SENATO DELLA REPUBBLICA
XVIII LEGISLATURA

Doc. LX
n. 1

RELAZIONE

SULLO STATO DELL'AMBIENTE

(Anno 2020)

(Articolo 1, comma 6, della legge 8 luglio 1986, n. 349)

Presentata dal Ministro della transizione ecologica

(CINGOLANI)

Comunicata alla Presidenza il 25 marzo 2021

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Relazione sullo Stato dell'Ambiente

2020

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Relazione sullo Stato dell'Ambiente

2020

Crediti

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2020 è stata realizzata sotto la direzione dei due Dipartimenti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: DiPENT (Dipartimento per il personale, la natura, il territorio e il Mediterraneo) e DiTEI (Dipartimento per la transizione ecologica e gli investimenti verdi).
Insieme ai due Dipartimenti, hanno collaborato le Direzioni generali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Indirizzo generale
Ufficio di Gabinetto e Segreteria tecnica del Ministro

Coordinamento delle attività
Divisione I DiPENT - Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare

Progetto e coordinamento scientifico e redazionale
Divisione I DiPENT - Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

La Relazione è predisposta ai sensi della Legge n. 349 dell'8 luglio 1986 Articolo 1 comma 6. È autorizzata la riproduzione con attribuzione della fonte. Rilasciato con licenza CC BY-NC.
Il testo è interamente disponibile sul sito web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
Finito di stampare a gennaio 2021 su carta certificata FSC.

Web
www.minambiente.it

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Prefazione

Sergio Costa > *Ministro dell'Ambiente*

L'anno 2020 rimarrà nei libri di storia per la pandemia che ha colpito il Pianeta. Milioni di persone nel nostro Paese attendevano, di giorno in giorno, le statistiche e i dati sull'andamento della malattia. Mentre scriviamo queste righe, il nostro Paese e la comunità internazionale stanno ancora combattendo per venirne fuori. La ricerca scientifica, la conoscenza del *virus* e la corretta divulgazione hanno permesso di giungere, in tempi eccezionalmente veloci, alla definizione di un vaccino. Anche se ci vorranno ancora mesi affinché il Pianeta ne venga fuori definitivamente, sappiamo che la strada intrapresa è quella giusta.

Non è diverso per quanto riguarda la ricerca sulla salute del nostro Pianeta e sullo stato dell'ambiente nel nostro Paese.

Le analisi e i dati che sono presenti in questa Relazione disegnano, anno dopo anno, lo stato della ricerca, della conoscenza e dei processi in corso del nostro territorio, per quanto riguarda l'ambiente.

Si tratta di uno sforzo enciclopedico che riesce a fornire una visione d'insieme senza la quale nessuna delle azioni che compiamo per la gestione e la salvaguardia del nostro ambiente avrebbe la stessa efficacia.

Quando nel 1866 il biologo tedesco Ernest Haeckel fondò la parola "ecologia" intendeva lo studio degli esseri viventi in rapporto con il loro ambiente. Lo stesso concetto Charles Darwin lo aveva definito fino ad allora "economia della natura".

Se vogliamo ottenere una forza di governo efficace dobbiamo perciò concentrarci sul locale, senza perdere di vista il quadro più ampio.

Nel corso del 2020, questo Ministero è stato profondamente rinnovato, con la creazione di due Dipartimenti, per la transizione ecologica e per il risanamento ambientale e, in seno a questi, con la creazione di tre nuove Direzioni generali, dedicate al mare, alle bonifiche e all'economia circolare.

Il fatto che questo nuovo sforzo organizzativo sia coinciso con la pandemia ha consentito, però, un differente approccio sistemico.

Spesso abbiamo scritto che, per uscire dalla crisi sanitaria, occorre l'identico approccio che dobbiamo avere per sconfiggere la crisi climatica. Nel 2020 avrebbe dovuto svolgersi la ventiseiesima Conferenza delle parti sui cambiamenti climatici, di cui l'Italia avrebbe dovuto essere co-organizzatrice insieme al Regno Unito. Il COVID-19 ha fatto slittare questo importante evento al 2021. Questi mesi non sono però passati invano. Il *Green Deal* europeo", il *Next Generation EU* e il lavoro che il nostro Paese ha fatto verso un *Recovery Plan* fortemente improntato alla sostenibilità ambientale ci hanno permesso di dare un quadro più ampio a tutte quelle misure che, nel corso dell'anno, abbiamo messo a punto.

Pensiamo alla lotta al dissesto idrogeologico, per la quale abbiamo avviato, nel 2020, accordi di programma con le Regioni, per un valore totale di 3,6 miliardi di euro (e accordi per altri 3 miliardi pronti per la firma), mettendo, inoltre, a disposizione dei Comuni gli esperti e il *know-how* di Sogesid S.p.a. e Invitalia S.p.a per progettare e realizzare gli interventi.

Abbiamo assegnato un miliardo di euro per le bonifiche dei cosiddetti SIN (Siti di interesse nazionale) e sono state numerose le bonifiche partite nell'ultimo anno, dalla Caffaro a Brescia, alla Valle del Sacco, nel Lazio, con passi avanti a Porto Torres, in Sicilia a Gela, Milazzo e Augusta, e per la Stoppani di Genova, senza dimenticare gli stanziamenti destinati al SIN di Porto Marghera.

Abbiamo firmato il Decreto interministeriale per la concessione di finanziamenti agevolati per la riqualificazione energetica degli edifici di proprietà pubblica (scuole, strutture sanitarie, impianti sportivi) e per l'efficientamento e il risparmio idrico.

Abbiamo previsto incentivi economici per le Zea, le Zone economiche ambientali, che corrispondono ai parchi nazionali e, quindi, ai Comuni in essi compresi.

Con il "Buono mobilità 2020" abbiamo voluto alleggerire il traffico e l'inquinamento delle grandi città, con un successo che è misurabile negli oltre seicentomila cittadini che ne hanno goduto, con un incentivo fino a 500 euro per l'acquisto di un mezzo di mobilità sostenibile, come una bicicletta, una *e-bike* o un monopattino elettrico. Ancora, i fondi per la forestazione urbana con il decreto attuativo della "Legge Clima", perché la grande battaglia contro i cambiamenti climatici e per la qualità dell'aria richiede coraggio, idee innovative e progetti ambiziosi a fianco delle Pubbliche amministrazioni.

Abbiamo stanziato 100 milioni per le aree protette con "Parchi per il clima" per finanziare progetti improntati alla sostenibilità e per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Abbiamo dato nuovo slancio al *Green public procurement*, pubblicando i CAM per la ristorazione collettiva, il verde pubblico e i servizi di lavanolo. E, per quanto riguarda l'economia circolare, i Decreti per gli penumatici usati e per carta e cartone hanno segnato due tappe a lungo attese.

L'attenzione al mondo delle imprese e delle persone che le popolano, l'abbiamo espressa anche attraverso uno specifico programma sperimentale avviato dal Ministero, con il coinvolgimento di alcuni istituti di credito per la concessione di prestiti *green* per le aziende che avranno progetti innovativi in questo senso. Progetti sui quali sarà lo stesso Ministero a garantirne l'autenticità e la qualità.

E fra i tanti impegni portati a segno nel corso del 2020 possiamo vantare di essere, fra i primi Paesi al mondo, di aver inserito finalmente l'educazione ambientale nei programmi scolastici.

Questo rapido *excursus* non esaurisce certo il grande lavoro di questo Ministero e né di chi, come Ispra, ci coadiuva in maniera insostituibile nelle nostre attività.

Nelle centinaia di pagine che seguono ci sono dunque le cose fatte ma anche quelle che rimangono da fare, che non sono poche e che sono sempre in divenire.

Nel 2021 ci aspettano appuntamenti importanti, dal G20 Ambiente-Clima-Energia che ospiteremo a Napoli, alla preCOP26 e alla *Youth4Climate*, prima vera Conferenza sul clima dedicata ai giovani, entrambe a Milano. La sfida climatica rimane una priorità ma la tutela dell'ambiente, del territorio e del mare può essere garantita solo se la nostra azione sarà guidata da una visione d'insieme. Quello stesso spirito ecologico e quella difesa dei diritti dell'ambiente e dell'umanità che devono guidarci fuori da ogni crisi. Come ha detto una volta Lester R. Brown, fondatore del *World Watch Institute*, non c'è tempo di essere pessimisti.

Questo Rapporto non è un fischio di fine partita ma il calcio d'inizio per il 2021.

Presentazione

Stefano Laporta > *Presidente ISPRA*

Alessandro Bratti > *Direttore Generale ISPRA*

Sicuramente la pandemia ha posto il Paese davanti a molteplici sfide, prima fra tutte quella di dare risposte concrete e scientificamente fondate alle criticità che si è trovato ad affrontare in questi mesi. Oggi si dispone di strumenti molto efficaci cui fare ricorso, quali il *Recovery Fund*, che pone tra gli obiettivi per la ripartenza la sostenibilità ambientale e il *Green Deal* europeo. La sostenibilità è la parola chiave che ha guidato ISPRA (SNPA) e continuerà a guidarla, avendo imparato come questo tema sia diventato importante e non solo in campo ambientale. L'osservazione delle condizioni ambientali e del territorio e l'analisi dei *trend* in atto permettono d'individuare quelle criticità verso le quali politici e amministratori hanno il compito di pianificare provvedimenti di tutela efficaci che coinvolgano attivamente la cittadinanza e consentano di raggiungere obiettivi di benessere e di miglioramento a breve e a lungo termine, in accordo con i programmi di sviluppo sostenibile, europei e internazionali, quali la Strategia Europa 2020, Agenda 2030, *Green Deal*. Ponendo la sfida ambientale su una scala globale, cambiamenti climatici, biodiversità, sviluppo sostenibile ed economia circolare sono le tematiche più urgenti e dibattute da considerare oggi. Gli effetti dei cambiamenti climatici sono le criticità direttamente percepite che destano le maggiori preoccupazioni: lo scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento del livello del mare e le precipitazioni estreme sono ormai eventi diffusi in alcune aree del pianeta, mentre altre sono colpite da siccità e ondate di calore senza precedenti. Anche nel Rapporto SOER 2020, presentato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, è stato evidenziato l'altissimo rischio della perdita di biodiversità generato dal mutamento climatico e dall'inquinamento atmosferico e, alla luce delle valutazioni, quanto le politiche europee siano state più efficaci nel ridurre le pressioni ambientali piuttosto che nella protezione della biodiversità e degli ecosistemi, nonché della salute e del benessere umani. Infatti, i grandi progressi compiuti dall'Europa negli ultimi dieci anni, soprattutto in favore della mitigazione climatica, non sono ancora sufficienti a raggiungere l'obiettivo di sostenibilità "vivere bene entro i limiti del pianeta" e le prospettive future non sono rosee. Tuttavia, malgrado molti degli obiettivi 2020, soprattutto quelli relativi alla biodiversità, non siano stati centrati, i traguardi fissati per il 2030 e il 2050 sono ancora raggiungibili, a patto che si operi un mutamento profondo dei sistemi di produzione e di consumo alla base del nostro moderno stile di vita, quali alimentazione, energia e mobilità. Cogliere la centralità del problema climatico significa accelerare la transizione verso sistemi produttivi più sostenibili, *carbon free*, che puntino all'efficienza delle risorse, alle energie rinnovabili e all'abbattimento delle emissioni industriali, aderendo ai principi del nuovo modello di economia circolare indicato nel piano d'azione concordato a Parigi. Tale modello consente di ridurre l'utilizzo di materie prime e di lasciare ampio spazio ai percorsi di riciclo e riuso dei materiali, conservando quanto più a lungo possibile il valore dei prodotti e delle risorse e riducendo al minimo la produzione di rifiuti. Favorire il nuovo sistema, quindi, significa abbandonare la cultura del rifiuto e promuovere la cultura del riciclo, basata su prassi altamente ecologiche. Per diffondere questi principi, supportando le azioni del Governo e delle altre Istituzioni impegnate nella difesa dell'ambiente e nell'assidua lotta ai cambiamenti climatici, l'ISPRA svolge un ruolo centrale d'informazione e sensibilizzazione e sviluppa strumenti di *reporting* utili al controllo della qualità dell'ambiente, quale l'Annuario dei dati ambientali: la principale fonte di informazione di questa Relazione. Nell'ambito dei propri compiti istituzionali e in sinergia con le Direzioni generali del Ministero dell'Ambiente, l'ISPRA ha elaborato specifici contributi tecnico-scientifici utilizzando le proprie basi informative, rendendo così possibile la rappresentazione dello stato dell'ambiente. L'ISPRA, tra l'altro, opera all'interno del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente, di cui alla Legge 28 giugno 2016, n. 132, insieme alle agenzie regionali e delle province autonome di Trento e di Bolzano per la protezione dell'ambiente, al fine del perseguimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile, della riduzione del consumo di suolo, della salvaguardia e della promozione della qualità dell'ambiente e della tutela delle risorse naturali e della piena realizzazione del principio «chi inquina paga», anche in relazione agli obiettivi nazionali e regionali di promozione della salute umana, mediante lo svolgimento di attività tecnico-scientifiche. La Relazione sullo Stato dell'Ambiente, insieme ai numerosi *report* ambientali prodotti da ISPRA (SNPA) rappresentano strumenti fondamentali ai fini della programmazione e attuazione delle attività previste dal Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza, principale riferimento per le future politiche ambientali.

Executive Summary

Relazione sullo Stato dell'Ambiente

2020

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA), prevista dalla Legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente (Legge n. 349 dell'8 luglio 1986, articolo 1, comma 6), nasce come attività informativa biennale che il Ministro dell'Ambiente rende al Parlamento.

Con la crescente consapevolezza dell'importanza e della rilevanza dei temi ambientali per il benessere, lo sviluppo e il futuro degli individui, delle collettività e degli Stati, la RSA si è progressivamente arricchita di valenze inedite, costituendo un'importante occasione per la valutazione strategica delle iniziative adottate dal sistema-paese nel più vasto panorama europeo e internazionale per la tutela dell'ambiente, per l'individuazione degli ambiti di miglioramento e delle direttive di sviluppo da perseguire, per l'elaborazione di una sintesi che tenga conto delle sfide emergenti cui rispondere nell'immediato e in futuro.

L'edizione 2020 della RSA si pone in continuità con le precedenti edizioni (quella del 2013 e del 2016)[1], sia in termini di struttura, sia in termini di contenuti, con lo scopo di agevolare l'analisi delle diverse tematiche ambientali analizzate.

Questa esigenza di continuità è contemperata con la necessità di rendere il testo della RSA uno strumento di più agevole consultazione rispetto all'edizione del 2016, riuscendo a individuare gli elementi informativi essenziali per i diversi *stakeholder* e, in prima istanza, per i cittadini.

Si tratta di un'impostazione che, tra l'altro, è resa possibile dal consolidato sistema di raccolta, elaborazione e diffusione dei dati e delle informazioni ambientali realizzato da ISPRA e implementato anche dal SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente)[2] su cui la RSA si fonda. L'esistenza di una base informativa così articola-

1 La relazione del 2013, presentata al Parlamento dal Ministro Prestigiacomo, e quella del 2016, presentata dal Ministro Galletti, sono consultabili al seguente indirizzo web: https://www.minambiente.it/pagina/relazione-sullo-stato-dellambiente-del-ministero-dellambiente-e-della-tutela-del-territorio

2 Nell'ambito del SNPA, un ruolo centrale è svolto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) che realizza e aggiorna numerose pubblicazioni scientifiche, come l'Annuario dei dati ambientali (https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/annuario-dei-dati-ambientali-edizione-2019) che fotografa lo stato dell'ambiente in Italia (di recente aggiornato con gli ultimi dati disponibili del 2019), e il Rapporto ambiente di Sistema (https://www.snpambiente.it/2020/06/03/rapporto-ambiente-snpa-edizione-2019/) che presenta le esperienze regionali. L'ISPRA, inoltre, collabora attivamente all'elaborazione del SOER *(State of the Environment Report)* la cui edizione per il 2020 (https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020) è stata pubblicata il

ta, ampia e aggiornata, infatti, consente di soffermarsi principalmente sugli elementi di maggiore rilievo strategico e programmatico, con un approccio centrato sui processi di *policy making*, sulla valutazione dei risultati conseguiti e sulle prospettive, rinviando alle altre pubblicazioni di natura scientifica prodotte da ISPRA per l'approfondimento degli elementi di dettaglio.

Al fine di agevolare il confronto con le politiche europee in ambito ambientale, la RSA, dal punto di vista dei contenuti affrontati, è articolata tenendo conto delle aree tematiche e degli obiettivi prioritari previsti dal *7° Programma d'azione europeo per l'ambiente* (*"Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta"*), adottato dalla Commissione europea e in vigore fino al 2020, che delinea una strategia comune, volta a guidare le azioni future delle istituzioni dell'UE e degli Stati membri affinché si intensifichino gli sforzi per proteggere il capitale naturale, stimolare la crescita e l'innovazione a basse emissioni di carbonio, l'uso efficiente delle risorse, nonché salvaguardare la salute e il benessere della popolazione, nel rispetto dei limiti naturali della Terra[3].

Ciascuno degli argomenti trattati, poi, è stato affrontato facendo riferimento al tradizionale approccio DPSIR (*Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses*), adattato alle specifiche esigenze informative e analitiche del documento; di conseguenza, per ciascun argomento la RSA presenta (1) il quadro normativo di riferimento; (2) l'analisi della situazione attuale basata sui dati e sulle informazioni più aggiornate per evidenziarne i fattori chiave e le pressioni principali; (3) l'analisi delle principali risposte adottate, esaminando i risultati raggiunti rispetto agli obiettivi prefissati e illustrando gli scenari e le prospettive future.[4]

Sulla base di questa impostazione, la **Sezione I** della RSA è dedicata alla protezione e conservazione del capitale naturale e, con il **Capitolo 1**, prende le mosse dalla trattazione del tema della biodiversità e della sua tutela. La perdita di biodiversità viene combattuta sia con interventi tesi a ridurre le fonti di pressione, sia con azioni dirette mirate alla tutela di specie ed ecosistemi, come l'istituzione e la gestione delle Aree Protette nazionali e regionali e le azioni svolte in applicazione alle direttive europee "Uccelli" 79/409/CEE (2009/147/CE) e "Habitat" 92/43/CEE. Per impostare nel modo più opportuno ed efficace gli interventi di tutela sono fondamentali la conoscenza approfondita e aggiornata dello stato di conservazione delle specie e degli habitat, e la valutazione dell'efficacia delle azioni messe in atto per contrastare le pressioni che li minacciano. Numerose sono, infatti, le minacce che incombono sul patrimonio naturale italiano, connesse per lo più alle dinamiche generali legate allo sviluppo economico, all'urbanizzazione, all'intensificazione del reticolo infrastrutturale, all'artificializzazione delle reti idrografiche che comportano consumo di suolo e degrado, alla frammentazione, degrado o totale scomparsa degli ecosistemi. A queste si sommano l'inquinamento delle matrici ambientali, il sovrasfruttamento delle risorse e delle specie, la competizione esercitata dalle specie esotiche invasive e gli effetti dei cambiamenti climatici.

4 dicembre 2019 dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA).

3 L'articolazione dei contenuti della RSA tiene conto anche del modello di analisi adottato dal Documento di lavoro della Commissione "Riesame dell'attuazione delle politiche ambientali dell'UE - Relazione per paese – ITALIA" del 4 aprile 2019 (https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_it_it.pdf) nonché dalle Relazioni sullo stato dell'Ambiente predisposte dagli altri Paesi dell'Unione.

4 L'esame dei singoli argomenti e la redazione dei rispettivi capitoli sono state effettuate attraverso una collaborazione sinergica tra gli esperti dell'ISPRA, che si sono occupati principalmente degli aspetti più propriamente collegati all'esame delle informazioni e dei dati ambientale, e gli esperti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che si sono concentrati sulle tematiche connesse all'elaborazione, gestione ed implementazione delle *policy* pubbliche di intervento. La distinzione delle specifiche sfere di competenza non ha impedito un'ampia e più diffusa collaborazione, resa necessaria anche dalla chiara interrelazione della dimensione informativa e conoscitiva con quella strategica ed operativa. Per ciascun paragrafo sono indicati gli esperti che hanno collaborato in via principale alla sua redazione.

A fronte di queste sfide, la RSA mostra i rilevanti risultati finora conseguiti e si focalizza sulle importanti opportunità rappresentate dal *Green Deal* europeo, da perseguire anche integrando la tutela della biodiversità nella programmazione economica comunitaria 2021-2027 e nei suoi documenti strategici e dedicando una particolare attenzione alla programmazione nazionale delle risorse stanziate dall'Europa a seguito dell'emergenza sanitaria Covid-19 nell'ambito del *Next Generation EU*.

Il tema delle acque superficiali, sotterranee, marine e di transizione è affrontato nel **Capitolo 2,** considerato sia in relazione alla dimensione propriamente e inevitabilmente sovra-nazionale della problematica, sia alla luce della progressiva consapevolezza della natura di bene comune della risorsa idrica – irriducibile quindi al rango di un qualsiasi bene di natura commerciale – da trattare e tutelare come tale, anche a fronte delle numerose significative pressioni a cui sono oggi sottoposti molti importanti corpi idrici superficiali (marino-costieri, di transizione, fluviali e lacustri) e sotterranei.

In questo contesto, segnato in passato anche da specifiche sollecitazioni dell'Unione europea nei confronti dell'Italia, il nostro Paese ha adottato notevoli iniziative, attraverso l'adozione di una *governance* a livello di distretto e l'introduzione di un importante strumento di pianificazione, il Piano di Gestione delle acque (PdG), per il raggiungimento degli obiettivi definiti dalla Direttiva 2000/60/CE, attraverso il quale si pianificano, realizzano e monitorano le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e si stabiliscono azioni volte all'utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Un impegno continuo di miglioramento, questo, che nei prossimi anni sarà rafforzato con il percorso, già attivato, di aggiornamento dei PdG, l'adozione di strumenti e metodi d'indagine sempre più performanti e funzionali alla valutazione dello stato di qualità ecologico, chimico e quantitativo dei corpi idrici e l'allocazione di apposite risorse nell'ambito della programmazione della Politica di Coesione 2021-2027.

La sezione dedicata alla tutela del capitale naturale si conclude con l'analisi delle tematiche legate al suolo e al territorio (**Capitolo 3**), matrici fondamentali per gli equilibri e le politiche ambientali, poiché rappresentano la base fisica su cui vive la popolazione e su cui si esplicano i fenomeni naturali, garantiscono la quasi totalità dell'alimentazione umana e forniscono le materie prime per il benessere dell'uomo. Sono però soggetti a crescenti pressioni naturali e, soprattutto, antropiche rappresentate dall'incremento demografico, dall'espansione dei centri urbani e delle infrastrutture, dallo sviluppo industriale e delle pratiche agricole intensive. Pressioni che agiscono su un territorio generalmente fragile, vulnerabile, a elevata pericolosità sismica, vulcanica, idrogeologica e che interagiscono con un contesto di cambiamenti climatici globali. Sui suoli, se non controllati, si possono innescare una serie di fenomeni di degrado (erosione, perdita di carbonio organico e di biodiversità, salinizzazione, contaminazione puntuale e diffusa, impermeabilizzazione) che compromettono parzialmente o totalmente (desertificazione) la capacità dei suoli di espletare quei peculiari servizi ecosistemici che garantiscono il mantenimento della biodiversità e della capacità produttiva, così come la tutela delle acque e la mitigazione del dissesto idrogeologico.

La protezione dei suoli e del territorio e l'approvvigionamento di materie prime sono necessità riconosciute a livello europeo e internazionale (dalla Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione – UNCDD – alla ripresa dell'attività per una Strategia Tematica UE per la protezione del suolo e alla *Raw Materials Initiative*) e sono state oggetto di importanti interventi nazionali, come la predisposizione e implementazione

dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), l'individuazione dei Siti contaminati di Interesse Nazionale (SIN), la definizione della pericolosità sismica e vulcanica, l'adozione di specifici piani regionali per l'attività estrattiva, per la protezione delle aree costiere e per la bonifica dei siti inquinati.

Segue la **Sezione II**, dedicata alle tematiche energetiche e dei cambiamenti climatici. In tale contesto, una particolare attenzione è innanzitutto riservata alle problematiche dei cambiamenti climatici (**Capitolo 4**) rispetto alle quali esiste ormai una sempre crescente consapevolezza, affiancata da un intenso lavoro di cooperazione e concertazione internazionale che, a partire dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto, si è via via intensificato, trovando nell'Accordo di Parigi del 2015 un momento di svolta imprescindibile.
Quello dei cambiamenti climatici è un fenomeno già in atto nel nostro Paese, come dimostrano i dati analizzati nel relativo capitolo della RSA, sia in termini di incremento della temperatura atmosferica, aumento degli eventi estremi nonché variazioni nei sistemi glaciali e marini, con le relative conseguenze sulle risorse naturali e sui sistemi socio-economici. Esso trova importanti fattori di pressione nei livelli di emissioni, differenziati, per livello complessivo e per *trend*, a seconda delle sorgenti e dei singoli settori economici di produzione.
A fronte di questi fenomeni, la RSA mostra come l'Italia abbia già posto in essere importanti misure di adattamento e di mitigazione, raggiungendo in alcuni casi degli importanti obiettivi anche in anticipo rispetto alla tempistica stabilita; molti sono comunque i margini di miglioramento, da conseguire attraverso la transizione verso un'economia a basso contenuto di carbonio e una compiuta attuazione del *European Green Deal*, le cui prime iniziative sono già state adottate dal nostro paese, a partire dal "Decreto Clima" del 2019.

Intimamente connesso al tema del cambiamento climatico è poi quello dell'energia, trattato nel **Capitolo 5**, sia con riferimento alla definizione delle politiche energetiche e al bilanciamento delle diverse fonti, sia con riferimento all'efficienza e al risparmio energetico. Si tratta di un ambito tematico nel quale il nostro Paese ha fatto registrare miglioramenti, raggiungendo ad esempio i target di utilizzo di energia da fonti rinnovabili in anticipo rispetto alla programmazione europea e individuando strumenti di *governance* e incentivazione (certificati bianchi, certificati verdi, conto termico) che possono essere annoverati tra le *best practices* internazionali. Un percorso confermato con decisione per il prossimo decennio mediante l'adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, che si pone l'obiettivo sfidante di promuovere una trasformazione sostanziale del sistema energetico nazionale e la rapida sostituzione delle fonti fossili con fonti rinnovabili e un maggiore efficientamento.

La successiva **Sezione III** si concentra sul tema della gestione delle risorse e dell'economia circolare, soffermandosi inoltre sul tema della sostenibilità ambientale delle imprese e della loro impronta ambientale. Se è indubitabile che a livello europeo sono ormai numerosi gli atti strategici e regolamentari intervenuti per promuovere l'economia circolare, lo è anche il ruolo centrale assunto in tale ambito dal tema dei rifiuti (cui è dedicato il **Capitolo 6**), oggetto di un apposito Piano d'Azione della Commissione e di quattro specifiche direttive (il "Pacchetto rifiuti") entrate in vigore nel 2018.
Si tratta di un argomento di grande attualità nel nostro paese, cui sono stati dedicati sforzi operativi, organizzativi e di *governance* che hanno condotto, pur con le differenze regionali e con alcune specificità annuali, a una complessiva riduzione tendenziale del volume complessivo di rifiuti urbani prodotti e ad un incremento della percentuale di raccolta differenziata e di riciclaggio dei rifiuti. Tendenze queste che gli interventi programmati, a livello normativo e operativo, mirano a consolidare e rafforzare nei prossimi anni.
Il capitolo dedica anche un'attenzione specifica ai rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi. Nel nostro Paese la produzione dei rifiuti speciali ha fatto registrare una crescita tendenziale, alimentata principalmente dai rifiuti non pericolosi derivanti da operazioni di costruzione e demolizione. Si tratta di valori non ancora allineati ai *target* di riduzione previsti dal Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti e sui quali il sistema-Paese dovrà concentrarsi nell'immediato futuro, con un forte coinvolgimento delle diverse realtà produttive.

Il tema dei rifiuti, comunque, rappresenta solo un elemento del più ampio concetto di economia circolare, esaminato in maniera più sistematica nel successivo **Capitolo 7** che illustra come l'economia circolare e l'uso efficiente delle risorse rappresentino un'opportunità sia per modernizzare la nostra economia, incrementando la competitività del prodotto e della manifattura italiana, sia per migliorare la qualità dell'ambiente e ridurre le emissioni climalteranti. In questo contesto, il riferimento fondamentale è la Comunicazione della Commissione Europea, "Un nuovo Piano d'azione europeo per un'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva", varato dalla Commissione europea nel marzo 2020 e che costituisce una delle principali componenti per l'implementazione di quanto previsto dalla Comunicazione della Commissione *Il Green Deal* europeo (dicembre 2019) che ha posto le basi per un'economia sostenibile.
Si tratta di un ambito tematico nel quale il nostro Paese ha già posto in essere rilevanti iniziative, quali la campagna *Plastic Free* e il progetto CReIAMO PA, intervenendo anche in maniera strutturale per la concreta applicazione del Regolamento REACH relativo all'utilizzo delle sostanze chimiche, per il ricorso diffuso e sistematico agli appalti verdi e l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM).

La riconversione economica ai principi dell'economia circolare, tuttavia, non riguarda solamente il settore pubblico e, anzi, chiama in causa in maniera ineludibile la questione della sostenibilità delle imprese e della loro impronta ambientale, intesa come l'insieme degli impatti ambientali dell'attività economica, che non si limita all'analisi dei soli processi produttivi, ma considera anche i trasporti, l'approvvigionamento delle materie prime, l'uso e lo smaltimento del prodotto. A questi temi è dedicato il **Capitolo 8**, nel quale, nel quadro delle Direttive europee, sono illustrate anche alcune importanti attività già poste in essere nel nostro Paese, come il Programma Nazionale per la valutazione dell'impronta ambientale, l'iniziativa *Made Green in Italy* e il primo Piano d'Azione Nazionale su Impresa e Diritti Umani *2016-2021*.

Le tematiche ambientali, tuttavia, non sono importanti solo in relazione alle loro potenzialità per lo sviluppo socio-economico del Paese, ma anche per i loro riflessi sulla salute e sul benessere dei cittadini, cui è dedicata la **Sezione IV** della RSA.
In proposito, nel **Capitolo 9** viene trattata la qualità dell'aria, con un'analisi dell'andamento dei livelli delle principali sostanze inquinanti e del loro andamento nel tempo, in relazione alle azioni intraprese per ridurre l'impatto delle principali fonti emissive. Si descrive, inoltre, il ruolo dei pollini allergenici aerodispersi, che hanno un impatto rilevante sulla salute e il benessere dei cittadini. Nonostante un *trend* generalmente decrescente per alcuni inquinanti, emerge la necessità di agire in modo ancor più efficace

per raggiungere gli obiettivi comunitari. In particolare, l'attenzione è rivolta ai settori del riscaldamento civile e a quello zootecnico, nonché ai trasporti su strada per i quali, sebbene nel tempo siano diminuite in modo significativo le emissioni, è ancora ampio il margine di miglioramento.
Si tratta di un ambito di intervento molto articolato che coinvolge una pluralità di attori istituzionali e che non può essere governato esclusivamente a livello locale. È per questo che negli ultimi anni sono state attuate iniziative di collaborazione e coordinamento inter-istituzionali (accordo del Bacino Padano, con la Regione Umbria per la Conca Ternana, con la Regione Lazio per le zone di Roma, Frosinone e Valle del Sacco) la cui attuazione, implementazione e diffusione costituisce un importante obiettivo per il prossimo periodo; altrettanto determinante per il miglioramento della qualità dell'aria sarà anche l'attuazione di altri fondamentali strumenti di programmazione nazionale illustrati nel capitolo: il protocollo "aria pulita" e il Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico redatto ai sensi del Decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81, il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e il Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile, insieme ai numerosi progetti pilota attivati negli ultimi anni dal Ministero dell'Ambiente sempre in materia di mobilità.

Ugualmente rilevante per il benessere dei cittadini è il tema della qualità delle acque, fortemente influenzata da molteplici attività antropiche, che può avere un impatto sulla salute umana principalmente attraverso due usi: ricreativo (balneazione) e potabile (**Capitolo 10**).
Pur se i dati mostrano un progressivo miglioramento della situazione ambientale, esistono sicuramente dei significativi margini di ulteriore miglioramento, sia rispetto all'efficiente utilizzo e alla tutela dei corpi idrici, sia nell'adeguamento del settore fognario-depurativo che ancora oggi non è del tutto conforme in alcune aree del nostro Paese, specialmente nel Mezzogiorno, e che ha dei chiari impatti sulla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e delle acque di balneazione.
Sono già state poste in essere significative iniziative in tal senso, come ad esempio l'attivazione di un Commissario Straordinario Unico per la tematica della depurazione; un ulteriore contributo al miglioramento della situazione ambientale potrà inoltre derivare da un rafforzamento degli strumenti di programmazione e intervento, anche nell'ambito di una revisione delle disposizioni comunitarie a cui il nostro Paese sta partecipando attivamente.

Il successivo **Capitolo 11** affronta un'altra dimensione ambientale imprescindibile per il benessere e la salute umana, quella dell'inquinamento acustico, che rappresenta un problema in aumento in Europa. Gli studi a cura dell'Organizzazione mondiale della sanità, infatti, documentano gli effetti del rumore sulla salute umana, riconoscendone la gravità, mentre i dati riguardanti l'implementazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, finalizzata alla definizione di un approccio comune volto a evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale, evidenziano la presenza di un significativo numero di persone esposte a livelli di rumore tali da inficiare la qualità della vita. Tale situazione risulta confermata anche per l'Italia: i dati relativi all'implementazione sul territorio nazionale della Direttiva 2002/49/CE, riferiti al terzo ciclo di mappatura acustica (2017), infatti, evidenziano che un elevato numero di persone è esposto a livelli di inquinamento acustico tali da compromettere la qualità della vita e che il traffico stradale, all'interno e all'esterno degli agglomerati urbani, rappresenta la principale fonte di rumore. A fronte di questa situazione, i principali strumenti di intervento previsti dalla normativa nazionale sono rappresentati dai *Piani di classificazione acustica comunale*, dai *Piani comunali di risanamento acustico* e dai *Piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto*, dispositivi da predisporre e adottare a livello territoriale non sempre adeguatamente applicati, che devono essere anche armonizzati con i *Piani d'Azione degli agglomerati* e i *Piani d'Azione delle grandi infrastrutture di trasporto*, adempimenti previsti dalla Direttiva europea. La principale sfida per il prossimo periodo, quindi, sarà quella della diffusione e implementazione di tali strumenti su tutto il territorio nazionale, oltre che a un'ampia e corretta diffusione dell'informazione e sensibilizzazione sul tema e una decisa azione di vigilanza sui livelli di inquinamento esistenti.

Anche il tema dell'elettromagnetismo, cui è dedicato il **Capitolo 12**, ha assunto un'importanza fondamentale per la salute umana, dal momento che lo straordinario sviluppo industriale e tecnologico degli ultimi decenni ha determinato sul territorio un aumento, per numero e per varietà, di sorgenti atte a creare campi elettrici e magnetici nell'ambiente, nelle case e nei luoghi di lavoro.
Si tratta di un ambito nel quale il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente – sulla scorta della Raccomandazione europea 519/1999/CE, della legislazione nazionale e dei valori limite di campo elettromagnetico individuati con appositi provvedimenti – è impegnato nello svolgimento di una sempre più intensa e mirata attività di controllo sulle diverse tipologie di sorgenti di campi elettromagnetici finalizzate a ottenere una corretta caratterizzazione ambientale di questi impianti, individuando le situazioni di criticità legate a vari aspetti (alta densità di impianti, potenze in gioco, valori importanti di campo elettrico presenti, particolare sensibilità sociale, ecc.). Un impegno, questo, nella verifica del rispetto dei limiti di legge sia nella fase autorizzativa degli impianti, sia nel processo di controllo e monitoraggio delle installazioni presenti in ambiente che diventa oggi sempre più apprezzabile, in quanto l'adozione di nuove tecnologie innovative va a impattare sul territorio in modo significativo, anche dal punto di vista infrastrutturale. Tutto ciò richiede la messa a punto di banche dati e strumenti conoscitivi adeguati, come ad esempio il catasto nazionale delle sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, atti a supportare gli Enti locali nell'attività di pianificazione relativa all'insediamento di nuove infrastrutture al fine del rilascio della relativa autorizzazione.
Chiude la sezione l'analisi dedicata agli agenti chimici e ai pesticidi (**Capitolo 13**), oggetto di un'ampia e ormai trentennale normativa comunitaria e nazionale, risalente alla prima Direttiva Seveso e successivamente arricchitasi di altri strumenti rilevanti, come il Regolamento REACH e il Regolamento sull'immissione in commercio e uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Regolamento 2009/1107/CE e Direttiva 2009/128/CE).
L'analisi dei dati disponibili evidenzia l'intensa attività di ricerca, mappatura, analisi e sorveglianza svolta in Italia e a livello internazionale (sia in relazione alla tipologia delle sostanze prodotte e all'attività degli impianti di produzione, sia con riferimento agli effetti dell'uso di queste sostanze in termini di pressioni ambientali) e rileva la loro importanza anche nell'ambito della transizione verso un modello di economia circolare.

Se i capitoli illustrati finora si concentrano sulle diverse dimensioni della tutela ambientale e sull'analisi delle normative, informazioni e iniziative per singolo ambito tematico, uno specifico approfondimento è dedicato, nella **Sezione V**, alle tematiche della fiscalità ambientale (**Capitolo 14**) e della finanza sostenibile per l'ambiente (**Capitolo 15**), fondamentali per un sostanziale riorientamento strategico del complesso delle attività umane verso un modello sostenibile e circolare.

La tutela ambientale, infatti, non si realizza esclusivamente attraverso l'applicazione delle normative specifiche e di settore, ma è altrettanto indispensabile affiancare ad esse strategie che permettano di orientare la collettività verso comportamenti eco-compatibili. Funzionale a tale scopo è, allora, la politica fiscale, che legandosi a stretto nodo alla politica ambientale, dà vita alla cosiddetta fiscalità ambientale o ecologica.
Alla luce di queste considerazioni, l'analisi illustra in primo luogo (1) l'andamento delle imposte ambientali in Italia, (2) l'attività finalizzata alla realizzazione del Catalogo dei Sussidi Ambientalmente Dannosi (SAD) e di quelli Ambientalmente Favorevoli (SAF), sviluppato dall'Italia nell'ambito del processo di *Peer Review* dei *Fossil Fuel Subsidies* fra Paesi G20, nonché (3) le attività svolte per lo sviluppo e l'implementazione di un'apposita "contabilità ambientale", nata dalla necessità di ampliare la base informativa utilizzata ai fini del disegno e valutazione delle politiche di sviluppo, tradizionalmente basata sulla contabilità di stato e sul PIL, con dati che consentano di tenere conto in modo appropriato dell'interazione tra fenomeni ambientali ed economici.
Non vanno infine trascurate le iniziative sviluppate dal sistema-paese per il coinvolgimento della finanza privata (con la costituzione a partire del 2007 di un Osservatorio per la finanza sostenibile) e per una precisa rendicontazione dell'impatto ambientale dell'uso delle risorse pubbliche che trova uno dei principali strumenti nell'Ecorendiconto, introdotto nell'ordinamento italiano con la legge di riforma della contabilità e finanza pubblica del 2009.

Chiude la RSA la **Sezione VI**, dedicata alla *governance* ambientale (**Capitolo 16**), il cui funzionamento costituisce un prerequisito per il successo di qualsiasi *policy* in questo settore. Se infatti è vero che le singole problematiche ambientali coinvolgono livelli di responsabilità sempre differenziati e tendono a travalicare inevitabilmente i confini amministrativi e territoriali, l'unico modo per programmare e attuare interventi realmente efficaci è quello di disporre di forme di coordinamento e collaborazione stabili.
Si tratta di un'esigenza che il sistema-Paese ha ampiamente tenuto in considerazione, creando il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, un *network* diffuso su tutto il territorio che affianca il Ministero e l'ISPRA nell'esercizio dei numerosi compiti per la tutela dell'ambiente; ugualmente importante è poi la capacità del nostro Paese di inserirsi stabilmente e proficuamente nell'ambito dei processi di negoziazione e cooperazione europei e internazionali. L'impostazione "reticolare" e multilivello della *governance* ambientale si riflette anche sul sistema degli atti di autorizzazione ambientale (VAS, VIA e AIA) che consente la necessaria flessibilità per affrontare problematiche caratterizzate da livelli di complessità molto diversificate.
In questo quadro, infine, la sezione mostra come un'efficace *governance* ambientale non possa prescindere da un idoneo coinvolgimento di tutti gli *stakeholder* esistenti, estendendosi ben oltre il solo livello istituzionale: una consapevolezza che sostanzia le numerose iniziative di informazione, sensibilizzazione e partecipazione che hanno caratterizzato l'attività del Ministero dell'Ambiente negli ultimi anni e che si rafforzeranno ulteriormente nel prossimo futuro.

Indice

Prefazione 5
Presentazione 8
Executive Summary 11

SEZIONE I - PROTEZIONE E CONSERVAZIONE DEL CAPITALE NATURALE 25
Introduzione 27
1. Natura e biodiversità 31
1.1. Il quadro normativo europeo e nazionale - Le strategie 31
1.2. Biodiversità marina e terrestre: stato, evoluzione e trend 36
1.3. Pressioni e cause di minaccia (fattori chiave e pressioni) 41
1.4. Le azioni volte alla tutela (risposte) e valutazione delle politiche 48
1.5. Scenari/Prospettive e sfide future 52
Scheda di approfondimento 54
Il passaggio dal primo al secondo ciclo attuativo della Strategia marina 54
Il Regolamento (UE) n.1143/2014 sulle specie esotiche invasive: primo reporting nazionale 56
Le nuove tecniche genomiche 57
Biodiversity mainstreaming in Italia. Il caso del settore agricolo 58
2. Acque superficiali, sotterranee, marine e di transizione 65
. 2.1. Il quadro normativo europeo e nazionale – Le strategie 65
2.2. Acque interne (superficiali e sotterranee), marino costiere e di transizione: stato e trend 67
2.3. Le cause di alterazione e i fattori di pressione (fattori chiave e pressioni) 72
2.4. La tutela delle acque e le misure adottate (risposte) e valutazione delle politiche (raggiungimento obiettivi) 80
2.5. Valutazioni 83
2.6. Scenari/Prospettive e sfide future 86
Scheda di approfondimento 89
Contratti di fiume 89
Analisi economica 91
3. Suolo e territorio 95
3.1. Il quadro normativo europeo e nazionale – Le strategie 95
3.2. La conoscenza del territorio italiano: stato, evoluzione e trend (situazione attuale) 99
3.3. Le cause di pressione e le minacce per i suoli e per il territorio (fattori chiave e pressioni) 111
3.4. Le azioni volte alla tutela dei suoli (risposte) e valutazione delle politiche (raggiungimento obiettivi) 115
3.5. Scenari/Prospettive e sfide future 119
Scheda di approfondimento 121
Le risorse minerarie nella green economy 121

SEZIONE II - ENERGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI 129
Introduzione 131
4. Cambiamenti climatici 135
4.1. Il quadro normativo europeo/nazionale/internazionale – Le strategie 135
4.2. Clima: stato e cambiamenti 138
4.3. Le pressioni sul sistema climatico: le emissioni da mitigare e l'inventario per conoscerle 143
4.4. Gli impatti sullo stato dell'ambiente e sui settori socio-economici 148
4.5. Azioni intraprese e provvedimenti adottati: misure di adattamento, mitigazione e valutazione delle politiche 151

4.6. Scenari/Prospettive e sfide future 156
Scheda di approfondimento 158
Monitoraggio dei livelli di ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta al suolo 158
L'attività del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici 160
5. Energia 165
5.1.Il quadro normativo europeo e nazionale 165
5.2. Settore energetico: stato, pressioni e trend 166
5.3. Risposte e valutazione delle politiche 174
5.4. Scenari/Prospettive e sfide future 176

SEZIONE III - GESTIONE DELLE RISORSE, ECONOMIA CIRCOLARE, SOSTENIBILITA' DELLE IMPRESE E IMPRONTA AMBIENTALE 179
Introduzione 181
6. Rifiuti 185
6.1. Rifiuti urbani 185
6.1.1. Il quadro normativo europeo e nazionale 185
6.1.2. Produzione dei rifiuti urbani 187
6.1.3. Gestione dei rifiuti urbani 190
6.1.4. Azioni intraprese e provvedimenti adottati (risposte) e valutazione delle politiche 194
6.1.5. Scenari/Prospettive e sfide future 197
6.2. Rifiuti speciali 198
6.2.1. Il quadro normativo europeo e nazionale 198
6.2.2. Produzione dei rifiuti speciali 198
6.2.3. Gestione dei rifiuti speciali 200
6.2.4. Azioni intraprese e provvedimenti adottati (risposte) e valutazione delle politiche 203
6.2.5. Scenari/Prospettive e sfide future 206
Scheda di approfondimento 206
Plastiche 206
Rifiuti Alimentari 208
7. Economia circolare 211
7.1. Trend emergenti nelle politiche ambientali 211
7.2. Green economy ed economia circolare 211
7.3. Economia circolare: interfaccia tra legislazione in materia di sostanze chimiche (REACH) e legislazione in materia di rifiuti e prodotti 213
7.4. Economia circolare e GPP 214
7.4.1. Il GPP – lo stato dell'arte 215
7.5. Prospettive e conclusioni 217
Scheda di approfondimento 218
Monitoring progress in Europe's circular economy. The Bellagio Process 218
La campagna Plastic Free 219

8. Sostenibilità delle imprese e impronta ambientale 221
8.1. Il contesto internazionale 221
8.2. Le politiche europee 222
8.3. Le iniziative italiane 223
8.3.1. Il Programma Nazionale per la valutazione dell'impronta ambientale 223
8.3.2. Lo schema "Made Green in Italy" 224
8.4. Imprese e diritti umani 225
Scheda di approfondimento 226
Il Programma VIVA - La Sostenibilità nella Vitivinicoltura in Italia 226

SEZIONE IV - AMBIENTE, SALUTE E BENESSERE. FATTORI DI RISCHIO E STRUMENTI 229
Introduzione 231
9. Qualità dell'aria in Italia 235
9.1. Il quadro normativo europeo/nazionale/internazionale 235
9.2. Lo stato e il trend della qualità dell'aria 236
9.2.1. Pollini aerodispersi 239
9.3. Le cause del deterioramento della qualità dell'aria 239
9.3.1. Indice pollinico stagionale 241
9.4. Risposte e valutazione delle politiche 242
9.5. Scenari/Prospettive e sfide future 245
Scheda di approfondimento 246
Politiche e programmi di mobilità sostenibile 246
10. Acque di balneazione e potabili 253
10.1. Il quadro normativo europeo/nazionale/internazionale 253
10.1.1. Acque di Balneazione 253
10.1.2. Acque potabili 254
10.2. Le acque di balneazione e le acque potabili (situazione attuale) 255
10.2.1. Acque di balneazione 255
10.2.2. Acque potabili 260
10.3. Le azioni di tutela delle acque (risposte) e valutazione delle politiche 261
10.4. Scenari/Prospettive e sfide future 263
Scheda di approfondimento 265
Posidonia oceanica e la gestione degli accumuli spiaggiati 265
Il Progetto CADEAU per lo studio delle pressioni ambientali 267
11. Inquinamento acustico 271
11.1 Il quadro normativo nazionale/europeo 271
11.2 Inquinamento acustico: situazione attuale 272
11.3 Le principali sorgenti di rumore 274
11.4 Le azioni per contenere l'inquinamento acustico - Risposte e valutazione delle politiche 275
11.5. Scenari/Prospettive e sfide future 277

12. Elettromagnetismo **281**
12.1. Il quadro normativo nazionale/europeo 281
12.2. Inquinamento elettromagnetico: situazione attuale 283
12.3. Le principali sorgenti dei campi elettromagnetici (CEM) (cause/fattori chiave/pressioni) 284
12.4. Risposte e valutazione delle politiche (raggiungimento obiettivi) 286
12.5. Scenari/Prospettive e sfide future 289
13. Agenti chimici **291**
13.1. Il quadro normativo nazionale/europeo 291
13.1.1. Direttiva "Seveso" 291
13.1.2. Il Regolamento REACH 293
13.1.3. Valutazione del rischio ambientale e uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Regolamento (CE) n. 1107/2009 e Direttiva 2009/128/CE) 293
13.1.4. Il ciclo di vita dei prodotti fitosanitari nella normativa europea 295
13.2. Situazione attuale 295
13.3. Fattori chiave e pressioni 300
13.4. Le azioni per contenere l'inquinamento da sostanze chimiche e prodotti fitosanitari. Risposte e valutazione delle politiche (raggiungimento obiettivi) 302
13.4.1. Un primo bilancio dei risultati del Regolamento REACH 302
13.4.2. La gestione dei rischi per l'ambiente e la salute umana dei nanomateriali 303
13.4.3. Azioni promosse nel settore dei prodotti fitosanitari e del loro uso sostenibile 304
13.5. Scenari/prospettive e sfide future 305
13.5.1. Sfide future: temi emergenti sulle sostanze chimiche 306
13.5.1.1. Interferenti endocrini ed esposizione combinata alle miscele di sostanze 306
13.5.1.2. La gestione delle sostanze chimiche nelle convenzioni internazionali 307

SEZIONE V - FISCALITÀ AMBIENTALE, CONTABILITÀ AMBIENTALE E FINANZA SOSTENIBILE PER L'AMBIENTE 309
Introduzione 311
14. Fiscalità e sussidi rilevanti per l'ambiente **315**
14.1. Fiscalità ambientale 315
14.1.1. L'andamento delle imposte ambientali in Italia 316
14.1.2. Il progetto UE-Italia "EFR (Environmental Fiscal Reform) in Italy and EU" 318
14.1.3. Il lavoro OCSE sul Green Budgeting 319
14.2. Le attività sui sussidi rilevanti per l'ambiente 319
14.2.1. Il Catalogo dei Sussidi Ambientalmente Dannosi (SAD) e dei Sussidi Ambientalmente Favorevoli (SAF) 319
14.2.2. Il processo di Peer Review dei Fossil Fuel Subsidies fra Paesi G20 320
15. Contabilità ambientale e finanza sostenibile **323**
15.1. Contabilità Ambientale 323
15.1.1. I Rapporti sul Capitale Naturale 323
15.1.2. Collaborazione con Istat sulla contabilità ambientale 325
15.1.3. Collaborazione con Inapp (nuove figure professionali per la green economy) 325
15.1.4. Collaborazione con progetti europei H2020 su carbon pricing ed economia del clima 326
15.1.5. Indicatore ONU-Agenda 2030 dei sussidi alle fonti fossili (indicatore per il monitoraggio del target SDG 12.c) 326
15.1.6. La Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC) di Banca Mondiale 326
15.2. La Finanza Verde e Sostenibile 327
15.2.1. Il coinvolgimento della finanza privata 327
15.2.2. Il quadro della spesa pubblica centrale per l'ambiente: l'Ecorendiconto 330

SEZIONE VI - GOVERNANCE AMBIENTALE 333
Introduzione 335
16. Governance ambientale **339**
16.1. La Governance ambientale del Ministero dell'Ambiente 339
16.2. La Governance ambientale dell'ISPRA 340
16.3. La Governance ambientale del SNPA 342
16.4. La sostenibilità ambientale 344
16.4.1. Il quadro normativo europeo e internazionale 344
16.4.2. Approccio strategico alla gestione delle sostanze chimiche a livello internazionale, il SAICM 345
16.4.3. La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) 345
16.5. VAS, VIA e AIA: atti e autorizzazioni ambientali 348
16.5.1. VAS 348
16.5.2. VIA 349
16.5.3. AIA 351
16.6. La cooperazione ambientale internazionale quale contributo nazionale all'Accordo di Parigi e all'attuazione dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile 352
16.6.1. Cooperazione bilaterale 353
16.6.2. Attività multilaterali 354
16.6.3. Fondi e banche di sviluppo 354
16.7. Diffusione della cultura ambientale e della sostenibilità 355
16.7.1. Educazione e formazione ambientale per lo sviluppo sostenibile 355
16.7.1.1. Il quadro di riferimento internazionale 355
16.7.1.2. Le attività a livello nazionale 356
16.8. Informazione e partecipazione 360
16.8.1. L'accesso all'informazione ambientale 361
Scheda di approfondimento 362
Finanziamenti europei per l'ambiente e il clima 362

Sigle e Acronimi 367

Sezione I

Protezione e conservazione
del capitale naturale

Relazione sullo
Stato dell'Ambiente

2020

Introduzione

La Relazione sullo Stato dell'ambiente 2020, come le precedenti edizioni, è costruita sulla base del modello DPSIR di analisi delle pressioni e impatti (*Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses*) al fine di elaborare le risposte necessarie a mitigare e prevenire le conseguenze negative sull'ambiente. Essa fornisce il quadro aggiornato sullo stato di salute del territorio italiano e sulle matrici ambientali, nonché sui risultati delle azioni messe in campo indirizzando nuove iniziative finalizzate ad assicurare le necessità di sviluppo economico e sociale "senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare le proprie" (Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo, ONU, 1987).

Il quadro complessivo che si rileva dallo stato dell'ambiente 2020 per quanto riguarda la biodiversità, lo stato delle acque e del suolo è preoccupante. Nonostante i progressi e i *trend* positivi evidenziati negli ultimi anni su vari fronti, emerge chiara la necessità di dare maggiore impulso alle misure di tutela e di recupero ambientale e di rendere ancora più efficace e tempestiva la trasformazione dal modello economico lineare a quello circolare, attuando quelle previsioni di trasformazione dei modelli di comportamento già delineate e descritte negli anni passati. Il patrimonio di biodiversità del nostro Paese è tra i più consistenti in Europa, con una importante percentuale di specie endemiche: il 20% delle specie animali terrestri e d'acqua dolce e il 16% delle specie di flora vascolare presenti in Italia sono endemiche o subendemiche. Tale circostanza rappresenta un'enorme responsabilità dell'Italia in termini di tutela e conservazione delle specie e degli habitat in cui esse vivono. Eppure nel nostro Paese, ad oggi, "percentuali troppo elevate di specie risultano minacciate o a rischio di estinzione" (*Sez. 1, Cap.1 Natura e biodiversità, Par. 1.2*). Il numero delle specie vegetali e animali estinte negli ultimi anni è allarmante: il 2,2% delle specie vegetali italiane ad oggi valutate, è estinta o probabilmente estinta mentre è a rischio di estinzione il 24,3%, pari a 590 specie; per la fauna il rischio di estinzione, variabile tra le classi animali, è compreso tra il 19% nei rettili e il 48% nei pesci ossei di acqua dolce. Numerose minacce incombono su specie e habitat italiani, legate per lo più alle dinamiche generali di sviluppo economico, all'urbanizzazione, all'intensificazione del reticolo infrastrutturale, all'artificializzazione delle reti idrografiche, all'agricoltura intensiva (sovra-sfruttamento dei terreni agricoli, cambiamenti nelle pratiche agricole, ecc.). Ne sono conseguenze il consumo di suolo, l'inquinamento delle matrici ambientali, la frammentazione, il degrado o la totale scomparsa degli ecosistemi. A queste forme di pressione si sommano le minacce legate al sovrasfruttamento delle risorse e delle specie, la competizione esercitata dalle specie esotiche invasive e gli effetti dei cambiamenti climatici. Il Capitolo 1 mostra i dati relativi a queste pressioni, ma anche le azioni di contrasto al declino della biodiversità, prime tra tutte l'istituzione e la gestione delle Aree Protette nazionali e regionali e della Rete Natura 2000, oltre alle azioni svolte in applicazione alle Direttive europee "Uccelli" 79/409/CEE (2009/147/CE) e "Habitat" 92/43/CEE (Direttive Natura).
Per impostare nel modo più opportuno ed efficace gli interventi di tutela è fondamentale la conoscenza approfondita e aggiornata dello stato di conservazione delle specie e degli habitat, delle pressioni che li minacciano e dell'efficacia delle azioni di conservazione

messe in atto. Negli ultimi anni in Italia sono stati fatti molti progressi nella conoscenza, sia grazie all'impulso alle attività di *red listing*, con la pubblicazione delle Liste Rosse Italiane per numerosi gruppi tassonomici, sia grazie al miglioramento nelle attività di *reporting* ex art. 17 ed ex art. 12 delle Direttive Natura, che forniscono dati fondamentali per definire le strategie di conservazione e le scelte politiche. I progressi fatti nell'attuazione delle Direttive Natura non sono stati però sufficienti per migliorare lo stato della conservazione di specie e *habitat* ed è quindi molto importante in futuro sostenere ed implementare le attività di monitoraggio e ricerca ed attuare scelte strategiche e azioni di conservazione tempestive e più incisive rispetto a quelle fino ad oggi realizzate.

Il Ministero dell'Ambiente si sta fortemente impegnando per la tutela della biodiversità, anche attraverso l'attuazione di vari accordi multilaterali globali e regionali per la tutela di specie e habitat, in particolare di quelli minacciati o in via di estinzione come per esempio le Convenzioni internazionali di Bonn, sulle Specie Migratrici (CMS), di Washington, sul commercio di specie minacciate di estinzione (CITES), di Berna, per la tutela degli habitat e delle specie selvatiche europee, di Ramsar, sulle zone umide di importanza internazionale, di Barcellona, per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento.
Particolare attenzione viene data alle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli", con un Piano d'azione finalizzato a migliorare la loro attuazione e il loro contributo al raggiungimento degli obiettivi dell'UE in materia di biodiversità ed alla designazione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) come Zone Speciali di Conservazione (ZSC). In tale contesto il Ministero dell'Ambiente, le Regioni e le Province autonome, sono impegnati sinergicamente in un importante lavoro di *governance* condivisa per la definizione di obiettivi e precise misure di conservazione. Con il programma "Parchi per il clima", inoltre, sono stati finanziati e approvati 240 progetti presentati dagli Enti Parco per interventi finalizzati all'adattamento ai cambiamenti climatici e al perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030. In ambito UNESCO, sono da evidenziare l'implementazione delle Convenzioni e dei Programmi e, di particolare rilevanza, l'iniziativa assunta dal Ministro Costa nel luglio 2018 con la Direttrice Generale UNESCO Audrey Azouley, per la costituzione di una *task force* nazionale di esperti per la difesa e la conservazione delle aree protette e degli ecosistemi, come buona pratica da replicare nel contesto internazional. Innovativa l'istituzione del programma sperimentale "Caschi Verdi per l'ambiente" che prevede specifiche risorse finanziarie nel triennio 2020-2022.
Un altro tema di grande rilievo su cui sta lavorando il Ministero è quello della biosicurezza con il Protocollo di Cartagena che è volto a contribuire e assicurare un adeguato livello di protezione in caso di trasferimento, manipolazione e uso di organismi geneticamente modificati (OGM), ottenuti con le moderne biotecnologie, che potrebbero avere effetti negativi sulla biodiversità oltre che sulla salute umana e animale. La Direttiva di riferimento (UE) 2018/350 è stata recepita con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 18 giugno 2019. Fondamentale infine appare l'integrazione delle misure di protezione della biodiversità nella programmazione economica comunitaria nell'ambito del programma *Next Generation EU*.
Lo stato di salute delle acque nel nostro territorio è variabile e disomogeneo da regione a regione: se da un lato le ingenti risorse idriche sia superficiali sia sotterranee rappresentano un patrimonio quantitativamente capace di soddisfare quasi integralmente la domanda, dall'altro poco meno della metà dei corpi idrici del Paese non ha raggiunto gli obiettivi di qualità posti nel 2000 dalla Direttiva Quadro Acque. Il dato principale che emerge dalla Relazione sullo Stato dell'ambiente 2020 è che una "percentuale significativa di corpi idrici risultano ancora non classificati" (*Sez. 1, Cap.2 Acque superficiali, sotterranee, marine di transizione, Par. 2.2*), con percentuali variabili da Distretto a Distretto ma che in alcuni superano il 50% dei corpi idrici. Questo dato è preoccupante in quanto, in tema di prevenzione della risorsa idrica, risorsa rinnovabile ma non illimitata ed estremamente vulnerabile all'inquinamento, l'assenza di conoscenze non consente alcuna pianificazione, esponendo il Paese, come già accaduto, al rischio di procedure di infrazione per il mancato recepimento delle Direttive comunitarie.
Le acque sotterranee godono, invece, sia di un più elevato livello conoscitivo sia di un complessivo stato chimico e quantitativo classificabile come "buono" ai sensi della Direttiva Quadro Acque. Tale dato, frutto della ricchezza di acque sotterranee di elevata qualità, immagazzinate ad esempio nelle grandi idrostrutture carbonatiche dell'Italia centrale o negli acquiferi alluvionali regionali, non deve far trascurare la necessità di migliorare le misure di prevenzione sia quantitativa, per ridurre il sovrasfruttamento degli acquiferi nelle regioni costiere del Paese e la conseguente intrusione salina, sia qualitativa, attraverso il monitoraggio delle fonti di contaminazione e il controllo delle emissioni agli scarichi e l'attuazione di misure di prevenzione dell'inquinamento. L'individuazione delle pressioni, realizzata nell'ambito delle attività di gestione di bacino ai sensi della Direttiva Quadro Acque, ha permesso di evidenziare tra le principali minacce dello stato di qualità delle acque, in ordine di importanza: l'*inquinamento*, dovuto in prevalenza all'attività industriale; l'*agricoltura*, col duplice effetto sia dell'utilizzo dei pesticidi sia del sovrasfruttamento degli acquiferi alluvionali, sede dei principali serbatoi delle risorse idropotabili del Paese; lo *sviluppo urbano*, che incide con il trattamento spesso insufficiente delle acque reflue; i prelievi idrici, sia dai corpi idrici superficiali sia da quelli sotterranei, a cui si aggiunge la non completa conoscenza della effettiva disponibilità di risorsa e la diminuzione complessiva della ricarica per effetto dei cambiamenti climatici.

Il suolo rappresenta oggi la matrice ambientale più a rischio in quanto il suo degrado ha impatti negativi diretti sulla biodiversità, sulla protezione degli habitat e delle specie animali e vegetali, sul dissesto idrogeologico, sulla contaminazione e degrado delle acque superficiali e sotterranee, sul contrasto all'erosione costiera. La sintesi che si ricava dall'analisi della Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2020 è che la salute del suolo e del sottosuolo è tutt'altro che buona. Dai dati dell'uso del suolo del progetto *Corine Land Cover*, il progetto internazionale di monitoraggio iniziato nel 1985, si rileva un continuo peggioramento dello stato del suolo con la costante crescita delle coperture artificiali e delle aree impermeabilizzate, che nel 2019 hanno comportato una perdita diretta di 5.700 ettari, pari a una perdita media di 16 ettari al giorno. L'erosione costiera, nel bilancio complessivo nazionale, continua a peggiorare proprio a causa, in sintesi, del degrado e del consumo costante di suolo. Nel complesso, il dato che si ricava è allarmante e le conseguenze in termini di peggioramento dello stato dell'ambiente e di perdita di servizi ecosistemici sono gravi. Il processo di perdita di suolo, inoltre, aggrava la fragilità intrinseca del territorio italiano aumentando la frequenza e l'intensità dei fenomeni di dissesto idrogeologico. Questi sono resi ancora più drammatici dagli effetti dei cambiamenti climatici che, con un effetto domino negativo, incrementano ulteriormente la velocità di perdita di suolo riducendo la capacità di recupero naturale dei sistemi degradati. Il suolo non è una risorsa rinnovabile e i tempi necessari per la sua rigenerazione (dell'ordine di grandezza delle decine di migliaia di anni) non sono compatibili con quelli delle attività umane. Questo impone scelte efficaci e tempestive in termini di lotta al consumo di suolo, di recupero delle aree contaminate, e soprattutto di gestione urbanistica e del paesaggio coordinata e di sistema capace di riconoscere a determinate porzioni del territorio una funzionalità naturale incompatibile con determinate attività antropiche.

Capitolo 1

Natura e biodiversità

1.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO E NAZIONALE - LE STRATEGIE

Nel panorama europeo l'Italia è caratterizzata da un patrimonio di specie tra i più significativi sia per il numero totale, sia per l'alto tasso di endemismo. La storia geologica, biogeografica e dell'uso del territorio, nonché la posizione centrale nel bacino Mediterraneo – uno dei trentatré *hotspot* di biodiversità a livello mondiale – hanno determinato le condizioni per lo sviluppo dell'attuale ricchezza in biodiversità del nostro Paese. La biodiversità non è solo un elenco di specie, habitat ed ecosistemi da salvaguardare per il loro valore intrinseco, bensì l'insieme di beni, risorse e servizi ecosistemici indispensabili non solo al benessere e alla qualità della vita, ma alla stessa sopravvivenza dell'umanità. La biodiversità e la sua conservazione assumono, quindi, un valore strategico da tenere in considerazione in maniera trasversale nelle molteplici politiche di settore e nei diversi ambiti territoriali. Saper coniugare, consapevolmente, le azioni di salvaguardia della natura con l'insieme dei valori che essa assume nei diversi settori economici, rappresenta la scommessa dei prossimi anni e dei decenni futuri.

L'Italia è impegnata nell'attuazione degli obiettivi del Piano Strategico 2010-2020 della *Convenzione per la Diversità Biologica* (CBD), che definiva i 20 obiettivi di Aichi. In prospettiva partecipa al Gruppo di Lavoro per aggiornare il piano strategico e sviluppare il quadro globale sulla biodiversità post-2020 (GBF) da adottare alla Conferenza delle Parti (COP) 15 della CBD in Cina, posticipata al 2021 per l'emergenza sanitaria Covid-19. Il *Green Deal* europeo, la Strategia UE per la Biodiversità al 2030, nonché i principi su cui si sta improntando il GBF post-2020, forniscono obiettivi misurabili per una transizione verso la sostenibilità ambientale, inclusa la conservazione della biodiversità. A partire dai risultati raggiunti attraverso la Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) vigente, il Ministero sarà impegnato a sviluppare una strategia nazionale post-2020 ambiziosa, in linea con la Visione 2050 della CBD, racchiusa nel motto "Vivere in armonia con la natura", consistente e coerente con gli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU e connessa con le convenzioni e altri trattati e accordi internazionali, tra cui l'Accordo di Parigi sul clima e la Strategia agricola UE *Farm to Fork*.

L'impegno per la tutela della biodiversità si declina anche attraverso l'attuazione di altri accordi multilaterali globali e regionali per la tutela di specie e habitat, in particolare di quelli minacciati o in via di estinzione. È il caso delle Convenzioni internazionali di Bonn sulle Specie Migratrici (CMS), di Washington sul commercio di specie minacciate di estinzione (CITES), di Berna per la tutela degli habitat e delle specie selvatiche europee, di Ramsar sulle zone umide di importanza internazionale, nonché della Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento.
Durante la 18ª COP della Convenzione CITES, tenutasi dal 17 al 28 agosto 2019 a Ginevra, sono state adottate risoluzioni per una più efficace applicazione della Convenzione, incluse modifiche alle Appendici e alle relative annotazioni.
I principali strumenti normativi europei per la tutela della biodiversità sono le Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli". L'Unione europea ha sottoposto nel 2017 tali Direttive ad un controllo di adeguatezza in seguito al quale è stato adottato un Piano d'azione finalizzato a migliorare la loro attuazione ed il loro contributo al raggiungimento degli obiettivi dell'UE in materia di biodiversità. Il Piano d'azione si concentra su 4 aree prioritarie e comprende 15 azioni volte a rafforzare l'applicazione delle norme dell'UE in materia ambientale entro il 2019.
A livello nazionale negli anni 2017-2019 l'impegno per la piena attuazione delle Direttive è stato fortemente incrementato, con particolare riferimento agli aspetti di seguito descritti.
È pressoché completata la designazione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) come Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Tale processo sta impegnando fortemente il Ministero dell'Ambiente, le Regioni e le Province autonome in un importante lavoro di definizione di obiettivi e misure di conservazione coerenti e quantificabili.
Una parte importante del lavoro ha riguardato i siti Natura 2000 ricadenti all'interno di aree protette di rilievo nazionale, con la progressiva integrazione degli strumenti gestionali, in un costante sforzo di *governance* condivisa tra aree protette e regioni.
In merito all'espletamento della procedura di valutazione di incidenza, prevista dall'art. 6.3 della Direttiva 92/43/CEE e dall'art. 5 del D.P.R. 357/97 e s.m.i., sono state adottate con GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019, le *Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (VincA),* elaborate sulla base dei nuovi documenti di indirizzo della Commissione Europea, in particolare:

- il manuale *Gestione dei siti Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE* (Direttiva Habitat*),* pubblicato in data 21.11.2018 (COM C(2018)7621 final);
- il *draft* della *Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*, che modifica la precedente versione del 2002 e sarà pubblicato entro il 2020.

A marzo del 2017 è stato approvato dalla Conferenza Stato-Regioni il Piano d'Azione Nazionale per il contrasto sugli illeciti contro gli uccelli selvatici, la cui attuazione sta rafforzando il contrasto e la prevenzione del bracconaggio, con il supporto di una cabina di regia nazionale, un impegno che vede l'Italia fra i paesi più impegnati e attivi.
Il 30 gennaio 2018 è stato pubblicato in G.U. il D.Lgs. 230/2017, che adegua la normativa nazionale al Regolamento (UE) 1143/2014 sulle specie esotiche invasive, mirato a prevenire, mitigare e contrastare i danni da esse prodotti.
Il 5 settembre 2019 è stato pubblicato il D.P.R. 102/19 recante modifiche dell'articolo 12 del D.P.R. 357/97, con la regolamentazione delle reintroduzioni di specie di interesse comunitario in base alla Direttiva Habitat e il divieto di immissione in natura di specie non autoctone, con 6 mesi di tempo per emanare un Decreto recante i criteri per le reintroduzioni e per le deroghe. Si tratta di un'importante integrazione normativa tra la Direttiva Habitat e la normativa sulle specie esotiche. Un forte impegno a livello nazionale è stato rivolto al consolidamento del sistema complessivo delle aree protette italiane, marine e terrestri, sia incrementando la superficie protetta con l'istituzione di nuove aree, sia assicurando una migliore e qualificata *governance* delle aree protette nazionali.
La rete delle Aree Marine Protette (AMP) è stata rafforzata - oggi sono 29 - con l'istituzione delle AMP di "Capo Testa- Punta Falcone" (DM 17 maggio 2018, G.U. 5 settembre 2018) e "Capo Milazzo" (DM 17 maggio 2018, G.U. 6 marzo 2019), e sono in corso gli studi propedeutici per valutare l'istituzione di altre AMP, fra le quali "Golfo di Orosei–Capo Monte Santu" e "Capo d'Otranto-Grotte Zinzulusa e Romanelli-Capo di Leuca".
Inoltre, il D.L. 30 dicembre 2019, n. 162 (cd. "milleproroghe") convertito dalla Legge 28 febbraio 2020, n. 8, ha appostato specifiche risorse per consentire la più rapida istituzione di quattro aree marine protette previste dall'elenco delle aree marine di reperimento di cui all'art. 36, comma 1, della Legge 394/91: Isola di Capri, Costa di Maratea, Isola di San Pietro, i cui procedimenti sono già stati avviati, e Capo Spartivento, di ormai prossima istituzione. Per i Parchi nazionali sono stati avviati i procedimenti per l'istituzione, prevista dalla Legge 205/2017, del Parco nazionale del Matese, che a partire dall'attuale Parco Regionale sul versante campano si estenderà al versante molisano, interessando circa 60 Comuni delle due Regioni e del Parco nazionale di Portofino, anch'esso centrato sull'attuale Parco regionale; è stata altresì ripresa la procedura per il Parco nazionale degli Iblei, nella Sicilia orientale.
Tra le iniziative finalizzate al rafforzamento dei Parchi nazionali è stato avviato nel giugno 2019, e sarà replicato per il 2020, il programma "Parchi per il clima": con Decreto interdirezionale ex PNM- ex CLE sono stati approvati e finanziati con 78 milioni di euro 240 progetti presentati dagli Enti Parco per interventi finalizzati all'adattamento ai cambiamenti climatici che vanno dall'efficientamento energetico degli immobili, alla mobilità sostenibile, alla forestazione, da attuarsi nel termine di 5 anni.
Intensa anche l'attività per l'implementazione delle Convenzioni e dei Programmi UNESCO. Significativo l'impegno sul *Man and the Biosphere Programme* (MaB) UNESCO – che sorto negli anni '70 con una visione precorritrice delle attuali Strategie ambientali contribuisce fattivamente con la sua Rete mondiale delle Riserve della Biosfera al perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030.
Il Comitato Tecnico Nazionale ha assicurato il coordinamento di tutte le attività del Programma MaB UNESCO: si è dotato dal 2017 di Linee Guida nazionali per le Riserve di Biosfera e ha realizzato i primi due *meeting* nazionali (2018, RB "Somma-Vesuvio Miglio d'Oro"; 2019, RB transfrontaliera "Monviso"); ha curato le candidature per le nuove Riserve: nel 2018 e 2019 sono state riconosciute "Valle Camonica – Alto Sebino", "Monte Peglia", "Ticino, Val Grande Verbano" (estensione e ridenominazione), "Alpi Giulie" e "Po Grande", portandone il numero complessivo a 19.
Nel 2018 al 30° Consiglio Internazionale di Coordinamento del Programma, l'Italia ha promosso la necessità di garantire maggiore sinergia e cooperazione tra il MaB e la CBD, in vista della definizione del quadro per la biodiversità post 2020. Ha quindi proposto in sede UE un paragrafo in tal senso nelle "Conclusioni del Consiglio dell'UE" per la 14° COP CBD, preso in considerazione da tutti gli Stati membri e menzionato nel paragrafo dedicato alle aree protette e alle altre efficaci misure di conservazione *area-based* (OECM).
Da questo è scaturita l'iniziativa di una proposta per un accordo di collaborazione tra UNEP e MaB per una sinergia tra Riserve MaB e Aree Protette marino-costiere nel

Mediterraneo, presentato alla COP 21 della Convenzione di Barcellona, tenuta a Napoli a dicembre 2019.

L'impegno italiano in ambito MaB è stato apprezzato e riconosciuto dall'UNESCO e ha portato la Conferenza Generale tenutasi a Parigi nel 2019 a proporre e a nominare l'Italia nel Consiglio MaB.

Ancora in ambito UNESCO, di particolare rilevanza l'iniziativa assunta dal Ministro Costa nel luglio 2018 con la Direttrice Generale UNESCO Audrey Azouley, per la costituzione di una *task force* nazionale di esperti per la difesa e la conservazione delle aree protette e degli ecosistemi, come buona pratica da replicare nel contesto internazionale e in ambito UNESCO.

L'impegno è stato attuato con la Direttiva Generale del Ministro sulle priorità politiche e l'indirizzo dell'azione amministrativa per il 2019, prevedendo la *task force* indipendente "Caschi verdi per il patrimonio naturale" e l'adozione di specifici accordi in ambito UNESCO e internazionale.

Nel marzo 2019, con un Protocollo d'intesa con l'ISPRA, è stata selezionata una prima lista di esperti che hanno avviato la loro attività a supporto dei soggetti gestori dei siti naturali UNESCO, su piani di gestione e comunicazione e sulle attività di salvaguardia e valorizzazione.

Con il Decreto Legge 14 ottobre 2019, n. 111, cd. "Decreto Clima", convertito con modifiche in Legge 12 dicembre 2019, n. 141, all'art. 5-ter è stata riconosciuta l'importanza dell'iniziativa istituendo il programma sperimentale "Caschi Verdi per l'ambiente" e prevedendo specifiche risorse finanziarie per 6 milioni di euro nel triennio, 2020-2021-2022.

Relativamente alla Convenzione per il Patrimonio Mondiale, dopo il riconoscimento nel 2017 dell'estensione del sito seriale transnazionale *The Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe*, con l'inclusione di 5 *cluster* italiani[1], nel dicembre 2019 è stata presentata con altri Paesi la *tentative list* per un ulteriore allargamento del Sito riguardante per l'Italia i *cluster* "Pollinello" (PN Pollino), "Foresta Umbra" (PN Gargano) e "Valle Infernale" (PN Aspromonte).

In ambiente marino, la riduzione delle pressioni e il tema ormai cruciale del cambiamento climatico sono questioni che si stanno ormai affrontando in tutti i contesti internazionali che si occupano di mare, a partire dall'IMO (Organizzazione Marittima Internazionale), che nell'aprile del 2018 ha adottato la *Initial IMO Strategy on reduction of GHG emissions from ships* sulla riduzione delle emissioni di GHG da parte delle navi.

Tra le pressioni che minacciano i servizi ecosistemici forniti da mari e oceani ha acquisito una grande rilevanza il tema del *marine litter*, sul quale sempre l'IMO ha adottato nel 2018 uno specifico *Action Plan* per affrontare il problema. Inoltre, nel corso della UNEA-4 (*United Nation Environment Assembly*) tenutasi a marzo 2019 a Nairobi, sono state adottate importanti risoluzioni sul tema, in particolare sul rafforzamento della *governance* globale dei rifiuti marini di plastica e delle microplastiche e sull'inquinamento da plastica monouso.

Un altro aspetto di fondamentale importanza per la protezione degli ecosistemi marini è quello della tutela dell'alto mare: in merito si sono fatti importanti passi avanti nell'ambito della *Intergovernmental Conference on an international legally binding instrument under the United Nations Convention on the Law of the Sea on the conservation and sustainable use of marine biological diversity of areas beyond national jurisdiction*, istituita sulla base della *General Assembly resolution* 72/249 che ha visto realizzare già tre sessioni, l'ultima delle quali si è svolta ad agosto 2019 a New York.

1 "Cozzo Ferriero", nel PN Pollino; "Valle Cervara", "Coppo del Principe", "Coppo del Morto", "Coppo Vademogna" e "Val Fondillo" nel PN Abruzzo, Lazio e Molise; "Sasso Fratino" nel PN Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna; "Monte Cimino" e "Monte Raschio", aree Rete Natura 2000 appartenenti al Parco naturale regionale Bracciano – Martignano; "Foresta Umbra" e "Falascone" nel PN del Gargano)

A livello unionale, nel 2019 è iniziato il secondo ciclo sessennale di attuazione della Direttiva sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/CE/56, MSFD) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino. La principale novità nell'arco degli ultimi 2 anni del primo ciclo, e che avrà la sua principale fase di implementazione durante il secondo ciclo, è la GES Decision 2017/848/UE, finalizzata a individuare un aggiornamento dei criteri e gli standard metodologici che gli Stati membri dovranno applicare per valutare il grado di conseguimento del GES (*Good Environmental Status*, Buono Stato Ambientale), anche attraverso l'obbligo di definire nuovi valori di soglia quantitativi (*threshold values approach*) da adottarsi a livello unionale, regionale e sub-regionale, sui quali misurare il conseguimento del GES. La decisione di introdurre in modo generalizzato le *threshold values* è avvenuta senza un adeguato e approfondito studio delle ricadute sugli ambiti economici legati all'uso sostenibile del mare e degli impatti socio-economici correlati. L'aspetto della valutazione socio-economica legata all'attuazione della MSFD sarà pertanto un altro tema oggetto di attenzione durante il secondo ciclo.

Partendo dalla considerazione che, per la stessa natura transfrontaliera delle pressioni che insistono sul mare, un'iniziativa mirante ad assicurare il buono stato ambientale del bacino e la sostenibilità della crescita "blu" non può che essere affrontata a livello sovranazionale, ai fini del raggiungimento del buono stato ambientale dei nostri mari, rivestono una particolare importanza le attività condotte in seno alla Convenzione di Barcellona, la convenzione regionale dell' UNEP per la tutela del Mar Mediterraneo e delle sue coste, nel cui ambito il programma ECAP (*Ecosystem Approach*) costituisce il corrispettivo della MSFD, consentendo di adottare politiche comuni a livello di bacino e sottobacino.

Una componente essenziale della politica marittima europea, e strettamente interconnessa con la Strategia Marina, è costituita dalla Direttiva n. 2014/89/UE che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo con l'intento di promuovere la crescita sostenibile delle economie marittime (c.d. economia blu), lo sviluppo sostenibile delle zone marine e l'uso sostenibile delle risorse marine. Con Decreto legislativo n.201 del 17 ottobre 2016 è stata data attuazione alla Direttiva 2014/89/UE, stabilendo che il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti è l'Autorità Competente ed è stato istituito il Tavolo Interministeriale di Coordinamento (TIC) presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per le politiche europee (DPE), di cui fanno parte tutte le Amministrazioni coinvolte (art. 6), nonché il Comitato tecnico che ha sede presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, di cui fanno parte solamente le Amministrazioni maggiormente coinvolte e le Regioni interessate (art. 7), a partire dal Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° dicembre 2017 sono state approvate le linee guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo.

Per la tutela della biodiversità un ulteriore tema di grande rilievo è quello della biosicurezza i cui princìpi di riferimento a livello internazionale sono contenuti nel Protocollo di Cartagena sulla Biosicurezza, uno dei protocolli alla CBD.

Obiettivo del Protocollo è quello di contribuire ad assicurare un adeguato livello di protezione in caso di trasferimento, manipolazione e uso di organismi geneticamente modificati (OGM), ottenuti con le moderne biotecnologie, che potrebbero avere effetti negativi sulla biodiversità e sulla salute umana e animale.

L'Unione europea ha recepito gli obblighi del Protocollo con la Direttiva 2001/18/CE "sull'emissione deliberata nell'ambiente di OGM", con il Regolamento (CE) n. 1946/2003 "sui movimenti transfrontalieri degli OGM" e con il Regolamento (CE) n. 1829/2003 "relativo agli alimenti e ai mangimi geneticamente modificati".
La Direttiva 2001/18/CE, cui viene data attuazione dal Decreto legislativo 8 luglio 2003, n. 224, è stata modificata dalla Direttiva (UE) 2015/412, che ha introdotto la possibilità per gli Stati membri di limitare o vietare la coltivazione di OGM sul loro territorio e, più recentemente, dalla Direttiva (UE) 2018/350 che ne ha modificato gli allegati sulla valutazione del rischio ambientale per tenere conto del progresso tecnico-scientifico; la Direttiva 2015/412 è stata recepita con il Decreto legislativo del 14 novembre 2016, n. 227, e la Direttiva (UE) 2018/350 con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 18 giugno 2019.
Infine, con la Legge 16 gennaio 2019, n. 7, l'Italia ha ratificato il Protocollo addizionale di Nagoya-Kuala Lumpur in materia di responsabilità e risarcimento al Protocollo di Cartagena che completa il quadro degli obblighi internazionali in materia di biosicurezza. Le previsioni del Protocollo addizionale sono attuate a livello europeo dalla Direttiva 2004/35/CE e a livello nazionale dalla parte VI del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
Nella scheda di approfondimento del Capitolo 1 è riportato un *focus* sulle nuove tecniche genomiche attualmente al centro di un intenso dibattito a livello internazionale, europeo e nazionale per quanto riguarda il loro inquadramento giuridico-normativo.

1.2 BIODIVERSITÀ MARINA E TERRESTRE: STATO, EVOLUZIONE E TREND

L'Italia è tra i Paesi europei con il maggior numero di specie animali e vegetali, grazie alla sua posizione geografica al centro del bacino del Mediterraneo, alla grande diversità litologica, topografica e climatica e a una complessa storia paleogeografica e paleoclimatica.
Il territorio italiano ospita una flora molto ricca: 1.209 entità (specie e sottospecie) di briofite, di cui 302 Epatiche e Antocerote e 907 Muschi (*Aleffi et al.*, 2020), 2.704 *taxa* lichenici (*Nimis e Martellos*, 2017) e 8.195 entità vascolari, di cui 23 Licofite, 108 Felci e affini, 30 Gimnosperme e 8.034 Angiosperme (*Bartolucci et al.*, 2018). La fauna italiana (marina, terrestre e d'acqua dolce) è stimata in oltre 60.000 specie, di cui circa il 98% costituito da Invertebrati e il rimanente da circa 1.300 specie di Vertebrati. Il *phylum* più ricco è quello degli Artropodi, con quasi 50.000 specie, in buona parte appartenenti alla classe degli Insetti, in particolare Coleotteri (12.000 specie circa) (*Audisio et al.*, 2014). Va sottolineata l'importanza della componente marina: la flora presente nei mari italiani ammonta a quasi 2.800 specie, di cui oltre 1.400 fitoplanctoniche, mentre la fauna è stimata in oltre 9.300 specie, di cui poco più di 1.000 Protozoi.
Le conoscenze relative alla consistenza e allo stato di flora e fauna si sono molto affinate negli ultimi decenni e sono tuttora in costante aggiornamento, grazie a nuovi studi, approfondimenti tassonomici e all'esplorazione sempre più capillare del territorio. Inoltre, negli ultimi anni è stato fatto un grande sforzo per rendere facilmente accessibili e consultabili *on line* le conoscenze sulla consistenza e sullo stato delle specie italiane.
L'Italia oltre a essere tra i Paesi europei con maggior ricchezza floristica e faunistica, è caratterizzata da elevatissimi tassi di endemismo, basti pensare che per la flora vascolare si raggiungono percentuali di endemismo superiori al 16%, essendo note 1.371 specie e sottospecie endemiche esclusive del nostro territorio o presenti in Italia, Corsica e Malta (*Peruzzi et al.*, 2014). Il 20% delle specie animali terrestri e d'acqua dolce è endemica (o subendemica) del territorio italiano, mentre sono rarissimi o assenti gli endemismi nella fauna marina. Tassi significativi di endemismo si rilevano per gruppi quali gli Anfibi (31,8%) e i Pesci ossei d'acqua dolce (18,3%).
I tassi di endemismo che contraddistinguono il nostro Paese, sede di importanti *hotspot* di biodiversità, comportano una grande responsabilità in termini di conservazione.
Purtroppo, ad oggi, lo stato di conservazione di flora e fauna del nostro territorio non è soddisfacente: percentuali troppo elevate di specie risultano infatti minacciate e a rischio di estinzione. Il grado di rischio cui sono sottoposte le specie può essere valutato attraverso metodiche di *assessment* adottate a livello internazionale, che conducono alla redazione delle Liste Rosse, liste in cui a ciascuna specie è attribuito un determinato livello di rischio di estinzione. I criteri introdotti dall'*International Union for Conservation of Nature* (IUCN), permettono di valutare, a diverse scale territoriali, lo stato di rischio delle specie e forniscono informazioni sintetiche e confrontabili.
Liste Rosse sono state realizzate a livello nazionale già negli anni '90 con i vecchi criteri IUCN, ma nell'ultimo decennio in Italia è stato dato nuovo impulso alle attività di *red listing* tramite l'utilizzo dei più recenti criteri, pubblicando liste per numerosi gruppi tassonomici di fauna e flora (http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php). Da queste valutazioni emergono risultati poco rassicuranti per la conservazione del nostro patrimonio di biodiversità.

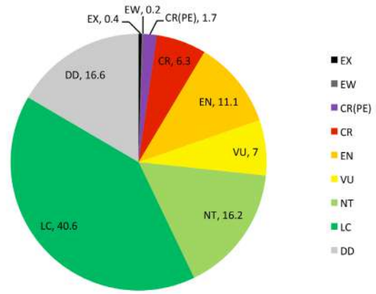


Figura 1.1: Livello di minaccia della flora vascolare italiana (2.430 *taxa* valutati). Ripartizione percentuale nelle categorie IUCN di rischio estinzione

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Orsenigo et al. 2020
Legenda: EX specie estinta a livello sub-globale (regionally extinct), EW: specie estinta in natura (extinct in the wild), CR(PE): specie probabilmente estinta, CR: gravemente minacciata (critically endangered), EN: minacciata (endangered),VU: vulnerabile (vulnerable), NT: quasi a rischio (near threatened), LC: a minor rischio (least concern), DD: dati insufficienti (data deficient).

Per la flora, le attività di *red listing* nell'ultimo decennio si sono concentrate su *set* di specie di interesse conservazionistico tra cui le *policy species*, le entità endemiche italiane, le specie tipiche di ambienti a rischio quali habitat costieri e umidi e con un declino documentato negli ultimi 30 anni e, infine, le entità valutate EX, EW, o CR nelle precedenti Liste Rosse (*Conti et al.*, 1992, 1997), per un totale di 2.430 entità vascolari valutate, che rappresentano il 29,7% della flora vascolare italiana (*Bartolucci et al.*, 2018; *Orsenigo et al.*, 2020). I risultati di queste valutazioni non sono affatto positivi (Figura 1.1) poiché emerge che il 2,2% del totale delle specie (pari a 54 specie) sono estinte o probabilmente estinte (cat. EX, EW o CR(PE)), mentre il 24,3% (pari a 590 specie) rientrano nelle categorie di rischio di estinzione VU, EN e CR (*Orsenigo et al.*, 2020).
È stato rilevato, inoltre, che delle 202 *policy species*, ovvero le specie vegetali protette ai sensi della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat 92/43/CE, risultano estinte o probabilmente estinte 11 entità (8 angiosperme,1 antocerota e 2 muschi), che rappresentano il 6% del totale delle *policy*, mentre 75 entità (pari al 37%) rientrano nelle categorie di rischio VU, EN e CR (*Rossi et al.*, 2013), nonostante la tutela a livello comunitario sia in vigore ormai da molti anni.

Il contingente di specie tutelato dalla Direttiva Habitat è soggetto anche a un altro processo di valutazione, ai sensi dell'articolo 17 della Direttiva, i cui risultati saranno descritti nel seguito.

Figura 1.2: Ripartizione percentuale dei Vertebrati italiani per categoria di rischio IUCN

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Rondinini et al., 2013; Relini et al., 2017; Gustin et al., 2019

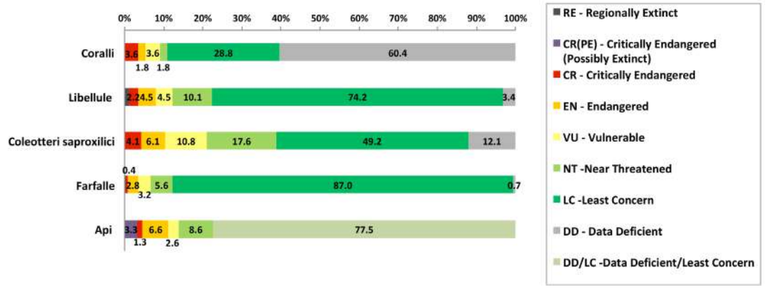
Nota: Numero di specie valutate per ciascun gruppo: 76 specie di Pesci cartilaginei; 97 specie di Pesci ossei di acqua dolce (93+4 lamprede); 407 specie di Pesci ossei marini; 44 specie di Anfibi; 56 specie di Rettili; 267 specie di Uccelli nidificanti; 126 specie di Mammiferi. Dalle valutazioni sono escluse le specie appartenenti alle categorie Non Applicabile (NA - Not Applicable) e Non Valutata (NE - Not Evaluated).

Per quanto riguarda la fauna, invece, dalle Liste Rosse Nazionali dei Vertebrati emerge che il rischio di estinzione (categorie CR+EN+VU) è molto variabile nelle diverse classi (Figura 1.2): il 19% nei Rettili, il 21% nei Pesci cartilaginei, il 23% nei Mammiferi, il 36% negli Anfibi, il 48% nei Pesci ossei di acqua dolce, il 2% nei Pesci ossei marini, il 27% negli Uccelli nidificanti. Sono state pubblicate anche Liste Rosse nazionali per alcuni gruppi di Invertebrati, in particolare: Coralli (Antozoi), Libellule (Odonati), Coleotteri saproxilici, Farfalle (Lepidotteri Ropaloceri) e Api minacciate, i cui risultati sono sintetizzati in Figura 1.3. Delle112 specie di Coralli valutate, il 9% sono minacciate di estinzione, mentre è molto elevata la percentuale di specie per le quali non si dispone di informazioni (60%) (*Salvati et al.*, 2014). Tra le Libellule una specie è estinta in Italia, mentre è minacciato di estinzione l'11% delle 93 specie valutate (*Riservato et al.*, 2014). Per i Coleotteri saproxilici, le specie minacciate di estinzione sono pari al 21% delle 1.986 specie valutate (*Audisio et al.*, 2014). Delle 289 specie di Farfalle, una è estinta in Italia, mentre le specie minacciate sono il 6% (*Balletto et al.*, 2015). Per le Api italiane minacciate, su 151 specie di apoidei selvatici indiziati di declino, 117 sono risultate carenti di dati o non minacciate (indicate come DD/LC), mentre 34 specie si sono dimostrate a rischio e sono state valutate con i criteri IUCN, di queste: 5 specie sono probabilmente estinte (3,3% del totale delle 151 specie), 2 specie sono in pericolo critico (CR 1,3%), 10 sono in pericolo (EN 6,6%), 4 sono vulnerabili (VU 2,6%) (*Quaranta et al.*, 2018) (Figura 1.3).

Figura 1.3: Ripartizione percentuale di cinque gruppi di Invertebrati per categoria di rischio IUCN

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Audisio et al., 2014; Balletto et al., 2015; Quaranta et al., 2018; Riservato et al., 2014; Salvati et al., 2014.

Nota: Numero di specie valutate per ciascun gruppo: 112 specie di Coralli, 93 specie di Libellule; 1986 specie di Coleotteri saproxilici; 289 specie di Farfalle; 151 specie di Api minacciate. Sono escluse dalle valutazioni le specie appartenenti alle categorie Non Applicabile (NA, Not Applicable)



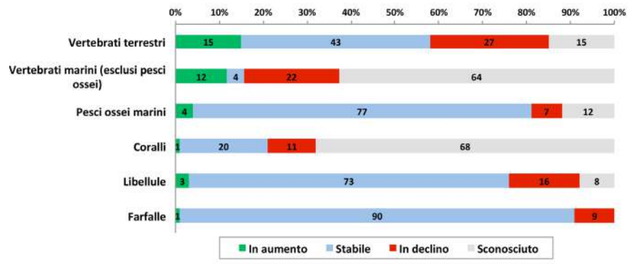
Nell'ambito delle attività di *red listing* per alcuni gruppi è stato possibile rilevare anche i *trend*. Per gli uccelli nidificanti, ad esempio, la recente Lista Rossa ha messo in luce una diminuzione percentuale delle specie minacciate (dal 30% al 26%), ma un aumento delle specie classificate come a maggiore rischio, ovvero le specie in pericolo (EN +5%) e in pericolo critico (CR +1%), rimarcando un sostanziale peggioramento dello stato di conservazione di alcune specie della nostra avifauna (*Gustin et al.*, 2019).

Le tendenze demografiche delle popolazioni di Vertebrati terrestri e marini mostrano complessivamente un declino (27% e 22%), fanno eccezione i pesci ossei marini (Figura 1.4). Sia sulla terraferma sia in mare, le specie in declino sono circa il doppio di quelle in aumento, mentre la percentuale di specie con popolazioni stabili è molto più alta sulla terraferma (43% contro appena il 4% in mare). Le popolazioni dei pesci ossei marini sono invece complessivamente stabili (77%), anche se le specie con popolazioni in declino (7%) sono quasi il doppio di quelle le cui popolazioni sono in incremento (4%). I dati sulla tendenza delle popolazioni dei Coralli sono scarsi, risultando non disponibili per il 68% delle specie (Figura 1.4), delle rimanenti specie, la maggior parte è stabile (20%) o in declino (11%), mentre quasi nessuna è in crescita.

Il 73% delle specie di Libellule italiane mostra popolazioni stabili, mentre la percentuale di specie in declino è pari al 16% del totale, 5 volte maggiore di quella delle specie in aumento (3%). Per le Farfalle le tendenze demografiche sono state stimate sulla base del numero di siti dai quali le specie sono scomparse in periodi più o meno recenti (*Balletto et al.*, 2015) e le popolazioni italiane sarebbero per la maggior parte stabili; solo il 9% delle specie mostra sensibili diminuzioni nel numero dei siti occupati in precedenza, mentre l'1% è attualmente in aumento (Figura 1.4).

Figura 1.4: Tendenze demografiche dei Vertebrati italiani e di alcuni gruppi di Invertebrati

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Balletto et al., 2015; Relini et al. 2014, Rondinini et al. 2013; Salvati et al., 2014 Riservato et al., 2014,



Specie e habitat di interesse comunitario, tutelati dalla Direttiva Habitat (92/43/CE) e dalla Direttiva Uccelli (2009/147/CE), costituiscono, in termini quantitativi, solo una parte del nostro patrimonio di biodiversità, ma l'Italia è fra i Paesi europei che ne annoverano il maggior numero. Da ciò deriva per il nostro Paese un notevole impegno in termini di monitoraggio, rendicontazione e azioni di tutela e gestione. Questo contingente di specie e habitat è molto rilevante dal punto di vista biogeografico. Tale caratteristica, particolarmente evidente sia nel caso della flora, con più del 50% di specie endemiche fra quelle di Direttiva (*Ercole et al.*, 2016), sia nel caso degli habitat con numerosi sottotipi rari o esclusivi del nostro territorio (*Angelini et al.*, 2016), assegna al nostro Paese una grande responsabilità dal punto di vista conservazionistico. Il set di dati relativo a specie e habitat tutelati dalle Direttive Natura è ad oggi fra i più utilizzati per le valutazioni a scala europea perché regolarmente aggiornato e basato su metodiche standardizzate di *assessment e di reporting*[2].

2 Il *reporting* realizzato ai sensi dell'articolo 17 della Direttiva Habitat e dell'articolo 12 della Direttiva Uccelli, viene effettuato ogni sei anni secondo metodologie e standard comuni (http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17) e (http://cdr.eionet.europa.eu/help/birds_art12). I dati vengono trasmessi dagli Stati membri alla CE e confluiscono nel Central Data Repository del portale EIONET (https://tinyurl.com/yxjx93x6) dove sono consultabili e scaricabili.

La lista ufficiale delle specie e degli habitat tutelati dalla Direttiva 92/43/CE in Italia, recentemente aggiornata per il IV ciclo di *reporting* ex art. 17[3] relativo al periodo 2013-2018, comprende: 115 *taxa* (specie e sottospecie) vegetali (104 vascolari e 11 non vascolari), 209 *taxa* animali (60 invertebrati, 30 pesci, 68 anfibi e rettili e 51 mammiferi), 27 specie marine (2 alghe, 6 invertebrati, 5 rettili e 14 mammiferi), 124 habitat terrestri e delle acque interne e 8 habitat marini.

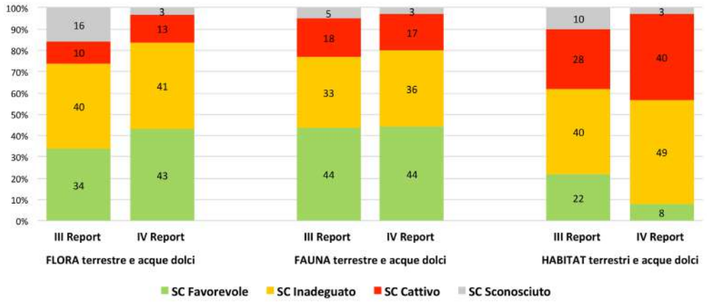
I risultati del recente processo di valutazione di specie/habitat terrestri e delle acque interne relativi al periodo 2013-2018 *(IV Report)*, trasmessi dall'Italia alla CE a fine agosto 2019 nella versione definitiva, mostrano una situazione ancora critica sia per le specie, sia per gli habitat. La flora è in uno stato di conservazione (SC) favorevole nel 43% dei casi e sfavorevole nel 54% (inadeguato 41%, cattivo 13%), la fauna risulta in SC favorevole per il 44% e sfavorevole per il 53% (36% inadeguato, 17% cattivo) (Figura 1.5). Gli habitat terrestri e delle acque interne si trovano in SC favorevole nell'8% dei casi e sfavorevole nell'89% (49% inadeguato, 40% cattivo) mostrando una generale tendenza negativa rispetto al precedente ciclo di rendicontazione (Figura 1.5).

Dal confronto fra i due ultimi periodi di *reporting* (2007-2012 e 2013-2018) si evince una chiara tendenza all'aumento delle conoscenze, con la riduzione della percentuale di valutazioni con SC sconosciuto per tutti i gruppi. Risulta quindi evidente che per la conservazione di questo patrimonio di biodiversità, oltre alle azioni di gestione e tutela, siano necessarie ricerche finalizzate e monitoraggi specifici e di lungo periodo.

Figura 1.5: Direttiva Habitat, specie e habitat di ambienti terrestri e delle acque dolci: confronto fra i risultati dei 2 ultimi cicli di reporting per lo stato di conservazione (SC)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati III (2007-2012) e IV (2013-2018) Report ex art.17 Direttiva Habitat

NOTA: I valori percentuali sono calcolati sul numero di valutazioni (per ciascuna specie/habitat in ogni regione biogeografica di presenza). Sono esclusi specie e habitat marini elaborati separatamente



In ambito marino nell'ultimo *reporting* è stato valutato lo stato di conservazione di 18 specie (9 specie non sono state considerate in quanto occasionali o marginali). Rispetto al *report* precedente sono state aggiunte 2 specie algali (*Lithothamnium coralloides* e *Phymatholithon calcareum*). Come si può osservare dal confronto fra gli ultimi periodi di *reporting* (2007-2012 e 2013-2018), l'aggiornamento delle conoscenze ha portato a un complessivo aumento delle specie in buono stato di conservazione (dal 12,5% al 39%), ma rimane ancora elevata la percentuale (39%) delle specie per le quali le informazioni disponibili non sono sufficienti per formulare una valutazione (Figura 1.6).

Una situazione analoga emerge anche dalla comparazione tra i due cicli di *reporting* relativa agli habitat (Figura 1.6). Anche in questo caso il lavoro di valutazione ha messo in evidenza lacune conoscitive e, di conseguenza, la necessità di attivare in tempi brevi

3 Il *format* del *reporting* ex art. 17 prevede l'inserimento di dati per diversi parametri, sulla base dei quali si effettua la valutazione finale dello stato di conservazione (SC) mediante tre categorie: favorevole, inadeguato e cattivo. Lo SC di ciascuna specie/habitat viene valutato sull'intero territorio nazionale (non solo all'interno della rete Natura 2000) per ciascuna regione biogeografica di presenza (in Italia Alpina, Continentale, Mediterranea e Marina-Mediterranea); per questo il numero delle valutazioni è più elevato del numero di specie/habitat.

attività di monitoraggio condotte a scala nazionale con regolarità, di lungo periodo e basate su metodologie e protocolli standardizzati.

Per quanto riguarda gli uccelli, la *checklist* comprende 307 specie, i cui dati di popolazione nazionale sono stati trattati nel *reporting* ex art. 12 della Direttiva 147/2009/CE, per il periodo 2013-2018. La lista comprende 336 diverse popolazioni, di cui 268 popolazioni nidificanti, 56 popolazioni svernanti e 12 popolazioni migratrici.

Il *reporting* ha messo in evidenza, per il periodo indicato, che a fronte di un certo numero di popolazioni nidificanti con *trend* demografico positivo (82, pari al 31% del totale dei nidificanti) o stabile (41, pari al 15%) nel breve termine, molte altre popolazioni mostrano una tendenza negativa (59 popolazioni, 22%). Ancora elevato risulta il numero di popolazioni (86, corrispondente al 32%) per le quali, a causa di carenza di informazioni, il *trend* a breve termine rimane sconosciuto. Nel gruppo degli svernanti, le popolazioni con tendenza stabile o positiva (34, 61%) superano quelle con tendenza negativa (13,23%) o sconosciuta (9,16%). Tra le specie migratrici, tutte le specie oggetto di monitoraggio e con *trend* conosciuto mostrano un incremento delle popolazioni.

Il confronto con il precedente periodo di *reporting* 2007-2012 (*Nardelli et al.*, 2015) porta a concludere che il quadro dei *trend* delle popolazioni nidificanti non ha subito significative variazioni in percentuale (Figura. 1.7). In particolare il numero di specie con *trend* sconosciuto è rimasto sostanzialmente stabile, a sostegno della necessità di proseguire e potenziare le attività di monitoraggio. Tali attività si sono recentemente concentrate sull'aggiornamento dello stato distributivo, grazie soprattutto all'apporto della *citizen science*.

Figura 1.6: Direttiva Habitat, specie e habitat di ambienti marini: confronto fra i risultati dei 2 ultimi cicli di reporting per lo stato di conservazione (SC)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati III (2007-2012) e IV (2013-2018) Report ex art.17 Direttiva Habitat.

NOTA: I valori percentuali sono calcolati sul numero di valutazioni

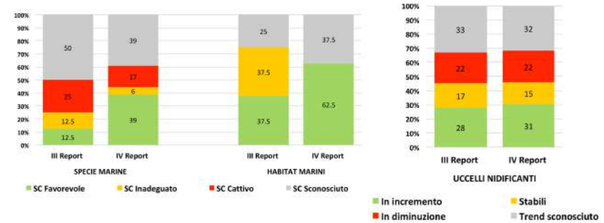


Figura 1.7: Direttiva Uccelli: confronto fra i risultati dei 2 ultimi cicli di reporting per gli uccelli nidificanti

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati III (2007-2012) e IV (2013-2018) Report ex art.12 Direttiva Uccelli

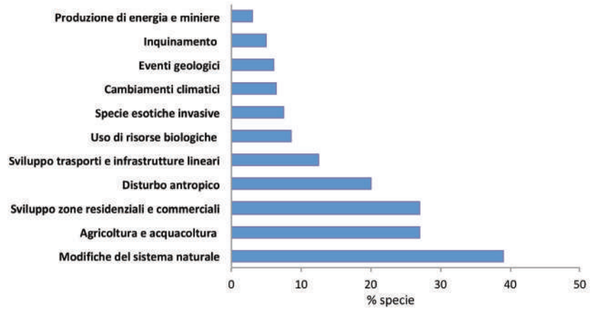
1.3 PRESSIONI E CAUSE DI MINACCIA (FATTORI CHIAVE E PRESSIONI)

Il patrimonio naturale italiano è minacciato a causa delle dinamiche legate allo sviluppo economico, all'urbanizzazione, all'intensificazione del reticolo infrastrutturale, all'artificializzazione delle reti idrografiche, che comportano consumo di suolo e degrado, frammentazione o totale scomparsa degli ecosistemi. A questi processi critici se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni dirette, come l'inquinamento delle matrici ambientali e le minacce legate al sovrasfruttamento delle risorse e delle specie, alla competizione esercitata dalle specie esotiche invasive e agli effetti dei cambiamenti climatici. L'analisi delle informazioni fornite dalle Liste Rosse italiane permette di desumere indicazioni sulle tipologie di minacce prevalenti per i gruppi di specie valutati.

Per le piante vascolari, la recente Lista Rossa italiana (*Orsenigo et al.*, 2020) mostra che le principali minacce sono le modifiche dei sistemi naturali (il 39% dei 2.430 *taxa* valutati è soggetto a questa forma di pressione), lo sviluppo agricolo (27%) e residenziale (27%) e il disturbo antropico (20%) (Figura 1.8). Solo il 20% delle specie (484) non è soggetto a forme di disturbo, ma si tratta per lo più di specie che vivono in ambienti montani, in cui le pressioni sono molto ridotte. Risultano a maggior rischio le specie che vivono in ambienti costieri e nelle zone di pianura. Al momento i cambiamenti climatici e le specie aliene invasive non sembrano essere tra le principali pressioni, ma ciò potrebbe dipendere dall'attuale mancanza di metodologie di valutazione e quantificazione di questi impatti (*Orsenigo et al.*, 2020).

Figura 1.8: Ripartizione percentuale delle principali pressioni per la flora vascolare italiana (2.430 taxa vascolari valutati)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Orsenigo et al. 2020



Una sintesi delle principali tipologie di pressione che agiscono sui diversi gruppi faunistici valutati nelle Liste Rosse è visibile in Figura 1.9 (per leggere correttamente i dati si ricorda che il numero di specie valutate per ciascun gruppo tassonomico è molto variabile, si veda nota in figura). La lettura complessiva del grafico permette di evidenziare che la forma di pressione comune a più gruppi animali e più frequente è l'aumento delle zone urbane e commerciali e perdita e frammentazione di habitat, seguita dall'inquinamento (Figura 1.9).

Analizzando i singoli gruppi, si può vedere che le principali pressioni per i Vertebrati terrestri (esclusi gli uccelli, che non entrano nella valutazione) sono dovute alla perdita e degradazione di habitat (che interessa circa 120 specie) e all'inquinamento (poco meno di 80 specie). Poche specie sono minacciate dal prelievo (poco più di 20 specie) e dalla persecuzione diretta (meno di 10), mentre quasi 60 specie non sono minacciate da alcuna pressione (Figura 1.9).

Per i Vertebrati marini (esclusi i pesci ossei) la minaccia più rilevante è la mortalità accidentale (segnalata per 65 specie), ma questo dipende dal fatto che il *set* di dati non comprende gli Osteitti e la maggior parte delle specie valutate (squali, razze e chimere) ha scarso interesse commerciale; segue il prelievo, rilevante per 16 specie.

Per i Pesci ossei marini la principale forma di pressione è, invece, il prelievo eccessivo, sia diretto per le specie che costituiscono oggetto di pesca, sia indiretto per le specie che sono catturate in modo accessorio o accidentale dagli attrezzi usati per la pesca di altre specie ittiche (*bycatch*). Seguono, in ordine di importanza, lo sviluppo urbano delle aree costiere e l'aumento dell'inquinamento delle acque costiere che esso comporta. La maggior parte delle specie di pesci ossei marini comunque non è soggetta ad alcuna minaccia di particolare rilievo, ma la categoria "Nessuna pressione" non è stata utilizzata nella Lista Rossa degli Osteitti e quindi non è rilevabile in Figura 1.9.

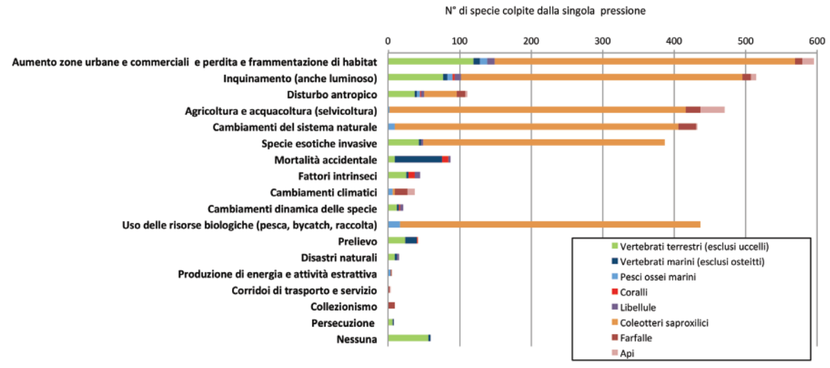


Figura 1.9: Principali tipologie di pressione a cui sono soggetti i gruppi faunistici valutati nelle Liste Rosse Italiane

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Audisio et al., 2014; Balletto et al., 2015; Quaranta et al., 2018; Relini et al., 2017; Riservato et al., 2014; Rondinini et al., 2013; Salvati et al., 2014

NOTA: numero di specie valutate per ciascun gruppo: 576 specie di Vertebrati terrestri (dalla valutazione delle pressioni sono esclusi gli uccelli); 96 specie di Vertebrati marini (esclusi gli osteitti); 407 specie di Pesci ossei marini; 112 specie di Coralli; 93 specie di Libellule; 1986 specie di Coleotteri saproxilici; 289 specie di Farfalle; 34 specie di Api minacciate. Non per tutti i gruppi nelle Liste Rosse è stata utilizzata la categoria "Nessuna" pressione

Per i Coralli italiani la principale minaccia è la mortalità accidentale dovuta all'utilizzo di attrezzi da pesca che possono danneggiare meccanicamente le colonie o degradare l'ambiente in cui vivono; per molte specie questo fattore di minaccia interagisce con le caratteristiche biologiche delle specie (fattori intrinseci), che le rendono intrinsecamente vulnerabili; solo una specie, il corallo rosso, è attualmente a rischio di estinzione a causa del prelievo diretto.

Le minacce principali per le Libellule sono la perdita di habitat (rilevante per 10 specie) e l'inquinamento (9 specie); un numero di specie relativamente elevato (8 specie) è minacciato anche perché fattori intrinseci, come la scarsa tolleranza al disturbo antropico, aumentano il rischio che pressioni esterne abbiano effetti negativi sulle popolazioni. Le minacce ai Coleotteri saproxilici italiani sono rappresentate principalmente dalla perdita e frammentazione di habitat idonei, dall'inquinamento luminoso e dalla predazione da parte di Corvidi invasivi. Le Farfalle sono minacciate dai cambiamenti dei sistemi naturali, dalla perdita di habitat dovuta ai cambiamenti dell'uso del suolo e le pratiche agronomiche, e anche, in ordine di importanza, dai cambiamenti climatici, che agiscono in modi diversi sulle popolazioni; per 10 specie è risultato un problema anche il collezionismo.

Per le Api le forme di pressione prevalente sono legate all'espansione e intensificazione dell'agricoltura, all'urbanizzazione, ai cambiamenti di uso del suolo e per alcune specie, alla riforestazione naturale dovuta all'abbandono delle aree rurali. Inoltre alcune specie (11) potrebbero essere sensibili al cambiamento climatico (Figura 1.9).

Numerosi studi hanno ormai messo in luce un declino diffuso e generalizzato dell'ape domestica (*Apis mellifera*) individuando le cause sia nella diffusione dell'acaro parassita *Varroa destructor*, che in pressioni antropiche come l'uso di agrofarmaci, la modifica di indirizzi colturali, l'urbanizzazione, l'inquinamento, i cambiamenti climatici e la diffusione di malattie e nemici naturali veicolati dall'introduzione di nuove specie (*Quaranta et al.*, 2018).

Tale situazione di grave minaccia alla conservazione riguarda purtroppo anche le specie e gli habitat italiani tutelati a livello comunitario. A questo proposito i risultati dei *reporting* italiani per le Direttive Habitat e Uccelli costituiscono un ulteriore elemento da considerare per disporre di un quadro d'insieme sulle fonti di pressione.

I *reporting* delle Direttive Natura forniscono un'analisi delle pressioni in atto e delle minacce che si prevede agiranno nel prossimo futuro sulle specie e gli habitat di interesse comunitario[4].

Il quadro complessivo che emerge dagli ultimi *report* italiani relativi al periodo 2013-2018, e trasmessi dall'Italia alla CE tra luglio e agosto 2019, mostra che le pressioni in atto sulle specie e gli habitat tutelati dalle due direttive derivano soprattutto da attività antropiche e solo in minima parte sono imputabili a processi naturali.

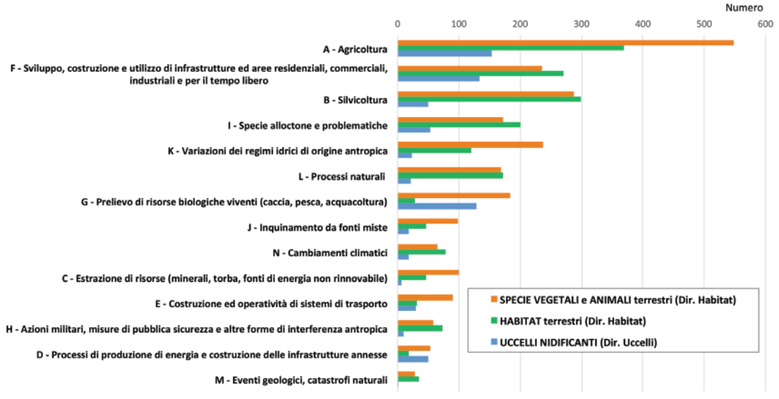
L'analisi condotta per macrocategorie sulle specie e sugli habitat terrestri e delle acque interne tutelati dalla Direttiva Habitat (Figura 1.10) evidenzia che le pressioni più diffuse sono quelle connesse all'agricoltura e alla selvicoltura, quali l'abbandono delle pratiche tradizionali, il pascolo, il drenaggio e la fertilizzazione dei terreni, l'uso di biocidi, la gestione forestale a breve turnazione, ecc. Molto rilevanti sono risultate anche le pressioni derivanti dalla costruzione e dall'utilizzo di infrastrutture di varia tipologia (urbane, commerciali, industriali, turistiche, ecc.) (macrocategoria F in Figura 1.10), comprendenti sia le modifiche dirette degli ecosistemi (es. consumo di suolo), sia le varie forme di inquinamento connesse a queste attività. Importanti si sono dimostrate anche le pressioni esercitate dalle specie alloctone (I) e quelle derivanti dalle alterazioni indotte sui corpi d'acqua (K, comprendente captazione, drenaggio, modifiche al regime idrico, ecc.). Per le specie anche il prelievo (caccia, pesca) e l'acquacoltura (G) sono forme di pressione ancora rilevanti.

I cambiamenti climatici sono una pressione in atto per un piccolo numero di specie e habitat terrestri e delle acque interne (65 schede di valutazione per le specie e 79 per gli habitat), ma sempre più spesso vengono considerati tra le minacce che si prevede agiranno nel prossimo futuro. Anche secondo il *reporting* per la Direttiva Uccelli le diverse forme di sfruttamento agricolo del territorio rappresentano la principale pressione sullo stato di conservazione dell'avifauna, seguito dallo sviluppo di superfici e infrastrutture antropiche (F) e dall'estrazione di risorse biologiche viventi (G), quali la pesca e il prelievo venatorio (Figura 1.10).

Figura 1.10: Quadro di sintesi delle pressioni (raggruppate per macrocategorie) che hanno agito nel periodo 2013-2018 su specie e habitat italiani di interesse comunitario (esclusi specie e habitat marini elaborati separatamente)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati del IV reporting (2013-2018) italiano per le Direttive Habitat e Uccelli

Nota: le categorie di pressione corrispondono al I livello gerarchico della lista ufficiale europea (macrocategorie della List of pressures and threats CE). Il numero si riferisce alle schede di valutazione che riportano pressioni di II livello incluse in ciascuna macrocategoria



L'analisi di dettaglio delle pressioni che agiscono su specie e habitat di interesse comunitario di ambiente marino, elaborata partendo dai dati presentati nel *IV Report*, sottolinea il ruolo assolutamente dominante dell'influenza antropica. L'inquinamento nelle

4 Il *reporting* utilizza un sistema di classificazione delle pressioni e minacce condiviso a livello europeo (List of pressures and threats (http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17).

sue differenti forme e il prelievo volontario (anche illegale) o accidentale sono i fattori di pressione di maggiore rilievo, in termini di numero di specie coinvolte, indipendentemente dal gruppo tassonomico (Figura 1.11). Altri fattori di disturbo sono rappresentati dalle modificazioni della costa e dalla pressione turistica, che interessano più di un gruppo tassonomico e, limitatamente ad alcuni Mammiferi, le attività estrattive, le esercitazioni militari e il trasporto marittimo.

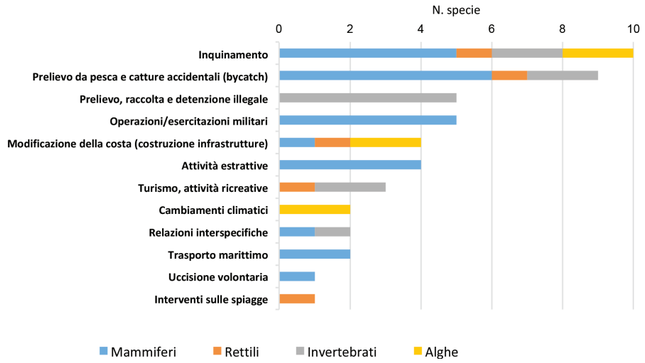


Figura 1.11: Quadro di sintesi delle pressioni che hanno agito nel periodo 2013-2018 sulle specie marine (riunite in gruppi tassonomici) di interesse comunitario

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati IV Report (2013-2018) ex art.17 Direttiva Habitat

Nota: le categorie rappresentano una sintesi delle pressioni di II livello della lista ufficiale europea (List of pressures and threats CE) indicate per ciascuna specie

Per quanto riguarda gli habitat marini, le pressioni maggiormente diffuse sono legate alla costruzione di infrastrutture sulla costa e alle attività di pesca; seguono, in ordine di importanza, l'inquinamento, le attività turistiche e i fattori legati al cambiamento climatico (Figura 1.12). Ulteriori fonti di disturbo, che interessano tuttavia solo alcuni habitat, sono gli interventi sulle spiagge, le attività di estrazione di idrocarburi e i traffici marittimi. L'urbanizzazione, la costruzione di infrastrutture, l'artificializzazione, la frammentazione e il consumo di suolo si collocano quindi, tra i principali fattori di minaccia per specie e habitat nel nostro Paese.

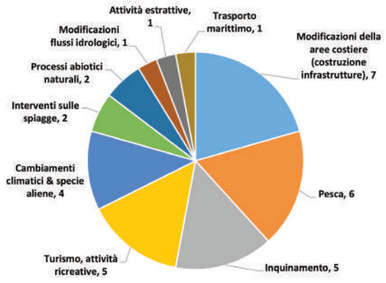


Figura 1.12: Quadro di sintesi delle pressioni che hanno agito nel periodo 2013-2018 sugli habitat marini di interesse comunitario

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati IV Report (2013-2018) ex art.17 Direttiva Habitat

Nota: le categorie rappresentano una sintesi delle pressioni di II livello della lista ufficiale europea (List of pressures and threats CE) indicate per ciascun habitat

I valori di consumo di suolo in Italia, aggiornati annualmente[5], confermano anche nel 2020 il progredire del consumo di suolo nelle zone periurbane e urbane, in cui si rileva un continuo e significativo incremento delle superfici artificiali, con un aumento della densità del costruito a scapito delle aree agricole e naturali (*Munafò*, 2020). Continuano il *trend*

5 Dati accessibili sul sito ISPRA e SNPA (https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/il-consumo-di-suolo/il-consumo-di-suolo)

di riduzione delle superfici naturali all'interno delle città e i processi di urbanizzazione e degrado soprattutto in aree costiere e zone di pianura; al contempo, in aree marginali si assiste all'abbandono delle terre e alla frammentazione delle aree naturali.
Considerando i dati di consumo di suolo limitatamente ai territori inclusi all'interno delle Aree Protette italiane dell'elenco EUAP il suolo consumato nel 2018 occupava il 2,34% del territorio, pari a 73.215 ettari totali. Tra il 2017 e il 2018 è avvenuto un consumo di 108 ettari di territorio all'interno delle Aree Protette. Sebbene tali valori risultino significativamente inferiori alla media nazionale, grazie al regime di tutela di cui godono queste aree, il consumo non si arresta nonostante il regime di protezione.
La Figura 1.13 permette di visualizzare una sintesi delle percentuali di suolo consumato nel 2018 nelle singole Aree Protette italiane.

Figura 1.13: Suolo consumato nel 2018 nelle Aree Protette italiane, rappresentato tramite intervalli percentuali

Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2019

Uno dei principali fattori di minaccia a livello globale, come noto, è rappresentato dalle specie alloctone invasive[6]. In Italia il numero di specie alloctone è in progressivo e costante aumento: le specie alloctone introdotte nel nostro Paese sono state più di 3.300 di cui 3.182 attualmente presenti (Banca Dati Nazionale Specie Alloctone, ISPRA). Di queste, oltre 1.600 specie animali, circa 1.500 specie vegetali (1/4 delle quali presenti non in maniera stabile) e poi funghi, batteri e cromisti, ma questi numeri rappresentano sicuramente una sottostima del fenomeno. Le specie alloctone classificate come invasive sono oltre 400, pari a circa il 13% del totale.
Il fenomeno è divenuto nel tempo sempre più consistente, aumentando rapidamente a partire dal Secondo dopoguerra. Tale incremento è correlabile all'aumento degli scambi commerciali e allo sviluppo dei sistemi di trasporto che si sono verificati in Europa a partire da quel periodo.

6 Secondo la CBD (*Convention on Biological Diversity)* per specie alloctona invasiva si intende "una specie alloctona (esotica, aliena, introdotta, non nativa) la cui introduzione e/o diffusione minaccia la biodiversità".

Sulla base dei dati relativi a 628 specie di fauna e flora alloctona (aliene sull'intero territorio nazionale, presenti in maniera stabile e con periodo o data di introduzione certa successivi al 1900) è stato calcolato, a partire dal 1900 ad oggi, il tasso medio annuo di nuove introduzioni (Figura 1.14). Dal calcolo sono esclusi gli Invertebrati cosiddetti *pest* agricoli e/o forestali. Si sottolinea che il dato assoluto di nuove introduzioni per decennio rappresenta sicuramente una sottostima, essendo le conoscenze sulle date di introduzione delle specie piuttosto scarse (pari al 20% delle specie inserite nella banca dati). L'incremento non evidenzia ancora alcun effetto di saturazione confermando il dato emerso anche a livello globale.

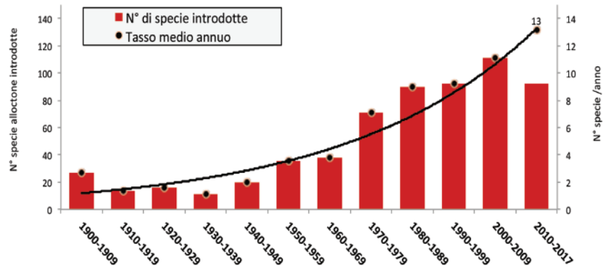


Figura 1.14: Numero di specie introdotte in Italia a partire dal 1900 e tasso medio annuo di nuove introduzioni, calcolati su 628 specie di data introduttiva certa

Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2019 Nota: l'ultimo valore del grafico è calcolato su 8 anni mentre gli altri sono relativi a intervalli di 10 anni

Per quanto riguarda le *pathways* di introduzione: il 61% delle specie alloctone è arrivato in Italia come contaminante in maniera involontaria (n=1.087) (Figura 1.15). La categoria risulta quasi interamente composta da Invertebrati terrestri o di acqua dolce (n=1041). I rilasci intenzionali, pari al 14%, rappresentano oggi un fenomeno limitato ad alcuni gruppi tassonomici (in particolare i pesci d'acqua utilizzati nella pesca sportiva e gli Artropodi introdotti per il controllo biologico dei fitofagi in ambito agricolo), mentre l'introduzione tramite corridoi artificiali riguarda le specie marine arrivate attraverso il canale di Suez.

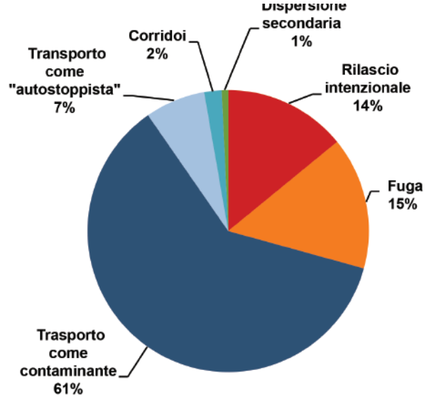


Figura 1.15: ISPRA Banca Dati Nazionale Specie Allocton

Fonte: Modalità di introduzione delle specie aliene in Italia secondo le categorie CBD

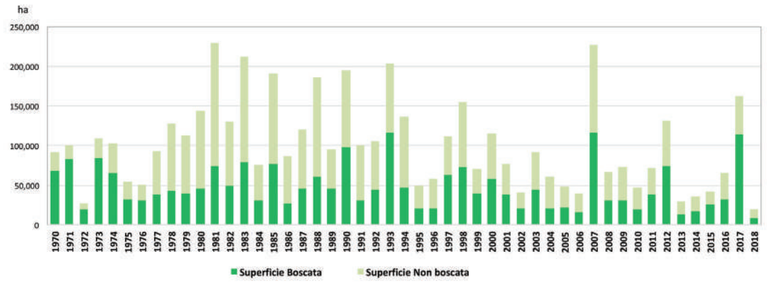
Tra le cause di minaccia a carico di habitat e specie rientrano anche gli incendi. Analizzando la serie storica relativa agli incendi boschivi si nota che il loro impatto presenta un andamento altalenante (Figura 1.16), con anni di picco, come il 2017 considerato un vero e proprio *annus horribilis*, che si alternano ad anni di attenuazione, come il 2018,

anno in cui si è assistito a una sensibile diminuzione del fenomeno. Nel 2018 il numero di incendi è passato dai 7.855 eventi del 2017 a 3.220, mentre la superficie forestale complessiva percorsa dal fuoco è passata da 161.984 ettari (2017) a 19.481, con una diminuzione anche della superficie media per evento (da 20,62 ettari nel 2017 a 6,05 nel 2018). Nel 2018 sono stati registrati 221 incendi all'interno delle Aree Protette, con una superficie totale percorsa dal fuoco pari a 1.292 ettari (dati relativi alle sole regioni a statuto ordinario). Anche questo dato rappresenta un miglioramento, considerando che tra il 2003 e il 2017 il numero medio annuo di incendi in aree protette era stato di circa 700 eventi, con una superficie media percorsa dal fuoco pari a 11.830 ettari.

Permane l'origine volontaria della maggior parte degli incendi: nel 2018 il 50,2% degli eventi è stato di origine volontaria, il 20% involontaria e il 3,2% sono stati classificati come dovuti a cause naturali (dati CUFA - Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri), la restante percentuale è dubbia o non classificabile. Tali dati mostrano che è necessaria una rigorosa applicazione degli strumenti repressivi affiancati a quelli preventivi.

Figura 1.16: Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco (1970-2018)

Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2019



1.4 LE AZIONI VOLTE ALLA TUTELA (RISPOSTE) E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE

Gli strumenti adottati a livello nazionale e internazionale per contrastare la perdita di biodiversità sono di tipo sia indiretto sia diretto. Alla prima categoria appartengono tutti gli interventi tesi a ridurre le fonti di pressione, quali ad esempio il controllo dei livelli di emissione di sostanze inquinanti o la tutela della qualità delle acque. Nella seconda categoria rientrano, invece, le azioni tese alla tutela diretta di specie ed ecosistemi. In questo ambito rivestono un ruolo fondamentale le Aree Protette e la Rete Natura 2000.

In Italia, secondo il VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) del 2010, sono state istituite 871 Aree Protette, per una superficie di oltre 3 milioni di ettari, pari a circa il 10,5% della superficie terrestre nazionale. Sono stati istituiti 24 Parchi Nazionali, 27 Aree Marine Protette, 3 altre Aree Naturali Protette Nazionali, 147 Riserve Naturali Statali, 134 Parchi Naturali Regionali, 365 Riserve Naturali Regionali, 171 altre Aree Protette di diverse classificazioni e denominazioni. La superficie terrestre protetta è costituita in gran parte da Parchi Nazionali (46,4%) e da Parchi Naturali Regionali (40,8%). Ad oggi, rispetto all'ultimo Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) del 2010, si è verificato un leggero incremento in termini di superficie terrestre sottoposta a tutela, dovuto all'istituzione nel 2010 della Riserva Naturale Statale Tresero-Dosso del Vallon e nel 2016 del Parco Nazionale Isola di Pantelleria, portando i Parchi Nazionali a un totale di 25 e le Riserve Naturali Statali a 148.

Le 39 Aree Protette marine, ovvero l'insieme delle 29 Aree Marine Protette (AMP) istituite ai sensi delle Leggi 979/1982 e 394/1991 e s.m.i., e delle altre tipologie di aree protette EUAP con superfici protette a mare, tutelano una superficie marina che supera i 307.000 ettari. A queste si aggiungono il Santuario internazionale dei mammiferi marini e i due Parchi Archeologici sommersi di Baia e Gaiola. Osservando l'andamento temporale del processo di istituzione delle 29 AMP dal 1986 al 2019 (Figura 1.17) si nota che il numero di AMP a partire dagli anni '90 ha avuto un maggior impulso. Dal 2009 si è verificata una stabilizzazione, fino all'istituzione nel 2018 delle due nuove AMP di Capo Testa - Punta Falcone in Sardegna e di Capo Milazzo in Sicilia. Il solo dato di superficie protetta, tuttavia, non consente di risalire all'effettivo grado di tutela, che è strettamente correlato alla ripartizione nei diversi livelli di zonazione, mostrati in Figura 1.18 per le 29 AMP. Si può vedere che il 2,8% della superficie totale è sottoposta a vincoli di tutela integrale (zona A), mentre nella restante superficie le attività antropiche sono regolamentate e/o permesse coerentemente con gli obiettivi di protezione.

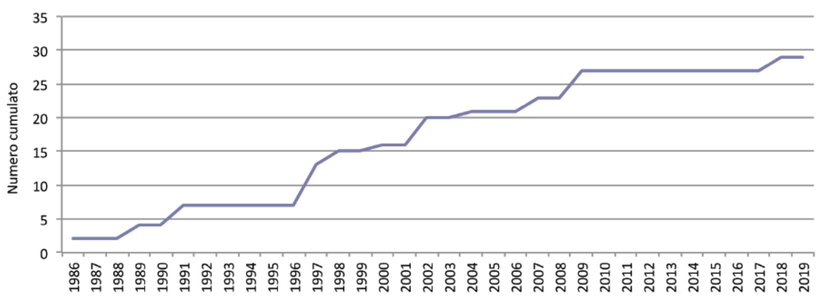


Figura 1.17: Variazione annuale del numero cumulato delle 29 Aree Marine Protette

Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2019

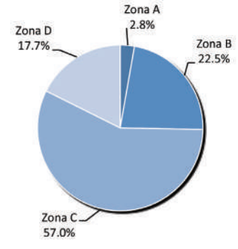


Figura 1.18: Ripartizione percentuale della superficie delle Aree Marine Protette secondo i livelli di zonazione

Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2019

Al fine di rafforzare il sistema delle Aree Protette italiane e la loro efficacia gestionale è stato dato impulso alle procedure di approvazione dei loro strumenti di gestione. Per quello che riguarda i Parchi Nazionali (PN), ad eccezione dei Parchi "storici" (Abruzzo, Stelvio, Gran Paradiso e Circeo), il processo di istituzione si è sviluppato soprattutto dal 1995 al 2007 con un'ascesa costante, fino ad arrivare nel 2016 ai 25 PN attuali. L'istituzione del PN però rappresenta solo il primo passo perché è con l'istituzione dell'Ente Parco che i parchi iniziano la fase operativa, poiché è all'Ente e ai vari organismi che lo

compongono che spetta l'avvio del complesso iter di redazione del Piano. L'emanazione del D.Lgs. 152/2006 ha integrato le procedure di Piano previste dalla L. 394/1991 e, ad oggi, il processo di Piano è divisibile in 4 fasi (Figure 1.19 e 1.20).

Figura 1.19: Andamento cronologico (1991-2018) del processo di Piano per i PN: quadro di sintesi per fasi

Fonte: Elaborazione ISPRA su Albi Pretori Ente Parco, Bollettini Ufficiali Regionali, Gazzetta Ufficiale (agg. al 31/12/2018)

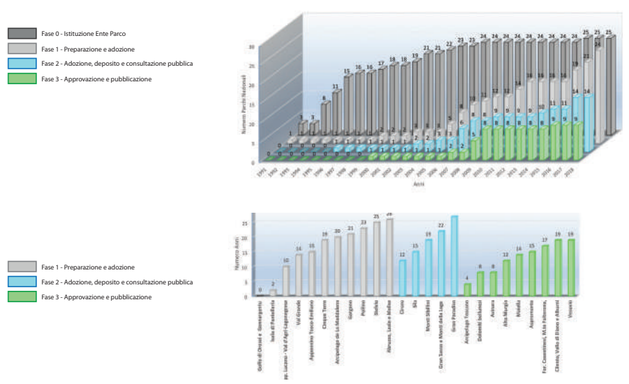


Figura 1.20: Situazione del processo di Piano dei PN: quadro di sintesi per fasi

Fonte: Elaborazione ISPRA su Albi Pretori Ente Parco, Bollettini Ufficiali Regionali, Gazzetta Ufficiale (agg. al 31/12/2018))

A fronte di una durata *ex lege* di circa 30 mesi dell'intero processo, la situazione relativa allo stato di attuazione dei Piani per il Parco (art. 12 L. 394/1991 e Artt. 11÷18 e Allegato VI del D.Lgs. 152/2006) appare in ritardo dal punto di vista numerico e in relazione all'arco temporale intercorso tra l'istituzione dell'Ente Parco e il più recente atto giuridico relativo al processo di Piano. Ad oggi 9 PN presentano il Piano vigente, 5 Piani sono nella fase di Deposito e consultazione pubblica e 10 Piani sono nella fase di Preparazione e adozione.

Il sistema delle Aree Protette nazionali e regionali si integra alla Rete Natura 2000, rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione europea, istituita per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La Rete è costituita dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE Uccelli e dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

La Rete Natura 2000 in Italia, al netto delle sovrapposizioni, è costituita da 2.621 siti, per una superficie totale netta a terra di 5.834.434 ettari, pari al 19,35% del territorio nazionale e da una superficie a mare di 1.104.142 ettari[7](dati aggiornati al dicembre 2019). Particolarmente significativo è l'aumento dell'estensione della Rete Natura 2000 in ambito marino, che ha portato al raddoppio della superficie protetta complessiva, anche se ulteriori sforzi sono necessari.

In Italia sono presenti 630 aree ZPS (352 delle quali di tipo C, ovvero coincidenti con SIC/ZSC) e 2.347 SIC, di cui 2.278 designati come ZSC (dati aggiornati all'aprile 2020).

In Italia sono inoltre presenti, ad oggi, 65 Zone umide di importanza internazionale istituite ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Per quanto riguarda, invece, il Programma intergovernativo *Man and the Biosphere* (MaB), è stata consolidata la Rete nazionale delle Riserve della Biosfera attraverso la designazione di 5 nuove Riserve e l'estensione e ridenominazione della Riserva Valle del Ticino ora Ticino-Val Grande Verbano. Inoltre, nel 2017 sono state elaborate le Linee

7 Tali dati vengono aggiornati e resi accessibili sul sito web (http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia)

Guida Nazionali del Programma. Relativamente alla Convenzione per il Patrimonio Mondiale, nel 2017 è stato ottenuto il riconoscimento dell'estensione del sito seriale transnazionale *The Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe*, con l'inclusione di 5 *cluster* italiani e, nel 2019, l'iscrizione del sito "Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene".

È stata inoltre avviata l'iniziativa dei "Caschi Verdi per l'UNESCO", una *task force* di esperti pensata al fine di sostenere e supportare i gestori dei siti, a vario titolo riconosciuti dall' UNESCO, per la definizione delle misure di salvaguardia e di valorizzazione nonché per il supporto ai piani di gestione.

Nell'ambito della Direttiva quadro sulla Strategia per l'ambiente marino (2008/56/CE) sono state realizzate numerose azioni ed è stato elaborato un "Programma nazionale di misure", approvato con D.P.C.M. del 10 ottobre 2017. Tale tematica è trattata in un apposita Scheda di approfondimento (*Il passaggio dal primo al secondo ciclo attuativo della Strategia marina*).

Nella conservazione della biodiversità l'approccio ritenuto tecnicamente più corretto è rappresentato dalla gestione integrata delle specie e dei loro habitat, definito come approccio ecosistemico. Si ritiene infatti che proteggendo gli ambienti naturali si garantisca la conservazione di tutte le comunità biotiche in essi viventi. Tuttavia, viene adottato anche un approccio specie-specifico, concentrando gli sforzi di conservazione su alcune specie particolarmente minacciate o a rischio di estinzione, la cui protezione innesca una serie di effetti positivi su altre specie e, quindi, sulla biodiversità. In tal senso agiscono i piani d'azione e di gestione.

I piani d'azione e le linee guida rappresentano i documenti tecnici a cui i soggetti responsabili della gestione faunistica debbono attenersi e dare attuazione; sono redatti prevalentemente dall'ISPRA su incarico del Ministero e nell'ambito di progetti o convenzioni con altri Enti. Alla stesura di piani e linee guida partecipano esperti nazionali per ciascuna specie o argomento. Al fine di assicurare un approccio partecipativo, la preparazione dei documenti vede il coinvolgimento di rappresentanti di amministrazioni pubbliche, associazioni ambientaliste e associazioni venatorie. I piani d'azione delineano le strategie di intervento per ciascuna specie, sulla base delle informazioni disponibili sull'ecologica, la distribuzione e la consistenza delle popolazioni. Nel piano vengono definiti gli obiettivi, chiari e realistici, per la conservazione della specie nel breve, medio e lungo periodo e le azioni necessarie al raggiungimento di tali obiettivi. Il piano prevede inoltre una serie di verifiche periodiche dei risultati ottenuti al fine di confermare o modificare nel tempo i protocolli operativi, nell'ottica di una gestione adattativa. Negli ultimi anni sono stati elaborati piani per moltissime specie di rilievo conservazionistico e gestionale[8]. Tra questi per quanto concerne i Piani per la conservazione dei mammiferi possono essere citati il Piano d'azione interregionale per la conservazione dell'Orso bruno nelle Alpi centro-orientali (PACOBACE) o il Piano d'azione nazionale per la Lepre italica (*Lepus corsicanus*), mentre tra i documenti fondamentali per la gestione sono state elaborate le Linee guida per la gestione del Cinghiale *(Sus scrofa*) nelle aree protette. Nell'ambito delle azioni per la conservazione degli uccelli sono stati predisposti numerosi piani d'azione negli ultimi anni sono stati pubblicati piani per Grillaio, Coturnice e Allodola, e un piano d'azione è stato redatto nel marzo 2017 al fine di contrastare gli illeciti contro gli uccelli selvatici, con azioni mirate in particolare alle aree del paese in cui è ancora diffuso il fenomeno del bracconaggio. Un importante ruolo nella conservazione e nel miglioramento dello *status*

8 I piani di azione, di gestione e le linee guida ad oggi pubblicati sono scaricabili ai link: https://www.minambiente.it/pagina/conservazione-e-gestione-delle-specie e http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/quaderni/conservazione-della-natura

demografico delle popolazioni è stato svolto anche da alcuni progetti LIFE, specificamente indirizzati ad esempio a specie di uccelli rapaci particolarmente rare, localizzate o minacciate di estinzione (Grifone, Capovaccaio, Aquila di Bonelli, Lanario, Grillaio).
L'insieme delle norme contenute in convenzioni internazionali, direttive comunitarie e leggi nazionali obbliga il nostro Paese a garantire la conservazione e la gestione delle specie protette e il contenimento di specie che possono arrecare danni alla fauna autoctona e agli habitat naturali.
Per rispondere alla minaccia legata alle invasioni biologiche, la CE si è dotata del Regolamento n. 1143/2014 sulle specie esotiche invasive (IAS). Nel giugno 2019 l'Italia ha inviato i dati relativi al primo *reporting* nazionale sulle IAS di rilevanza unionale. Per questa tematica si rimanda alla specifica scheda di approfondimento (*Il regolamento (UE) n.1143/2014 sulle specie esotiche invasive: primo reporting nazionale*).

1.5 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

In aggiunta alle valutazioni sullo stato di conservazione di specie e habitat trattate nei paragrafi precedenti, sono riportati elementi di analisi tratti dal 6° *National Report* della CBD (https://chm.cbd.int/database/record?documentID=245699) pubblicato a febbraio 2019, in cui viene esaminato il contributo dell'Italia al raggiungimento degli *Aichi Target* per il 2020.
Tutto il quadro informativo raccolto sta confluendo nel processo in corso per delineare il nuovo Piano strategico sulla biodiversità 2020-2030, fondamentale per invertire il drammatico *trend* di perdita di biodiversità a livello planetario, che sarà definito in occasione della COP 15 della CBD che si terrà in Cina nel 2021. Sulla base di questo Piano strategico e della Strategia Europea per la Biodiversità adottata a maggio 2020, nonché in coerenza con i *target* dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile e la revisione dei *Nationally Determined Contributions* dell'Accordo di Parigi sul cambiamento climatico, sarà definita la Strategia Nazionale per la Biodiversità per il prossimo decennio.
Lo scenario da costruire dovrà portare alla conservazione della biodiversità e promuovere quel cambiamento necessario per evitare le conseguenze negative associate al suo declino. Tali conseguenze possono riguardare la sicurezza alimentare, la prosperità delle società e la difesa da pandemie, come quella che stiamo attraversando, generate dalla riduzione degli ambienti naturali e degli ecosistemi che svolgono un'azione di "filtro" e contenimento di virus e altre zoonosi pericolose per l'uomo. È ormai imprescindibile concentrare gli sforzi e rafforzare le collaborazioni internazionali secondo un approccio "*ONEHEALTH*", che promuova lo studio multisettoriale e interdisciplinare delle interconnessioni tra persone, animali, piante e il loro ambiente condiviso.
Occorre, inoltre, compiere ogni sforzo affinché il valore della biodiversità e della natura sia riconosciuto e integrato (*biodiversity mainstreaming*) nelle politiche settoriali e intersettoriali in modo adeguato attraverso, ad esempio, l'eliminazione dei sussidi dannosi per la biodiversità: l'approccio da adottare richiede il coordinamento e la stretta cooperazione tra i diversi ministeri.
Oltre a un approccio "*whole-of-government*", deve essere perseguito un approccio "*whole-of-society*": occorre ampliare la portata del processo politico-negoziale coinvolgendo altri attori e portatori di interessi, in un processo realmente partecipativo.
Molto lavoro negli ultimi anni è stato realizzato dal Ministero dell'Ambiente per rafforzare l'integrazione della conservazione della biodiversità nelle politiche di settore costruendo occasioni di confronto con altri soggetti istituzionali. In questo ambito è strategico evidenziare ai *policy maker* il ruolo fondamentale del Capitale Naturale per la qualità della vita e il sistema socio-economico del Paese, dando seguito alle raccomandazioni dei Rapporti annuali sullo stato del Capitale Naturale (Legge 221/2015) (https://www.minambiente.it/pagina/il-2deg-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia).
Da questo punto di vista sono stati registrati dei progressi, essenzialmente con una certa presa di coscienza, ma molto rimane ancora da fare per la piena attuazione del *Green Deal*: colmare le lacune emerse, assicurare maggiore sinergia tra i diversi strumenti (Direttive Natura, Direttive Acque e Strategia Marina *in primis*), promuovere la transizione verso modelli realmente sostenibili.
In questo ambito, è fondamentale garantire l'integrazione della tutela della biodiversità nella programmazione economica comunitaria 2021-2027 e nei suoi documenti strategici, dedicando una particolare attenzione alla programmazione nazionale delle risorse che sono state stanziate dall'Europa a seguito dell'emergenza sanitaria Covid-19 nell'ambito del *Next Generation EU*.
Anche la situazione delle Aree Protette e della Rete Natura 2000 è in miglioramento, con un aumento delle aree tutelate soprattutto in ambiente marino e importanti progressi nell'ambito della *governance*, per quanto sia necessario continuare a perseguire una gestione pienamente efficace di tutti gli istituti di protezione.
Per quanto riguarda il mare, lo scorso anno è stato completato in attuazione della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina l'aggiornamento della valutazione ambientale dei mari italiani, della definizione di Buono Stato Ambientale (GES) e dei Traguardi Ambientali (*Target*).
Anche per questo ambito è emerso un quadro complesso, in considerazione delle fortissime pressioni di origine antropica cui è sottoposto il Mediterraneo. Gli effetti collegati al cambiamento climatico si fanno sentire con particolare vigore nella realtà mediterranea, esacerbando fattori di stress già particolarmente incisivi, quali:

- l'inquinamento sia di origine terrestre che collegato alle attività marittime;
- il sovrasfruttamento delle risorse ittiche;
- la presenza di specie aliene, direttamente o indirettamente collegata all'azione dell'uomo: dovuta alle acque di zavorra o al *fouling* delle navi, alla penetrazione attraverso il canale di Suez (recentemente raddoppiato) ma anche alla diffusione di specie del mediterraneo orientale che con l'aumento delle temperature si diffondono nell'intero bacino.

La natura transfrontaliera di molte delle pressioni che insistono sugli ecosistemi marini e la particolare complessità e varietà del quadro geopolitico del bacino Mediterraneo rende indispensabile un approccio a livello di bacino. La Convenzione di Barcellona per la Tutela del Mare e delle Coste (di cui per il prossimo biennio l'Italia avrà l'ufficio di Presidenza) rappresenta una sede fondamentale per concertare e adottare politiche comuni.
In linea con le valutazioni precedenti si possono individuare alcuni temi cruciali per le prospettive future:

- agire concretamente per l'arresto del consumo di suolo: con iniziative normative e amministrative e promuovendo interventi di riqualificazione ambientale che privilegino opzioni "in armonia con la natura" (*Nature-Based Solutions*, *Green Infrastructures*);
- promuovere lo sviluppo sostenibile nelle aree protette e rendere più verdi le nostre città: il Decreto clima[9] ha messo in campo una serie di strumenti sia per attuare in ogni Parco una Zona Economica Ambientale (ZEA) con forme di sostegno alle

9 Decreto Legge 14 ottobre 2019, n. 111 (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale - n. 241 del 14 ottobre 2019), coordinato con la Legge di conversione 12 dicembre 2019, n. 141 (in questa stessa Gazzetta Ufficiale - alla pag. 1), recante: «Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria e proroga del termine di cui all'articolo 48, commi 11 e 13, del Decreto Legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla Legge 15 dicembre 2016, n. 229.».

imprese che avviano un programma di attività economiche compatibili, sia per realizzare nelle aree urbane azioni di forestazione, anche al fine di svolgere un'indispensabile funzione di adattamento ai cambiamenti climatici;

- riorientare il sistema fiscale riducendo le tasse distorsive al fine di diminuire le pressioni sul capitale naturale e sui servizi ecosistemici incoraggiando le imprese a quantificare il capitale naturale e i servizi ecosistemici di cui beneficiano e favorendo l'attuazione del principio "chi inquina paga";
- perseguire la riduzione degli impatti sull'ambiente delle politiche di settore, quali agricoltura e pesca, dell'inquinamento, della diffusione delle specie aliene e degli illeciti ambientali. Uno dei temi cruciali è l'attuazione dell'economia circolare con la diminuzione degli imballaggi e l'uso di materiali biodegradabili anche al fine di contrastare il *marine litter* e l'accumulo di microplastiche;
- in ambito marino implementare la pianificazione spaziale marittima, fondamentale per la crescita blu, ovvero la crescita sostenibile delle economie collegate al mare attraverso un approccio ecosistemico. Questo obiettivo può essere conseguito mediante l'attuazione della Strategia Marina ed il raggiungimento del Buono Stato Ambientale delle nostre acque;
- migliorare la comunicazione, l'educazione e l'informazione ai cittadini affinché si sviluppi una maggiore consapevolezza dell'importanza della conservazione della natura e in tal modo si intraprendano comportamenti responsabili. Ciò è chiaramente determinante per il rafforzamento della responsabilità ambientale delle scelte da parte delle aziende produttrici.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

IL PASSAGGIO DAL PRIMO AL SECONDO CICLO ATTUATIVO DELLA STRATEGIA MARINA

La Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino (MSFD) (2008/56/CE) richiede agli Stati europei di individuare specifici traguardi ambientali e di adottare misure adeguate per contrastare le principali pressioni esercitate dall'uomo sull'ambiente e sulla biodiversità marini.

L'Italia con il D.P.C.M. del 10 ottobre 2017 si è dotata di un "Programma nazionale di misure", che si compone di 88 misure e include dodici nuove misure specifiche per la MSFD, afferenti a quattro Descrittori: Biodiversità (D.1), Specie non indigene (D.2), Integrità del fondo marino (D.6) e Rifiuti marini (D.10).

Nello specifico:

- 7 misure hanno l'obiettivo di contrastare pressioni sulla biodiversità, prevedendo il completamento della rete dei siti N2000 a mare, la riduzione del fenomeno delle collisioni con i cetacei, la formazione e sensibilizzazione degli operatori del settore della pesca per ridurre il *by-catch* di specie protette o minacciate;
- 3 misure sono state definite per contrastare la presenza di rifiuti di origine antropica in mare;
- 1 per limitare e mitigare l'impatto delle attività umane sui popolamenti bentonici di interesse conservazionistico;
- 1 per contrastare l'aumento delle specie non-indigene invasive.

Nel 2018 ha avuto avvio il secondo ciclo attuativo della MSFD, che richiede agli Stati membri di perfezionare e aggiornarne le diverse fasi attuative. L'Italia nel febbraio 2019, dopo una Consultazione pubblica condotta dal 19/10 al 17/11/2018, ha emanato il DM n. 36 del 15/02/2019 con l'aggiornamento dei GES e dei *Target*, e ha comunicato alla Commissione europe agli aggiornamenti:

- della valutazione dello stato dell'ambiente (articolo 8);
- della determinazione del buono stato ambientale (GES) (articolo 9);
- della definizione dei traguardi ambientali (*Target*) (articolo 10).

Questi aggiornamenti sono stati formulati seguendo quanto indicato dalla Direttiva 2017/845/CE, che modifica l'allegato III della Direttiva Quadro 2008/56/CE e della Decisione 2017/848/UE, che abroga la precedente Decisione 2010/477/UE.

Nello specifico, la Direttiva 2017/845/CE fornisce gli elenchi di riferimento degli elementi dell'ecosistema e delle pressioni e attività umane, da considerare per l'elaborazione delle strategie per l'ambiente marino, mentre la Decisione 2017/848/UE definisce "i criteri e le norme metodologiche relativi al buono stato ecologico nonché le specifiche e di metodi standardizzati di monitoraggio e valutazione".

Va rilevato che, per quanto attiene alla valutazione dello stato dell'ambiente (art. 8), nonostante si sia cercato di valorizzare tutti i dati raccolti con primi programmi di monitoraggio di cui al D.M. 11/02/2015, per quanto concerne il descrittore 1 "Biodiversità", il ridotto periodo di monitoraggio non ha consentito di colmare a pieno i gap conoscitivi, né di spingersi a formulare una valutazione quantitativa dello stato dell'ambiente.

Nel complesso le attività afferenti al "Sistema di monitoraggio" coordinato dal Ministero dell'Ambiente, con il supporto tecnico-scientifico di ISPRA, sono state condotte dal 2015 al 2018 e hanno visto la collaborazione delle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) delle 15 regioni costiere, del CNR con il supporto del CoNISMa, e delle Aree Marine Protette (AMP). Nello specifico, le ARPA hanno operato fino alle 12 Mn dalla costa ed alla batimetrica dei 100 m, mentre il CNR negli ambiti offshore (oltre le 12 Mn) e/o profondi (oltre i -100 m). Le AMP hanno svolto indagini integrative su specifiche componenti d'interesse. Nel complesso detto monitoraggio ha riguardato tutti gli 11 descrittori di cui si compone la MSFD. Per quanto riguarda la biodiversità, a partire dal 2018 sono state aggiunte alcune attività di monitoraggio per una maggiore integrazione delle attività della MSFD con quelle delle Direttive Habitat e Uccelli. Sono così state monitorate specie dell'avifauna marina, il tursiope, le praterie di Posidonia oceanica e due specie di molluschi bentonici protetti, il bivalve *Pinna nobilis* ed il gasteropode Patella ferruginea. L'attuale monitoraggio, che terminerà la sua prima fase attuativa nel 2020, è ancora in fase di aggiornamento e affinamento, sia per valorizzare l'esperienza maturata, sia per incorporare le indicazioni della nuova decisione, che richiede un approccio quantitativo e la definizione di valori soglia per la definizione del buono stato ambientale (GES). I programmi di monitoraggio devono essere rivisti anche per aumentarne la capacità di valutare l'efficacia delle misure gestionali intraprese, alla luce dei traguardi ambientali fissati, che sono gli elementi guida per il conseguimento del GES.

In realtà, in modo diretto o indiretto, anche i traguardi ambientali definiti per i descrittori di pressione concorrono al conseguimento dei traguardi del D1 "Biodiversità". Infatti, la MSFD richiede l'applicazione di un approccio ecosistemico per determinare e valutare il GES, prevedendo che siano messi chiaramente in relazione i principali elementi naturali dell'ecosistema (gruppi di specie e tipi di habitat del D1) e gli effetti delle pressioni determinate dalle attività umane (gli altri descrittori basati sulle pressioni).

Con il nuovo Programma di monitoraggio della MSFD (2021-2026), ISPRA è chiamato a svolgere l'importante ruolo di supporto tecnico scientifico al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, e ad avere un ruolo centrale nella conduzione delle attività di monitoraggio come SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) insieme con le ARPA.

IL REGOLAMENTO (UE) N.1143/2014 SULLE SPECIE ESOTICHE INVASIVE: PRIMO REPORTING NAZIONALE

Per rispondere alla minaccia legata alle invasioni biologiche, l'Unione europea ha adottato il Regolamento UE n. 1143/2014 del 22 ottobre 2014, entrato in vigore il 1° gennaio 2015, che ha introdotto una serie di prescrizioni e obblighi relativi alle specie aliene invasive (IAS), con particolare riferimento a quelle denominate "di rilevanza unionale". Inoltre il 14 febbraio 2018 è entrato in vigore il Decreto legislativo 15 dicembre 2017, n. 230 che ha adeguato la normativa nazionale alle disposizioni comunitarie in materia chiarendo obblighi, divieti, ruoli e responsabilità in questo ambito.

Il 20 giugno 2019 l'Italia ha inviato ufficialmente alla Commissione europea i dati relativi al primo *reporting* nazionale sulle IAS di rilevanza unionale relativo al periodo 2016-2018. Il *report*, che ha incluso dati relativi alle 30 specie di rilevanza unionale presenti in Italia, verrà aggiornato ogni 6 anni, tenendo conto delle specie che verranno aggiunte alla lista. Esso riporta dati di presenza corredati di mappe di distribuzione, modalità di introduzione e diffusione, modelli riproduttivi, misure di eradicazione e di gestione realizzate dalle regioni e dalle province autonome, informazioni sull'efficacia delle misure realizzate e sul loro eventuale impatto su specie non bersaglio. Il *report* comprende inoltre una serie di informazioni "orizzontali", quali il numero dei permessi rilasciati (art. 8), i piani d'azione sui vettori prioritari (art.13) elaborati, la descrizione del sistema di sorveglianza (art.14) e del sistema dei controlli ufficiali (art.15) predisposti per prevenire l'introduzione di IAS di rilevanza unionale, le misure intraprese per informare l'opinione pubblica e le informazioni relative ai costi delle azioni intraprese. Le azioni di gestione attivate dalle regioni e province autonome hanno incluso misure di organizzazione amministrativa, azioni di monitoraggio, interventi di controllo/contenimento/eradicazione. Il costo totale delle misure di gestione nel periodo 2016-2018 è stato pari almeno a € 1.853.454,00. È stato definito il sistema di sorveglianza nazionale per le IAS di rilevanza unionale, individuate strutture e autorità competenti per il monitoraggio, che operano sotto il coordinamento del Ministero con il supporto dell'ISPRA. Per facilitare l'identificazione delle IAS da parte del personale delle autorità competenti e dei cittadini, ISPRA ha prodotto documenti e realizzato schede di tutte le 49 specie di rilevanza unionale e mappe di distribuzione regionale, disponibili sul sito (www.specieinvasive.it). Inoltre l'ISPRA ha pubblicato una brochure con la descrizione delle specie di interesse unionale, che è stata distribuita ai portatori di interesse, insegnanti, personale delle pubbliche amministrazioni, ecc.

Per informare l'opinione pubblica circa il nuovo contesto normativo sono stati sviluppati due progetti durante il periodo 2016-2018. LIFE ASAP (*Alien Species Awareness Program*, coordinato da ISPRA), iniziato nel 2016 e terminato nel 2020, con lo scopo di ridurre il tasso di introduzione di IAS e i loro impatti incrementando la consapevolezza da parte del pubblico italiano e promuovendone la partecipazione attiva (http://www.lifeasap.eu). Il secondo progetto, avviato a fine 2016, è consistito in una campagna per l'informazione e l'incremento della consapevolezza riguardo l'applicazione del regolamento n. 1143/2014, realizzata nell'ambito di una convenzione tra Ministero e ISPRA. La convenzione ha previsto la creazione di una campagna di informazione *multi-channel*, progettata allo scopo di produrre materiali utilizzabili anche in attività di comunicazione future (www.iverialieni.it). È stata inoltre condotta una consultazione pubblica sul piano di gestione della nutria in Italia. Anche se ad oggi il piano di gestione della nutria non è stato ancora formalmente adottato, le Regioni e le Province autonome sono tenute comunque ad adeguarsi alle indicazioni del piano.

LE NUOVE TECNICHE GENOMICHE

I recenti progressi delle biotecnologie hanno portato allo sviluppo di nuove tecniche genomiche (*New Genomic Techniques*, NGT) con cui possono essere ottenuti gli organismi geneticamente modificati "di ultima generazione". Queste tecniche sono state definite NGT per operare una distinzione dalle tecniche convenzionali di miglioramento genetico (*Conventional Breeding Techniques*, CBT) e dalle tecniche consolidate di modificazione genetica (*Established Techniques of Genetic Modification*, ETGM).

Nell'UE gli organismi ottenuti con le CBT sono considerati sicuri sulla base della consuetudine del loro uso e pertanto possono essere utilizzati senza alcuna procedura di autorizzazione.

Gli organismi ottenuti con le ETGM sono considerati OGM per i quali invece devono essere applicate le disposizioni della Direttiva 2001/18/CE che prevedono una procedura di autorizzazione, sia per la sperimentazione sia per l'immissione in commercio, basata su una rigorosa valutazione del rischio ambientale, condotta caso per caso.

Gli organismi ottenuti con le NGT sono al centro di un intenso dibattito a livello internazionale (in ambito CBD ma anche in ambito OCSE) e, conseguentemente, anche a livello di Unione europea e a livello nazionale, per quanto riguarda il loro inquadramento giuridico-normativo per valutare se anche per questi organismi vadano applicate le previsioni del Protocollo di Cartagena e della relativa normativa di recepimento.

La Commissione europea e gli Stati membri discutono su questo tema nell'ambito del Comitato regolamentare della Direttiva 2001/18/CE (cui partecipa il MATTM) e del Comitato permanente per la sicurezza degli alimenti e mangimi GM ai sensi del regolamento (CE) n. 1829/2003 (cui partecipa il Ministero della Salute). Con il supporto dell'EFSA, del JRC e della Rete europea dei laboratori, la Commissione e i due Comitati esaminano anche la questione della rilevazione e dell'identificazione degli organismi ottenuti con le NGT per garantire la loro tracciabilità.

Con la sentenza del 25 luglio 2018, nella causa C-528/16, la Corte di Giustizia europea ha stabilito che gli organismi ottenuti con le nuove tecniche di mutagenesi (un tipo di NGT) sono da considerare OGM ai sensi della Direttiva 2001/18/CE (poiché tali tecniche modificano il materiale genetico di un organismo secondo modalità che non si realizzano in natura) e pertanto sono assoggettati agli obblighi che ne derivano.

La sentenza ha apportato chiarezza giuridica ma ha anche sollevato questioni pratiche in particolare su come garantire la conformità alla Direttiva 2001/18/CE quando gli organismi ottenuti per mezzo di queste nuove tecniche non possono essere distinti, utilizzando gli attuali metodi di rilevazione e di identificazione, dai prodotti risultanti da una mutazione naturale, e su come assicurare, in una tale situazione, la parità di trattamento tra prodotti importati e prodotti originari dell'UE. Perciò il Consiglio dell'Unione ha affidato alla Commissione europea il compito di realizzare, entro aprile 2021, uno studio sullo *status* delle NGT, alla luce della sentenza della Corte di Giustizia europea, in conformità alla normativa sugli OGM. Per contribuire allo studio richiesto dal Consiglio, la Commissione ha coinvolto anche gli Stati membri attraverso un questionario su diversi aspetti che riguardano le NGT.

Per assicurare un coordinamento nazionale sulla questione e approfondire le tematiche relative alle nuove tecniche genomiche è stato costituito, presso la DG PNA, un tavolo congiunto tra il Ministero dell'Ambiente, il Ministero delle Politiche Agricole, il Ministero della Salute e il Ministero dello Sviluppo Economico.

BIODIVERSITY MAINSTREAMING IN ITALIA. IL CASO DEL SETTORE AGRICOLO

Le aree protette, e più in generale le aree desinate alla conservazione su base territoriale[10], sono lo strumento politico, normativo e gestionale più diffuso ed efficace per la conservazione della natura e per arginare le minacce alla biodiversità, specialmente nelle aree di particolare importanza naturalistica. Alle aree protette è riconosciuto un ruolo determinante per contrastare i tassi di perdita di habitat e i livelli di popolazione delle specie. In più, le aree protette forniscono un ambiente sano e attraente per i residenti. La criticità del loro ruolo per la conservazione della natura è riconosciuta dal Piano strategico per la biodiversità per il periodo 2011-2020 della Convenzione ONU per la biodiversità (CBD) e in particolare dall'*Aichi Target* 11, uno dei 20 traguardi definiti dal medesimo Piano strategico. Inoltre, nel processo di avvicinamento alla XV sessione della Conferenza delle Parti della CBD che si terrà nel 2021, chiamata a definire le strategie per la conservazione della biodiversità per il post-2020, le misure di protezione su base territoriale rimangono lo strumento di fondo per la conservazione della natura. A scala europea, il ruolo della protezione su base territoriale è stato riconosciuto dalla Strategia UE per la Biodiversità per il periodo 2021-2030, la quale ha posto l'obiettivo di espandere sia le aree protette terrestri sia quelle marine al 30% entro il 2030. All'interno di queste, almeno un terzo dovrà essere sottoposta a «protezione stretta».

Tuttavia, anche nell'ipotesi più auspicabile di aumento dell'estensione e connettività delle aree terrestri e marine e di miglioramento della loro *governance* e gestione, l'approccio alla conservazione basato esclusivamente sulla protezione non sarà sufficiente a rallentare o invertire il declino della natura e della biodiversità e raggiungere i tre obiettivi principali della CBD. Viceversa, occorre aumentare la conservazione della biodiversità al di fuori dei confini delle aree protette, poiché è in tali contesti che la si trova ed è lì che agiscono le pressioni e le cause dirette del declino della natura e della biodiversità.

Integrazione del valore biodiversità e del suo valore nelle politiche agricole

Di fronte a questa evidenza una delle maggiori sfide per arrestare e invertire il declino della biodiversità è quella di affrontare il problema nei luoghi in cui avrebbe più senso ed efficacia, che nel caso specifico sono i settori economici che esercitano le pressioni più forti: agricoltura e silvicoltura, pesca e acquacoltura, estrazione mineraria, turismo, commercio, manifattura, gestione delle risorse idriche e produzione di energia. In questo senso, l'integrazione della conservazione e dell'uso sostenibile della biodiversità nelle politiche settoriali e intersettoriali, che nel gergo della CBD è racchiusa nell'espressione *biodiversity mainstreaming*, diventa fondamentale, a partire dal pieno riconoscimento del valore della biodiversità e dei servizi che essa fornisce a vantaggio di ogni settore produttivo. Un settore chiave per il *biodiversity mainstreaming* è l'agricoltura. Ciò dipende dal fatto che l'agricoltura e la biodiversità sono fortemente correlate. Da un lato la biodiversità è fondamentale per l'agricoltura, poiché è all'origine di tutte le specie e sub-specie coltivate e allevate ed è il prerequisito dei servizi ecosistemici essenziali per sostenere la produzione alimentare, l'alimentazione e il benessere umano. L'integrazione dell'uso di colture, bestiame e risorse forestali e acquatiche e la conservazione e la gestione della diversità degli habitat, sia terrestri sia marini, sono elementi chiave per promuovere la resilienza, migliorare i mezzi di sussistenza e sostenere la sicurezza alimentare e la nutrizione. D'altro canto, come hanno attestato autorevolmente il *Secretariat of the CBD* (2014) e *UN Environment* (2019), l'agricoltura nel suo complesso è una delle principali minacce per la biodiversità, compromettendo la sua stessa capacità di aumentare la produttività e contribuire alla sicurezza alimentare, a scala locale e globale, mentre la stessa agricoltura - se condotta in modo sostenibile - può contribuire a erogare servizi eco-sistemici che includono, *inter alia*, il mantenimento della qualità dell'acqua, la ritenzione dell'umidità del suolo, il sequestro del carbonio e l'impollinazione. L'organismo sussidiario di consulenza scientifica, tecnica e tecnologica (SBSTTA) della CBD ha suggerito alcuni approcci per l'integrazione della biodiversità nel settore agricolo, tra cui: (a) l'intensificazione ecologica e sostenibile della produzione; (b) il mantenimento della biodiversità nei paesaggi ove avviene la produzione; (c) il consumo sostenibile, la riduzione degli sprechi alimentari e l'implementazione di diete più sostenibili. La FAO, dal canto suo, ha fornito le linee guida necessarie per l'attuazione dell'*Aichi Target* 11 per i sistemi alimentari e l'agricoltura e ha specificato una serie di strumenti essenziali per integrare la biodiversità nel settore agricolo (FAO, 2014). Tra questi figurano la promozione di schemi di certificazione volontaria per beni e servizi territoriali prodotti in modo sostenibile e di ogni forma di sistemi diversificati di agricoltura, proprio in quanto essi creano nicchie di mercato che possono aiutare le imprese a espandere il loro *business* e aumentare il reddito, nel rispetto delle migliori pratiche di gestione ecocompatibili.

Agricoltura biologica, principale strumento di mainstreaming

Uno dei principali strumenti per il *biodiversity mainstreaming* nel settore dell'agricoltura è l'agricoltura biologica. Esiste una larga evidenza scientifica sui benefici dell'agricoltura biologica rispetto a quella convenzionale sulla biodiversità, a livello genetico, di specie e di paesaggio, oltre che su altre componenti ambientali (*Ciccarese e Silli*, 2016). Inoltre, l'agricoltura biologica, nel rispetto dei suoi principi originari, genera maggiori benefici in termini di equità sociale ed economica. Dal 1990 a oggi il numero di produttori biologici e l'estensione delle aree coltivate nel rispetto del biologico nell'UE sono aumentate considerevolmente. Nel 2018 il valore dei prodotti biologici è arrivato a 19,7 miliardi di euro, con un tasso di crescita del 9% rispetto all'anno precedente. Nel 2018 l'UE ha raggiunto i 13,8 milioni di ettari, che rappresentano il 19% della superficie biologica globale e il 7,7% della superficie agricola totale dell'UE (FIBL-INFOAM, 2019).

La serie storica dei dati relativi all'estensione e al numero di operatori biologici in Italia mostra che il settore biologico italiano ha da sempre un particolare dinamismo, per livello di produzione, numero di operatori ed estensione della superficie. Questi dati collocano l'Italia tra i primi Paesi UE per livelli di sviluppo del settore. A fine 2018, in Italia gli operatori sono pari a 79.046 (di cui l'88% produttori), in aumento del 4,2% rispetto al 2017. L'analisi della distribuzione a livello regionale degli operatori biologici conferma il primato della Calabria (11.030), seguita da Sicilia (10.736) e Puglia (9.275). Nel 2018, si registrano incrementi importanti, rispetto all'anno precedente, in Campania (43%), Emilia-Romagna (20%), Lombardia (18%), Provincia autonoma di Bolzano (15%), Friuli-Venezia Giulia (13%) e Abruzzo (11%). Rispetto alla superficie, nel 2018 sono coltivati col sistema biologico 1.958.045 ettari, registrando un aumento del 2,6% rispetto al 2017. Il tasso di biologico rispetto alla Superficie Agricola Utilizzata (SAU) ha raggiunto nel 2018 il 15,5%. Questo valore posiziona l'Italia di gran lunga al sopra della media UE, che nel 2017, in attesa di dati più aggiornati, si attesta al 7%. Inoltre, le aziende agricole biologiche (che rappresentano il 6,1% del totale) sono decisamente più grandi: in media europea 28,2 ettari, a fronte del dato nazionale di 11,0 ettari. L'elaborazione dei dati di superficie per aree geografiche mostra che, in Italia, sono biologici 5,6 ettari di SAU nel

10 La conservazione su base territoriale, o *Area-based Conservation*, è data dalla somma delle aree protette e dalle *other effective area-based conservation measures* [altre misure efficaci di conservazione su base territoriale], in breve OECM. Un'area OECM, secondo la decisone CBD/COP/DEC 14/8, disponibile al sito https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-08-en.pdf è «un'area geograficamente definita, diversa da un'area protetta, governata e gestita in modo tale da ottenere risultati positivi e sostenibili a lungo termine, ai fini della conservazione in situ della biodiversità, con funzioni e servizi ecosistemici associati e, ove possibile, valori culturali, spirituali, socio-economici e altri ancora rilevanti a livello locale».

Nord-Ovest; 9,3 ettari nel Nord-Est; 20,1 ettari nel Centro e 19,2 ettari nel Sud e nelle Isole. L'analisi della distribuzione regionale delle superfici biologiche indica che le estensioni maggiori si trovano in Sicilia (385.356 ha), Puglia (263.653 ha), Calabria (200.904 ha) ed Emilia-Romagna (155.331 ha); in queste 4 Regioni è presente il 51% dell'intera superficie biologica nazionale. Dal confronto con il 2017 si osserva che le 4 regioni presentano una dinamica differente. In Sicilia e Calabria si verifica una diminuzione in ettari, rispettivamente del 10% e dell'1%; in Puglia un aumento del 4%, mentre in Emilia-Romagna l'incremento raggiunge il 15%.

Conclusioni

Nonostante gli sforzi compiuti dall'UE per integrare la biodiversità nell'attuazione delle politiche del settore, continua a registrarsi un declino dello *status* di conservazione delle specie e degli habitat di interesse agricolo, in Italia come nel resto dell'UE. Ciò indica che è necessario compiere maggiori sforzi per conservare e migliorare la biodiversità nelle aree agricole e per ridurre le pressioni dell'agricoltura su natura e biodiversità.

Finora, l'Italia ha riconosciuto il ruolo dell'agricoltura biologica per raggiungere gli obiettivi di conservazione della biodiversità e per generare benefici per la salute dei consumatori. Nell'ambito della PAC per il periodo 2014-2020, gli agricoltori biologici italiani ed europei hanno potuto disporre di diverse misure di sostegno per il biologico. Le misure di sviluppo rurale hanno garantito ulteriori supporti alla crescita della produzione biologica, specialmente per investimenti in infrastrutture materiali e immateriali di promozione delle pratiche di agricoltura biologica e per la commercializzazione e la promozione dei prodotti biologici. Nei prossimi anni, il miglioramento delle pratiche agricole e un maggiore utilizzo della tecnologia e della digitalizzazione potrebbero ridurre i costi di produzione del biologico, con effetti positivi sul reddito agricolo e sui prezzi al consumo.

Una piena attuazione delle Strategie UE '*Biodiversity*' e '*Farm to Fork*' entro il 2030 e della PAC per il periodo 2021-2027, insieme al nuovo quadro finanziario pluriennale, potranno contribuire ad ampliare l'offerta di strumenti per aumentare le sinergie e rafforzare la coerenza tra gli obiettivi della tutela della biodiversità e quelli delle produzioni agricole e della sicurezza alimentare. In questo senso, sarà importante l'implementazione delle misure necessarie per raggiungere entro il 2030 gli obiettivi in comune tra le due Strategie UE, tra cui: l'incremento dei terreni agricoli coperti da Natura 2000 o da aree protette nazionali, per raggiungere l'obiettivo del 30% di aree protette; l'assegnazione di almeno il 10% dei terreni agricoli aziendali a elementi paesaggistici ad alta diversità quali fasce tampone, siepi, terrazze, muretti, alberi non produttivi, stagni; la destinazione del 25% dei terreni agricoli ad agricoltura biologica; la riduzioni nell'uso di pesticidi e fertilizzanti chimici.

Bibliografia

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

- Ciccarese, L. & Silli, V. 2016. T*he role of organic farming for food security: local nexus with a global view, Future of Food: Journal on Food, Agricul-ture and Society*, 4(1): 56-67
- FAO, 2014. *FAO's tools and guidance to assist implementation of the convention on biological diversity and the strategic plan for biodiversity 2011-2020*, FAO 2014 (http://www.fao.org/3/a-i4811e.pdf), pag.4.
- FIBL-INFOAM. 2019. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. Willer H. and J. Lernoud* (Eds) 2019, ISBN 978-3-03736-119-1.
- OECD (2018), *Mainstreaming Biodiversity for Sustainable Development, OECD Publishing,* Paris. https://doi.org/10.1787/9789264303201-en
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014). *Global Biodiversity Outlook 4. Montréal,* 155 p.
- UN Environment (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. Nairobi. DOI 10.1017/9781108627146**.**

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE DI RIFERIMENTO

- Aleffi M., Tacchi R., Poponessi S., 2020. *New Checklist of the Bryophytes of Italy. Cryptogamie, Bryologie* (in stampa).
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (Eds.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat.* ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- Audisio P., Baviera C., Carpaneto G.M., Biscaccianti A.B., Battistoni A., Teofili C., Rondinini C. (compilatori), 2014. *Lista Rossa IUCN dei Coleotteri saproxilici Italiani.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Balletto E., Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P., Sbordoni V., Dapporto L., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C., Rondinini C. (compilatori), 2015. *Lista rossa IUCN delle Farfalle Italiane - Ropaloceri.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N. M. G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R. P., Wilhalm T., Conti F., 2018. *An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems*, 152 (2).
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. *Libro Rosso delle Piante d'Italia.* MATTM, WWF Italia.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia.* WWF Italia, SBI, Univ. Camerino.
- Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (Eds.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali.* ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (Eds.), 2013. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend.* ISPRA, Serie Rapporti 194/2014.
- Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C., Teofili C. (compilatori), 2019. *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. In stampa.
- ISPRA, 2019. Capitolo Biosfera. In: ISPRA, *Annuario dei dati ambientali. Versione integrale. ISPRA*, Stato dell'Ambiente, 84/2019.

- IUCN, 2013. *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee.*
- Munafò M. (a cura di), 2020. C*onsumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici.* Edizione 2019. Report SNPA 15/20.
- Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Dupré E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. *Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012).* ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.
- Nimis P.L., Martellos S., 2017. *ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 5.0.* University of Trieste, Dept. of Biology.
- Orsenigo S., Fenu G., Gargano D., Montagnani C., Abeli T., Alessandrini A., Bacchetta G., Bartolucci F., Carta A., Castello M., Cogoni D., Conti F., Domina G., Foggi B., Gennai M., Gigante D., Iberite M., Peruzzi L., Pinna M.S., Prosser F., Santangelo A., Selvaggi A., Stinca A., Villani M., Wagensommer R. P., Tartaglini N., Duprè E., Blasi C., Rossi G., 2020. *Red list of threatened vascular plants in Italy. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.* (https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1739165)
- Peruzzi L., Conti F., Bartolucci F., 2014. *An inventory of vascular plants endemic to Italy.* Phytotaxa 168 (1): 1-75.
- Quaranta M., Cornalba M., Biella P., Comba M., Battistoni A., Rondinini C., Teofili C. (compilatori), 2018. *Lista Rossa IUCN delle api italiane minacciate.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- RaF Italia, 2017-2018. *Rapporto sullo stato delle Foreste e del settore forestale in Italia.* Prodotto dalla Rete Rurale Nazionale (RRN 2014-2020); Compagnia delle Foreste (AR).
- Relini G. (Ed.), 2008. *Checklist della flora e della fauna dei mari italiani (Parte I).* Biologia Marina Mediterranea 15 (suppl. 1). 457 pp.
- Relini G. (Ed.), 2010. *Checklist della flora e della fauna dei mari italiani (Parte II).* Biologia Marina Mediterranea 17 (suppl. 1). 517 pp.
- Relini G., Tunesi L., Vacchi M., Andaloro F., D'Onghia G., Fiorentino F., Garibaldi F., Orsi Relini L., Serena F., Silvestri R., Battistoni A., Teofili C., Rondinini C. (compilatori), 2017. L*ista Rossa IUCN dei Pesci ossei marini Italiani.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori) 2014. *Lista Rossa IUCN delle libellule Italiane.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A, Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S (Eds.), 2013. L*ista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Salvati E., Bo M., Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori), 2014. *Lista Rossa IUCN dei coralli Italiani.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Stoch F., Genovesi P. (Eds.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida 141/2016.

SITOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- http:// www.specieinvasive.it
- http://bot.biologia.unipi.it/chiavi/Endemiti_Peruzzi.pdf
- http://cdr.eionet.europa.eu/help/birds_art12
- http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17
- http://dryades.units.it/briofite/index.php
- http://dryades.units.it/floritaly/
- http://dryades.units.it/italic/index.php
- http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/quaderni/conservazione-della-natura
- http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/annuario-dei-dati-ambientali-edizione-2018
- https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/il-consumo-di-suolo/il-consumo-di-suolohttps://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2020/07/Rapporto_consumo_di_suolo_2020.pdf
- http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php
- http://www.iucnredlist.org/
- http://www.iverialieni.it
- http://www.marinespecies.org
- http://www.reportingdirettivahabitat.it/
- https://annuario.isprambiente.it/
- https://cdr.eionet.europa.eu/help/ias_regulation
- https://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/ias/
- https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/list/index_en.htm
- https://fauna-eu.org
- https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-bd/activities/reporting
- https://www.lifeasap.eu
- https://www.minambiente.it/pagina/conservazione-e-gestione-delle-specie
- https://www.minambiente.it/pagina/esiti-consultazione-piano-nutria
- https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia

Capitolo 2

Acque superficiali, sotteranee, marine e di transizione

2.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO E NAZIONALE – LE STRATEGIE

Le politiche di tutela e gestione delle risorse idriche superano i confini nazionali e rappresentano uno dei caposaldi delle politiche ambientali a livello europeo. La politica unionale ha istituito due quadri giuridici principali per la tutela e la gestione delle risorse d'acqua dolce e di acqua marina mediante un approccio basato sugli ecosistemi, ossia la Direttiva quadro sulle acque e la Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino.
Per quanto riguarda la Direttiva sulle acque 2000/60/CE (DQA), essa istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque interne superficiali, di transizione, costiere e sotterranee, perseguendo obiettivi ambiziosi sia sotto il profilo ambientale sia sotto quello più prettamente economico e sociale. La DQA mira, infatti, a prevenire il deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici (e degli ecosistemi terrestri dipendenti), assicurare un utilizzo idrico sostenibile a lungo termine, perseguire la graduale riduzione e arresto degli scarichi delle sostanze inquinanti, contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità, riconoscendo ai servizi idrici il giusto prezzo attraverso l'introduzione di principi dell'analisi economica, come quelli del "*polluter pays*" ("chi inquina paga") e del "*full cost recovery*" (recupero dei costi dei servizi idrici).
La DQA è integrata da diverse normative comunitarie più mirate che, pur trattando discipline specifiche, hanno in comune la finalità della tutela delle acque (disciplina delle acque reflue urbane 91/271/CEE, per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati da fonte agricola 91/676/CEE, dei corpi idrici superficiali destinati alla produzione di acqua potabile 98/83/CE, per la gestione del rischio alluvioni 2007/60/CE, per l'ambiente marino 2008/56/CE, per il controllo degli scarichi di sostanze prioritarie 2013/39/UE). Nel complesso, tale quadro costituisce uno strumento completo di

razionalizzazione e coordinamento di misure di intervento incisive per il miglioramento e la tutela delle acque.

Rispetto alle norme che l'hanno preceduta - principalmente fondate sull'idoneità per specifiche destinazioni d'uso (potabile, balneazione) e sulla difesa dall'inquinamento mediante la fissazione di parametri massimi di concentrazione degli inquinanti chimici - la DQA ha introdotto un più alto livello di protezione della qualità ambientale della risorsa, intesa come capacità di mantenere il proprio equilibrio biologico e idrologico.

Per quanto riguarda la gestione della risorsa idrica, essa si fonda per la prima volta su un approccio olistico che scaturisce dal principio fondante che "l'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale". Al fine di superare le frammentazioni che non consentivano una pianificazione unitaria e integrata, con la DQA viene, quindi, introdotta la gestione a scala di bacino (ambito fisico di pianificazione che supera le frammentazioni regionali finora prodotte dall'adozione di aree di riferimento aventi confini esclusivamente amministrativi). Da qui la necessità di dar vita a un unico soggetto competente, rappresentato dalle Autorità di bacino distrettuali, al fine di garantire il coordinamento di tutte le azioni sul territorio.

Il Piano di Gestione di bacino idrografico costituisce il *masterplan* di riferimento introdotto dalla DQA, quale strumento di pianificazione conoscitivo e programmatico al cui interno si inquadrano le misure per arrestare il deterioramento della risorsa idrica e raggiungere il principale obiettivo ambientale del buono stato di tutti i corpi idrici[1] entro precise scadenze (ovvero al 2015, con la possibilità di prorogare, a precise condizioni, al 2021 o al 2027, o derogare per situazioni e motivazioni specifiche o per condizioni naturali). Tali Piani, al pari di quelli di gestione del rischio di alluvioni di cui alla Direttiva 2007/60/CE, costituiscono i piani stralcio del Piano di bacino distrettuale che le Autorità distrettuali provvedono a elaborare con cadenza sessennale.

Il programma delle misure, riportato nei Piani di gestione dei bacini idrografici, tiene conto delle caratteristiche del distretto idrografico, dell'esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, nonché di un'analisi economica dell'utilizzo idrico. Gli Stati membri sono, quindi, chiamati a individuare in modo trasparente e partecipato, attraverso il Programma di Misure del Piano di gestione, una gamma di misure efficienti in termini di costi.

Il formale recepimento della DQA all'interno dell'ordinamento nazionale, è avvenuto attraverso la parte terza del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche".

Tale Decreto fissa, per l'Italia, gli obiettivi di prevenzione del deterioramento, miglioramento dello stato e raggiungimento di condizioni di sostenibilità nell'utilizzo della risorsa idrica, introducendo, inoltre, sostanziali novità rispetto alla precedente normativa in materia, tra cui: la gestione integrata a scala di bacino idrografico in capo a un unico soggetto competente (l'Autorità di Bacino distrettuale), l'affidamento e la regolazione del servizio idrico integrato e l'introduzione di nuovi principi economici (Scheda di approfondimento *Analisi economica*), quali quello del *full cost recovery* in materia di tariffazione dei servizi idrici.

I provvedimenti attuativi delle norme di legge contenute nel D.Lgs. 152/2006, e i continui adeguamenti imposti dall'evoluzione normativa, sono stati emanati, a partire dal 2006, dal Ministero dell'Ambiente anche grazie all'effettivo supporto fornito dagli

1 Gli obiettivi ambientali fissati dalla DQA per i corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, acque di transizione e marino-costiere) sono il raggiungimento del "buono" stato ecologico e chimico; per i corpi idrici sotterranei sono il "buono" stato quantitativo e chimico.

Istituti nazionali di ricerca (ISPRA, CNR-IRSA, CNR-ISE, ISS, ENEA) (Tabella 1). Tali Istituti, inoltre, supportano e garantiscono la partecipazione dell'Italia, coordinata dal Ministero dell'Ambiente, alla strategia comune di attuazione della politica comunitaria in materia di acque – *Common Implementation Strategy* - CIS – elaborata dalla Commissione europea con il coinvolgimento di tutti gli Stati membri e i rispettivi portatori d'interesse.

Partecipando a tale Strategia di Implementazione, l'Italia condivide e fornisce il suo contributo per pervenire a una interpretazione comune su alcuni aspetti tecnici e ad approfondimenti per specifici settori[2], oltre che per definire gli approcci volti a migliorare l'integrazione della politica europea sulle acque con altre politiche ambientali e di settore, in particolare con quelle relative a agricoltura, protezione di specie e habitat trasporti, energia, prevenzione rischio esondazioni, ricerca e sviluppo regionale.

DM 16 giugno 2008, n. 131	Tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni e degli impatti
DM 14 aprile 2009, n. 56	Monitoraggio corpi idrici ed identificazione delle condizioni di riferimento
DM 17 luglio 2009	Raccolta e scambio delle informazioni
DM 8 novembre 2010, n. 260	Classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali
D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219	Monitoraggio e Standard di Qualità Ambientale delle sostanze chimiche
DM 27 novembre 2013, n. 156	Identificazione corpi idrici artificiali e fortemente modificati, acque fluviali e lacustri
D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172	Standard di Qualità Ambientale sostanze prioritarie, acque superficiali
DM 2 maggio 2016, n. 100	Ravvenamento o accrescimento artificiale dei corpi idrici sotterranei
Decreto 6 luglio 2016	Modifica allegato II della direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Tabella 1.1: Decreti del Ministero dell'Ambiente di modifica alla parte III del D.Lgs. 152/2006 in attuazione della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE

Fonte: MATTM

2.2 ACQUE INTERNE (SUPERFICIALI E SOTTERRANEE), MARINO COSTIERE E DI TRANSIZIONE: STATO E TREND

Gli indicatori relativi allo stato chimico e allo stato ecologico valutati ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), verificano l'efficacia dei programmi di misure per il contenimento delle pressioni messi in campo dalle Amministrazioni competenti e, quindi, il raggiungimento dello stato "buono" entro le date fissate dalla normativa vigente. In particolare, lo stato chimico per ciascuna categoria di acque può assumere valori "buono" o "non buono" e si basa sulla valutazione della presenza di sostanze inquinanti, da rilevare nelle acque, nei sedimenti o nel biota, indicate come "prioritarie" e "pericolose prioritarie" con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA), che non devono essere superati nei corpi idrici ai fini della classificazione del "buono" stato chimico.

Per ciò che attiene lo stato ecologico, esso si basa sulla valutazione dello stato di qualità dei vari Elementi di Qualità Biologica (EQB) che sono specifici di ciascuna categoria di acque superficiali:

- per le acque marino costiere comprendono la flora acquatica (fitoplancton, angiosperme e macroalghe) e i macroinvertebrati bentonici;

2 Principali temi affrontati in questi anni in ambito CIS hanno riguardato lo stato ecologico, le sostanze chimiche prioritarie e pericolose, lo scambio di informazioni - *reporting* – e le acque sotterranee. Le linee guida ed i documenti tecnici elaborati in tale ambito sono reperibili al seguente link: (https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm.).

- per le acque di transizione comprendono la flora acquatica (fitoplancton, angiosperme e macroalghe), i macroinvertebrati bentonici e i pesci;
- per i fiumi comprendono la flora acquatica (macrofite e diatomee), i macroinvertebrati bentonici e i pesci;
- per i laghi comprendono la flora acquatica (macrofite e fitoplancton) e i pesci.

Gli EQB sono supportati dalle caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua e dalle caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico. Sono selezionati in base all'analisi delle pressioni e il giudizio di qualità è sintetizzato attraverso un giudizio basato su cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo).

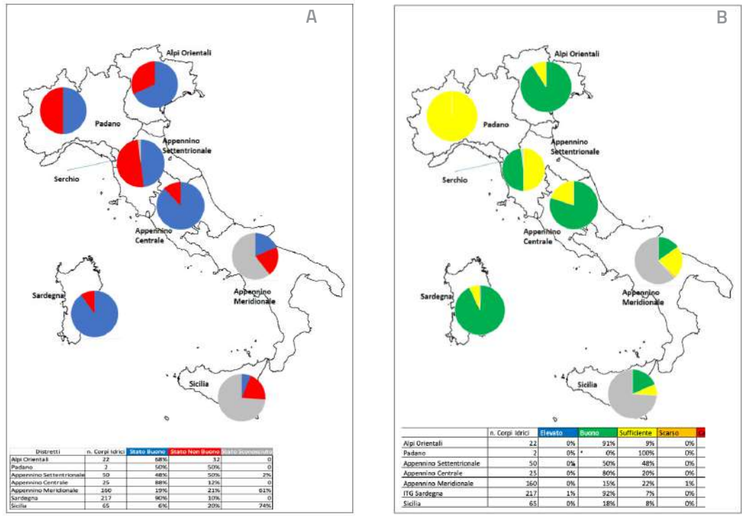
Di seguito sono riportati i dati relativi allo stato ecologico e chimico per le acque superficiali e allo stato chimico e quantitativo per le acque sotterranee in base al *Reporting WISE 2016* del II Piano di Gestione Acque 2010-2015 (aggiornamento marzo 2017), riferiti ai Distretti idrografici ante L 221/2015.

Per ciò che attiene lo stato chimico ed ecologico delle acque marino costiere dei corpi idrici dei Distretti Idrografici, l'analisi dei dati offre un quadro che presenta alcune disomogeneità sul territorio nazionale sia per ciò che attiene il numero di corpi idrici monitorati, sia per la classificazione.

3 Distretti idrografici su 7 presentano condizioni chimiche "non buone" per più del 30% dei corpi idrici. Inoltre, per alcuni Distretti si rilevano percentuali significative di corpi idrici non classificati (Figura 2.1 A). L'analisi dello stato ecologico mostra, per i Distretti idrografici, condizioni da sufficienti a buone, ed elevate solo per il Distretto della Sardegna; da segnalare, tuttavia, per alcuni di essi percentuali significative di corpi idrici non classificati (Figura 2.1 B).

Figura 2.1: Stato chimico (A) ed ecologico (B) delle acque marino costiere

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)



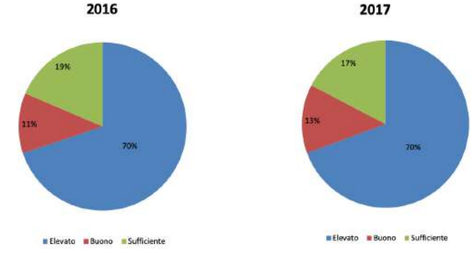
Distretti	n. Corpi Idrici	Stato Buono	Stato Non Buono	Stato Sconosciuto
Alpi Orientali	22	68%	32	0
Padano	2	50%	50%	0
Appennino Settentrionale	50	48%	50%	2%
Appennino Centrale	25	88%	12%	0
Appennino Meridionale	200	19%	21%	61%
Sardegna	217	90%	10%	0
Sicilia	65	6%	20%	74%

	n. Corpi Idrici	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	
Alpi Orientali	22	0%	91%	9%	0%	
Padano	2	0%	* 0%	100%	0%	
Appennino Settentrionale	50	0%	50%	48%	0%	
Appennino Centrale	25	0%	80%	20%	0%	
Appennino Meridionale	360	0%	15%	22%	1%	
ITG Sardegna	217	1%	92%	7%	0%	
Sicilia	65	0%	18%	8%	0%	

Nell'ambito degli EQB per la valutazione dello stato ecologico per le acque marino-costiere, la clorofilla 'a' (Chla) è un indicatore diretto di biomassa fitoplanctonica che rappresenta la metrica di valutazione dell'EQB Fitoplancton. La clorofilla 'a' (Chla) viene monitorata lungo la colonna d'acqua. ed è sensibile alle variazioni dei livelli trofici determinati dagli apporti dei carichi di nutrienti (N e P), provenienti dai bacini afferenti alla fascia costiera. La disponibilità di nutrienti, determina un incremento della produzione primaria che può essere misurato proprio da questo indicatore trofico. La classificazione dei corpi idrici marino costieri in base all'EQB Fitoplancton viene effettuata in funzione della tipologia del corpo idrico (macrotipi I, II e II con distinzione tra Adriatico e Tirreno), che dipende dalla quantità di apporti di acqua dolce continentale che determina una più alta (meno mescolamento) o più bassa (più mescolamento) stabilità della colonna d'acqua. La classificazione viene rappresentata sulla scala elevato – buono – sufficiente – scarso – cattivo. Per il calcolo dell'indicatore si usano la media geometrica o il 90° percentile per la distribuzione normalizzata dei dati. Dall'esame dei dati emerge che, nel 2016, il 70% delle stazioni costiere appartenenti alle 9 Regioni (Abruzzo, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Marche, Toscana e Veneto) per le quali si dispone dei dati ricade nello stato elevato, l'11% nello stato buono e il 19% nello stato sufficiente. Nel 2017, le stazioni in stato elevato restano al 70%, aumentano quelle dello stato buono (13%), mentre scendono al 17% quelle in stato sufficiente (Figura 2.2). Tale variazione si giustifica tenendo conto del numero delle regioni per le quali sono disponibili i dati che, dal 2016 al 2017, diminuisce da 9 a 6 (per un totale di 156 e 98 stazioni rispettivamente). Il giudizio di stato sufficiente si riferisce, soprattutto, alle stazioni costiere dell'Alto Adriatico (Emilia-Romagna), appartenenti al macrotipo I (alta stabilità). Tale osservazione conferma il ruolo diretto del fiume Po e degli altri bacini afferenti all'Alto Adriatico nel mantenere elevati i livelli trofici. Per quanto riguarda le aree costiere delle regioni tirreniche, tra il 2016 e il 2017, si è verificato un netto miglioramento; la rilevante percentuale di casi ricadenti nello stato elevato è coerente con le caratteristiche generali di oligotrofia, tipiche delle acque costiere tirreniche.

Figura 2.2: Classificazione EQB Fitoplancton delle stazioni (2016-2017)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati disponibili su SINTAI – (http://www.sintai.isprambiente.it)



Per le acque di transizione l'analisi dello stato chimico (Figura 2.3 A) mostra che la maggior parte dei Distretti presenta una percentuale di corpi idrici in stato buono che oscilla tra l'11% della Sicilia e il 100% dell'Appennino Centrale. Nei Distretti Sicilia e Sardegna, la percentuale di corpi idrici non classificati è tuttavia significativa (47% e 67% rispettivamente). Inoltre, tutti i Distretti idrografici presentano uno stato ecologico prevalentemente sufficiente e scarso, a eccezione del Distretto Appennino Centrale dove i corpi idrici in stato buono sono il 50% (Figura 2.3 B). Alcuni corpi idrici in stato buono sono presenti anche nei Distretti Alpi Orientali, Appennino Settentrionale e in Sicilia, con percentuali piuttosto limitate. Da segnalare percentuali significative di corpi idrici non classificati in diversi Distretti (Figura 2.3 A e B).

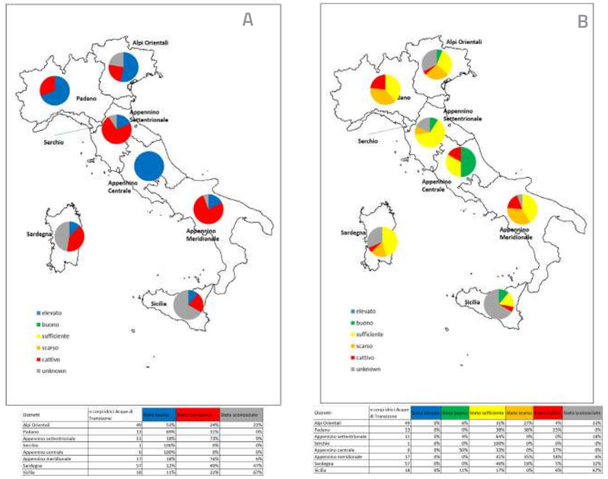
Per ciò che attiene le acque superficiali interne di seguito viene presentato lo stato chimico e lo stato ecologico di fiumi e laghi.

Dall'analisi dello stato chimico dei fiumi si rileva per la maggior parte dei Distretti un'elevata percentuale di corpi idrici in stato buono, che oscilla tra il 65% della Sardegna e il

94% dell'Appennino Centrale. Nei Distretti Appennino Meridionale e Sicilia, la percentuale di corpi idrici non classificati è significativa (Figura 2.4 A).

Figura 2.3: Stato chimico (A) ed ecologico (B) delle acque di transizione

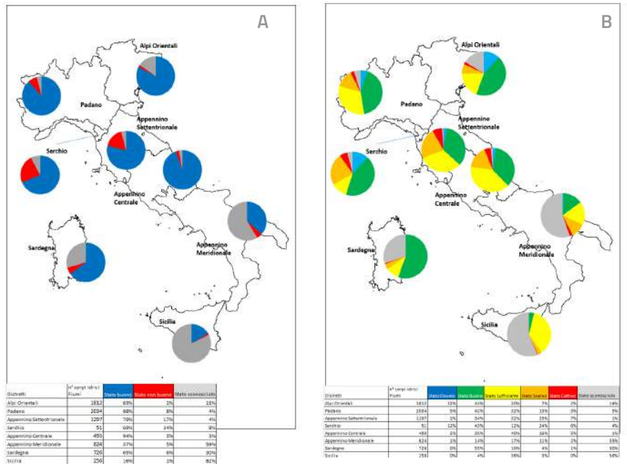
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)



Per ciò che attiene lo stato ecologico dei fiumi, come si evince dalla Figura 2.4 B, per i Distretti Alpi Orientali, Serchio e Sardegna, l'obiettivo di qualità è raggiunto per più del 50% dei corpi idrici. Percentuali significative di corpi idrici non classificati si evidenziano nei Distretti Sicilia, Appennino Meridionale e Sardegna.

Figura 2.4: Stato chimico (A) ed ecologico (B) dei fiumi

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)



Per quanto riguarda lo stato chimico dei laghi, il quadro è piuttosto disomogeneo in quanto, laddove è stata effettuata la classificazione, si ha una percentuale elevata di corpi idrici che raggiungono l'obiettivo di qualità, mentre in 4 Distretti più della metà dei corpi idrici non sono stati classificati (Figura 2.5 A). Per tutti i Distretti idrografici è prevalente uno stato ecologico sufficiente, con alcuni corpi idrici in stato elevato solo nei Distretti Alpi Orientali e Padano. Da segnalare percentuali significative di corpi idrici non classificati nella maggior parte dei Distretti (Figura 2.5 B).

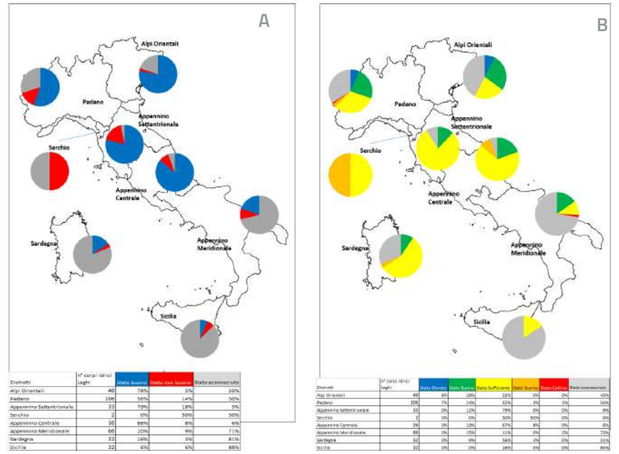


Figura 2.5: Stato chimico (A) ed ecologico (B) dei laghi

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)

Nell'ambito della tutela delle acque sotterranee si inserisce la Direttiva 2006/118/CE inerente la "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" recepita a livello nazionale con il D.Lgs. n. 30 del 16 marzo 2009. In particolare, il D.Lgs. 30/2009 definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento e il depauperamento delle acque sotterranee, i criteri per la classificazione dello stato quantitativo e gli elementi per la definizione del buono stato chimico delle stesse: i criteri cioè per individuare le tendenze significative e durature all'aumento di inquinanti e gli SQ/VS (standard di qualità/valori soglia) necessari alla valutazione del buono stato chimico.

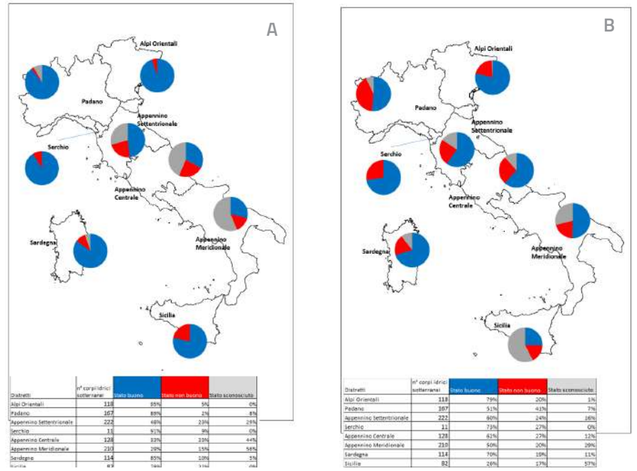


Figura 2.6: Stato chimico (A) ed ecologico (B) dei corpi idrici sotterranei

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)

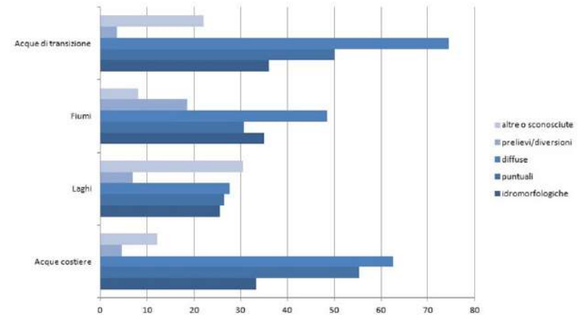
Nella classe "buono" rientrano tutte le acque sotterranee che non presentano evidenze di impatto antropico e anche quelle in cui sono presenti sostanze indesiderate o contaminanti riconducibili a un'origine naturale. Le acque che non raggiungono lo stato chimico "buono" sono quelle in cui risulta evidente un impatto antropico, sia per livelli di concentrazione dei contaminanti in riferimento agli SQA/VS definiti dalla normativa, sia per le tendenze significative e durature all'aumento nel tempo degli inquinanti stessi.
Il DM 6 luglio 2016, che recepisce la Direttiva 2014/80/UE modifica, tra l'altro, gli SQ/VS da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.
In generale nella maggior parte dei Distretti si ha un'elevata percentuale di corpi idrici il cui stato quantitativo raggiunge l'obiettivo di qualità. In due Distretti oltre il 90% di corpi idrici è in stato buono. Da segnalare, per alcuni Distretti percentuali significative di corpi idrici non classificati (Figura 2.6 A). Per lo stato chimico, come si evince dalla Figura 2.6 B, l'obiettivo di qualità buono è stato raggiunto in percentuali elevate in tutti i Distretti tranne uno (Sicilia), dove oltre la metà dei corpi idrici sotterranei risulta non classificati.

2.3 LE CAUSE DI ALTERAZIONE E I FATTORI DI PRESSIONE (FATTORI CHIAVE E PRESSIONI)

L'individuazione delle pressioni significative rappresenta una fase fondamentale per indirizzare le attività di monitoraggio e di risanamento. In particolare per i corpi idrici superficiali (marino-costieri, di transizione, fluviali e lacustri) e sotterranei l'identificazione delle pressioni significative e degli impatti conseguenti è prevista dall'art. 5 della Direttiva 2000/60/CE e dalla norma italiana di recepimento il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale" e deve essere contenuta nei Piani di gestione delle acque in quanto necessaria per valutare il raggiungimento degli obiettivi ambientali dettati dalle suddette norme.
Una pressione è definita "significativa" qualora da sola, o in combinazione con altre, contribuisce a un impatto (un peggioramento dello stato) che può mettere a rischio il raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui all'art.4, comma 1, della Direttiva 2000/60/CE che comprendono il raggiungimento dello stato buono, il non deterioramento dello stato, l'impedimento della tendenza all'aumento dell'inquinamento delle acque sotterranee e il raggiungimento degli obiettivi per le aree protette. L'elenco delle tipologie di pressione, e i relativi determinanti, che sono stati presi in esame fanno riferimento alla *WFD Reporting Guidance* 2016, linea guida della Commissione europea che contiene le specifiche tecniche per il *reporting* delle informazioni contenute nei Piani di Gestione delle acque.

Figura 2.7: Corpi idrici soggetti a una o più tipologie di pressione - distribuzione delle principali tipologie di pressione per categoria di corpo idrico

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WISE 2016 (aggiornamento marzo 2017)



Rappresentando la distribuzione delle principali tipologie di pressione distinte nelle quattro categorie di corpo idrico (Figura 2.7) si evince che le pressioni diffuse sono ovunque prevalenti rispetto alle altre, in particolare nelle acque di transizione e acque marino costiere. I laghi sono la categoria di acque in media meno soggetta a pressioni.
Nella Figura 2.8 si evidenzia che le pressioni diffuse sono la tipologia prevalente in tutti i Distretti tranne che per il Distretto Alpi Orientali dove sono in numero maggiore i corpi idrici soggetti a pressioni idromorfologiche.

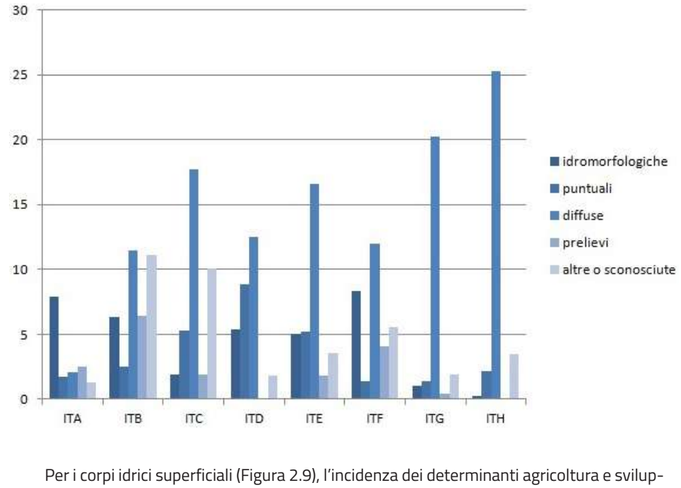


Figura 2.8: Distribuzione delle principali tipologie di pressione per distretto: ciascun corpo idrico è soggetto a una sola tipologia di pressione

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)

Legenda: ITA – Distretto Alpi Orientali; ITB – Distretto Padano; ITC – Distretto Appennino Settentrionale; ITD – Distretto del Serchio; ITE – Distretto Appennino Centrale; ITF – Distretto Appennino Meridionale; ITG – Distretto Sardegna; ITH – Distretto Sicilia

Per i corpi idrici superficiali (Figura 2.9), l'incidenza dei determinanti agricoltura e sviluppo urbano sono preponderanti rispetto a tutti gli altri, mentre per i corpi idrici sotterranei l'incidenza maggiore è dovuta all'industria seguita da agricoltura e sviluppo urbano presenti comunque con percentuali elevate (Figura 2.10).

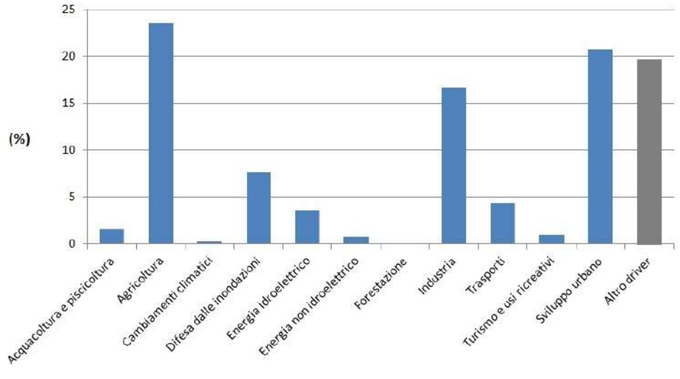
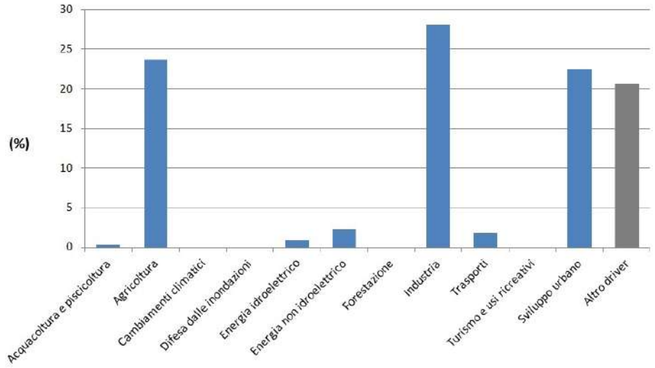


Figura 2.9: Corpi idrici superficiali - Incidenza dei determinanti socio-economici e ambientali

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)

Figura 2.10: Corpi idrici sotterranei - Incidenza dei determinanti socio-economici e ambientali

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)



Il Descrittore "Eutrofizzazione" è uno degli 11 Descrittori della Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina (recepimento italiano D.Lgs. 190/2010) che pone come obiettivo agli Stati membri di raggiungere entro il 2020 il buono stato ambientale (GES, *Good Environmental Status*) per le proprie acque marine e nel caso del Descrittore "Eutrofizzazione" che l'eutrofizzazione di origine umana sia ridotta al minimo.

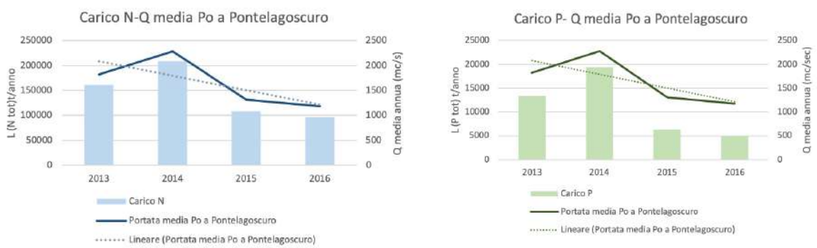
L'eutrofizzazione è un processo che consiste nell'arricchimento delle acque in nutrienti, in particolare dei composti dell'azoto e/o del fosforo, che determina un aumento della produzione primaria e della biomassa algale, con conseguente accumulo di sostanza organica, ipossia/anossia delle acque di fondo, possibili stati di sofferenza delle comunità bentoniche e morie di pesci. Tenendo anche conto della valutazione ai sensi della Direttiva 2000/60/CE l'indicatore deve combinare le informazioni relative ai livelli di nutrienti, ai criteri, ovvero agli effetti primari (concentrazione di clorofilla 'a' nella colonna d'acqua, come effetto diretto dell'arricchimento in nutrienti) e effetti secondari (ossigeno disciolto con valore soglia pari o inferiori a 3 mg/l nelle acque di fondo, ossia cambiamenti dovuti a un aumento della decomposizione di sostanza organica e dell'estensione dell'area interessata come effetto indiretto dell'arricchimento in nutrienti).

Figura 2.11: Carichi di azoto dal Po (2013-2016)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere

Figura 2.12: Carichi di fosforo dal Po (2013-2016)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere



L'elaborazione dei dati disponibili, in particolare quella riferita ai valori di concentrazione degli indicatori nutrienti e clorofilla 'a', ha consentito di evidenziare come l'Alto Adriatico, soprattutto le zone prospicienti il delta del Po e la costa emiliano-romagnola, siano le aree maggiormente a rischio eutrofizzazione. Per questo motivo viene di seguito riportata la valutazione effettuata per l'Adriatico settentrionale, in quanto è ritenuta l'area più significativa, a livello nazionale, per il fenomeno dell'eutrofizzazione. Quest'area è suddivisa in "acque costiere (*coastal waters*)" e "acque del largo (*offshore waters*)", in linea con l'impostazione dei criteri della nuova Decisione UE 2017/48 della Commissione europea. I carichi di azoto e fosforo per l'Alto Adriatico riportati come medie annue sversati a mare per il periodo 2013-2016 sono illustrate nelle Figure 2.11-2.12.

Per quanto riguarda invece il contributo in nutrienti proveniente dal comparto civile, considerato sulla base dei dati degli impianti che verosimilmente recapitano direttamente a mare, si fa riferimento a tutta la sottoregione Mar Adriatico.

Riguardo alla concentrazione di nutrienti nell'ambiente marino (Figure 2.13, 2.14, 2.15, 2.16), gli andamenti annuali delle concentrazioni di azoto in mare (azoto disciolto inorganico o DIN) sono molto variabili e risentono in maniera evidente dei regimi idrologici dei fiumi che vi recapitano. In generale l'azoto proviene soprattutto dalle sorgenti diffuse e, quindi, i carichi sversati a mare tendono ad aumentare nel caso di annate particolarmente piovose. Nel caso del fosforo è presente una variabilità interannuale meno sensibile ai regimi idrologici dei fiumi.

Dal punto di vista spaziale, il fosforo e l'azoto mostrano elevate concentrazioni in corrispondenza delle aree direttamente interessate dal Po, sia per le *coastal waters* (Figure 2.13-2.14) sia per le *offshore waters* (Figure 2.15-2.16).

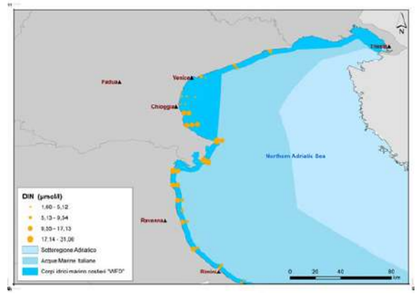


Figura 2.13: Concentrazioni di Azoto disciolto nelle coastal waters dell'Alto Adriatico (2012-2015)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere

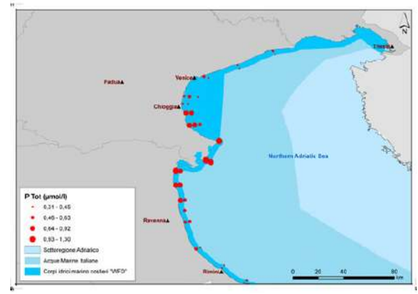


Figura 2.14: Concentrazioni di Fosforo nelle coastal waters dell'Alto Adriatico (2012-2015)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere

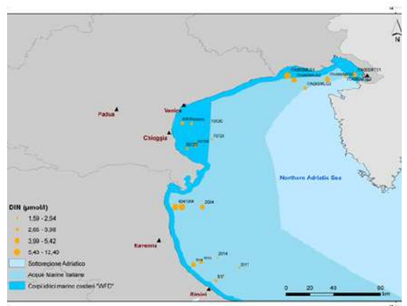


Figura 2.15: Concentrazioni di Azoto disciolto nelle offshore waters dell'Alto Adriatico (2012-2015)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere

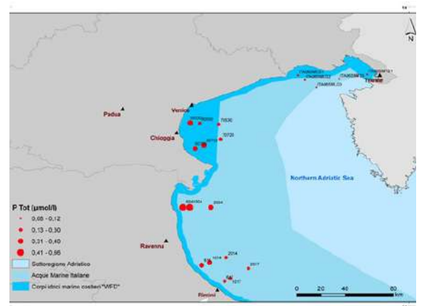


Figura 2.16: Concentrazioni di fosforo nelle offshore waters dell'Alto Adriatico (2012-2015)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere

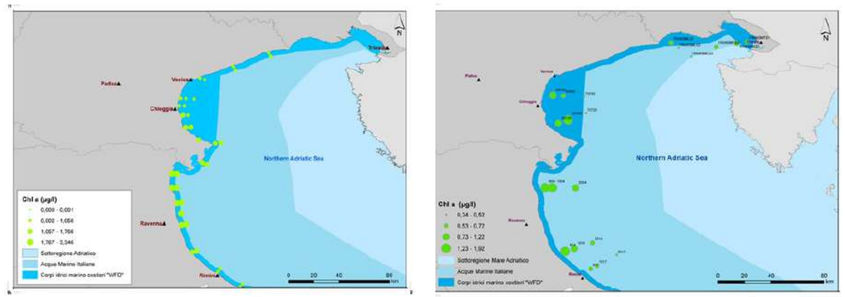
Per la clorofilla 'a' (Figure 2.17-2.18), nel periodo 2012-2015 si è registrata complessivamente una riduzione della concentrazione superficiale nell'Alto Adriatico; nonostante la riduzione in quest'area però i valori clorofilla 'a' sono i più alti in assoluto tra quelli rilevabili lungo tutto lo sviluppo costiero italiano a causa della presenza del fiume Po, che condiziona profondamente con i suoi carichi di nutrienti i livelli trofici.

Figura 2.17: Concentrazioni di clorofilla 'a' nelle coastal waters dell'Alto Adriatico (2012-2015)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere

Figura 2.18: Concentrazioni di clorofilla 'a' nelle offshore waters dell'Alto Adriatico (2012-2015)

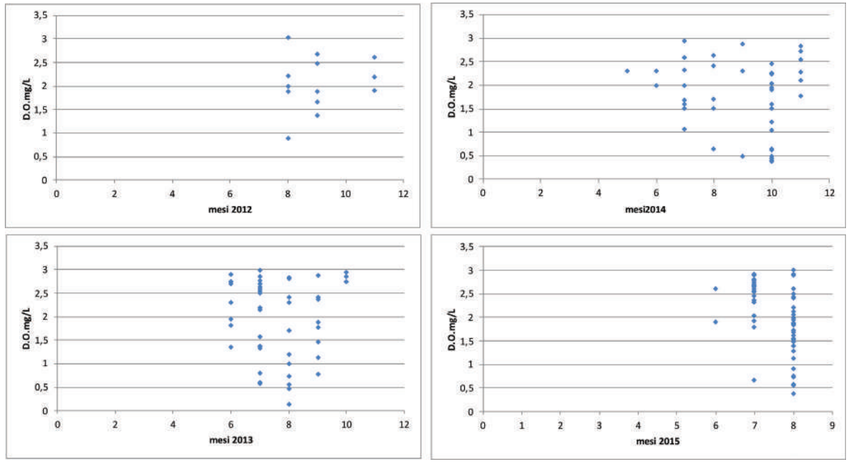
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere



Infine nel caso dell'ossigeno d sciolto, la variazione mensile della concentrazione (Figura 2.19) pari o minore a 3 mg/l tra il 2012 e il 2015, evidenzia situazioni di ipossia e/o anossia soprattutto nei mesi estivi.

Figura 2.19: Concentrazioni di Ossigeno disciolto (mg/l) (2012-2015)

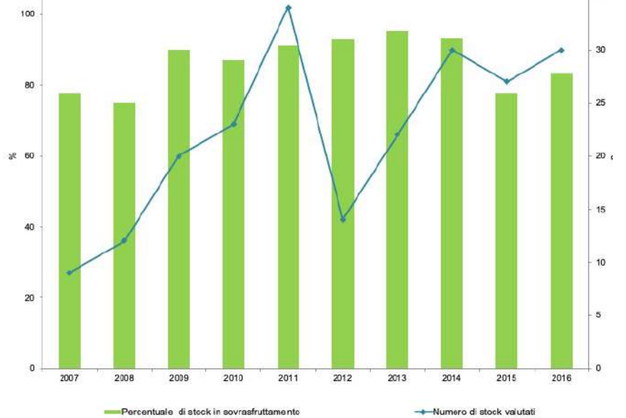
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA costiere



La pesca commerciale costituisce un'attività diffusa lungo tutta la costa italiana per una flotta di circa 12 mila natanti e un impiego di più di 80 mila lavoratori nel settore (Relazione annuale Italia 2016 – Art. 22 Reg. (CE) n. 1380/2013) suddivisi tra piccola pesca (o pesca artigianale) e flotta di maggiori dimensioni (principalmente pesca a strascico e volante).
A livello nazionale la conoscenza dello stato delle risorse alieutiche e il monitoraggio dell'attività della flotta peschereccia nei mari italiani sono affidati al "Programma Nazionale Raccolta Dati Alieutici", condotto sul territorio nazionale nell'ambito del *Data Collection Framework* (DCF EU Reg. 199/2008 e *Commission Implementing Decision EC 1215/2016*; *Commission Regulation EC 665/2008* e *Commission Decision EC 93/2010* e successivi aggiornamenti). I dati raccolti concernono la consistenza della flotta e le relative attività, le catture, la consistenza delle risorse, le ripercussioni delle attività di pesca sull'ecosistema marino oltre che aspetti di natura socio-economica. Mediante l'analisi dei dati biologici e delle catture è possibile valutare lo stato di salute degli *stock* ittici a supporto delle politiche gestionali per il settore pesca. Le misure di gestione adottate nell'ambito della pesca sono principalmente basate sulla Politica Comune della Pesca (Regolamento 1380/2013) e sull'applicazione del Regolamento Mediterraneo (Regolamento 1967/2006) e si basano sul controllo degli *input* (es. numero di barche/giorni di pesca) e misure tecniche, ivi incluse delimitazioni spaziali e temporali alla pesca.
Una sintesi dello stato delle risorse nazionali viene fornita mediante l'analisi dell'andamento della percentuale e del numero degli "*stock* ittici in sovrasfruttamento", ovvero soggetti a una mortalità indotta dalla pesca superiore a quella corrispondente al Massimo Rendimento Sostenibile (MSY, definito come il massimo prelievo che può essere ottenuto da una risorsa nel lungo periodo senza danneggiare lo *stock*). In generale circa l'80% degli *stock* ittici nazionali per i quali sono disponibili analisi mediante *stock assessment* è in stato di sovrasfruttamento (dati 2016, Figura 2.20). Questa valutazione è basata su circa una trentina di *stock* nazionali che corrispondono a oltre il 40% dello sbarcato italiano. L'elevata incidenza di *stock* in sovrasfruttamento è in linea con quanto riscontrato nel Mediterraneo (viene stimato che circa il 78% degli *stock* ittici siano in questo stato), condizione che necessita di una serie di azioni mirate a una gestione pluriennale delle risorse, tra le quali il sostegno del settore della piccola pesca, la riduzione delle catture accidentali e dei rigetti, e la riduzione significativa del prelievo della pesca su una serie di *stock* ittici (FAO, 2018).

Figura 2.20: Percentuale di stock ittici in sovrasfruttamento valutati mediante stock assessment e numero di stock ittici valutati

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di Stock assessment validati a livello internazionale dallo STECF e dalla GFCM; ISPRA, 2018 - Annuario dei Dati Ambientali)



Questo quadro conoscitivo è il medesimo che viene considerato nell'ambito della valutazione del Descrittore 3 della Direttiva 2008/86/CE Strategia Marina (recepita con D.Lgs. 190/2010), che richiede che tutti gli *stock* sfruttati commercialmente dalla pesca siano entro limiti biologicamente sicuri e presentino una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello *stock*. Oltre ai traguardi ambientali legati allo sfruttamento sostenibile delle risorse, l'Italia ha identificato ulteriori *target* legati a una maggiore tutela delle specie commerciali più vulnerabili (elasmobranchi) mediante l'introduzione di una taglia minima di conservazione, il contrasto alla pesca illegale, non regolamentata e non riportata, la conoscenza e valutazione degli impatti della pesca ricreativa.

Figura 2.21: Mediana della densità della plastica monouso (a eccezione dei mozziconi di sigaretta) (SUP-A) e della densità dei rifiuti che riguardano la pesca e l'acquacoltura (FISH-B) ogni 100 m di spiaggia per ciascuna sottoregione della Strategia Marina. Le barre rappresentano il range interquartile

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA

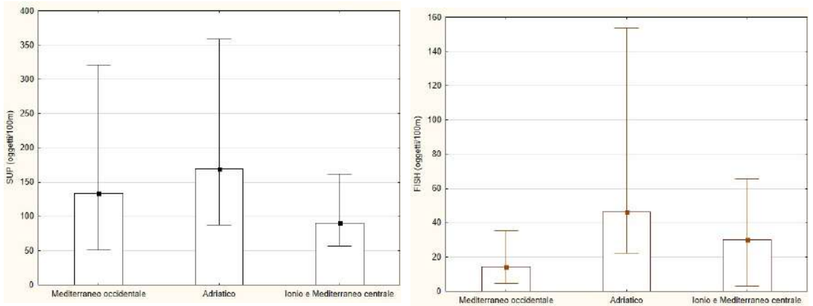
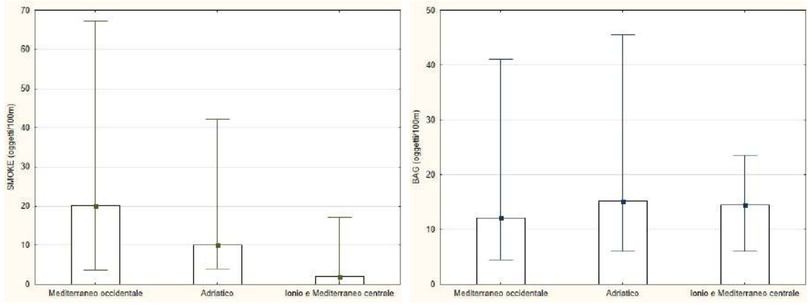


Figura 2.22: Mediana della densità dei rifiuti legati al fumo (SMOKE-A) e della densità delle buste di plastica (BAG-B), ogni 100 m di spiaggia, per ciascuna sottoregione della Strategia Marina. Le barre rappresentano il range interquartile

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA



Dal programma di monitoraggio per il Descrittore 10 "rifiuti marini" per l'attuazione della Direttiva Strategia Marina 2008/56/CE, è possibile avere una prima base di riferimento sulla quantità dei rifiuti marini nei diversi comparti. Uno dei requisiti per raggiungere il "buono stato ambientale" delle acque marine è che " la composizione, la quantità e la distribuzione territoriale dei rifiuti sul litorale [...] sono a livelli che non provocano danni all'ambiente costiero e marino" (Decisione (UE) 2017/848).

Dall'analisi dei dati di monitoraggio 2015-2017 (ISPRA, 2019) emerge che la densità di rifiuti sui litorali Italiani supera i 400 oggetti ogni 100 m lineari di spiaggia. La plastica (bottiglie e sacchetti, contenitori per alimenti, cassette per il pesce in polistirolo, lenze da pesca in nylon, ecc.) costituisce il materiale più abbondante e in particolare le plastiche monouso rappresentano il rifiuto più frequente, superando i 130 oggetti/100 m di spiaggia.

Le specie marine aliene (NIS) introdotte tramite attività umane rappresentano un'altra importante pressione a carico dell'ambiente marino e sono oggetto del Descrittore 2 della Strategia Marina (Direttiva 2008/86/CE). I loro principali vettori d'introduzione sono il traffico marittimo (attraverso le acque di zavorra e il *fouling* delle navi) e l'acquacoltura (attraverso l'introduzione volontaria di specie allevate e involontaria di specie associate). Il buono stato ecologico (GES) per questo Descrittore viene raggiunto quando è ridotto al minimo il numero di specie non indigene di nuova introduzione in aree associate ai principali vettori. Rispetto alla baseline conoscitiva delle specie non indigene rilevate nei mari italiani al 2012 (*Tsiamis et al.* 2019), i monitoraggi 2015-2017 sulle componenti fitoplanctonica, mesozooplanctonica e bentonica, condotti in 16 aree portuali e in 2 impianti di acquacoltura, hanno individuato la presenza di 6 specie di nuova introduzione nella sottoregione Mediterraneo Occidentale (WMS), 7 nello Ionio e Mediterraneo centrale (ISCMS) e 15 in Adriatico (AS) (Figura 2.23).

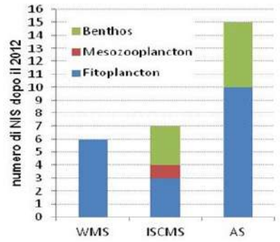


Figura 2.23: Numero di NIS osservate nei monitoraggi 2015-2017 considerate di nuova introduzione in quanto non presenti nella lista delle NIS 2012

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

Oltre alle NIS di nuova introduzione, i monitoraggi hanno rilevato la presenza di specie di origine ignota (specie criptogeniche) nelle tre sottoregioni. Tale risultato mette in evidenza la necessità di colmare le lacune conoscitive in merito all'origine geografica e alle vie di introduzione e diffusione di molte specie ai fini di una corretta valutazione del Descrittore 2; a tal proposito va tenuto conto della continua revisione e aggiornamento della categorizzazione dello *status* delle specie (alieno, cripto genico, nativo) dovuto all'acquisizione di nuovi elementi conoscitivi.

In Italia le coste rappresentano un'importante risorsa strategica: sono fra le aree più densamente popolate e sede di un'intensa attività economica. Tra le altre pressioni, lo sfruttamento crescente cui tali aree sono sottoposte, associato a eventi naturali (es. cambiamenti climatici globali), ha determinato un aumento dei fenomeni erosivi. Per contrastare tali processi e per proteggere abitazioni e infrastrutture, negli anni sono state realizzate, in diverse regioni costiere, numerose opere rigide di difesa (scogliere emerse, sommerse, radenti, opere miste, moli, pennelli). Dal 1994 si sono anche realizzate opere di ripascimento utilizzando sabbie relitte, tecnica alternativa che potrebbe garantire una buona risposta all'erosione costiera, sotto il profilo ambientale ed economico. Queste sabbie, situate lungo la piattaforma continentale tra 30 e 130 metri di profondità in modo non uniforme, vengono recuperate mediante operazioni di dragaggio.

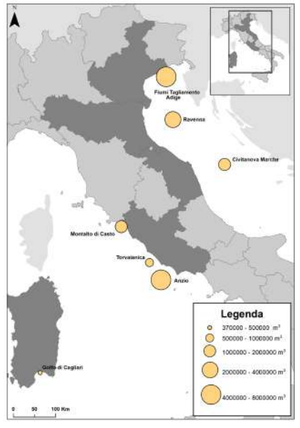


Figura 2.24: Volumi di sabbie relitte dragate lungo la piattaforma continentale italiana

Fonte: ISPRA

L'impiego delle sabbie relitte da destinare al ripascimento dei litorali, rispetto allo sfruttamento di materiale emerso, comporta alcuni vantaggi come: disponibilità di elevate quantità di sedimenti (milioni di m³), composizione potenzialmente molto simile alla

sabbia dei nostri litorali, limitati effetti sull'ambiente e, per ripascimenti che implicano grandi volumi di materiali, costi contenuti. Il volume di sabbie relitte dragate, inteso come indicatore di pressione, offre sia indicazioni dirette relative ai volumi di sabbie relitte dragate sia informazioni affidabili, anche se indirette, circa l'importanza dei fenomeni erosivi in atto. La mancanza di interventi di dragaggio di sabbie relitte a fini di ripascimento non è invece indice di assenza di fenomeni erosivi; è noto, infatti, che la scelta e la possibilità di effettuare detti dragaggi dipende da una serie di fattori (socio-economici, geologici, tecnici), che costituiscono al contempo i limiti stessi dell'indicatore. I dati sono forniti direttamente dalle amministrazioni e dai privati che hanno attivato e/o condotto i dragaggi di sabbie relitte in Italia. Tra il 1994 e il 2016, nel Mar Adriatico, sono state dragate sabbie relitte in diversi siti per un volume totale di circa 10.000.000 di m^3. Anche in Mar Tirreno, lungo le coste laziali, nel periodo compreso tra il 1999 e il 2012, sono state dragate, sabbie relitte per un volume di oltre 7.800.000 di m^3 (Figura 2.24). Infine, interventi di minore entità sono stati realizzati al largo del Golfo di Cagliari nel 2002.

2.4 LA TUTELA DELLE ACQUE E LE MISURE ADOTTATE (RISPOSTE) E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE (RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI)

L'evoluzione della pianificazione – programmazione inerente la tutela quali-quantitativa e la gestione delle risorse idriche deriva da un processo di adeguamento della legislazione nazionale alle disposizioni normative comunitarie e, in particolar modo, alla Direttiva Quadro Acque (DQA), recepita in Italia dal D.Lgs. 152/2006, Parte III e ss.mm.ii., che ha modificato e integrato l'assetto normativo previgente. Concetto portante della DQA è la "gestione integrata" delle acque a scala di Distretto Idrografico, superando la logica dei confini amministrativi, attuata attraverso un nuovo strumento di *governance* da sottoporre a verifica e aggiornamento periodico: il Piano di Gestione delle acque (PdG). Il PdG rappresenta, quindi, lo strumento operativo attraverso il quale si pianificano, realizzano e monitorano le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e si stabiliscono azioni volte all'utilizzo sostenibile delle risorse idriche. Nel 2010 sono stati approvati i primi PdG redatti in base ai Piani di Tutela delle Acque regionali, il cui ruolo, nel nuovo assetto normativo, si è andato progressivamente ridefinendo, da piano sovraordinato a piano attuativo della pianificazione di Distretto. L'art. 13 comma 7 della DQA prevede che i primi PdG dovessero essere riesaminati e aggiornati entro 15 anni dall'entrata in vigore della DQA stessa e, successivamente, ogni 6 anni. Pertanto, le Autorità di Bacino nazionali (AdB), oggi soppresse dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 294 del 25/10/2016, entrato in vigore il 17/2/2017 inerente alla riforma "distrettuale", hanno portato a termine nel 2016 il processo di riesame e aggiornamento dei PdG 2010. I PdG approvati nel 2016, disponibili sui siti web delle Autorità di bacino distrettuali[3], contengono, ad oggi, il quadro aggiornato, integrato e organico, a livello di Distretto, delle conoscenze disponibili e dei Programmi di misure per conseguire gli obiettivi di qualità ambientale fissati dalla normativa in vigore, rappresentando uno strumento strategico per la tutela quali – quantitativa e la gestione/protezione delle acque, al quale si sta dando attuazione alle diverse scale territoriali previste. Alla fine del 2018, le Autorità di bacino distrettuali (ad eccezione del Distretto della Sicilia) hanno iniziato il processo relativo al terzo ciclo di pianificazione 2021 – 2027 con l'avvio ufficiale all'elaborazione dell'aggiornamento dei PdG 2015 – 2021 attualmente vigenti. Tale processo, iniziato con la pubblicazione del "Calendario e programma di lavoro" redatto dalle Autorità di bacino distrettuali, dovrà terminare entro dicembre 2021.

La DQA, prevede che per ciascun Distretto idrografico all'interno del PdG sia stabilito un "Programma di Misure" (PdM) che, a seguito delle analisi effettuate, consenta di raggiungere gli obiettivi ambientali fissati dalla norma medesima (stato "buono" per i corpi idrici naturali; potenziale "buono" per i corpi idrici fortemente modificati o artificiali) entro il 2015. Gli obiettivi di qualità ambientale possono essere derogati o prorogati in casi particolari espressamente previsti dalla DQA.

La DQA distingue le "misure di base" dalle "misure supplementari". Le prime consistono sostanzialmente nell'applicazione delle misure richieste da altre specifiche direttive (es. Direttiva Nitrati, Direttiva Habitat) e sono elencate nella parte A dell'allegato VI della DQA; le seconde sono invece misure ulteriori (es. riqualificazione fluviale, aumento delle conoscenze, strumenti fiscali) e nella parte B dell'allegato VI è riportato un elenco non esaustivo delle stesse. Stante la molteplicità e il livello di dettaglio delle misure, ai fini del *reporting* delle informazioni, le misure previste nei PdM raggruppate in 25 macro-categorie, le "*Key-Type of Measures* - (KTM)". Ciascuna KTM serve a mitigare l'impatto di una o più pressioni ed è possibile collegare le une alle altre. In altre parole, per ciascuna KTM può essere rappresentata la percentuale delle tipologie di pressioni significative che tali misure sono chiamate a mitigare.

Le informazioni elaborate derivano dal *reporting* sessennale dei Piani di Gestione delle acque redatti dalle Autorità di bacino distrettuali secondo quanto previsto dalla Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE. I dati si riferiscono al sessennio 2010-2015. L'indicatore di Figura 2.25 rappresenta la frequenza di utilizzo delle misure per macro-categorie - KTM sull'intero territorio nazionale. L'elenco delle KTM è definito in una linea guida della Commissione europea, la *WISE Reporting Guidance 2016*, che contiene le specifiche tecniche per il *reporting* delle informazioni riportate nei Piani di Gestione delle acque.

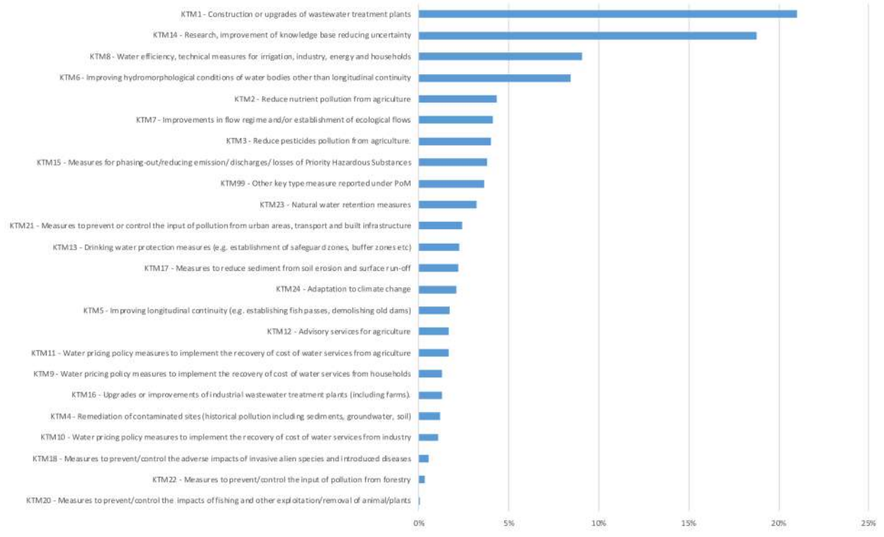


Figura 2.25: Misure adottate nei Piani di Gestione delle Acque

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Reporting WFD 2000/60/CE (aggiornamento marzo 2017)

3 Distretto Padano, Distretto Alpi Orientali, Distretto Appennino Settentrionale, Distretto Appennino Centrale, Distretto Appennino Meridionale, Distretto Sicilia e Distretto Sardegna.

Tra i piani attuativi dei PdG, la normativa vigente, come già detto, prevede, a scala regionale, il Piano Tutela della Acque, i cui contenuti a livello di informazioni, obiettivi e azioni/misure devono essere correlati e coerenti a quanto previsto nei PdG dei Distretti approvati (PdG 2015) in cui ricade la regione di riferimento. A tal riguardo, in generale a settembre 2019, tutte le Regioni e la Provincia Autonoma di Trento hanno un Piano approvato, ad eccezione delle regioni: Basilicata e Calabria, che hanno un Piano adottato ante PdG 2015; Campania e Puglia, che hanno un piano adottato post PdG 2015. Inoltre, tra le Regioni con i PTA approvati: 6 hanno un piano approvato dopo l'approvazione del PdG 2015; 7 hanno avviato un processo di revisione dei rispettivi PTA in relazione ai PdG 2015; 3 hanno un piano approvato prima del PdG 2015. La Provincia Autonoma di Bolzano ha avviato il processo di redazione del PTA post PdG 2015. L'approvazione di tutti gli aggiornamenti dei PdG distrettuali e l'avvio dei processi di revisione dei PTA a scala regionale forniscono un quadro di una *governance* della gestione nazionale delle acque, in fase di consolidamento.

Altro strumento attuativo pianificatorio – programmatico dei PdG, previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/06, art. 92, comma 7) e in particolare in attuazione delle misure previste dalla Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati) è il Programma d'Azione (PdA) obbligatorio per la tutela e il risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola nelle zone designate come vulnerabili ai nitrati (ZVN), che le regioni devono adottare e attuare.

Il comma 8-bis del citato articolo 92 prevede che le Regioni riesaminino e, se del caso, rivedano i programmi d'azione obbligatori almeno ogni quattro anni. I PdA, insieme alle ulteriori misure intraprese in ottemperanza alla Direttiva Nitrati (ad esempio la designazione delle zone vulnerabili), costituiscono misure di base dei programmi di misure dei Piani di tutela delle acque e dei Piani di Gestione dei bacini idrografici e, come tali, contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE. In Figura 2.26 è riportata la mappa delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola designate a livello nazionale, aggiornata al mese di settembre 2019.

L'obiettivo strategico dei PdA consiste nella protezione e nel risanamento delle zone vulnerabili ai nitrati.

Figura 2.26: Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (settembre 2019)

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati forniti dalle region

A livello operativo, l'obiettivo strategico dei PdA può essere declinato come segue:

- limitazione dell'applicazione al suolo dei fertilizzanti azotati basata sull'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture e l'apporto alle colture di azoto proveniente dal suolo e dalla fertilizzazione;
- promozione di strategie di gestione integrata degli effluenti zootecnici al fine di ristabilire un equilibrio sostenibile e sinergico tra l'agricoltura e l'ambiente.

Nell'ambito del monitoraggio dell'attuazione della Direttiva Nitrati (91/676/CEE), sono monitorate anche le misure intraprese dalle Regioni, alle quali compete l'attuazione della Direttiva sul proprio territorio e che comprendono le designazioni delle ZVN, l'adozione e l'attuazione nelle stesse dei PdA. In merito a quest'ultimo aspetto, si rileva che i PdA adottati dalle Regioni coprono tutte le ZVN designate sul territorio nazionale, in linea, pertanto, con i requisiti fissati dalle norme UE e nazionali. Il progresso tecnologico consente anche nel settore agro-zootecnico di migliorare le prestazioni ambientali delle aziende. Proprio per cogliere le opportunità offerte dai progressi scientifici e tecnologici, l'Italia ha provveduto, con il Decreto MiPAAF del 25 febbraio 2016, ad aggiornare i criteri e le norme tecniche per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e di altre matrici organiche, risalenti al 2006 (Decreto MiPAF 7 aprile 2006). Nell'ambito di tale norma, il Titolo V "Utilizzazione agronomica in zone vulnerabili da nitrati", che potrebbe definirsi come "programma d'azione nazionale", stabilisce i requisiti minimi che le regioni devono rispettare nella predisposizione dei rispettivi PdA. Si segnala che non tutte le regioni hanno recepito (o avviato le procedure per recepire) la nuova disciplina di cui al citato DM del 2016 e pertanto, sul piano nazionale, c'è da auspicare un rapido adeguamento degli attuali PdA regionali al Titolo V del medesimo Decreto.

2.5 VALUTAZIONI

Considerato il contesto d'insieme, l'Italia, in questi ultimi anni, ha compiuto importanti progressi verso una sempre maggiore conformità rispetto alla politica europea in tema di acque.

In una prima fase, il recepimento della DQA nell'ordinamento italiano è risultato, nonostante gli sforzi compiuti, piuttosto complesso tant'è che la principale riforma delineata dal D. Lgs. 152/2006, ossia la riforma della *governance* distrettuale, è rimasta disattesa per oltre dieci anni. Questo forte ritardo ha determinato inevitabili vuoti di potere e, al contempo, sovrapposizioni di competenze con ripercussioni sull'intero assetto istituzionale creando, nelle more, situazioni disomogenee e spesso contrastanti tra le diverse realtà territoriali italiane, con conseguenti problemi di raccordo tra gli enti (per esempio nelle attività di monitoraggio, pianificazione e programmazione).

Queste criticità sono state stigmatizzate dalla stessa Commissione europea in più occasioni, in particolare nell'ambito della valutazione dei primi Piani di gestione, evidenziando carenze e criticità dei loro contenuti, ritenuti insufficienti e non rispondenti appieno alle istanze della Direttiva 2000/60/CE[4]. La Commissione europea, a valle di varie interlocuzioni, formalizzò nei confronti dell'Italia due pre-contenziosi comunitari, nel 2014 e 2015, in merito all'applicazione della Direttiva Quadro Acque[5].

4 Link ai documenti di valutazione della Commissione: (http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm)

5 Caso EU Pilot 6011/14 /ENVI sulle centraline idroelettriche nei bacini del Tagliamento, Oglio e Piave e caso Eu-Pilot 7304/15/ENVI sull'attuazione della Direttiva Quadro Acque. Complessivamente la Commissione europea evidenziava, in particolare, ritardi e carenze per quanto riguarda: l'attuazione della *governance* della risorsa idrica, il monitoraggio e la classificazione dello stato dei corpi idrici, la valutazione del deflusso minimo vitale con riferimento anche agli impatti cumulativi, le metodologie per la valutazione dei *trend* nelle acque sotterranee, la giustificazione

A tali sollecitazioni l'Italia ha saputo prontamente rispondere, mettendo in campo uno specifico piano (cosiddetto *Action Plan*) che contemplava una serie di azioni volte a colmare i *gap* del quadro pre-esistente e a superare le criticità evidenziate sui vari temi inerenti all'applicazione della Direttiva 2000/60/CE.

Il caso EU Pilot 7304/15/ENVI è stato, quindi, archiviato in data 20 febbraio 2019 a seguito di una relazione fornita dall'Italia alla Commissione europea sullo stato di attuazione dell'*Action Plan* e della documentazione tecnica elaborata per l'implementazione della DQA.

Tra i principali risultati dell'Italia, che hanno permesso questo importante traguardo, vi sono l'attuazione della riforma della *governance* distrettuale - con l'istituzione delle Autorità di bacino distrettuali (AdD) e il superamento della storica tripartizione tra tutela delle acque, difesa dalle alluvioni e gestione della risorsa idrica[6] - e l'approvazione, nel 2016, di tutti gli aggiornamenti dei Piani di gestione di bacino idrografico. Tali Piani si riferiscono al sessennio 2015-2021 e contengono, ad oggi, il quadro aggiornato a livello distrettuale delle conoscenze disponibili e dei programmi di misure[7].

Rispetto al passato, i Piani di gestione attualmente vigenti si contraddistinguono per una maggiore rispondenza ai dettami della DQA, sia nell'architettura che nella loro piattaforma conoscitiva. Nella definizione di questi Piani, le autorità competenti hanno potuto contare sul complesso dei progressi compiuti per recuperare i ritardi nell'attuazione della Direttiva e sull'ausilio di linee guida e manuali operativi di recente definizione per specifiche tematiche.

Tra i principali aspetti metodologici di supporto, recentemente implementati dall'Italia, anche in risposta alle sollecitazioni comunitarie, che hanno reso i Piani più rispondenti alla DQA si evidenziano: criteri più omogenei di valutazione della significatività delle pressioni e degli impatti[8]; affinamento dei metodi di monitoraggio (per citare alcuni esempi: metodo fauna ittica delle acque fluviali[9]; criteri di classificazione del potenziale ecologico per corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri[10]; definizione di criteri per la ricarica controllata degli acquiferi e per la valutazione dei *trend* nelle acque sotterranee[11]; attuazione di misure per contrastare l'inquinamento agricolo; istituzione degli Osservatori Permanenti sugli utilizzi idrici; criteri omogenei per determinare i deflussi ecologici e per effettuare la valutazione ambientale *ex ante* delle richieste di derivazione d'acqua[12]; emanazione, da parte della Commissione europea, della nuova decisione 2018/229/UE che consente di valutare lo stato di qualità ecologica delle acque in maniera uniforme in tutta Europa e che ha validato il lavoro fatto dall'Italia per ottemperare alla DQA in questa materia[13].

Successivamente, il 2019 ha segnato un altro momento cruciale per la politica in materia di acque, non solo per l'Italia ma per l'intera Unione europea: sono state, infatti, pubblicate le valutazioni, da parte della Commissione europea, del secondo ciclo di piani

delle esenzioni, i collegamenti pressioni-misure ed i principi dell'analisi economica.

6 Attuazione disposizioni Collegato ambientale L. 221/2015: DM 294 del 25 ottobre 2016; D.P.C.M. del 4 aprile 2018.

7 I Piani sono consultabili online sui siti web delle 7 Autorità di bacino distrettuali nazionali (Alpi orientali, fiume Po, Appennino settentrionale, Appennino centrale, Appennino meridionale, Sicilia e Sardegna): (https://www.minambiente.it/direttive/aggiornamento-dei-piani-di-gestione-dei-bacini-idrografici).

8 ISPRA-SNPA, Linea Guida 11/2018: (http://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/manuali-linee-guida/MLG_177_18.pdf).

9 ISPRA, Manuali e Linea Guida 159/2017: http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/nuovo-indice-dello-stato-ecologico-delle-comunita-ittiche-niseci.

10 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto direttoriale Direzione generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque 341 del 30-05-2016.

11 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto del 2 maggio 2016, n 100.

12 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto direttoriale Direzione generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque STA 29/2017 e STA 30/2017 (https://www.minambiente.it/pagina/decreti-0).

13 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D0229&from=ES).

di gestione di tutti gli Stati membri[14]. Tale passaggio ha consentito di fare il punto della situazione sullo stato di attuazione della Direttiva 2000/60/CE a livello unionale e anche una valutazione circa i progressi compiuti rispetto al precedente ciclo. Le raccomandazioni della Commissione europea relative al secondo Piano di gestione rappresentano, inoltre, un imprescindibile punto di riferimento per affinare ulteriormente la *compliance* del nuovo Piano di gestione, attualmente in fase di elaborazione da parte delle Autorità distrettuali.

Per l'Italia tale valutazione ha evidenziato come la gestione delle acque sia oggi più integrata rispetto al passato ed è anche aumentata l'integrazione degli obiettivi della politica sulle acque all'interno di altre politiche settoriale. Inoltre, dal confronto dei dati del primo e secondo ciclo di pianificazione distrettuale, emerge un miglioramento del loro stato sia sotto il profilo ambientale sia sotto quello conoscitivo: sono, infatti, complessivamente aumentati i corpi idrici in buono stato, sia ecologico sia chimico, mentre è diminuito - proprio in virtù dello sforzo inerente l'estensione del monitoraggio - il numero di corpi idrici in stato sconosciuto.

Ad oggi, il 42% circa del totale dei corpi idrici superficiali raggiunge l'obiettivo di qualità di "buono" stato ecologico (considerando la somma dei corpi idrici in stato ecologico "buono" ed "elevato"), e il 72% raggiunge l'obiettivo di qualità di "buono" stato chimico, mentre non è stato ancora trasmesso alcun dato sullo stato di qualità per circa il 18% dei corpi idrici relativamente allo stato ecologico e per circa il 19% relativamente allo stato chimico e, quindi, tali corpi idrici risultano in stato "Non Determinato" (ND).

Le principali tipologie di pressioni che ancora incidono sullo stato dei corpi idrici, nonostante i progressi compiuti nel ridurle, riguardano l'inquinamento derivante dall'agricoltura o da un trattamento delle acque reflue non ottimale, le alterazioni idromorfologiche e l'eccessiva estrazione delle acque.

L'attività di indirizzo e coordinamento del Ministero dell'Ambiente continua con forza e determinazione nella direzione finora tracciata di rafforzamento della *governance* - anche attraverso la promozione del tema della partecipazione pubblica nei processi decisionali sull'acqua (Scheda di approfondimento *Contratti di fiume*) - e di superamento delle problematiche ancora esistenti.

In particolare, si sta definendo la metodologia per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali per le acque marino-costiere e di transizione, sulla base anche della positiva esperienza del metodo sviluppato per le acque interne che ci ha permesso, tra l'altro di superare uno dei punti del *Pilot 7304/2015/ENVI* sull'argomento.

È, inoltre, ormai in fase conclusiva il regolamento che definisce i criteri per il progetto di gestione degli invasi e che aggiorna il Decreto del 2004 sul tema: un regolamento, questo, che indicherà non solo la capacità utile che deve essere recuperata per gli invasi già esistenti, ma anche la tipologia di operazioni, finalizzate alla gestione dei sedimenti presenti appunto all'interno degli invasi, che siano ambientalmente sostenibili per tutti i corpi idrici influenzati a valle.

È stato recentemente costituito un Gruppo di Lavoro per la definizione di criteri di indirizzo nazionali sulla gestione del rischio degli impianti di desalinizzazione, argomento di sempre maggiore attualità alla luce soprattutto delle crescenti crisi idriche alle quali si va incontro negli ultimi anni. L'aumento delle richieste di acqua destinata al consumo umano, e la concomitante diminuzione delle risorse idriche stanno, infatti, esacerbando la scarsità di questa preziosa risorsa, soprattutto nelle regioni ricadenti nell'area mediterranea, sia in termini quantitativi che qualitativi. La definizione di criteri di indirizzo per

14 (https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm).

questi tipi di impianti è quindi di fondamentale importanza al fine di coniugare correttamente la domanda e l'offerta delle risorse idriche non convenzionali come, appunto, l'acqua desalinizzata.

Non si può però parlare di nuove tecnologie o approvvigionamento non convenzionale della risorsa idrica senza prima passare in modo imprescindibile dal recupero di questa risorsa. Basti pensare che in alcune regioni la percentuale di perdite di acqua dalle reti idriche supera il 50%. Per far fronte a tale improcrastinabile criticità dell'elevata percentuale di perdite di acqua dalle reti idriche è stato recentemente adottato il Piano Nazionale Interventi nel settore idrico[15], per la mitigazione dei danni connessi al fenomeno della siccità e il potenziamento delle infrastrutture idriche, proposto dal Ministero delle Infrastrutture, di concerto con il Ministero dell'Ambiente, il Ministero delle Politiche Agricole, il Ministero dei Beni Culturali e il Ministero dell'Economia. Il Piano prevede lo stanziamento di fondi che avranno l'obiettivo, da un lato, di recuperare le perdite dalle reti idriche, dall'altro di recuperare la capacità degli invasi, contribuendo così alla mitigazione dei danni connessi al fenomeno della siccità ed al potenziamento delle infrastrutture idriche.

Per quanto riguarda l'implementazione dei principi di sostenibilità economica sanciti dalla DQA, recenti provvedimenti normativi hanno introdotto disposizioni in materia di contenimento della morosità nel servizio idrico integrato e di tariffa sociale, assicurando l'accesso a tutti gli utenti all'acqua e garantendo, al contempo, la copertura dei costi nel rispetto dei principi di sostenibilità economica sanciti dalla DQA[16] (scheda di approfondimento *Analisi economica*).

Un altro cruciale fronte su cui il Ministero è impegnato è quello volto a promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, che stanno determinando gravi ripercussioni non solo sul piano dei rischi idrogeologici ma anche aggravando lo stato di tutti i nostri ambienti acquatici, dall'area alpina a quella mediterranea.

Per affrontare questa sfida attuale e futura, l'Italia già dal 2016 ha investito prioritariamente nei cosiddetti "interventi integrati"[17], contraddistinti da un approccio meno settoriale e puntuale. Infatti, la tutela e la salvaguardia delle risorse idriche richiedono sempre più, come evidenziato nel "Programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020[18]", e alla luce dei fenomeni estremi legati ai cambiamenti climatici, un approccio integrato e complessivo alle problematiche interferenti con questa preziosa risorsa. Tali interventi costituiscono misure di mitigazione sia del rischio idrogeologico sia di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità, contribuendo simultaneamente alla realizzazione degli obiettivi sia della Direttiva acque che a quelli della Direttiva alluvioni, garantendo così anche un maggiore coordinamento con i Piani di gestione del rischio alluvioni[19].

2.6 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

La risorsa idrica è un elemento fondamentale per i territori e le comunità. Il mantenimento e il recupero della qualità di tale risorsa è la base su cui necessariamente deve

15 Legge di Bilancio 2018, L. 205/2017, art. 1 commi 516-525.
16 Attuazione disposizioni Collegato ambientale L. 221/2015: articolo 61 del D.P.C.M. 29 agosto 2016; articolo 60 del D.P.C.M. 13 ottobre 2016.
17 D.P.C.M. 28 maggio 2015. Ai sensi dell'art. 10, comma 11, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito in legge, con modificazioni dalla Legge 11 agosto 2014, n. 116, approva il documento allegato recante "Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico".
18 (https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/it.pdf)
19 Piani previsti ai sensi della Direttiva sulle alluvioni 2007/60/CE.

poggiare lo sviluppo sostenibile di un territorio. Lo spettro di continue crisi idriche dovute alla scarsità e differente distribuzione della risorsa, potrà certamente rappresentare una delle principali cause di crisi sociale e di sfida per il futuro.

L'azione da approntare, ampia e articolata, si caratterizza per una evidente complessità se si tiene conto della natura intimamente differente delle tematiche da trattare (ambientali, economiche e sociali e loro fortissima interrelazione), complessità che viene accentuata da un *know-how* in corso di consolidamento anche grazie all'azione e alle attività poste in essere dal Ministero negli ultimi anni a partire dall'attuazione della riforma della *governance*.

Pertanto, nell'ottica di contrasto ai cambiamenti climatici in atto e di sviluppo del Paese, il Ministero, in sinergia e continuità con le azioni e le attività già poste in essere, sarà impegnato a favorire e rafforzare la *governance* per renderla efficace, efficiente, consolidata e solida e ad agire secondo un approccio olistico alla tutela della risorsa idrica. Oltre ad approntare nuove politiche che superino gli interventi estemporanei o tampone, sarà necessario elaborare o consolidare strategie e politiche di medio lungo periodo che diano risultati certi, stabili e concreti. A fronte di questo occorre anche costruire o rafforzare la cultura ambientale, affinché le istituzioni pubbliche operino con consapevolezza e determinazione, gli operatori economici agiscano nel rispetto delle norme e i cittadini siano partecipi e consapevoli che le scelte e le azioni di oggi impattano sul futuro e che per garantire la risorsa idrica, sia in termini di quantità che di qualità, occorre oggi operare scelte oculate e tutti sono chiamati a fornire il loro contributo e il loro impegno affinché ciò sia possibile.

La redazione e la conseguente efficace applicazione della pianificazione di settore sulle politiche ambientali del Paese, in coerenza con la Direttiva 2000/60/CE, deve passare attraverso il potenziamento e perfezionamento di specifiche attività riconducibili a un forte indirizzo tecnico scientifico a livello nazionale e a uno strutturato e coerente monitoraggio ambientale. Peraltro, il permanere dei deficit funzionali e strutturali, delle situazioni di inadeguatezza e inefficienza del sistema idrico diffuse in tutto il Paese, specialmente nel comparto della fognatura e della depurazione delle acque reflue urbane, richiedono il consolidamento del percorso avviato, rivelatosi virtuoso.

A tal riguardo, si evidenzia che proprio dal 2019, le Autorità di bacino hanno avviato l'elaborazione di aggiornamento dei Piani 2015-2020, attualmente vigenti, ed è stato pubblicato il "Calendario e programma di lavoro" per la pianificazione del terzo ciclo (2021-2027). Secondo tale Calendario, a dicembre 2019 è stata aggiornata, per ciascun distretto idrografico, l'analisi pressioni e impatti; entro il 2020 è prevista la presentazione e consultazione pubblica dei progetti dei Piani, che dovrà concludersi entro dicembre 2021.

Tra le principali sfide della pianificazione in corso vi è la difficoltà di definire con esattezza la relazione tra pressioni, stato dei corpi idrici e misure da attuare, anche alla luce dei cambiamenti climatici in atto, cui l'intero ciclo dell'acqua è particolarmente vulnerabile.

La redazione del terzo ciclo di PdG può, quindi, contare sull'esperienza maturata nei precedenti cicli di pianificazione che già contenevano, in parte, dei sotto piani per affrontare in maniera specifica la questione dei cambiamenti climatici. Per superare la sfida e realizzare un "terzo ciclo a prova di clima" andrà prioritariamente migliorata la tracciabilità e la verifica dell'utilizzo delle risorse idriche, possibile grazie alla disponibilità di nuovi strumenti tecnici e degli accresciuti risultati dell'attività di monitoraggio.

Le politiche di sviluppo già messe in atto in questi anni per la gestione e tutela della risorsa idrica, permettono, adesso, di avere maggiore considerazione circa la variabilità

del bilancio idrico, garantendo una gestione sostenibile delle conseguenze causate dalla carenza idrica e dalla siccità che caratterizzano, *in primis*, l'area mediterranea.
Pertanto, il Ministero opererà per l'adozione di strumenti e metodi d'indagine sempre più performanti e funzionali alla valutazione dello stato di qualità ecologico e chimico dei corpi idrici, all'individuazione delle migliori misure per la gestione e tutela dei corpi idrici e della risorsa idrica che consentano anche di valutarne l'efficacia nell'ottica di analisi, prevenzione e tutela imposti dalla Direttiva 2000/60/CE. Sarà, inoltre, essenziale garantire adeguate risorse finanziarie per concorrere alla copertura dei costi:

- per il superamento del *gap* infrastrutturale che pesa sul paese e che richiede la realizzazione di un'ingente mole di investimenti;
- per il superamento del *gap* informativo e per fornire adeguato supporto alle Autorità competenti alla predisposizione dei piani di gestione delle acque, in particolare alle Autorità di bacino distrettuale, mettendo in campo varie attività ed esercitando una forte azione di indirizzo strategica, metodologica e contenutistica.

A tal riguardo, il Ministero sarà impegnato nei prossimi mesi a sostenere, nell'ambito della discussione in corso per approntare il nuovo Accordo di Partenariato – Politica di Coesione 2021–2027, la necessità di proporre e sostenere, relativamente all'obiettivo di *policy* "Europa più verde" – obiettivi specifici "b5 - promuovere la gestione sostenibile dell'acqua" e "b6 - promuovere la transizione verso un'economia circolare", ogni azione mirata alla mitigazione del rischio e di adattamento ai cambiamenti climatici, e attuare ogni misura che favorisca la transizione dall'economia lineare verso un modello di economia circolare basato su un uso efficiente delle risorse naturali e su una corretta gestione dell'acqua. A tal riguardo, sono già stati proposti gli ambiti di intervento prioritari per la gestione sostenibile dell'acqua e la transizione verso un'economia circolare, quali ad esempio:

- potenziare le infrastrutture di captazione, adduzione, distribuzione, fognarie e depurative per usi civili;
- interventi di messa in sicurezza o sostituzione delle fonti di approvvigionamento a uso potabile;
- interventi di miglioramento\ripristino della qualità delle acque a uso potabile, anche con riferimento a sostanze emergenti (es. PFAS);
- interventi di mitigazione del rischio, anche solo potenziale, correlato alle fragilità dei sistemi di approvvigionamento emergenti dai *Water Safety Plans*;
- riuso acque reflue;
- ravvenamento o accrescimento artificiale della falda;
- adeguamento e rafforzamento dei sistemi di monitoraggio quali quantitativi delle acque superficiali e sotterrane (ad esempio con riferimento agli inquinanti emergenti) e degli elementi idromorfologici;
- azioni di assistenza e di sistema ai vari livelli di *governance*, da attuare a livello nazionale per rispondere alla normativa comunitaria in vigore e superare i problemi ambientali emergenti.

Preme inoltre evidenziare che il Ministero si adopererà, dando supporto e linee d'indirizzo alle Amministrazioni responsabili (Regioni e Enti di Governo d'ambito) affinché siano soddisfatte le condizioni abilitanti all'accesso ai finanziamenti comunitari Politica di Coesione 2021– 2027. Infatti, la bozza di regolamento, in corso di adozione, prevede che, nel caso della risorsa idrica (obiettivo specifico "b5 - promuovere la gestione sostenibile dell'acqua"), vi sia, quale condizione abilitante da soddisfare al 1° gennaio 2021 e mantenuta per tutto il periodo di programmazione, una pianificazione aggiornata per gli investimenti richiesti nei settori dell'acqua potabile e delle acque reflue.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

CONTRATTI DI FIUME

Cosa sono

I Contratti di Fiume (CdF) sono strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata, coerenti con i disposti della Direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE) e della Direttiva per la valutazione e gestione dei rischi da alluvione (2007/60/CE), nonché riconosciuti nella normativa nazionale e nei Piani di Gestione[20] dei distretti idrografici. L'introduzione dei CdF nell'ordinamento giuridico nazionale è avvenuta con l'articolo 68 bis, rubricato "Contratti di Fiume", nel cosiddetto Codice dell'Ambiente (D.Lgs n. 152/2006) a seguito della modifica apportata dal cosiddetto Collegato Ambientale (L. n. 221/2015).
I Contratti di Fiume, si legge nell'articolato, «concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a scala di bacino e sotto-bacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree».
I CdF sono concepiti per affrontare in maniera integrata e partecipata la gestione dei bacini idrografici, con specifico riferimento alle questioni attinenti la qualità ecologica dei corpi idrici e i rischi idromorfologici, anche al fine di favorire lo sviluppo socio-economico dei territori interessati. Rientrano in questa definizione anche i Contratti di Lago, di Laguna, di Area Umida, di Acque di Transizione, di Foce, di Risorgiva, di Costa e di Falda, qualora si riferiscano a categorie di corpo idrico diverse dal corso d'acqua. I CdF coinvolgono diverse categorie di soggetti (enti pubblici, organizzazioni private, società civile), realizzando di fatto un Partenariato Pubblico Privato (PPP) di cui al D.Lgs. n. 56/2017 e ss.mm.ii, con il potenziale di contribuire all'attuazione a scala locale di misure coerenti con le politiche di bacino idrografico.

La genesi e disseminazione in Italia

Il ricorso allo strumento CdF, dopo una prima fase avviata nel primo decennio degli anni 2000 da parte di Regioni pioniere (in particolare, Lombardia e Piemonte), si è rapidamente diffuso in tutto il Paese dove oggi si registrano almeno 200 processi[21] in fase di attivazione o già attivati. Il 95% delle Regioni e Province Autonome italiane ha adottato delibere o altri atti aventi ad oggetto i CdF e circa 30 CdF sono giunti alla sottoscrizione del formale atto d'impegno (prevalentemente nella forma di accordo di programmazione negoziata, ai sensi della L. n. 662/96), con conseguente avvio dell'attuazione dei rispettivi programmi d'azione.
Nell'ambito delle attività del Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, quale sviluppo di un gruppo di lavoro *ad hoc* sui CdF, nel 2007 è nato - spontaneamente e senza interventi delle amministrazioni centrali - un Tavolo Nazionale dei CdF, il quale ha favorito la discussione tra diversi soggetti interessati a vario titolo a questo strumento partecipativo (Regioni, Comuni, ricercatori, rappresentanti di categorie professionali ed economiche, ecc.), nonché la conoscenza e la diffusione di tale approccio.
Nel 2015 un gruppo di lavoro nazionale coordinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con il supporto dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e che ha visto la collaborazione di Regioni ed

20 Ex art. 7 del D.Lgs. n. 49/2010, recante "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione del rischio da alluvioni", e art. 117 del D.Lgs. n. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale".
21 Dato in fase di popolamento da parte dell'Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume di cui al D.M. n. 77/2018, in collaborazione con le Autorità di Bacino Distrettuale, le Regioni e le Province Autonome.

Autorità di Bacino Distrettuale, ha redatto il documento recante "Definizione e Requisiti qualitativi di base dei Contratti di Fiume" (12 marzo 2015), che - in seguito all'acquisizione da parte della Consulta delle Istituzioni dell'Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume di cui sotto in data 18 aprile 2018 - costituisce il riferimento di indirizzo per i CdF italiani.

L'Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume

Considerata la notevole diffusione dei CdF sul territorio nazionale, il Ministero ha proceduto alla istituzione di un Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume (di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare dell'8 marzo 2018, n. 77), nell'ambito del progetto "Competenze e Reti per l'Integrazione Ambientale e per il Miglioramento delle Organizzazioni della PA" (CReIAMO PA) finanziato nell'ambito dell'Asse 1 del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020, allo scopo di monitorare la diffusione ed evoluzione di tali processi, oltre che mettere in connessione le varie esperienze, fornire un punto di riferimento nazionale e svolgere funzioni di indirizzo e coordinamento per l'armonizzazione della loro applicazione.

Approccio tecnico e potenzialità dello strumento

I processi dei CdF costituiscono arene decisionali in cui promuovere e favorire l'attuazione di approcci e misure che richiedono forme di concepimento, definizione e gestione partecipata, fungendo da raccordo tra le politiche di gestione dei bacini idrografici e le politiche di sviluppo locale all'interno degli stessi. L'attuazione di soluzioni integrate, anche innovative, quali, ad esempio, quelle volte a favorire la riduzione dei consumi idrici, a recuperare la naturalità delle piane alluvionali, a diffondere soluzioni basate sulla natura e infrastrutture verdi, richiede necessariamente il coinvolgimento di diversi attori territoriali e non possono essere affidate esclusivamente alla pianificazione specialistica di settore.

In questo contesto, i CdF - anche in quanto strumenti inclusivi che facilitano la collaborazione tra discipline - possono svolgere una funzione di cerniera, divenendo luoghi di elezione per sperimentare l'innovazione o comunque per dare efficacia attuativa agli obiettivi dei Piani di Gestione dei distretti idrografici. Essi rappresentano, infatti, un ambito idoneo in cui facilitare l'integrazione delle politiche, a livello di bacino e sottobacino, l'integrazione delle politiche, sia verticale (dai Piani settoriali ai Piani di governo del territorio), sia orizzontale, in una logica di partenariato tra soggetti pubblici e privati (per esempio tra Comuni, associazioni e aziende dello stesso contesto idrografico).

In particolare, i CdF permettono di favorire i processi di sensibilizzazione ed educazione ambientale delle comunità locali, accelerando quel cambiamento culturale necessario per attuare le politiche delle acque del terzo millennio. I CdF possono altresì contribuire all'attuazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e delle Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile, oltre che ad un'adeguata valorizzazione del Capitale Naturale e dei Servizi Ecosistemici nelle politiche economiche e territoriali di ogni livello.

I CdF hanno notevoli potenzialità per essere utilizzati in maniera estensiva nelle nuove programmazioni, europea e nazionale, per il periodo 2021-2027, attualmente in fase di predisposizione, poiché coerenti con gli obiettivi e i criteri di ammissibilità già definiti a livello comunitario e dalle linee guida del Governo italiano per la definizione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (*#NextGenerationItalia*) a valere sulle risorse del *Recovery Fund*.

ANALISI ECONOMICA

Direttiva Comunitaria 2000/60/CE - Analisi Economica - Manuale Operativo e Metodologico per l'implementazione dell'Analisi Economica (adottato con Decreto direttoriale n. 574/STA del 6 dicembre 2018)

La Direttiva Comunitaria 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque – DQA) costituisce una pietra miliare per le politiche di gestione della risorsa idrica in Europa e rappresenta la norma quadro che stabilisce i principi fondamentali per la protezione e gestione di tutti i corpi idrici. Uno dei pilastri della Direttiva, la cui applicazione si è rivelata più difficoltosa e controversa, è costituito dall'analisi economica e dall'applicazione dei principi dell'art. 9 "recupero dei costi" e "politiche dei prezzi" dell'acqua.

La DQA afferma la necessità di integrare le politiche ambientali sulle acque con una approfondita analisi economica, ritenendo questa uno degli strumenti fondamentali per agevolare un utilizzo idrico sostenibile. La DQA in più parti del preambolo, della motivazione e in vari articoli (articoli 5 e 9 e nell'Allegato III) richiama l'analisi economica in quanto elemento fondamentale del processo decisionale e ne evidenzia la rilevanza nella definizione del Piano di Gestione delle Acque (di seguito PGA).

In particolare, prevede che la redazione del PGA venga supportata da un'analisi economica che permetta di verificare la sostenibilità dal punto di vista sociale ed economico finanziario delle scelte effettuate per il conseguimento degli obiettivi ambientali. Essa stabilisce che l'analisi economica deve garantire che, nella pianificazione, le Autorità Di Bacino Distrettuale effettuino scelte inerenti alla gestione della risorsa idrica che tengano conto di tutti gli aspetti che la caratterizzano, in modo tale da assicurarne l'efficacia, l'efficienza e la sostenibilità. Tale indirizzo implica che:

- l'analisi economica consideri tutti gli utilizzi della risorsa idrica e tutte le attività, produttive e non, che generano un impatto significativo sulla stessa risorsa al fine di individuarne le pressioni, le caratteristiche socio-economiche e il contributo che possono fornire alla copertura dei costi delle misure per il conseguimento degli obiettivi ambientali;
- l'analisi economica tenga conto contemporaneamente delle implicazioni sociali, ambientali ed economico finanziarie delle scelte effettuate nel PGA.

In sintesi, la valutazione economica non è da intendersi solo e soltanto un adempimento che garantisce la *compliance* comunitaria ma diventa lo strumento imprescindibile di supporto del processo decisionale per l'individuazione delle migliori misure strutturali e non, nel senso di più efficaci e sostenibili sotto l'aspetto ambientale, economico e sociale, finalizzate al raggiungimento e mantenimento degli obiettivi ambientali che la cornice comunitaria pone. Essa si sostanzia in un vero e proprio processo di accompagnamento alla redazione del PGA, articolato in diverse fasi fra loro distinte e correlate. L'analisi economica supporta, infatti, la descrizione sullo stato ambientale e sul *gap* dei corpi idrici rispetto agli obiettivi comunitari, contribuisce alla quantificazione delle pressioni, degli impatti e degli utilizzi che li hanno determinati, all'individuazione delle misure più efficaci e sostenibili, consente di esprimere la valutazione del grado di copertura e di internalizzazione del costo delle stesse, definisce il contributo alla copertura dei costi da assegnare ai diversi utilizzi, supporta l'eventuale ricorso alle esenzioni per i costi sproporzionati. Pertanto, l'analisi economica non è soltanto un allegato del Piano di Gestione ma è lo strumento mediante il quale, ai fini della gestione della risorsa idrica, il Piano viene costruito e ne viene valutata l'efficacia ambientale e la sostenibilità economico-finanziaria e sociale. Per "gestione della risorsa" significa, quindi, far riferimento al più ampio concetto di sostenibilità (come peraltro declinato dall'art. 9 della DQA), da intendersi come garanzia di soddisfazione e conseguimento contemporaneo di più obiettivi:

- ecologici, che si concretizzano nella tutela e gestione del capitale naturale per le generazioni future (sostenibilità ambientale);
- sociali, intesi come necessità di garantire l'equa condivisione e l'accessibilità per tutti ad una risorsa fondamentale per la vita e per lo sviluppo economico (sostenibilità sociale);
- economico-finanziario, ovvero obiettivi in termini di allocazione efficiente di una risorsa scarsa (sostenibilità economica) e di reperimento delle risorse finanziarie per la realizzazione delle misure infrastrutturali, gestionali e non strutturali per il conseguimento degli obiettivi ambientali (sostenibilità finanziaria).

Fin dal primo ciclo di pianificazione 2011-2015, le allora Autorità di Bacino hanno proceduto alla redazione del PGA tenendo conto dei risultati di un'analisi economica realizzata ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque – di seguito DQA). Tale valutazione, tuttavia, è stata effettuata in applicazione di metodologie definite, con riferimento ai diversi aspetti, in maniera non sempre omogenea nel territorio nazionale e ha scontato alcuni limiti oggettivi, dovuti principalmente ad una carenza di fonti informative e alla difficoltà di confrontare ed elaborare dati disomogenei per estensione e dettaglio. Tali limiti hanno portato alla formalizzazione da parte della Commissione Europea, con la procedura EU Pilot 7304, di alcune eccezioni sull'applicazione dell'analisi economica da parte delle diverse Autorità di Bacino nella redazione dei PGA.

È in tale contesto che la ex DG STA ha redatto il "Manuale operativo e metodologico per l'implementazione dell'analisi economica", al fine di individuare una metodologia unica a livello nazionale da seguire nella pianificazione e coordinare le attività delle diverse istituzioni coinvolte nella gestione della risorsa idrica, in modo tale da rispondere anche alle richieste presentate dalla CE nella valutazione dei PGA redatti nei primi due cicli di pianificazione. Il manuale è stato redatto attraverso uno specifico gruppo di lavoro che ha visto il confronto e la collaborazione dei soggetti che esercitano competenze nei singoli settori d'impiego della risorsa o che detengono dati e informazioni fondamentali ai fini dell'analisi come il MiPAAF, il CREA, l'ISTAT, l'ARERA.

Il Manuale costituisce, quindi, un ulteriore passo avanti rispetto al DM 24 febbraio 2015 n. 39 "Regolamento recante i criteri per la definizione dei costi ambientali e della risorsa per i vari settori di impiego dell'acqua", in quanto ne rappresenta lo strumento applicativo e complementare. Il Manuale descrive i principi dell'analisi economica, le fasi per la sua realizzazione, gli utilizzi ovvero i servizi e gli usi da ricomprendere nella stessa, i dati necessari per la sua implementazione, le modalità di individuazione delle misure da mettere in atto per il miglioramento della qualità dei corpi idrici, l'analisi costo efficacia, la valutazione della sostenibilità economico finanziaria, gli strumenti finanziari per la copertura e l'internalizzazione dei costi da parte dei diversi utilizzatori della risorsa.

Nel dettaglio, l'analisi economica definita nel Manuale consente di individuare, per ogni utilizzo, le misure da considerare ai fini della determinazione dei costi ambientali e della risorsa, di cui ne rappresentano una *proxy*, i criteri da utilizzare per la valutazione dell'efficacia e della sostenibilità economico finanziaria delle misure ai fini del rispetto del principio comunitario del *Full Cost Recovery* (copertura integrale dei costi, compresi quelli ambientali e della risorsa), i criteri per dimostrare in che misura ogni utilizzo o attività antropica impattante sulla risorsa idrica contribuisce alla copertura del costo mettendola a confronto con l'impatto dalla stessa esercitato in applicazione dei principi comunitari del "chi inquina paga" e del "chi usa paga". Nell'ambito del "Manuale", è stata definita anche una metodologia per la valutazione del costo sproporzionato da utilizzare a supporto delle valutazioni circa l'ammissibilità delle esenzioni.

Il manuale contiene, infine, un catalogo delle misure nel quale per ogni utilizzo della risorsa idrica e per ciascuna KTM, è riportato un elenco esemplificativo e non esaustivo degli interventi strutturali o non strutturali, sia misure di base che misure supplementari, che possono essere ritenute potenzialmente efficaci del punto vista dei benefici ambientali e necessarie rispetto al conseguimento dell'obiettivo di "buona qualità" della DQA.

È invece in corso di definizione la metodologia di analisi del *Gap*.

Bibliografia

- FAO, 2018. *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean*. Rome. 172 pp.
- ISPRA, 2018. *Annuario dei dati ambientali – Edizione 2018*. 84/2019. ISBN: 978-88-448-0939-3. 2238 pp.
- ISPRA, 2019. *Annuario dei dati ambientali – Edizione 2019*. 89/2020. ISBN: 978-88-448-0975-1

Capitolo 3

Suolo e territorio

3.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO E NAZIONALE – LE STRATEGIE

Il suolo garantisce la continuità fondamentale tra atmosfera e idrosfera, esercitando contemporaneamente un'azione di filtro al passaggio dei contaminanti e di protezione dell'ambiente. Tuttavia, si tratta di una risorsa limitata e da salvaguardare. Le crescenti pressioni naturali ed antropiche, come i cambiamenti climatici e l'urbanizzazione e l'impermeabilizzazione, hanno provocato un aumento della velocità di degrado del suolo, compromettendone una vasta gamma di servizi ecosistemici, quali la produzione di cibo e materie prime, il mantenimento degli habitat, la regolazione e la protezione dai dissesti idrogeologici. In particolare, sono proprio gli interventi di trasformazione del territorio, unitamente ai cambiamenti climatici, a contribuire significativamente all'aumento del rischio di inondazioni e all'innesco di processi franosi e di degrado del suolo.

Per promuovere un approccio a livello comunitario nella valutazione dei rischi di alluvione è intervenuta a livello europeo la Direttiva 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), recepita nel nostro ordinamento con D.Lgs. 49/2010, che ha portato alla redazione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA). I PGRA costituiscono uno nuovo strumento di pianificazione che contempla tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni ossia prevenzione, protezione, preparazione, ripristino e revisione post-evento, tenendo conto delle caratteristiche dei bacini interessati.

Sebbene si inseriscano in una realtà nazionale con un patrimonio di conoscenze e leggi in materia di difesa del suolo già consolidato[1] e accompagnato dalle perimetrazioni di det-

1 Legge 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" istituisce i Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI), che hanno funzione conoscitiva, normativa e programmatica in tema di dissesto idrogeologico
D.Lgs. 152/2006 Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche"

taglio dei Piani di assetto idrogeologico (PAI), i PGRA hanno contribuito notevolmente a definire un approccio sistemico alla gestione del rischio e ad uniformare una normativa che per molti anni ha avuto un carattere prevalentemente emergenziale[2]. Inoltre, con la Direttiva Alluvioni è stato rafforzato il concetto di pianificazione a livello distrettuale, introdotto dalla Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE), individuando i Distretti Idrografici quali unità fisiografiche di riferimento, ovvero porzioni di territorio geograficamente definite costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. Infine, la procedura per l'istituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali, per ciascuno del 7 distretti idrografici individuati (Po, Alpi Orientali, Appennino Settentrionale, Appennino Centrale, Appennino Settentrionale, Sardegna e Sicilia), già prevista dall' art. 63 del D.Lgs. 152/2006, è stata definita con la Legge n.221/2015 «Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali» (GU n. 13 del 18.01.2016).

Con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 294 del 25 ottobre 2016 (GU n.27 del 2 febbraio 2017) è stata avviata la riforma distrettuale, e dal 17 febbraio 2017 risultano formalmente soppresse le Autorità di bacino di cui alla Legge 183/1989.

Ne scaturisce, pertanto, un nuovo impianto organizzativo che semplifica le competenze del settore con l'esercizio da parte di un solo ente della predisposizione del Piano di Gestione delle Acque e del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, garantendo al contempo una *governance* integrata del territorio che tenga conto della stretta correlazione tra uso del suolo ed uso delle risorse idriche.

Il Ministero, oltre a svolgere le funzioni di indirizzo, coordinamento e vigilanza nei confronti delle Autorità di Bacino Distrettuali, al fine di mitigare le situazioni di rischio ambientale, realizza programmi di interventi finalizzati alla salvaguardia del territorio in coerenza con la pianificazione di bacino. In particolare, con la Legge 164/2014 (cd Sblocca Italia) sono state definite nuove regole per la programmazione degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico, al fine di garantire una nuova programmazione nazionale basata su criteri trasparenti che tengano conto del quadro più aggiornato della pericolosità e del rischio, quale emerge dagli strumenti pianificatori approvati (PGRA e PAI).

Nell'ambito di questa cornice normativa si è inserito il D.P.C.M. 28 maggio 2015, con il quale sono stati stabiliti i criteri e le modalità per definire le priorità di attribuzione delle risorse finanziarie agli interventi e che richiede, tra le condizioni di ammissibilità a finanziamento, che tali interventi esplichino la loro influenza su zone perimetrate dagli atti di pianificazione di bacino.

Nell'ultimo anno, al fine di migliorare la funzionalità e l'efficacia della *governance* ambientale, è stato emanato il D.P.C.M. 20 febbraio 2019, che ha introdotto diverse azioni volte a semplificare la selezione, la programmazione e l'attuazione degli interventi in ambito di dissesto idrogeologico, tra cui:

- Azione 5 – Piano operativo dissesto idrogeologico: a valere sulle risorse iscritte nello stato di previsione del proprio bilancio nonché, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente, delle risorse deliberate dal CIPE, proponendo eventualmente anche la modifica e rimodulazione di precedenti disposizioni e deliberazioni;

2 Legge 267/98 Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania".
Legge 365/00 Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000" introdotta una nuova procedura per l'adozione dei Piani Stralcio, basata sull'istituzione della Conferenza Programmatica.

- Azione 6 – Servizi specializzati di ingegneria e fondo progettazione: al fine favorire l'avanzamento delle attività progettuali delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico e provvedere a rendere le stesse speditamente cantierabili;
- Azione 7 – Programma di manutenzione del territorio;
- Azione 25 – Sistema RENDIS: al fine di rendere più efficace ed efficiente il sistema di gestione e rendicontazione dei progetti e semplificare i contenuti del D.P.C.M. 28 maggio 2015**.**

A completare il quadro normativo in materia di prevenzione e mitigazione dei rischi idrogeologici è intervenuto il D.L. Clima (D.L. n. 111 del 14 ottobre 2019) modificato con conversioni dalla Legge n. 141 del 12 dicembre 2019, che prevede l'approvazione del programma strategico nazionale per il contrasto ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell'aria, in coordinamento, con la pianificazione di bacino per il dissesto idrogeologico. L'impatto dei cambiamenti climatici sulla frequenza e sulla severità degli eventi metereologici viene evidenziato anche dal *Green Deal* europeo ed italiano, le cui principali sfide sono l'adattamento ai cambiamenti climatici e la lotta al degrado ambientale.

In termini di salvaguardia ed uso sostenibile del "suolo" negli ultimi anni è aumentata la consapevolezza della gravità dei problemi legati al suolo ed al suo degrado, e la salvaguardia del suolo e il suo uso sostenibile sono diventate una priorità che si interseca con numerosi obiettivi delle politiche ambientali, climatiche e agricole, che concorrono alla difesa e al miglioramento di tale risorsa.

L'importanza della protezione del suolo è stata riconosciuta già nel 1992 durante il Summit Mondiale dei Capi di Stato di Rio de Janeiro, dove sono state adottate l'Agenda 21 e una serie di dichiarazioni riguardanti il suolo a partire dalle quali è stata poi definita, nel 1996 la Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCDD). Ratificata da ben 193 paesi, ha stabilito la necessità di prevenire e ridurre il degrado del territorio, riabilitare i terreni degradati e quelli affetti da processi di desertificazione. Il suolo trova punti di forza anche nella Convenzione sui cambiamenti climatici (UNFCC), che con il suo strumento attuativo, il Protocollo di Kyoto, sottolinea l'importanza del suolo e la necessità di tutelarlo, e nella Convenzione sulla Biodiversità (CBD), che annovera la biodiversità del suolo tra i settori che richiedono una particolare attenzione. La UNCCD rappresenta l'unico quadro legislativo globale vincolante in materia di desertificazione e degrado del suolo.

Nuovo slancio alla tematica è stato dato dall'adozione dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile che indica tra i sui Obiettivi/*Target* alcuni di particolare interesse per il territorio e per il suolo, da integrare nei programmi nazionali a breve e medio termine e da raggiungere entro il 2030. In particolare l'Obiettivo 15 e il suo *Target* 15.3 che chiede "Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare il territorio e il suolo degradato, compresi i terreni colpiti da desertificazione, siccità e inondazioni, e attuare sforzi per realizzare una neutralità del degrado del territorio (LDN) a livello globale". L'importanza della protezione del suolo viene oggi riconosciuta anche nell'ambito dell'Unione europea. Varie politiche comunitarie aiutano a difendere il suolo, in particolare quelle ambientali e quelle agricole. Tuttavia, le politiche in vigore non riescono ancora a proteggere tutti i suoli né a individuare tutti gli elementi che possono rappresentare una minaccia per questa matrice.

Il Quadro Strategico 2018 – 2030 della UNCCD ha come *focus* proprio il raggiungimento della LDN e chiede ai paesi contraenti di inserire questo *target* nei Piani Nazionali di

Lotta alla Desertificazione, che contengono gli obblighi nazionali per l'attuazione della Convenzione.

A livello comunitario la "Strategia Tematica per la protezione del suolo" COM(2006)0231(STS) rappresenta il più importante atto comunitario relativo al suolo che punta a garantirne un uso sostenibile e pone l'accento sulla prevenzione da un ulteriore degrado del suolo e sul mantenimento delle sue funzioni. Allo stesso modo altri strumenti comunitari richiamano alla tutela del suolo e del patrimonio ambientale[3].

La Parte Terza, Sezione I del D.Lgs. 152/2006 (c.d. Testo Unico Ambiente - TUA), che rappresenta la principale normativa nazionale in materia, contiene disposizioni concernenti la difesa del suolo e misure volte a contrastarne il degrado. In particolare il Decreto individua nella lotta contro la desertificazione e nella prevenzione dei rischi idraulici i principali strumenti per assicurare la difesa del suolo e il risanamento idrogeologico del territorio. In aggiunta al citato Decreto altri strumenti nazionali prevedono azioni per la tutela del suolo[4].

A livello nazionale lo strumento per la messa a sistema dell'attuazione dell'Agenda 2030 è rappresentato dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), presentata al Consiglio dei Ministri a ottobre 2017 e approvata dal CIPE a dicembre dello stesso anno. La SNSvS 2017-2030 si configura, anche alla luce dei cambiamenti intervenuti a seguito della crisi economico-finanziaria degli ultimi anni, come lo strumento principale per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO_2, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali, come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) e i cambiamenti nell'utilizzo del suolo. Al fine di garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali, l'arresto del consumo del suolo e della desertificazione è stato individuato come uno degli obiettivi strategici che, quindi, potrebbe essere anticipato al 2030.

Con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 13 febbraio 2020 n. 39 è stato istituito il "Tavolo nazionale sull'uso sostenibile del suolo" con lo scopo di definire strumenti di indirizzo per le amministrazioni competenti in materia di pianificazione dell'uso del suolo e di contenimento del suo consumo e degrado.

Per quanto attiene alla bonifica dei siti contaminati, pur non esistendo una normativa a livello europeo, la norma nazionale di riferimento è costituita dalla Parte Quarta, Titolo Quinto del D. Lgs. 152/2006, articoli dal 239 al 253 e relativi allegati (dall'Allegato 1 all'Allegato 5). A integrazione/supporto di quanto sancito dal TUA sono intervenuti corpi normativi extra che contengono discipline speciali, tra i quali il Decreto del Ministero della Difesa 22.10.2009 (bonifica dei siti e delle infrastrutture direttamente destinati alla difesa militare e alla sicurezza nazionale), il D.L. n. 133/2014 (realizzazione di specifici interventi all'interno dei siti inquinati) e il Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 31/2015 (criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti). Per quanto attiene invece alla parte sanzionatoria, oltre a quanto previsto dal TUA, si aggiungono le previsioni di cui al Titolo VI-bis del Codice penale, di recente istituzione (L. n. 68/2015), rubricato "Dei delitti contro l'ambiente".

Ulteriori modifiche alla normativa riguardanti i procedimenti di bonifica sono intervenute in una fase successiva. In particolare, dal 2016, si registrano le seguenti novità normative:

- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, che ha disciplinato i requisiti di qualità ambientale per qualificare le terre e rocce da scavo (anche da siti contaminati) come sottoprodotti (art. 12), la procedura delle attività di scavo (art. 25) e l'utilizzo in situ dei materiali scavati da siti contaminati (art. 26);
- In tale materia è stata altresì adottata dal SNPA la Delibera n. 54 del 9 maggio 2019 di approvazione delle "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo";
- art. 1, comma 304, lett. b), L. 27 dicembre 2017, n. 205, che ha inserito all'art. 241-bis TUA (Aree militari) - a decorrere dal 1° gennaio 2018 – i commi dal 4-bis al 4-novies. L'art. 241-bis era stato inserito nel TUA dall'art. 13, comma 5, lett. b), D.L. 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla L. 11 agosto 2014, n. 116;
- D.L. 12 luglio 2018, n. 86, convertito, con modificazioni, con L. 9 agosto 2018, n. 97, che ha trasferito al Ministero dell'Ambiente i compiti, attribuiti in precedenza alla Presidenza del Consiglio dei ministri, in materia di coordinamento e monitoraggio di determinati interventi di emergenza ambientale in base al Decreto Legge "terra dei fuochi". In particolare tale Decreto ha previsto il trasferimento al Ministero dell'Ambiente delle «funzioni esercitate dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri in materia di coordinamento e monitoraggio degli interventi di emergenza ambientale di cui agli articoli 1 e 2 del Decreto Legge 10 dicembre 2013, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla Legge 6 febbraio 2014, n. 6»;
- Legge di Bilancio 2019 (Legge n. 145/2018), che ha incrementato il fondo di cui all'articolo 1, comma 476, della Legge n. 208/2015 di oltre 20 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2019 al 2024. Tali risorse saranno destinate alla realizzazione degli interventi ambientali individuati dal Comitato interministeriale sulla Terra dei Fuochi, al finanziamento di un Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti oggetto di bonifica ai sensi degli articoli 250 e 252, comma 5, del Decreto Legislativo n. 152/2006 e dei siti per i quali non sia stato avviato il procedimento di individuazione del responsabile della contaminazione ai sensi dell'articolo 244 del medesimo Decreto Legislativo (c.d. siti orfani), nonché, in ogni caso, per interventi urgenti di messa in sicurezza e bonifica di siti contaminati;
- Decreto del Ministro dell'Ambiente n. 46/2019, in tema di bonifica delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento.

3.2 LA CONOSCENZA DEL TERRITORIO ITALIANO: STATO, EVOLUZIONE E TREND (SITUAZIONE ATTUALE)

Il suolo è la sottile, e biologicamente attiva, cuticola che separa i mondi biotici e abiotici, luogo delle interazioni continentali tra geosfera/biosfera/atmosfera/idrosfera e fondamentale per l'esistenza della vita sul pianeta. Esso giace sul sottosuolo, sede delle materie prime da cui dipende lo sviluppo e il benessere delle popolazioni. Suolo e sottosuolo rappresentano una parte importante del capitale naturale e si inquadrano nel più ampio concetto di territorio, inteso come porzione della superficie terrestre le cui

3 Comunicazione COM (2011)571 del 20.09.2011 "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse";
Decisione del Parlamento europeo e del Consiglio n. 1386/2013/UE concernente il "Settimo programma d'azione per l'ambiente dell'UE (7°PAA)";
Documento di lavoro dei servizi della Commissione "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo" del 15 maggio 2012.

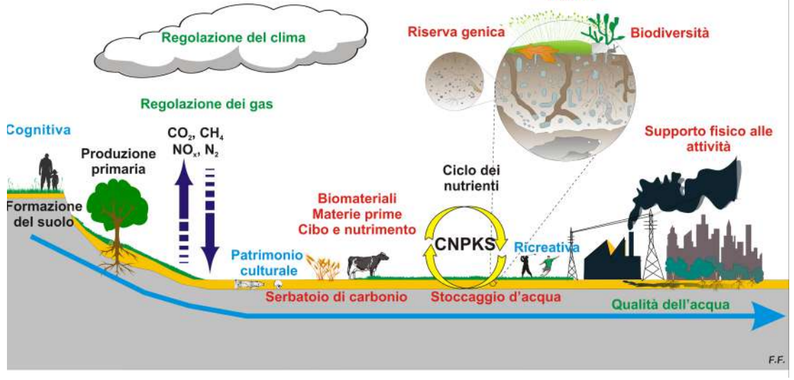
4 Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNBD) che annovera fra le principali minacce il processo di perdita del suolo e il cambio della sua destinazione d'uso con conseguente perdita, modificazione e frammentazione degli habitat;
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (SNAC) che evidenzia che il degrado del suolo e del territorio sono il risultato di diversi fattori di pressione, che includono anche i cambiamenti climatici;
Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) come strumento principale per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO_2, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali.

caratteristiche comprendono tutti gli attributi della biosfera, della geosfera e i risultati dell'attività umana presente e passata. Sul territorio agiscono fenomeni naturalmente pericolosi che, nell'ambiente antropizzato, possono generare situazioni a elevato rischio. La conoscenza dei fattori che regolano l'insieme dei processi e dei fenomeni che agiscono nei suoli e sul territorio riveste un'importanza strategica per l'elaborazione di politiche di pianificazione territoriale attuate nell'ottica dello sviluppo sostenibile e, quindi, miranti a coniugare i fabbisogni e le esigenze della comunità, in termini anche di sicurezza, con la gestione oculata e rispettosa del patrimonio naturale e delle risorse a esso associate.

Il territorio italiano è caratterizzato da una grande complessità climatica, litologica e morfologica, che condiziona lo sviluppo dei diversi processi pedogenetici e si traduce in una forte variabilità dei tipi di suolo presenti anche a scala locale, le cui diverse caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche si riflettono in una loro diversa qualità. Per qualità dei suoli si intende la capacità di un suolo di esplicare correttamente le funzioni ecologiche, economiche e sociali garantendo la fornitura di peculiari servizi ecosistemici di supporto, regolazione, approvvigionamento e socio-culturali (Figura 3.1). In generale un suolo può essere ritenuto in buone condizioni di salute se è dotato di un adeguato contenuto in sostanza organica, di una buona struttura e di una elevata diversificazione dei micro e macro organismi che lo popolano (*Brevik e Burgess,* 2013).

Figura 3.1: Servizi ecosistemici forniti dal suolo

Fonte: RSA, 2017



La sostanza organica, composta per circa il 60% da Carbonio Organico (CO), è un dinamico, complesso e fondamentale componente del suolo e del ciclo globale del carbonio. Pur rappresentando solo una piccola percentuale del suolo (1% - 5%), ne controlla molte delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche, risultando il costituente più importante e l'indicatore chiave del suo stato di qualità. Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno, con l'effetto di ridurre l'erosione e il compattamento, e l'immobilizzazione della CO_2 nel suolo; si lega in modo efficace con numerose sostanze, migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo. Per quanto riguarda i suoli agrari, il contenuto di CO dovrebbe essere superiore all'1%, ciò per garantire un'elevata efficienza del terreno rispetto al rifornimento di elementi nutritivi per le piante. La conoscenza del contenuto di CO nei suoli italiani rappresenta, inoltre, la base di partenza per stabilire la consistenza del ruolo che essi possono avere nella riduzione delle emissioni di gas serra, considerando che il serbatoio di carbonio suolo-vegetazione, sebbene di entità inferiore a quello oceanico e a quello fossile, risulta il più importante anche perché direttamente influenzabile dall'azione umana. La carta nazionale del carbonio organico di Figura 3.3 rappresenta il contributo italiano alla carta mondiale elaborata nell'ambito delle attività della *Global Soil Partnership* (GSP) istituita presso la FAO. La carta è stata realizzata con tecniche di *Digital Soil Mapping,* utilizzando i dati forniti da regioni, università e Istituti di ricerca. I risultati finali, rappresentati su un *grid* di 1km, mostrano un contenuto complessivo di carbonio organico nei primi 30 cm di suolo pari a 1,67 Pg (peta grammi), con contenuti percentuali più elevati nelle aree collinari e montane boscate e più bassi nelle aree agricole. Sicilia, Sardegna e Puglia sono le regioni dove sono presenti i suoli mediamente più poveri di carbonio.

La sostanza organica è concentrata nella parte superiore dei suoli da dove può essere asportata dall'azione delle acque di scorrimento superficiale. L'erosione idrica, fortemente agevolata dalla mancanza di vegetazione, riduce la produttività dei suoli e può portare, nel caso di suoli poco profondi, a una perdita irreversibile di terreni coltivabili. In Figura 3.2 viene riportata la più recente elaborazione sulla perdita di suolo per erosione idrica effettuata a livello europeo. La metodologia utilizzata tiene in considerazione parametri climatici, pedologici, morfologici, vegetazionali e d'uso del suolo. Il risultato finale, rappresentato su una griglia di 100 metri, evidenzia per l'Italia una perdita media di 8,77 tonnellate/ettaro*anno, valore più elevato tra gli Stati membri in cui la perdita di suolo si attesta, mediamente, a 2,46 tonnellate/ettaro*anno. I valori sono leggermente superiori a quelli emersi in altre precedenti elaborazioni nazionali in cui la perdita di suolo era compresa tra 6,50 e 7 tonnellate/ettaro*anno.

Figura 3.2: Stima al 2015 della perdita di suolo per erosione idrica

Fonte: JRC-IES, 2015

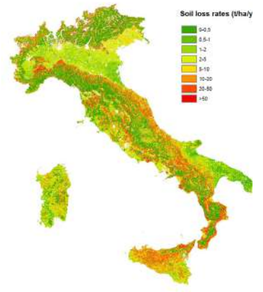
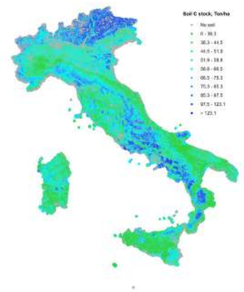


Figura 3.3: Contenuto in carbonio organico nei suoli italiani

Fonte: CREA el al., 2017



Il suolo svolge anche una fondamentale funzione protettiva dell'ambiente tramite un'azione di filtro e barriera che permette di mitigare gli effetti degli inquinanti. La sua contaminazione può determinarne un'alterazione delle caratteristiche tale da comprometterne non solo le funzioni protettive ma anche quelle produttive ed ecologiche. Gli impatti dovuti alla contaminazione del suolo riguardano anche le acque superficiali e sotterranee, l'atmosfera e la catena alimentare, con l'insorgere di rischi, anche gravi, per la salute umana. Nei casi in cui la contaminazione di un'area assume carattere rilevante anche in termini di rischio ambientale e sanitario, la problematica

assume interesse nazionale e la competenza in merito alla gestione della procedura di bonifica è posta in capo al Ministero dell'Ambiente. Dette aree definite Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono caratterizzate oltre che da un rilevante impatto sull'ambiente e socio-economico, dall'insistenza, attuale o pregressa, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie nonché da attività produttive ed estrattive di amianto. Ad oggi sono stati individuati 41 SIN (Figura 3.4).

Oltre ai SIN, esistono 16.435 siti con procedimento di bonifica di competenza regionale in corso (dati 2017). Manca ancora un quadro omogeneo a scala nazionale relativo alla contaminazione da fonti diffuse sul territorio, ma problemi legati al fenomeno sono presenti in molte regioni italiane. Concentrazioni elevate di metalli pesanti (Pb, Cu, Zn, Sb, Sn, Be) negli orizzonti superficiali dei suoli sono generalmente presenti nelle vicinanze delle infrastrutture stradali (Pb), nei comprensori vinicoli (Cu), nelle aree interessate da pratiche agricole intensive e in prossimità delle aree industriali. Per altri metalli pesanti e metalloidi (Cr, Ni, Co, As, Va) le campagne di monitoraggio effettuate nelle regioni Piemonte, Veneto ed Emilia-Romagna, hanno evidenziato come le elevate concentrazioni nei suoli siano in larga parte da attribuire al substrato litologico e/o ai sedimenti che hanno contribuito alla formazione del suolo (valore di fondo naturale). Particolarmente diffuso, soprattutto nelle aree costiere, è il fenomeno della salinizzazione, cioè l'accumulo, per cause naturali e antropiche, di sali nel suolo che possono giungere a un livello tale da compromettere l'attività vegetativa e produttiva delle colture e determinare effetti fortemente negativi per la biodiversità del suolo e per la resistenza dello stesso all'erosione. Il fenomeno è considerato come uno dei principali fattori che conducono alla desertificazione e, in Europa interessa da 1 a 3 milioni di ettari di territorio. In Italia non è ancora disponibile un'uniforme mappatura del fenomeno, anche se, nell'ambito delle attività della *Global Soil Partnership*, si sta allestendo una cartografia globale dei suoli affetti da salinizzazione in cui l'Italia fornirà il suo contributo cercando di armonizzare le informazioni e le banche dati attualmente disponibili. Una prima sintesi di diverse indagini locali ha permesso, comunque, di definirne la potenziale estensione (*Dazzi e Lo Papa*, 2014) (Figura 3.5). Suoli affetti da problemi di salinità, il cui recupero funzionale è sempre molto complicato, sono diffusi nella bassa Pianura Padana, in lunghi tratti del litorale tirrenico e adriatico, nella fascia costiera della Puglia, della Basilicata e della Sardegna e in estese aree della Sicilia.

Figura 3.4: Localizzazione e classi di superficie totale dei Siti di Interesse Nazionale (31/03/2019)

Fonte: ISPRA

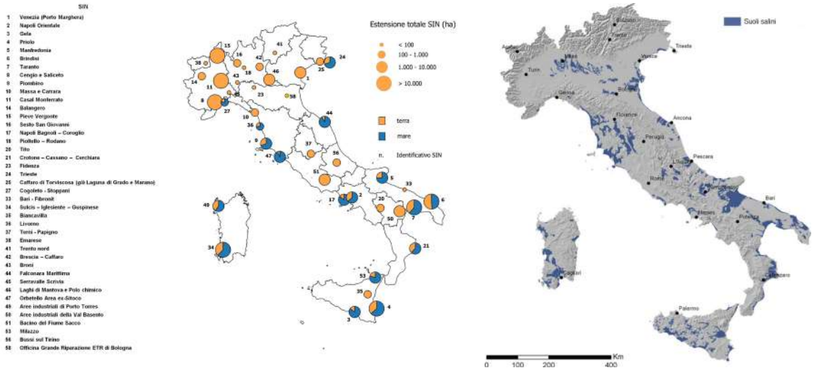


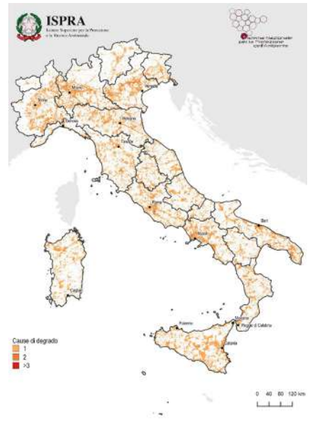
Figura 3.5: Suoli potenzialmente salini (aree blu) in Italia

Fonte: Dazzi e Lo Papa, 2014

L'ultima fase di degrado di un territorio è rappresentata dalla sua desertificazione, un fenomeno estremamente complesso e difficile da misurare. La citata Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione (UNCCD), cercando di legare problematiche fisiche, biologiche e climatiche con valutazioni sociali, economiche e politiche, definisce la desertificazione come "degrado del territorio nelle aree aride, semi aride e subumide secche, conseguente all'azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane". Il fenomeno costituisce, secondo il *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), il declino dei servizi ecosistemici, specialmente quelli legati all'agricoltura di sussistenza che minano direttamente le condizioni di vita delle comunità maggiormente vulnerabili. Nonostante manchi una metodologia comune per la valutazione dell'intensità e dell'estensione della desertificazione, le cartografie realizzate in passato sono concordi nel ritenere che il fenomeno stia assumendo sempre più evidenza in almeno cinque regioni italiane (Sicilia, Basilicata, Molise, Sardegna, Puglia) con segnali negativi provenienti anche da altre regioni centro-settentrionali (ISPRA, 2015). Negli ultimi anni l'Italia ha aderito al progetto pilota sulla *Land Degradation Neutrality* (LDN), promosso dal Segretariato della UNCCD, e al programma *LDN Target Setting* lanciato dallo stesso Segretariato per aiutare e affiancare i Paesi nell'individuazione dei *target* volontari di LDN e nella definizione delle misure associate per il raggiungimento del *target* 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*SDGs*) di cui la UNCCD è *Custodian Agency* (*Chasek et al.*, 2019). Tale *target* deve essere valutato tramite l'indicatore "Percentuale di territorio degradato/superficie totale del territorio". Per la sua definizione, in accordo con le modalità di *reporting* nazionale adottate dall'UNCCD (2017), la Commissione Statistica delle Nazioni Unite suggerisce l'utilizzo combinato di tre sub-indicatori: la copertura del suolo e suoi cambiamenti nel tempo, la produttività del suolo, il contenuto in carbonio organico, lasciando comunque la possibilità di inserire ulteriori indicatori rappresentativi delle situazioni locali. Nell'ultimo rapporto sul consumo di suolo i tre sotto indicatori sono stati integrati da altri indicatori, legati soprattutto all'artificializzazione del territorio (frammentazione, perdita di qualità degli habitat, densità delle coperture artificiali, aree di impatto potenziale), che hanno permesso di produrre una cartografia complessiva del degrado del suolo e del territorio nell'intervallo 2012-2019 (Figura 3.6, *Munafò et alii*, 2020).

Figura 3.6: Aree in degrado tra il 2012 e il 2019 per una o più cause di degrado

Fonte: ISPRA



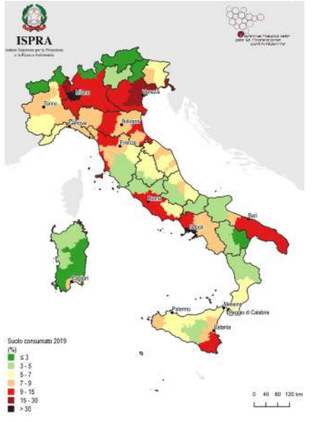


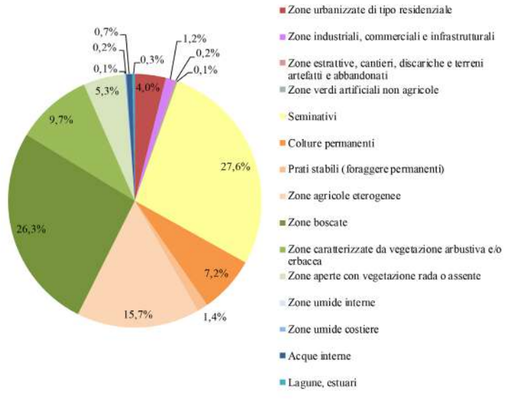
Figura 3.7: Percentuale di suolo consumato nel 2019 per provincia

Fonte: ISPRA

Uso e copertura del suolo sono due ambiti da sempre estremamente correlati nella descrizione e nello studio dei fenomeni che caratterizzano l'evoluzione del territorio. Le diverse applicazioni connesse con il monitoraggio del territorio hanno portato alla produzione di numerosi dati indipendenti tra loro, a livello globale, europeo, nazionale e locale, caratterizzati da sistemi di classificazione specifici e basati su diverse relazioni tra uso e copertura del suolo. A livello europeo, la produzione dei dati *Corine Land Cover* (CLC), assicurata oggi nell'ambito dell'area tematica *Land* del programma *Copernicus*, è un'iniziativa avviata nel 1985 che garantisce un quadro nazionale completo e omogeneo, con una serie temporale quasi trentennale (1990, 2000, 2006, 2012, 2018). I dati CLC hanno limiti significativi in termini di risoluzione spaziale (unità minima mappabile di 25 ettari per le classi di copertura e 5 ettari per i cambiamenti tra una rilevazione e la successiva) e su questo aspetto sono ormai superati da altri fonti informative[5]. Il CLC possiede, però, un'ottima risoluzione tematica, con un sistema di classificazione gerarchico con 44 classi su tre livelli. I dati CLC 2018[6] mostrano a livello nazionale la prevalenza delle classi relative ai seminativi, alle colture permanenti, ai prati stabili e alle zone agricole eterogenee che complessivamente coprono più del 50% dell'intero territorio (Figura 3.8) mostrando l'evidente vocazione agricola del paese. Le superfici agricole mostrano però le più elevate diminuzioni nel quinquennio 2012-2017, con un tasso di decrescita di quasi 1.500 ettari/anno, a vantaggio soprattutto di nuove aree artificiali. Il dato del CLC è confermato anche dall'ultimo rapporto sul consumo di suolo che, nel corso del 2019, ha evidenziato la crescita di nuove coperture artificiali che hanno riguardato complessivamente più di 5.700 ettari di territorio, ovvero, in media, 16 ettari al giorno con valori percentuali più elevati nelle regioni del Nord. Molte province padane hanno ormai superato il 10% di superficie impermeabilizzata (Figura 3.7), con un sensibile incremento, in termini di ettari consumati tra il 2018 e 2019, registrato soprattutto nella pianura veneta. I numeri confermano dunque che continua a crescere l'impermeabilizzazione del territorio: se la velocità di trasformazione dovesse confermarsi pari a quella attuale anche nei prossimi anni, la stima di nuovo consumo di suolo tra il 2019 e il 2050 sarebbe di 1.556 km^2, un numero ben lontano dagli obiettivi di sostenibilità europei che, al 2050, ne prevedono l'azzeramento.

Figura 3.8: Classificazione al secondo livello CLC del territorio italiano

Fonte: ISPRA



5 HRL - H*igh Resolution Layers* prodotti sempre nell'ambito del programma *Copernicus*
6 I dati del CLC 2018 si riferiscono all'anno 2017.

Legate all'interazione tra l'uso e copertura del suolo, l'assetto geomorfologico e gli agenti esogeni sono le problematiche relative al dissesto idrogeologico. L'Italia è il paese europeo più interessato da fenomeni franosi, con 620.808 frane verificatesi tra il 1116 e il 2017 e censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome. Circa un terzo del totale delle frane sono fenomeni a cinematismo rapido (crolli, colate rapide di fango e detrito), caratterizzati da velocità elevate, fino ad alcuni metri al secondo, e da elevata distruttività, spesso con gravi conseguenze in termini di perdita di vite umane. Sono qualche migliaia le frane che in media si innescano ogni anno sul territorio nazionale e qualche centinaio gli eventi principali di frana che causano vittime, feriti, evacuati e danni a edifici, beni culturali e infrastrutture lineari di comunicazione primarie (*Trigila et alii*, 2015). Relativamente alle principali alluvioni verificatesi in Italia, l'analisi dei dati dal 1951 al 2018 mostra una generale diminuzione dei danni prodotti da eventi alluvionali raffrontati al PIL sino al 2000 e un lieve incremento nel periodo 2001-2018 (Figura 3.9).

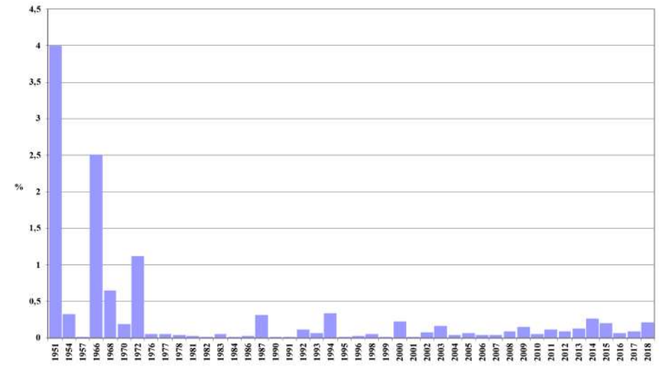


Figura 3.9: Stima del danno economico rapportato al PIL

Fonte: ISPRA

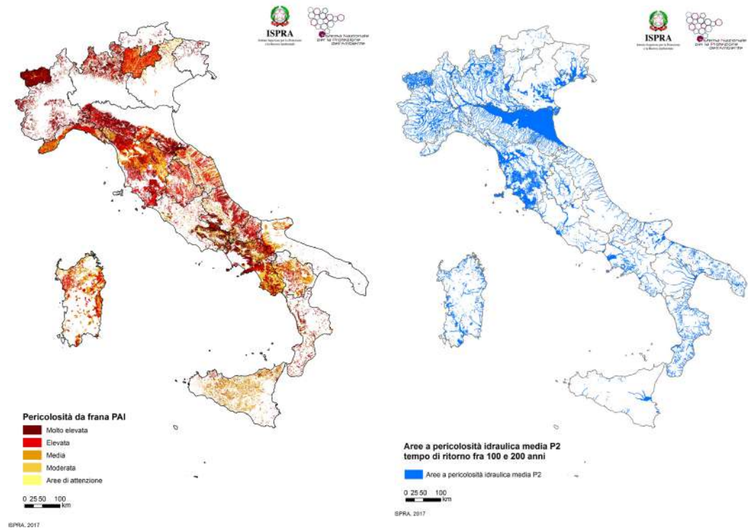
L'8,4% del territorio nazionale è classificato a pericolosità da frana elevata e molto elevata nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di Bacino (ora Autorità di Bacino Distrettuali) (Figura 3.10). Un ulteriore 8,4% del territorio nazionale può essere soggetto ad alluvioni con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (Scenario a media probabilità di accadimento, D.Lgs. 49/2010). Complessivamente quindi oltre il 16% del territorio nazionale è classificato a maggiore pericolosità e il 91% dei comuni italiani è a rischio per frane e/o alluvioni (*Trigila et alii*, 2018).
La popolazione a rischio frane in Italia residente nelle aree a pericolosità PAI elevata e molto elevata ammonta a 1.281.970 abitanti, pari al 2,2% del totale; la popolazione a rischio alluvioni è pari a 6.183.364 abitanti (10,4%) nello scenario con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni. Le regioni con i valori più elevati di popolazione a rischio frane e alluvioni sono Emilia-Romagna, Toscana, Campania, Lombardia, Veneto e Liguria (*Trigila et alii*, 2018).
Gli indicatori "popolazione a rischio frane" e "alluvioni" sono stati selezionati nel 2014 nell'ambito dell'Accordo di Partenariato 2014-2020 tra Italia e Commissione europea come indicatori di risultato[7] e sono stati utilizzati per l'individuazione delle priorità di

7 Obiettivo tematico 5 – Promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi

intervento nell'ambito del Piano stralcio aree metropolitane e urbane contro le alluvioni[8] e per la ripartizione dei fondi tra le Regioni[9].

Figura 3.10: Mosaicature nazionali ISPRA della pericolosità da frana e idraulica realizzate sulla base dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) e degli Scenari del D.Lgs.. 49/2010

Fonte: ISPRA (Trigila et alii, 2018)



Intensi dissesti geomorfologici si registrano anche lungo i litorali italiani con evidenti processi erosivi, arretramenti della linea di riva e nuovi assestamenti degli arenili. Tali fenomeni hanno provocato perdita di biodiversità, di patrimonio paesaggistico e ambientale (pinete costiere, dune, spiagge ecc.) minando la sicurezza di abitazioni, strade e ferrovie e pregiudicando le attività socio-economiche. Degli 8.300 km di coste italiane, 7.500 km sono ancora naturali, ossia liberi da strutture marittime e di protezione costiera realizzate a ridosso della riva: più di un terzo sono coste alte, mentre oltre 4.800 km sono coste basse, per lo più litorali sabbiosi o ghiaiosi. Le spiagge italiane sono generalmente molto lunghe e ampie decine di metri, per una lunghezza complessiva di 3.270 km e una superficie territoriale di oltre 120 km^2, e sono i territori più vulnerabili all'azione del mare. L'erosione, ormai di origine prevalentemente antropica, raggiunge in Italia i valori più elevati del continente. Determina una perdita di territorio e del suo valore ambientale ed economico ed è particolarmente evidente e profonda in corrispondenza delle foci dei fiumi. I dati elaborati (MATTM, 2017) indicano che tra il 1960 e il 1994, 1.382 km (20%) della costa italiana hanno subito un arretramento, con una perdita di 87 km^2, mentre per 1.168 km (17%) risultano in avanzamento (51 km^2). Un grande contributo è dato dal forte arretramento del delta del fiume Po per il mancato apporto di sedimenti dovuto alle forti estrazioni in alveo.

Il bilancio sedimentario costiero tra il 1994 e il 2012 evidenzia, invece, la diminuzione dell'arretramento con 951 km (15%) di tratti di costa in erosione, con una perdita di 17 km^2, mentre, lungo tratti complessivi di costa di 961 km (15%) ha registrato un avanzamento di 18 km^2. In questo periodo temporale, per esempio, il delta del fiume Po ha subito arretramenti pari a 1,3 km^2 e avanzamenti per 1,5 km^2. Facendo il bilancio tra il 1960 e il 2012, risulta che la costa italiana ha subito, lungo tratti per complessivi 1.534 km (23%), un arretramento quantificabile in 92 km^2; mentre, lungo tratti complessivi di costa di 1.306 km (20%), ha registrato un avanzamento di 57 km^2.

Il 53% del limite interno delle spiagge è ormai artificiale (Figura 3.11) e il relativo 87% è rappresentato da tessuto urbano denso dei centri abitati e, prevalentemente, da abitazioni sparse, spesso con nuclei abitativi adibiti a seconde case e destinate al turismo balneare (ISPRA, 2016). Il 23,4% del territorio nazionale compreso nella fascia dei 300 m dalla riva, area che per norma è tra i beni da tutelare per il suo valore paesaggistico, è urbanizzato, con occupazione complessiva di circa 625 km^2 (ISPRA, 2019).

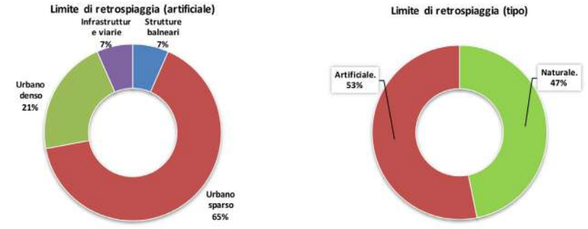


Figura 3.11: Limite di retrospiaggia: (a) distribuzione per tipo, (b) distribuzione del tipo artificiale

Fonte: ISPRA

Le pianure costiere marine e lacustri e le zone alluvionali sono spesso interessate da fenomeni di subsidenza che si manifestano con abbassamenti areali (dalle centinaia di metri quadrati alle centinaia di chilometri quadrati) del terreno a velocità dell'ordine dei mm o cm l'anno. Il fenomeno coinvolge circa il 14% dei comuni italiani, prevalentemente situati nella Pianura Padana e nelle piane costiere dell'Italia centrale e meridionale. Un tipo di subsidenza concentrata spazialmente è rappresentata dai *sinkhole*, ossia sprofondamenti improvvisi naturali o antropogenici, di diametro e profondità variabili da alcuni metri a decine di metri. Le aree suscettibili ai *sinkhole* naturali si concentrano sul medio versante tirrenico (in particolare nel Lazio) e in Friuli-Venezia Giulia, Abruzzo, Campania e Toscana. In molte aree urbane, come Roma, Napoli, Cagliari e Palermo, invece, il fenomeno è invece di natura antropogenica, con crollo di cavità antropiche realizzate dall'uomo per molteplici usi.

Oltre alle problematiche relative al dissesto, il territorio nazionale, a causa delle sue caratteristiche geodinamiche, è particolarmente esposto alla pericolosità sismica e vulcanica. L'Italia presenta una rilevante sismicità, inferiore, in Europa, solo a quella della Grecia (Figure 3.12 e 3.14). Negli ultimi anni il territorio ha subito eventi sismici distruttivi durante le sequenze di L'Aquila (2009), Emilia (2012), Centro Italia (2016), Ischia (2017) e Etna (2018). Tra questi, l'evento di maggiore Magnitudo è stato quello del 30 ottobre 2016 a Norcia (PG), che ha raggiunto Magnitudo Momento 6,5. Tale Magnitudo, pur essendo elevata, è stata superata molte volte durante la storia sismica del nostro Paese da terremoti che hanno raggiunto e anche superato Magnitudo 7. In alcuni periodi si sono, inoltre, verificate successioni di terremoti distruttivi con frequenza anche annuale, come, ad esempio, la serie di 14 forti terremoti dal 1688 al 1706, oppure la serie di 6 forti terremoti dal 1915 al 1920. I terremoti di Magnitudo intorno a 6 o superiore inducono variazioni permanenti sulla superficie topografica, con rigetti che possono raggiungere e superare anche il metro (in caso di magnitudo intorno a 7). In occasione della sequenza sismica del 2016 in Centro Italia si sono riattivate le faglie attive e capaci del sistema dei Monti Vettore – Bove e, in particolare, con la scossa del 30 ottobre di magnitudo pari a 6,5, le dislocazioni in superficie hanno raggiunto una lunghezza di 28 km

8 Delibera CIPE N. 32/2015
9 D.P.C.M. 5 dicembre 2016

con rigetti medi di diversi decimetri, e rigetti massimi fino a quasi 2 metri (a cui ha certamente contribuito la componente gravitativa). Analogamente, la faglia che ha generato il terremoto di L'Aquila del 2009 (di magnitudo locale pari a 5,9), ha dislocato la superficie per una lunghezza di vari chilometri, con rigetto massimo di circa 20 cm. La sequenza sismica del maggio 2012, in Emilia-Romagna, invece, non ha prodotto fagliazione superficiale, ma ha comunque deformato la topografia nell'area epicentrale, sollevandola fino a 10-20 cm. Infine, durante la sequenza di fine dicembre 2018 (Figura 3.12) lungo il fianco orientale dell'Etna, culminata in un evento di Magnitudo 4,9 e ipocentro molto superficiale (minore di 1 km), si è riattivato il noto sistema di faglie Fiandaca - Acicatena – Aciplatani, dando luogo a vistosi fenomeni di fagliazione superficiale. In particolare, lungo la faglia di Fiandaca è stata documentata una fagliazione cosismica di circa 5 km di lunghezza. La rottura lungo la faglia di Aciplatani è comparsa, invece, a partire da alcune ore dopo l'evento sismico, raggiungendo dopo alcuni giorni (per *creep*), una lunghezza totale di circa 700 metri. L'attività tettonica in Italia è testimoniata anche dal diffuso vulcanismo che la caratterizza. Oltre all'Etna e Stromboli, in permanente attività negli ultimi secoli, i vulcani italiani che possono essere ritenuti attivi, per i quali, cioè, l'intervallo di tempo trascorso dall'ultima eruzione ad oggi è minore del massimo intervallo di quiescenza conosciuto, sono il Vesuvio (ultima eruzione nel 1944), Ischia (1302), Campi Flegrei (1538), Vulcano (1888-1890), Lipari (729), i Colli Albani (36.000 b.p.) e l'area del Canale di Sicilia - Pantelleria (Isola Ferdinandea, 1831; Pinne marine, 1867; Mare di Pantelleria 1891). Tra i numerosi vulcani sottomarini del Tirreno e del Canale di Sicilia si hanno evidenze di attività recente anche per il Marsili e Palinuro, mentre mancano dati certi per gli altri edifici vulcanici sommersi (Figura 3.13). Negli ultimi decenni solo Etna e Stromboli hanno dato luogo a eruzioni di rilievo con conseguenti disagi al traffico aereo e, purtroppo, anche con coinvolgimento della popolazione. Feriti si sono registrati durante le eruzioni etnee del 2002 e 2017, mentre una vittima è stata provocata dall'eruzione parossistica dello Stromboli del 2019.

Figura 3.12: Terremoti di Magnitudo maggiore o uguale a 2,0 registrati sul territorio nazionale nel 2018, con indicazione dell'evento di maggiore Magnitudo

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV, (http://terremoti.ingv.it/)

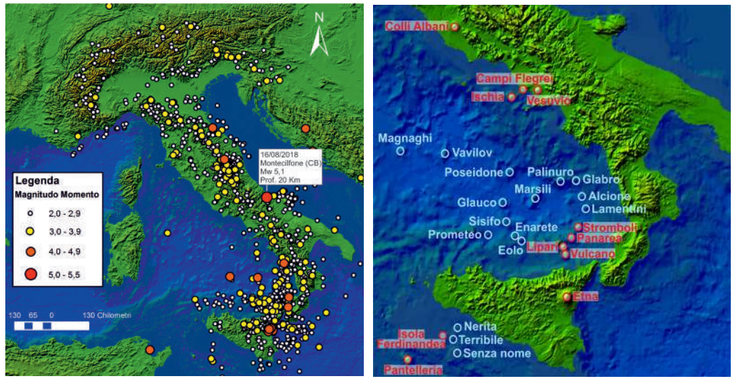


Figura 3.13: Vulcani attivi (cerchi rossi) e vulcani sottomarini (cerchi celesti) in Italia

Fonte: DPC, INGV e articoli scientifici

Le eruzioni dello Stromboli possono indurre frane di dimensioni tali da innescare tsunami, anche di entità molto superiore a quello verificatosi nel 2002. Attualmente il Vesuvio non mostra alcun segnale di riattivazione, mentre dal 2011 a oggi è stato registrato un sollevamento del terreno di circa 57 cm nell'area di Pozzuoli (Campi Flegrei), accompagnato da un incremento dei microterremoti. La situazione non è tale da suggerire significative evoluzioni a breve termine, ma è costantemente monitorata dall'Osservatorio Vesuviano-INGV che produce un *report* settimanale[10]. Sono tenuti sotto controllo anche i Colli Albani alla luce del costante sollevamento del suolo degli ultimi anni e dalle nuove ricerche di INGV e CNR (M*arra et al.*, 2016; *Trasatti et al.*, 2018) che ipotizzano una lenta ricarica della camera magmatica che potrebbe essere preludio, a lungo termine, di una nuova fase eruttiva.

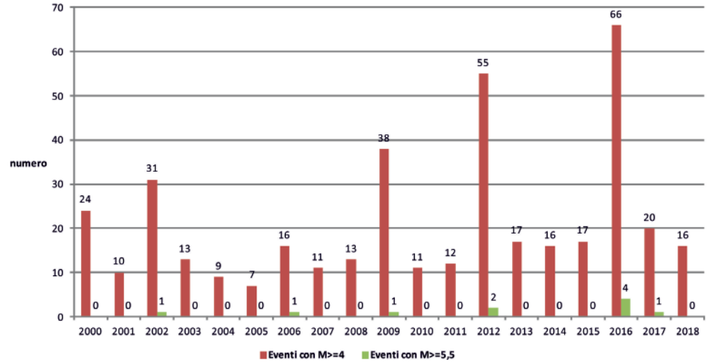


Figura 3.14: Serie annuali di terremoti di Magnitudo maggiore o uguale a 4 (in rosso) e a 5,5 (in verde) avvenuti sul territorio italiano dal 2000 al 2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV, (http://terremoti.ingv.it/)

Il territorio italiano è anche fonte di georisorse che ne hanno condizionato lo sviluppo economico e urbano (Fumanti, 2017). Le attività di estrazione, in sotterraneo, a cielo aperto o mediante pozzi, riguardano minerali che si presentano in natura allo stato solido (rocce e minerali), liquido (petrolio) e gassoso (gas naturale). Tali attività risultano particolarmente invasive e possono determinare problematiche ambientali anche serie. Oltre agli impatti temporanei (rumore, polveri, inquinamento, ecc.), le pratiche d'estrazione provocano infatti profonde e definitive modifiche del paesaggio, una perdita irreparabile di suolo, possibili fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee e una serie di problematiche relative alla destinazione d'uso delle aree dismesse. Il RD 29 luglio 1927, tuttora vigente, suddivide, sulla base della tipologia di materiale le sostanze minerali di prima categoria (miniere) e quelle di seconda categoria (cave). Tra il 1977 e il 2012, in ottemperanza ai dettami costituzionali, le competenze in materia di cave e miniere sono state totalmente delegate alle Regioni. L'attività di miniera è attualmente residuale e legata sostanzialmente alla presenza di miniere di marna da cemento e di minerali a uso industriale, prevalentemente ceramico (Figura 3.16). Lo sfruttamento dei minerali metalliferi, essenziali per l'industria meccanica ed elettronica, è esaurito, anche se, sulla scorta delle nuove esigenze, cresce un certo interesse per la ripresa degli sfruttamenti. Nel 2018 erano attive solo 120 concessioni, delle quali 71 in produzione, localizzate soprattutto in Sardegna, Piemonte, Toscana e Lombardia (Figura 3.16). L'Italia ha però un passato minerario importante. Nel periodo 1870-2018 sono state in esercizio 3.015 miniere che hanno interessato 88 province con grande diffusione delle miniere di zolfo, soprattutto in Sicilia, di minerali metalliferi (Sardegna, Toscana, Piemonte e Lombardia) e di combustibili fossili (Toscana, Sardegna). La produzione mineraria ha avuto un *trend* crescente fino alla metà del secolo scorso per poi diminuire sino ai livelli attuali. Per quanto riguarda le cave, sulla base dei dati reperiti presso gli uffici regionali preposti, nel 2017 ne risultano autorizzate in Italia circa 4.400. A causa della crisi del settore, quelle realmente in produzione sono però circa il 60% (Figura 3.15). La maggior parte è

10 http://www.ov.ingv.it/ov/it/campi-flegrei.html

rappresentato dall'estrazione di materiali alluvionali (ghiaie, sabbie e argille) e di rocce carbonatiche. Le Regioni con il maggior numero di cave sono quelle padane in cui è particolarmente sviluppata l'estrazione dei materiali alluvionali, la Puglia (con assoluta predominanza di estrazione di calcari) e la Toscana, che presenta il maggior numero di cave di rocce metamorfiche dovuto agli insediamenti estrattivi del settore apuano (marmi).

Figura 3.15: Cave in produzione nel 2017-2018

Fonte: ISPRA

Figura 3.16: Miniere in produzione nel 2017-2018

Fonte: ISPRA

I dati 2017-2018 confermano la tendenza alla diminuzione della produzione, perdurante dal 2008, dovuta alla crisi economica e all'entrata sul mercato di nuovi *competitor* internazionali a basso costo e spesso incuranti degli effetti ambientali e delle condizioni dei lavoratori (ISPRA, 2018; ISTAT, 2018). La riduzione delle estrazioni può essere legata anche al crescente utilizzo sia degli scarti di estrazione sia di materiali da costruzione alternativi (ad es. gres porcellanato) ottenibili anche da varie tipologie di rifiuti, in particolare da quelli da costruzione/demolizione. La diminuzione delle estrazioni ha in parte mitigato la pressione delle attività sull'ambiente ma porta con sé problematiche sociali che possono essere particolarmente gravose nelle aree in cui l'attività estrattiva ha rappresentato la spina dorsale del sistema economico locale, in alcuni casi anche con risvolti sanitari e ambientali di rilevante entità (ad es. amianto). I sistemi pianificatori locali prevedono il recupero dei luoghi a termine delle attività ma tale problema rimane in parte insoluto per le attività concluse prima dell'entrata in vigore delle leggi regionali, soprattutto per i siti di estrazione di minerali metalliferi i cui scarti presentano elevate concentrazioni di sostanze inquinanti.

Per quanto riguarda le georisorse energetiche la produzione di olio è concentrata in terraferma (88,4% del totale nazionale) grazie ai giacimenti della Basilicata (89,3%) e della Sicilia (10,1%). La maggior parte del gas è, invece, prodotto nei pozzi a mare (60,9% del totale nazionale) e in particolare in quelli localizzati nella Zona A – Alto Adriatico (34%) e in misura minore nelle Zona B – Adriatico centrale e D – Adriatico meridionale e Ionio. In terraferma una significativa produzione di gas è presente solo in Basilicata dove si estrae il 28,3% del totale nazionale (terra+mare). Al 31 maggio 2019 risultano vigenti, per gli idrocarburi, 193 concessioni di coltivazione (66 in mare) e 78 permessi di ricerca (26 in mare); la superficie in terraferma impegnata dai titoli citati (27.351 km2) corrisponde a circa il 9,1% del territorio nazionale (ISPRA, 2019).

Una parziale alternativa ai combustibili fossili è rappresentata dallo sfruttamento del calore terrestre che può essere estratto dal sottosuolo (geotermia) e utilizzato per la produzione di energia elettrica (risorse ad alta e media entalpia, T>90°) o per usi diretti (media e bassa entalpia, T<90°). Le risorse geotermiche oggetto di titolo minerario sono concentrate nell'area tosco-laziale dove ricadono 34 titoli minerari (concessioni o permessi di ricerca). La produzione geotermoelettrica è concentrata nelle zone di Larderello e Monte Amiata, in Toscana, dove 8 concessioni hanno prodotto, nel 2018, 5,71 TWh (ISPRA, 2019).

Suolo e sottosuolo oltre a espletare funzioni fondamentali per l'esistenza dell'umanità (dalla fertilità alle georisorse) rappresentano anche un patrimonio culturale di inestimabile valore le cui manifestazioni più rappresentative necessitano di conservazione e tutela. Tali siti (geositi e pedositi) rappresentano i punti chiave per la comprensione dell'evoluzione geologica e sono caratterizzati da elevata rilevanza per gli aspetti paesaggistici e di grande richiamo culturale, didattico e ricreativo, tanto da poter rappresentare, in alcuni casi, occasioni di sviluppo locale, in una prospettiva di sviluppo sostenibile, ad esempio attraverso la promozione del geoturismo. Le informazioni relative ai geositi italiani, sono gestite dal geodatabase "Geositi" dell'ISPRA che, al 30 settembre 2019, conteneva i dati relativi a poco meno di 2.700 geositi. La qualità del dato varia da regione a regione e il contenuto è in continua revisione.

Un'attenta e corretta politica ambientale e territoriale, mirata anche alla prevenzione degli eventi calamitosi, non può prescindere dalla conoscenza dell'assetto geologico. Base fondamentale è la cartografia geologica e geotematica ufficiale (e dell'associato *database*) a una scala che, consentendo una migliore definizione delle realtà territoriali più vulnerabili dal punto di vista della pericolosità geologica, la renda strumento efficace per la pianificazione territoriale e le politiche di gestione del territorio. Attualmente il territorio nazionale è coperto dalla Carta Geologica ufficiale alla scala 1:100.000, completata nel 1970. Della nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 (Progetto CARG), più consona agli studi applicativi, è stata finanziata, tra il 1987 ed il 2004, la realizzazione di 277 fogli. Altri fogli sono stati finanziati da alcune Regioni per un totale di 281 fogli, ricoprenti meno della metà del territorio nazionale (636 fogli). Di questi 279 risultano conclusi; 179 sono stati stampati, 66 sono in fase di stampa, 27 in allestimento per la stampa e per 7 sono stati terminati i rilevamenti.

3.3 LE CAUSE DI PRESSIONE E LE MINACCE PER I SUOLI E PER IL TERRITORIO (FATTORI CHIAVE E PRESSIONI)

Il territorio rappresenta la base fisica su cui vive la popolazione e su cui si esplicano i fenomeni naturali, dai suoli dipende la quasi totalità della sua alimentazione e dal sottosuolo il suo benessere. Queste semplici constatazioni spiegano i motivi del progressivo depauperamento delle risorse necessarie alla popolazione e l'origine dei rischi naturali cui è sottoposta. In Italia queste problematiche hanno spesso radici antiche, dai disboscamenti romani all'enorme edificato storico, ma è indubbio che esse si siano notevolmente accelerate a partire dal secolo scorso. L'incremento demografico, la disordinata espansione dei centri urbani, lo sviluppo industriale, il proliferare delle infrastrutture, l'estrazione delle materie prime, lo sviluppo di pratiche agricole intensive e gli effetti locali dei cambiamenti climatici globali, determinano le principali, e in parte inevitabili, pressioni sui suoli e sul territorio. Da queste pressioni, e dalla loro interazione con i fattori naturali, derivano i principali processi di alterazione del territorio e dei suoli,

particolarmente evidenti e gravi in tutte quelle aree che sono di per sé vocate alla degradazione o che per le loro caratteristiche geologiche e geomorfologiche, presentano alti valori di pericolosità naturale.

Questi processi vanno dallo scadimento della qualità e funzionalità dei suoli, alla loro completa asportazione o copertura con superfici impermeabili sino all'innesco/accelerazione di fenomeni di dissesto geologico-idraulico. Le stesse determinanti, quando interagenti con le dinamiche endogene del pianeta, sono all'origine dell'elevato rischio sismico e vulcanico di ampie porzioni del territorio italiano.

Un'alterata percezione sociale dell'essenzialità del suolo per il benessere della popolazione e per l'equilibrio ambientale, ne determina frequentemente il suo abuso, nell'incuranza della sua fragilità e non rinnovabilità e degli impatti derivanti dalla perdita delle sue funzioni. Le scorrette pratiche agricole, la diffusione insediativa, delle attività economiche e delle infrastrutture e le variazioni d'uso possono originare gravi processi degradativi che limitano o inibiscono totalmente la funzionalità del suolo e che spesso diventano evidenti solo quando sono irreversibili, o in uno stato talmente avanzato da renderne estremamente oneroso ed economicamente poco vantaggioso il ripristino (ISPRA, 2015).

I principali fenomeni che possono portare allo scadimento della qualità dei suoli, sono rappresentati da contaminazione, perdita di sostanza organica e di biodiversità edafica, erosione idrica ed eolica, impermeabilizzazione, compattazione e salinizzazione sino allo stadio finale della degradazione rappresentato dalla desertificazione. Tali fenomeni, definiti anche "minacce" (CE, 2002; 2006), derivano principalmente, o sono stati amplificati, dai cambiamenti subiti dal territorio italiano dal secondo dopoguerra ad oggi.

Una problematica comune a tutti i paesi industrializzati è rappresentata dall'inquinamento, puntuale (siti contaminati) o diffuso, del suolo. I siti contaminati sono legati alla presenza di attività antropiche conosciute che possono determinare fenomeni di contaminazione locale del suolo in aree circoscritte, per sversamenti accidentali/volontari o perdite da impianti/serbatoi. In Italia le attività principalmente coinvolte sono le industrie legate alla raffinazione di prodotti petroliferi, l'industria chimica, metallurgica ed estrattiva e alcune attività di gestione dei rifiuti, cui si aggiunge la presenza di manufatti in amianto, soprattutto quelli in cattive condizioni di conservazione.

La contaminazione diffusa è, invece, ascrivibile ad apporti di sostanze inquinanti di cui non è individuabile l'origine o dovuti alla presenza di molteplici punti di emissione tali da rendere difficile l'individuazione di una sorgente univoca. Le principali cause sono rappresentate dalle deposizioni atmosferiche (emissioni industriali, traffico veicolare, impianti di produzione energetica e trattamento rifiuti ecc.) e dall'utilizzo insostenibile di fitofarmaci, fertilizzanti, liquami zootecnici. Una possibile fonte di contaminazione dei suoli può derivare anche dai sedimenti depositati dagli eventi alluvionali. In particolari contesti geologici è possibile riscontrare valori naturalmente elevati di metalli pesanti (valore di fondo) ed è quindi necessario, per individuare un'eventuale contaminazione antropica, intraprendere azioni volte a definire correttamente il contenuto naturale di fondo. A causare la perdita di sostanza organica sono le grandi trasformazioni d'uso del suolo – deforestazioni, conversione delle foreste o dei pascoli permanenti in terreni arabili, urbanizzazione, ecc. – e lo sviluppo di pratiche agricole intensive. La diminuzione di sostanza organica deteriora la struttura del suolo che diventa maggiormente erodibile e, a loro volta, i processi erosivi asportano la parte superficiale del suolo dove la sostanza organica è concentrata. L'erosione idrica del suolo è un fenomeno naturale estremamente complesso e inevitabile, parte integrante del processo di modellamento della superficie terrestre. Essa dipende dalle condizioni climatiche, dalle caratteristiche geologiche, pedologiche, idrologiche, morfologiche e vegetazionali del territorio ma può essere accelerata dalle attività umane, in particolare da quelle agro-silvo-pastorali (tipi colturali, sistemi di lavorazione e coltivazione, gestione forestale, pascolamento), sino a determinare l'insorgenza di gravose problematiche economiche e ambientali.

Nelle aree agricole dove non sono applicate specifiche azioni agroambientali di controllo e mitigazione, l'erosione, soprattutto nelle sue forme più intense, rappresenta infatti una delle principali minacce per la corretta funzionalità del suolo. Strettamente connessi sono i fenomeni di dissesto, sia franoso sia alluvionale legati alla conformazione geologica, geomorfologica, idrografica, climatica e antropica dell'Italia. Il 75% del territorio nazionale è infatti montano-collinare e affiorano diffusamente litologie argillose con scadenti caratteristiche geomeccaniche. I fattori più importanti per l'innesco dei fenomeni franosi sono le precipitazioni brevi e intense e quelle persistenti. I fattori antropici assumono un ruolo sempre più determinante tra le cause predisponenti, con azioni sia dirette, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi, che indirette quali ad esempio la mancata manutenzione del territorio e delle opere di difesa del suolo. Le caratteristiche morfologiche del territorio nazionale, in cui gli spazi e le distanze concessi al reticolo idrografico dai rilievi montuosi e dal mare, sono per lo più assai modesti, la progressiva impermeabilizzazione dei suoli che riduce la capacità di infiltrazione favorendo la concentrazione dei deflussi, rendono il nostro territorio particolarmente esposto a eventi alluvionali noti come *flash floods* o piene repentine, innescate spesso da fenomeni meteorologici brevi e intensi altamente pericolosi e potenzialmente distruttivi, caratterizzati da una forte mobilitazione di sedimenti e altro materiale che posso generare colate rapide di fango e detrito. A ciò si aggiungono gli effetti dei cambiamenti climatici che si manifestano con un aumento della frequenza di eventi pluviometrici estremi e in specie di alluvioni repentine. Trattandosi di fenomeni a rapida evoluzione, la difesa da essi deve necessariamente fondarsi soprattutto su aspetti quali la prevenzione e la preparazione, aspetti cui devono far riferimento le decisioni di carattere tecnico, finanziario e politico riguardanti la gestione del rischio di alluvione.

Le cause della subsidenza areale, diffusa in Italia nelle piane alluvionali o costiere (con tassi dei mm/anno) vanno ricercate essenzialmente nella tettonica e nella consolidazione di sedimenti recenti. Nelle aree dove vengono riscontrati i maggiori tassi di subsidenza, dell'ordine dei cm/anno, però, il fattore determinante è l'estrazione di fluidi (acqua o idrocarburi) dal sottosuolo. I *sinkhole* di origine naturale sono connessi per lo più a processi carsici di dissoluzione delle rocce con conseguente sprofondamento e in misura minore a processi di erosione. I *sinkhole* antropogenici sono invece dovuti al collasso di cavità artificiali scavate nel sottosuolo per diversi scopi (in genere estrazione di materiale lapideo) o formatesi per disfunzioni nella rete di sottoservizi (perdite d'acqua).

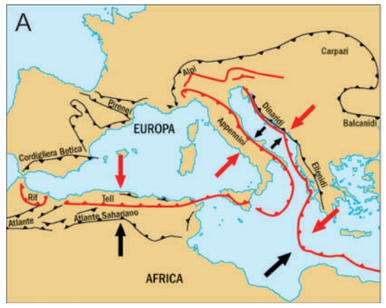
Le aree costiere facilmente accessibili sono quelle più occupate da insediamenti abitativi, attività commerciali e turistiche e da infrastrutture di trasporto terrestri e marittime. Qui, la densità di popolazione è il doppio della media nazionale. Gli abitanti che vivono stabilmente nei comuni costieri sono circa 16,9 milioni; in altri termini circa il 30% della popolazione italiana è concentrata su un territorio di 43.000 km^2, pari a circa il 13% del territorio nazionale. Oltre all'edificato nelle zone costiere sono presenti numerose attività (industria, turismo, pesca, acquacoltura, ecc.) che spesso entrano in conflitto tra loro e con gli interessi di tutela degli ambienti naturali e del paesaggio. Le strutture portuali e le opere di protezione costiera, per quanto necessarie, introducono lungo la riva elementi di irrigidimento che provocano gravi effetti sull'equilibrio fisico e ecologico degli ambienti costieri, modificano le caratteristiche geomorfologiche dei litorali e si aggiungono, a

volte in modo preponderante, alle cause naturali (moto ondoso, marea, correnti marine, ecc.) che regolano la dinamica dei litorali.

La sismicità e il vulcanismo italiani sono determinati dall'evoluzione geodinamica mediterranea. In particolare, l'Italia è situata nella zona di convergenza tra placca africana e placca eurasiatica ed è condizionata dall'evoluzione geodinamica della catena appenninica, in continuo movimento verso Est-NordEst. Gran parte della sismicità italiana è concentrata lungo il fronte in compressione (linea rossa, Figura 3.17, dove si verificano terremoti come quello dell'Emilia nel 2012, e nella retrostante area in distensione con terremoti come quelli dell'Irpinia (1980), L'Aquila (2009) e del Centro Italia (2016). Il fronte Appenninico è tuttora interessato da movimenti verso Nord-Est di alcuni mm/anno, mentre movimenti minori si registrano nell'area tirrenica (Figura 3.18). Pur non avendo una pericolosità sismica alta come nei Paesi situati lungo i margini di placca (si pensi ad es. a Giappone o California), l'Italia è generalmente caratterizzata da un rischio sismico elevato dovuto principalmente all'elevata vulnerabilità del proprio inestimabile patrimonio storico-culturale, architettonico, artistico e infrastrutturale. La complessità geodinamica si riflette anche nella variabilità degli stili eruttivi dei vulcani italiani che hanno dato origine, nel tempo, a uno spettro di eruzioni che va da eventi a bassa/nulla esplosività sino ad eventi ad altissima esplosività. Schematizzando, si può affermare che i vulcani del margine tirrenico laziale-campano, i vulcani sommersi del bacino tirrenico e quelli delle Isole Eolie sono legati alla subduzione della placca adriatica e all'assottigliamento della crosta, legata alla distensione tettonica che interessa la retrocatena appenninica e determina l'espansione del bacino tirrenico; i vulcani del Canale di Sicilia sono associati alle zone di *rifting* continentale ivi presenti (e.g. *Cavallaro e Coltelli*, 2019), mentre l'Etna appare legato alla transtensione esercitata dalla Scarpata di Malta (*Doglioni et al.*, 2001).

Figura 3.17: L'Italia nel contesto geodinamico mediterraneo. In rosso la linea di subduzione lungo la quale la crosta della placca africana scorre al di sotto di quella europea. Le frecce rosse indicano la parte di crosta che sovrascorre su quella indicata con le frecce nere (A)

Fonte: Comerci, 2006



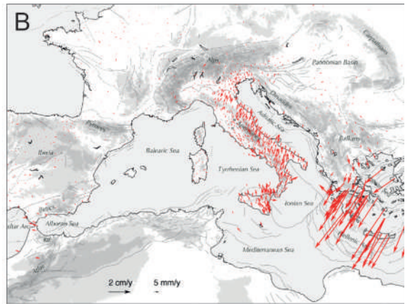


Figura 3.18: Mappa delle velocità orizzontali misurate tramite GPS, considerando la placca Eurasiatica fissa (B)

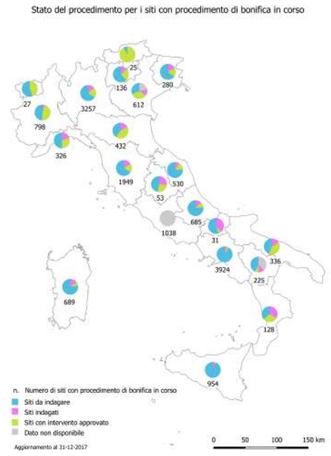
Fonte: Modificato da Devoti et al., 2017

Per il suo assetto geologico, l'Italia è anche un paese a elevato potenziale geotermico. I fluidi geotermici a temperatura abbastanza elevata per permettere la produzione di energia elettrica (media e alta entalpia) sono localizzati nelle zone a elevato flusso di calore spesso corrispondenti ad apparati vulcanici estinti o attivi, come nella fascia costiera tosco-laziale-campana, nelle isole vulcaniche del Tirreno e nell'area etnea. Al contrario le risorse a media-bassa entalpia, utilizzabili per usi diretti (riscaldamento/raffrescamento di edifici tramite pompe di calore geotermiche, balneazione, termalismo, serricultura, acquacultura ecc..) si trovano anche in molte altre aree del territorio nazionale. Con le pompe di calore geotermiche possono essere sfruttate anche risorse a bassa temperatura presenti ovunque e a piccola profondità.

3.4 LE AZIONI VOLTE ALLA TUTELA DEI SUOLI (RISPOSTE) E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE (RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI)

Nell'attuale legislazione internazionale ambientale c'è uno scarso riconoscimento dell'importanza del suolo e anche le legislazioni nazionali sono generalmente inadeguate a gestire le problematiche del degrado di tale risorsa. Ostacoli di natura concettuale, politica e tecnica hanno contribuito a rendere assai scarsi i riferimenti normativi globali e regionali a cui fare riferimento, indebolendo di fatto anche la capacità di sviluppare strumenti efficaci a livello nazionale. A partire dall'inizio del secolo la comunità scientifica si è però mobilitata per alimentare la consapevolezza sulla gravità dei fenomeni di riduzione, sino alla scomparsa, della funzionalità dei suoli. Ciò ha condotto a iniziative di respiro continentale, come la *Soil Thematic Stategy* (STS) di cui è stata prevista una revisione nel corso del prossimo anno dopo il ritiro nel 2014 della prima proposta di Direttiva, e internazionale come la *Global Soil Partnership* istituita presso la FAO, il cui obiettivo principale è la gestione sostenibile della risorsa suolo. La prima proposta della STS ha avuto il grande merito di evidenziare l'indissolubile relazione con le altre matrici ambientali, alimentando e influenzando anche altre politiche settoriali quali quelle agricole. Le varie riforme della PAC, non ultima quella del periodo 2014-2020, hanno rappresentato una svolta decisiva verso un'agricoltura il più possibile in equilibrio con l'ambiente e tale da garantire in futuro la produttività dei suoli, anche tramite azioni di contrasto delle forme di degrado. Anche il 7° Programma di Azione per l'Ambiente (2014-2020) sottolinea come, al fine di proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE, i suoli debbano essere gestiti in maniera sostenibile intensificando gli sforzi per mitigare l'erosione, aumentare la sostanza organica, bonificare i siti contaminati e azzerare, entro il 2050, il fenomeno del consumo di suolo.

Per quanto riguarda la contaminazione dei suoli, la gestione dei siti contaminati è regolamentata, in Italia, dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte IV, Titolo V) che individua l'analisi di rischio come strumento chiave per la definizione di sito contaminato e per la relativa gestione. Lo stesso Decreto prevede che le regioni si dotino di un sistema di raccolta e aggiornamento dei dati sui siti inquinati attraverso la creazione delle "Anagrafi regionali dei siti da bonificare" e adottino i relativi piani di bonifica.



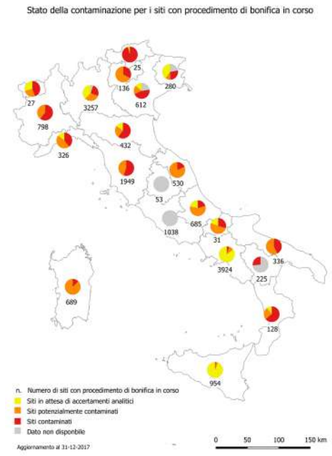


Figura 3.19: Siti oggetto di procedimento di bonifica di competenza regionale. Stato del procedimento e stato della contaminazione dei siti con procedimento in corso (aggiornamento 31/12/2017)

Fonte: ISPRA

Il consumo di suolo è una questione ormai ben conosciuta anche nella pubblica opinione. Nonostante ci siano state negli ultimi anni numerose proposte di leggi nazionali finalizzate ad arrestare il consumo di suolo, manca ancora oggi una legge fondamentale che tuteli i suoli liberi (anche quelli compresi quelli all'interno delle aree già urbanizzate), puntando a riutilizzare il patrimonio edilizio esistente in un'ottica di sviluppo sostenibile dell'uso del suolo. Per promuovere l'uso efficiente di questa preziosa risorsa, alla fine del 2018 è stato avviato un progetto *Life* che, tra i vari obiettivi, ha recentemente attivato un tavolo di consultazione permanente a livello nazionale degli *stakeholder* istituzionali e sta lavorando alla costituzione di osservatori regionali sul consumo di suolo ruolo finalizzati a definire metodologie e strumenti e fissare definizioni univoche (progetto "*Soil-4Life*"). Ben presenti nella popolazione sono anche le problematiche relative al dissesto idrogeologico. Le strategie per la mitigazione del rischio connesso devono mettere in campo una serie di azioni sinergiche, tra cui un'approfondita conoscenza del territorio, una corretta pianificazione territoriale con l'applicazione di vincoli e regolamentazioni d'uso, gli interventi strutturali, le delocalizzazioni, le reti di monitoraggio strumentale e i sistemi di allertamento (es. Centro Monitoraggio Geologico di Sondrio - ARPA Lombardia), la manutenzione del territorio e le buone pratiche in campo agricolo e forestale, la comunicazione e diffusione delle informazioni ai cittadini.

Negli ultimi venti anni questo insieme di azioni è stato in gran parte declinato attraverso una serie di Piani e Programmi di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico (finanziati con oltre centocinquanta diversi D.P.C.M., DM, Accordi di programma (Figura 3.10) che hanno riguardato soprattutto la realizzazione di opere strutturali e che ora, con il Piano nazionale approvato dal D.P.C.M. 20.02.2019, si estendono ad altre tipologie di misure tra cui, esplicitamente, quelle di manutenzione e ripristino da attuarsi attraverso l'efficientamento degli schemi irrigui, la gestione forestale sostenibile, la riforestazione, misure di "conoscenza" volte a migliorare l'utilizzo e l'integrazione delle informazioni disponibili, il monitoraggio dei sistemi fisici anche ai fini dell'allertamento e infine misure per il rafforzamento organizzativo e della *governance* volte alla semplificazione dei processi, al potenziamento dell'efficienza ed efficacia delle azioni poste in essere e al monitoraggio di queste ultime. In questo contesto, il ReNDiS - Repertorio nazionale degli interventi per la difesa del suolo, sviluppato e gestito da ISPRA, costituisce la piattaforma informativa in cui il Ministero dell'Ambiente e le Regioni individuano congiuntamente gli interventi da finanziare (oltre 10.000 progetti attualmente presenti nell'area istruttorie) e, al contempo, fornisce ai cittadini e alle Amministrazioni competenti il quadro dettagliato e condiviso delle opere programmate e delle risorse impegnate e spese, con 5.331 interventi monitorati per un importo complessivo di 5,7 miliardi di euro. È infatti indicato come strumento per il monitoraggio dello stato di implementazione delle misure definite all'interno del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) redatto ai sensi del D.Lgs. 49/2010 attuativo della Direttiva 2007/60/CE (*Floods Directive* – FD). Nel corso del 2019 sono state concluse, da parte delle Autorità di Bacino Distrettuale, le attività concernenti la Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvione, con l'identificazione delle Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvione (di cui agli artt. 4 e 5 della FD) sulla base delle informazioni relative alla localizzazione e agli impatti reali o potenziali di alluvioni passate e future (scenari). Nel corso del 2020 sarà completato l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione di cui all'art. 6 della FD relativo al secondo ciclo di gestione. Tali aggiornamenti conoscitivi definiranno l'ambito territoriale e conoscitivo su cui rideterminare le misure del PGRA.

La consapevolezza dell'elevato valore ambientale e socio-economico delle aree costiere ha indotto le Regioni, anche in assenza di specifici obblighi e indirizzi normativi, ad elaborare strumenti di piano estesi a tutto il territorio regionale finalizzati alla programmazione organica di interventi protezione e, in alcuni casi, anche alla gestione delle attività economiche e ricreative presenti in zona costiera. Negli ultimi venti anni si è assistito a un enorme progresso, con il passaggio da una prevalenza di programmi di protezione limitati alle aree in crisi all'aumento di piani di gestione e protezione estesi all'intera costa regionale. Su 15 regioni costiere 12 sono attualmente dotate di strumenti di pianificazione che includono tutto il territorio costiero. La riduzione delle escavazioni in alveo e i ripascimenti artificiali sono alla base della diminuzione dell'erosione costiera registrate negli ultimi anni.

Per far fronte alle esigenze di indirizzi e criteri generali per la difesa della costa e per il coordinamento degli interessi dei vari compartimenti regionali nel 2016 il Ministero dell'Ambiente, d'intesa con tutte le Regioni costiere e in collaborazione con ISPRA, ha istituito il Tavolo Nazionale per l'Erosione Costiera (TNEC). Sono state elaborate le "Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti Climatici", anche con il contributo delle Autorità di Bacino e della comunità scientifica[11], l'obiettivo successivo è l'aggiornamento periodico delle linee guida e l'attivazione di un Osservatorio Nazionale delle Coste.

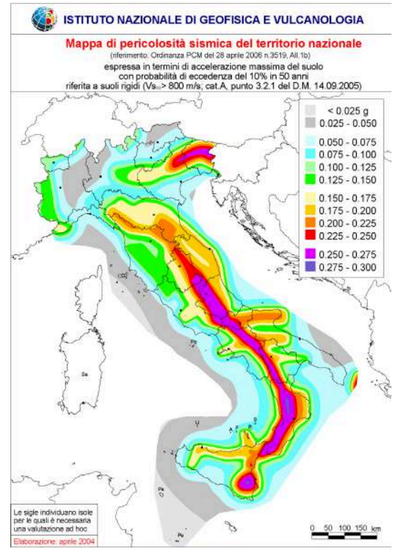


Figura 3.20: Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

Fonte: http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/italia.html

Non essendo possibile ridurre la pericolosità sismica, le azioni di contrasto per mitigare il rischio devono essenzialmente essere indirizzate a diminuire la vulnerabilità degli edifici presenti nelle aree soggette a tale pericolosità. Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) hanno tale finalità e dal 2008 richiedono che nella progettazione si faccia riferimento a parametri definiti sul territorio nazionale su una maglia quadrata di circa 5 km di lato dalla Mappa di Pericolosità Sismica del 2006, redatta dall'INGV e allegata all'OPCM n. 3519 (Figura 3.20), che integra la classificazione sismica del territorio nazionale. La

11 www.erosionecostiera.isprambiente.it;

mappa, che è attualmente in fase di revisione, riporta i valori di accelerazione su terreno rigido con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.
Tale approccio di tipo prestazionale, confermato nelle recenti NTC2018, prevede inoltre che l'azione sismica di progetto tenga conto anche della risposta sismica locale. A tal proposito nel 2008, la Conferenza delle Regioni e Province Autonome e il Dipartimento della Protezione Civile hanno pubblicato gli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (ICMS 2008), in seguito recepiti e applicati dalle regioni, in cui sono descritti i principi e gli elementi di base per la realizzazione degli studi di MS (Microzonazione Sismica) e per la loro applicazione alla pianificazione territoriale. A seguito della sequenza sismica del 2016 in Italia Centrale sono stati finanziati 140 studi di MS di III livello nei comuni danneggiati dai terremoti. Pertanto, studi di MS e NTC rappresentano gli strumenti che si utilizzano per la pianificazione e la progettazione di opere antisismiche nuove. Resta comunque il problema del costruito pregresso, che rappresenta la maggior parte del patrimonio edilizio e infrastrutturale. A seguito degli eventi sismici che colpiscono il paese, vengono sistematicamente stanziati fondi per la ricostruzione, adeguamento e miglioramento sismico, ma per incentivare l'adozione di misure antisismiche negli interventi edilizi e quindi rendere più sicuri i luoghi in cui viviamo, fin dal 1986 sono state introdotte detrazioni di imposta, rinforzate nel 2013, prorogate nel 2017 con il cosiddetto "sisma bonus" e ulteriormente potenziate con il SuperBonus 2020, agevolazione rivolta sia agli immobili di tipo abitativo che a quelli di tipo produttivo.
Per quanto riguarda il rischio vulcanico, in tutti i centri eruttivi pericolosi in Italia vengono costantemente monitorati i parametri significativi dell'attività vulcanica, quali quello sismico, geochimico, delle deformazioni del suolo, gravimetrico e visivo. Dal punto di vista della protezione civile, inoltre, il Dipartimento per la Protezione Civile (DPC) predispone dei Piani nazionali di Emergenza, come quelli per il Vesuvio e i Campi Flegrei, basati sui modelli di eruzione ritenuti più plausibili, e che dividono il territorio in zone a diverso grado di rischio. I piani nazionali vengono anche testati periodicamente, come fatto nell'ottobre 2019 con l'esercitazione Exe Flegrei, che ha coinvolto tutti i Centri di Competenza del DPC.
A seguito dei dettami costituzionali le competenze in materia di cave e miniere sono state trasferite in capo alle Regioni, che hanno legiferato in materia. In assenza di linee di indirizzo nazionali, tale trasferimento ha generato leggi diverse e un apparato informativo piuttosto diversificato e poco utilizzabile per il supporto alle politiche nazionali e comunitarie in materia. Al fine di armonizzare l'attuale disordine informativo è stata svolta una specifica rilevazione, dapprima compartecipata ISTAT-ISPRA e attualmente condotta da ISTAT, e creato un apposito Tavolo Tematico all'interno della Rete Italiana dei Servizi Geologici, emanazione del Comitato di Coordinamento Stato-Regioni per la cartografia geologica e geotematica. Ma oltre alla situazione attuale è fondamentale riuscire a recuperare, in un'ottica di quantificazione delle risorse geominerarie, di protezione ambientale e valorizzazione culturale tutto il patrimonio informativo legato alle attività di estrazione d minerali solidi. Con questo proposito il Servizio Geologico d'Italia di ISPRA sta realizzando, nell'ambito del progetto europeo Mintell4EU, il geoDB Nazionale Geologico, Minerario, Museale e Ambientale (Progetto GeMMA; *Carta et al.*, 2018), tramite anche specifici progetti con gli enti regionali competenti in materia, nell'ambito del Tavolo Tematico citato. La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva, in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, i cui scarti presentano elevate concentrazioni di sostanze inquinanti, ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio. Tuttavia restano insoluti i problemi, ecologico-sanitari e statico-strutturali, relativi alle centinaia di siti minerari abbandonati con le relative discariche degli scarti e i bacini di laveria, che non sono stati oggetto, ad oggi, di nessun intervento organico di recupero. La bonifica dei siti minerari, oltre all'eliminazione dei rischi ecologico-sanitari e statico-strutturali, potrebbe portare al recupero di una memoria storico-sociale, particolarmente importante in certe realtà (si pensi alla Sardegna e alla Sicilia), cui potrebbe affiancarsi anche un'attività economica turistico-museale. A tal proposito ISPRA coordina la Rete Nazionale dei Parchi e dei Musei geominerari italiani (progetto ReMi) con lo scopo principale di promuovere la valorizzazione/conservazione del patrimonio minerario dismesso sulla base di criteri stabiliti da una normativa dedicata.
La transizione verso un sistema energetico basato sull'efficienza e sulla rinnovabilità necessita, nel breve periodo, della convivenza di un mix di fonti comprendenti anche le fonti fossili. Il nuovo Piano Nazionale Energia e Clima pone come obiettivo al 2030 il raggiungimento del 30% di quota energia da FER e prevede il *phase-out* del carbone al 2025. Con la mancanza di altre fonti energetiche, il 70% del mix energetico italiano sarà ancora composto, al 2030, da gas e, in misura minore, da olio in gran parte di provenienza estera. I permessi di ricerca, in essere o in istanza, sono sospesi fino all'adozione del Piano per la Transizione Energetica Sostenibile delle Aree Idonee (PiTESAI).
Un'attenta e corretta politica ambientale e territoriale, mirata anche alla prevenzione degli eventi calamitosi, non può prescindere da un'accurata individuazione e da un'approfondita comprensione dei fenomeni a scala nazionale. Base fondamentale è la conoscenza dell'assetto geologico del territorio realizzata attraverso l'utilizzo di una cartografia geologica e geotematica ufficiale aggiornata (e dell'associata banca dati), strumento efficace per una corretta pianificazione territoriale e che consente un'adeguata politica d'intervento e di gestione del territorio. Attualmente il territorio nazionale è coperto interamente solo dalla Carta geologica ufficiale alla scala 1:100.000, iniziata alla fine del IX secolo e completata nel 1970.
Nel 1989 è stato avviato il progetto di realizzazione della nuova carta geologica ufficiale alla scala 1:50.000 (Progetto CARG), scala più adeguata per consentire al Paese di dotarsi di quella conoscenza geologica del territorio necessaria per la sua salvaguardia. Nell'ambito del Progetto CARG è stata finanziata, tra il 1989 e il 2004, la realizzazione di 281 fogli, che ricoprono del 44% circa il territorio nazionale (la copertura totale prevede 652 fogli). Dopo 16 anni di attesa, la Legge di Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022, n. 160 del 27 dicembre 2019 (Art.1, Commi 103,104,105 e 106) ha assegnato all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) un contributo di 5 milioni di euro per ciascuno degli anni 2020, 2021 e 2022 per il completamento della Carta Geologica ufficiale d'Italia alla scala 1:50.000, la sua informatizzazione e le attività a essa strumentali. Con tale norma viene attribuito al Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia dell'ISPRA il ruolo di coordinatore delle attività finalizzate alla realizzazione della Carta Geologica d'Italia, e individua le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, gli istituti e dipartimenti universitari e il Consiglio nazionale delle ricerche (CNR) quali i soggetti pubblici con cui l'ISPRA dovrà, a tal fine, collaborare.

3.5 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

Nel corso degli anni il Ministero dell'Ambiente si è impegnato a consolidare le basi di una nuova politica di prevenzione e mitigazione del dissesto idrogeologico in cui diventi sempre più strategico il ruolo della pianificazione, basata su un quadro conoscitivo puntuale e aggiornato della pericolosità e del rischio alluvionale o di frana.

Infatti, l'indirizzo tecnico di questo Dicastero è orientato a far sì che in materia di dissesto idrogeologico qualunque programmazione di interventi sia ancorata alle nuove mappe della pericolosità di alluvioni contenute nei PGRA o alle mappe della pericolosità geomorfologica dei PAI, verificando la migliore combinazione di misure per gestire la problematica.

A tal fine, si sta anche intervenendo alla modifica e semplificazione del D.P.C.M. 28 maggio 2015, che detta i criteri per l'ammissibilità a finanziamento degli interventi, affinché il parere delle Autorità di bacino distrettuali acquisti un ruolo centrale e diventi una *conditio sine qua non* per la programmazione degli interventi.

Relativamente alle emergenze dovute al dissesto sul territorio nazionale, negli ultimi anni si è proceduto su diversi fronti: da un lato finanziando interventi infrastrutturali in tutto il Paese, dall'altro, per favorire l'efficace avanzamento delle attività progettuali delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico e provvedere a rendere le stesse immediatamente cantierabili, finanziando la progettazione degli stessi.

Inoltre, nell'ottica di rinaturalizzare e riqualificare i corsi d'acqua, almeno il 20% dei finanziamenti viene destinato ai cosiddetti interventi integrati (o *win-win*), che coniugano gli effetti della riduzione del rischio idrogeologico con il raggiungimento degli obiettivi di qualità della risorsa idrica. Questi interventi, che rientrano nel grande ambito delle "infrastrutture verdi", possono, inoltre, fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici garantendo la contestuale funzione di prevenzione del dissesto e di tutela delle acque, del suolo e lotta alla desertificazione. È evidente che gli scenari futuri non potranno prescindere da un incremento della quota parte di questi interventi a cui viene riconosciuta anche la funzione di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità.

Sempre nell'ambito delle attività di programmazione degli interventi, si proseguirà con le attività virtuose intraprese nelle annualità 2018 e 2019, che hanno portato all'adozione a vantaggio delle Autorità di Bacino Distrettuali, dei Piani stralcio di manutenzione dei corsi d'acqua. Un complesso di operazioni ordinarie e straordinarie necessarie a mantenere in buono stato e in efficienza le opere e il territorio, che rappresentano un'azione strategica per la prevenzione e la protezione del rischio idrogeologico e contribuiscono in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi del PGRA.

Le prospettive future sono necessariamente connesse alla sfida del *Green Deal* italiano e all'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 e, pertanto, legate a un doppio binario di intervento: da un lato, all'attuazione delle misure di mitigazione dei cambiamenti climatici; dall'altro, alla definizione delle misure di adattamento, destinate a ridurre la vulnerabilità alle catastrofi naturali. È di tutta evidenza che i cambiamenti climatici stanno influenzando e influenzeranno sempre di più i nostri ecosistemi acquatici e terrestri e i servizi che forniscono, esacerbando i rischi esistenti per i mezzi di sussistenza, la biodiversità, la salute umana e i sistemi infrastrutturali. Risulta quindi prioritario intensificare gli sforzi in materia di resistenza ai cambiamenti climatici, per sviluppare resilienza, prevenzione e preparazione ai rischi idrogeologici, puntando in particolar modo a soluzioni ispirate alla naturalità dei sistemi ambientali, che al contempo possano contribuire a proteggere le risorse naturali e a contrastare il consumo di suolo.

Adattamento ai cambiamenti climatici, riduzione del rischio e salvaguardia degli ecosistemi devono procedere parallelamente e non più su binari separati.

In questa direzione andranno sia il lavoro di coordinamento delle Autorità di bacino distrettuali, che si apprestano nel 2020 a chiudere il secondo ciclo di pianificazione dei PGRA, che terrà conto per la prima volta degli effetti dei cambiamenti climatici sul verificarsi degli eventi alluvionali, sia il Tavolo Nazionale sull'uso sostenibile del suolo, istituito presso il Ministero, che avrà il compito di formulare proposte operative e di sistema per il riuso dei suoli edificati, per la rigenerazione del patrimonio insediativo ed infrastrutturale attraverso la redazione della "Carta dei principi per l'uso sostenibile del suolo".

Sarà importante, altresì, garantire che nell'Unione europea tutti i paesi, gli enti, i portatori d'interesse e i cittadini possano accedere ai dati e mettere a punto strumenti per integrare i cambiamenti climatici nelle loro pratiche di gestione dei rischi.

Un'ulteriore sfida che riguarda tutto il Paese è legata all'ampliamento del panorama delle migliori tecniche e tecnologie disponibili per la salvaguardia ambientale. In particolar modo, nel contesto della mitigazione del rischio idrogeologico, sarà necessario approfondire e sistematizzare il quadro conoscitivo e supportare sia l'attività progettuale nell'ambito delle *nature-based solutions* di contrasto ai dissesti idrogeomorfologici sia lo sviluppo di nuove metodologie per il monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici.

Proprio per questo, il Ministero sarà direttamente coinvolto nel processo di consultazione per la definizione del Programma Nazionale per la Ricerca (PNR 2021-2027), in modo da incidere sull'individuazione delle tematiche di interesse strategico e sul conseguente finanziamento di specifici settori di ricerca, i cui risultati potranno anche aumentare l'efficacia e l'efficienza dell'attuazione programmatica del Ministero.

In aggiunta a quanto evidenziato, promuovere la bonifica di aree contaminate quale strumento per favorire un aumento di disponibilità di suolo e un riutilizzo dello stesso in modalità ecosostenibile, anche mediante processi di transizione energetica, rappresenta un obiettivo prioritario su cui indirizzare l'attività nei prossimi anni.

Attualmente l'attività si è concentrata, principalmente, sulla risoluzione delle puntuali problematiche ambientali pur non trascurando le opportunità che l'attuazione di una corretta procedura di bonifica di aree contaminate può dare sia rispetto agli obiettivi fissati dalle politiche ambientali europee (economia circolare, *Green Deal* ecc.) sia per favorire uno sviluppo territoriale ecosostenibile. Per fare ciò l'azione dovrà puntare a sostenere, anche attraverso opportuni interventi normativi, un processo di semplificazione amministrativa (standardizzazione e informatizzazione dei procedimenti, dotazione di strumenti tecnici operativi di supporto) e contestualmente stimolare il settore della ricerca verso lo sviluppo di tecnologie innovative di settore.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

LE RISORSE MINERARIE NELLA GREEN ECONOMY

Tutte le attività umane sono direttamente o indirettamente dipendenti dallo sfruttamento delle risorse minerarie la cui estrazione ha cominciato, dall'inizio del secolo scorso, a crescere più velocemente dell'incremento demografico. L'estrazione dei metalli è più che triplicata dal 1970 (2,6 miliardi di ton) al 2017 (9,1 miliardi ton), con un notevole impatto ambientale dell'insieme dei processi metallurgici stimato nel 12% della produzione globale di particolato (39% dell'insieme delle attività estrattive comprendenti anche biomasse, idrocarburi e minerali non metallici) con un contributo del 10% all'impatto umano sul clima (IRP, 2019). All'impatto ambientale si aggiungono gravi conflitti politici, economici, sociali e, in diversi casi, militari. Nonostante il forte impatto sul territorio delle attività minerarie si prevede, sulla base dei *trend* storici e senza l'adozione di politiche orientate verso la sostenibilità, un incremento del 120% nell'estrazione di metalli e del 180% di minerali non metallici al 2060 a fronte di una crescita di circa il 30% della

popolazione terrestre (10,2 miliardi di abitanti). Con l'utilizzo di politiche sostenibili i valori di crescita si riducono al 20% per i metalli e a poco più del 100% per i non metalli (IRP, 2019).

Il forte aumento della domanda è veicolato dalla veloce espansione e diffusione delle nuove tecnologie, dall'elettronica di consumo sino alla robotica con tutte le conseguenti applicazioni civili e militari, che sono basate sull'utilizzo intensivo di risorse minerarie. In questo contesto un ruolo importante è svolto dalle tecnologie per la decarbonizzazione del settore energetico e di quello dei trasporti, processo essenziale per il raggiungimento degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni climalteranti.

Le prospettive globali di crescita delle tecnologie verdi variano molto a seconda dell'obiettivo prefissato. Secondo la International Energy Agency (IEA 2019), nello scenario di realizzazione delle politiche già annunciate (NPS, *New Policies Scenario*) la produzione di elettricità da fonti rinnovabili raggiungerà, nel 2040, il 40% della generazione elettrica complessiva. Le auto elettriche raggiungerebbero 125 milioni al 2030 ma potrebbero diventare 220 milioni nel caso di adozioni di politiche più aggressive (*EV30@30 scenario*). Considerando l'ineluttabile espansione dell'economia verde, l'aspetto relativo alla disponibilità delle risorse necessarie per il loro sviluppo non può essere ignorato.

Le tecnologie per le fonti energetiche rinnovabili e per l'elettrificazione del parco veicolare sono molto più esigenti in termini di risorse minerarie rispetto alle fonti e ai veicoli tradizionali. Quasi qualsiasi cosa legata all'economia verde richiede minerali, dalle batterie ai pannelli solari alle turbine eoliche, alle auto elettriche e ibride fino ai fertilizzanti minerali necessari per la crescita delle colture energetiche. Lo sviluppo delle tecnologie *low carbon* comporta una significativa richiesta di un ampio spettro di minerali e di metalli quali Alluminio, Rame, Piombo, Cobalto, Litio, Manganese, Nickel, Argento, Ferro, Zinco, Terre rare e PGM (*Platinum Group Minerals*) (IEA, 2019)

L'energia eolica richiede quantità importanti di elementi delle terre rare (REE) come il neodimio e il disprosio per costruire magneti permanenti per i generatori elettrici e alcuni studi hanno dimostrato che la domanda di entrambi gli elementi potrebbe aumentare rispettivamente del 700% e del 2.600%, nei prossimi decenni (*Valero et al.*, 2018).

Il solare fotovoltaico richiede elevate quantità di argento per le connessioni elettriche e altri materiali come il cadmio, il tellurio o l'indio vengono utilizzati per la fabbricazione delle giunzioni tra semiconduttori nelle tecnologie a film sottile come CIGS o CdTe. Anche il solare termico richiede argento per la produzione di riflettori, e nichel e molibdeno per la produzione delle leghe di acciaio ad alta resistenza necessarie nelle strutture.

I veicoli elettrici sia ibridi sia a batteria, sono un concentrato di dispositivi che richiedono materiali come neodimio, praseodimio e disprosio per costruire magneti permanenti, e argento, indio, tantalio o lantanio per i componenti elettronici. Necessitano inoltre di batterie ad alta capacità realizzate utilizzando litio, nickel e cobalto.

Definire gli scenari dell'approvvigionamento minerario nei prossimi decenni è un esercizio particolarmente complicato poiché dipendente dalle condizioni politiche, dai tassi di produzione, dalla evoluzione tecnologica nell'uso delle risorse, dall'entrata in produzione di nuovi giacimenti, dalla ricerca di materiali sostituibili, dallo sviluppo di tecnologie di recupero, e dalla volatilità dei mercati.

La situazione, per diversi aspetti critica, dell'approvvigionamento minerario è spesso trattata in modo marginale rispetto ai grandi temi ambientali dei cambiamenti climatici, della perdita di biodiversità, della distruzione degli ecosistemi. Sicuramente restano ancora molte risorse da estrarre ma, poiché le risorse tecnicamente ed economicamente di facile estrazione sono ormai coltivate o esaurite, il grande aumento della domanda presuppone escavazioni più profonde, lo sfruttamento di miniere a minor tasso di concentrazioni dei minerali, un maggior carico inquinante, la distruzione di aree più vaste, quantità sempre maggiore di energia, acqua, rifiuti minerari con tutti i costi ambientali e sociali conseguenti. Presuppone anche lo spostamento della ricerca e dello sfruttamento verso aree vergini e/o in condizioni logistiche estreme; dai bacini oceanici a elevata profondità alle zone periglaciali sino a ipotizzare lo sfruttamento dei corpi extraterrestri, come dimostrato dagli obiettivi dei programmi spaziali di USA e Cina. Un enorme dispendio energetico, un enorme impatto ambientale, un enorme perdita di materia non rinnovabile. Paradossalmente la transizione alle energie rinnovabili è basata sullo sfruttamento di risorse non rinnovabili e la dipendenza dalle fonti fossili sarà sostituita con la dipendenza dalle risorse minerarie.

Alla non rinnovabilità del capitale minerario abiotico e alle problematiche ambientali della sua lavorazione si uniscono, inoltre, questioni economiche, politiche e sociali di grande

Metallo	Idroelettrico	Eolico	Solare termico	Fotovoltaico	Geotermia	Biomasse	Veicoli elettrici
Alluminio	x	560-830	740-23000	102	x	x	x
Alluminio			13-16	5,17-19,2			0,005-0,007
Boro		0,8-7		0,0008			0,01-0,09
Cadmio			x	0,93-83,51			
Cobalto		x				x	0-13,91
Cromo	x	789-902	2.200-3700		xxx	x	x
Disprosio		13-18					
Ferro	x	89.840-292.100	393.000-650.000	x	x	x	x
Gallio			x	0,12-6,17			0,004-0,001
Grafite (Carbonio)							max 54
Indio			x	4,5-83,79			x
Lantanio							0-1,16
Litio							0,09-50
Magnesio	x						
Manganese	x	32,5-80,5	2.000-5700		x	x	0-91,5
Molibdeno	x	116-136	56-200	x	x	x	
Neodimio		43-200					0,0064-2,91
Nickel	x	557-663	940-1800	x	x	x	0-46,5
Niobio					xxxx	x	
Piombo	x	x	x	72,38-269,3			08,0-12,0
Praseodimio		4,0-35,0					0-0,08
Rame	x	1.200-15.800	1.400-3.200	16,97-2194,1	x		0-80
Selenio			xx	0,5-84,41			
Silicio			xx	xx			x
Stagno	x		x	5,95-463,1			x
Tantalio					x	x	
Tellurio			x	4,7-90,38			
Titanio	x		0-25		x	xx	0-38,78
Tungsteno						x	
Vanadio			2			x	
Zinco	x	5.150-5750	650-1400	29,99			
Zirconio	x		x				

Tabella 3.1 Elementi (x) utilizzati nelle energie rinnovabili con indicazione, ove stimati, dei quantitativi minimi e massimi. Tali variabilità sono dipendenti dalle tecnologie utilizzate (valori in kg)

Fonte: WBG, 2017; Valero et al., 2018

rilevanza. La disomogenea distribuzione geologica dei minerali è, infatti, il presupposto per una concentrazione geopolitica degli stessi, alimentata anche da politiche estere miranti al controllo, diretto o indiretto delle produzioni minerarie dei paesi africani. Le economie asiatiche, in particolare quella cinese, hanno sviluppato strategie per garantirsi un accesso privilegiato alle materie prime tramite costruzione di grandi infrastrutture e partecipazione a progetti minerari per la ricerca e sfruttamento minerario (CE, 2008). Ciò rappresenta uno dei fattori di maggior preoccupazione sulla stabilità dell'approvvigionamento, anche perché a questi minerali è quasi sempre associata una scarsa possibilità di sostituzione e bassissimi o nulli tassi di riciclo a fine vita (Tabella 3.2)

La Commissione europea (2020) ha recentemente aggiornato l'elenco delle 30 materie prime economicamente e strategicamente importanti per l'economia europea e il suo sviluppo sostenibile ma che presentano un elevato rischio per il loro approvvigionamento (*Critical Raw Materials* - CRMs). Escludendo la gomma, sono tutti elementi provenienti dall'estrazione mineraria usati nelle tecnologie ambientali, nell'elettronica di consumo, apparecchiature mediche, nell'industria aeronautica, spaziale e automobilistica, nei sistemi militari di difesa. La criticità non deriva tanto dalla loro scarsità quanto dalla loro importanza economica in settori chiave dell'economia europea, dal rischio di approvvigionamento dovuto alla concentrazione quasi monopolistica, dalla loro produzione in paesi politicamente instabili e corrotti, alla mancanza o scarsità di elementi sostitutivi nella catena di produzione. La Cina è tuttavia il paese più influente in termini di approvvigionamento mondiale della maggior parte delle materie prime essenziali come le terre rare, il magnesio, il tungsteno, l'antimonio, il gallio e il germanio, ecc. Su 40 elementi ben 25 vedono la Cina come produttore *leader*. Si consideri, inoltre, che diverse compagnie minerarie cinesi hanno il controllo su miniere al di fuori del loro territorio nazionale. Altri paesi dominano l'approvvigionamento di determinate materie prime, come il Brasile (niobio) o gli Stati Uniti (berillio ed elio). La produzione di metalli del gruppo del platino si concentra in Sud Africa (iridio, platino, rodio e rutenio) e Russia (palladio). L'indice del rischio di approvvigionamento è stato calcolato dal *British Geological Survey* (2015) e riportato nella tabella seguente.

La transizione verso le energie rinnovabili deve necessariamente coniugarsi con l'incremento delle politiche volte a garantire il corretto approvvigionamento minerario alle industrie. L'estrazione di minerali per soddisfare le esigenze manifatturiere potrebbe essere significativamente ridotta da una serie di approcci di "economia circolare", tra cui: eco-design; recupero dei rifiuti elettronici, riciclaggio, riparazione e riutilizzo; sviluppo delle fonti secondarie di minerali e di metalli (ad esempio il recupero dagli scarti di produzione mineraria, dai rifiuti industriali e dai processi di *Urban Mining*). Per garantire la reale sostenibilità delle tecnologie verdi è importante adottare una visione sistemica che consideri l'offerta disponibile, i fattori sociali e ambientali e il controllo della catena di approvvigionamento.

Elemento o Gruppo di elementi	Simbolo	Indice del rischio di approvvigionamento	Produttore leader	Massime riserve conosciute	Tasso di riciclo a fine vita	Indice di sostituzione EI - SR
ELEMENTI GRUPPO TERRE RARE	REE	9,5	CINA	CINA	3-8	0,96 - 0,89
ANTIMONIO	Sb	9,0	CINA	CINA	22	0,91 - 0,93
BISMUTO	Bi	8,8	CINA	CINA	1	0,96 - 0,94
GERMANIO	Ge	8,6	CINA		2	1,0-1,0
VANADIO	V	8,6	CINA	CINA	44	0,91 - 0,94
GALLIO	Ga	8,6	CINA		0	0,95 - 0,96
STRONZIO	Sr	8,3	CINA	CINA		
TUNGSTENO	W	8,1	CINA	CINA	42	0,94 - 0,97
MOLIBDENO	Mo	8,1	CINA	CINA		
COBALTO	Co	8,1	DRC	DRC	0	1,0-1,0
INDIO	In	8,1	CINA		0	0,94 - 0,97
ARSENICO	As	7,9	CINA			
MAGNESIO	Mg	7,6	CINA	RUSSIA	9	0,91 - 0,91
ELEMENTI GRUPPO PLATINO	PGE	7,6	SUDAFRICA	SUDAFRICA	14	0,93 - 0,98
LITIO	Li	7,6	AUSTRALIA	CILE		
BARIO	Ba	7,6	CINA	CINA	1	0,93 - 0,94
CARBONIO (Grafite)	C	7,4	CINA	CINA	3	0,95 - 0,97
BERILLIO	Be	7,1	USA		0	0,99 - 0,99
ARGENTO	Ag	7,1	MESSICO	PERU		
CADMIO	Cd	7,1	CINA			
TANTALIO	Ta	7,1	RUANDA	AUSTRALIA	1	0,94 - 0,95
RENIO	Re	7,1	CILE	CILE		
SELENIO	Se	6,9	GIAPPONE	CINA		
MERCURIO	Hg	6,9	CINA			
FLUORO	F	6,9	CINA	INDONESIA	1	0,98 - 0,97
NIOBIO	Nb	6,7	BRASILE	BRASILE	0,3	0,91 - 0,94
ZIRCONIO	Zr	6,4	AUSTRALIA	AUSTRALIA		
CROMO	Cr	6,2	SUDAFRICA	KAZAKISTAN		
STAGNO	Sn	6,0	CINA	CINA		
MANGANESE	Mn	5,7	CINA	SUDAFRICA		
NICKEL	Ni	5,7	INDONESIA	AUSTRALIA		
THORIO	Th	5,7		USA		
URANIO	U	5,5	KAZAKISTAN	AUSTRALIA		
PIOMBO	Pb	5,5	CINA	AUSTRALIA		
FERRO	Fe	5,2	CINA	AUSTRALIA		
CARBONIO (Diamante)	C	5,2	RUSSIA	AUSTRALIA		
TITANIO	Ti	4,8	CANADA	CINA		
RAME	Cu	4,8	CILE	CILE		
ZINCO	Zn	4,8	CINA	AUSTRALIA		
ALLUMINIO	Al	4,8	AUSTRALIA	GUINEA		
ORO	Au	4,5	CINA	AUSTRALIA		

Tabella 3.2 Rischio di approvvigionamento per gli elementi o gruppi di elementi di importanza economica integrati con i dati del Tasso di riciclo e dall'indice di sostituzione (EI=indice economico; SR=approvvigionamento; 1=non sostituibile) per quanto riguarda i materiali critici identificati da CE (2020) (in rosso). Titanio, Stronzio e Litio sono stati inseriti nell'ultima versione della CRM List, posteriormente alla elaborazione della tabella. Le altre materie critiche sono: Afnio, Bauxite, Borato, Carbone da coke, Fosforo e Fosforite, Gomma naturale, Silicio, Scandio.

Fonte: BGS, 2015

Bibliografia

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

- IRP (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want. A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme.* Nairobi, Kenya.
- IRP (2017): *Green Technology Choices: The Environmental and Resource Implications of Low-Carbon Technologies.* Suh, S., Bergesen, J., Gibon, T. J., Hertwich, E., Taptich M. *A report of the International Resource Panel.* United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- CE (2008) - COM/2008/0699 def. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio - *L'iniziativa "materie prime" : Rispondere ai nostri bisogni fondamentali per garantire la crescita e creare posti di lavoro in Europa* {SEC(2008) 2741}. (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52008DC0699)
- CE (2017) - COM/2017/490 def. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni concernente l'elenco 2017 delle materie prime essenziali per l'UE* . (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0490&from=EN)
- CE (2020) - COM/2020/474 final. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità.* (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474)
- BGS (2015) – Risk List 2015. An update to the supply risk index for elements or element groups that are of economic value
- Valero A., Valero An., Calvo G., Ortego A. (2018) - *Material bottlenecks in the future development of green technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 93, 178-200
- World Bank Group (2017) – *The growing role of minerals and metals for a low carbon future*. Pp92

BIBLOGRAFIA ESSENZIALE DI RIFERIMENTO

- Brevik, E.C., Burgess, L.C. (2013) *Soils and human health.* CRC Press, pp 391
- Carta R., Dacquino C., Di Leginio M., Fumanti F., Lettieri M.T., Lucarini M., Patanè A., Serra M., Vittori E. (2018). *La banca dati Nazionale Geologico, Mineraria, Museale, Ambientale* – GeMMA. Patrimonio Industriale, 17/18, 44-57.
- Cavallaro D., Coltelli M. (2019) *The Graham volcanic field offshore southwestern Sicily (Italy) revealed by high-resolution seafloor mapping and ROV images. Frontiers in Earth Science,* Volume 7, id.311. DOI: 10.3389/feart.2019.00311
- Comerci V. (2006) *Il Rischio Sismico in Italia. In: Signorino M. & Mauro F. (a cura di), Disastri Naturali. Conoscere per prevenire.* ISAT, con la collaborazione del Dipartimento della Protezione Civile, Roma, pp.19-43.
- Chasek P., Akhtar-Schuster M., Orr B.J., Luise A., Rakoto Ratsimba H., U. (2019) *Land degradation neutrality: The science-policy interface from the UNCCD to national implementation,* Environmental Science and Policy 92 (2019) 182–190
- Dazzi C. e Lo Papa G. (2013) Salinization. In Costantini, E.A., Dazzi, C. (Eds), *The soils of Italy*, World Soils Book Series. Springer Science Dordrecht
- Devoti R., D'Agostino N., Serpelloni E., Pietrantonio G., Riguzzi F., Avallone A., Cavaliere A., Cheloni D., Cecere G., D'Ambrosio C., Falco L., Selvaggi G., Métois M., Esposito A., Sepe V., Galvani A., Anzidei M. (2017) *A Combined Velocity Field of the Mediterranean Region. Annals of Geophysics,* 60, 2, 2017, S0215; doi:10.4401/ag-7059
- Doglioni C., Innocenti F., Mariotti G. (2001) *Why Mt. Etna?* Terra Nova, 13, 25-31.
- Fumanti F. (2017). *Le pietre che hanno fatto l'Italia.* In ISPRA XIII Rapporto Qualità dell'Ambiente Urbano, 95-99
- ISPRA (2018). *Annuario dei dati ambientali. Anno 2017*, ISPRA, Roma.
- ISPRA (2019). *Annuario dei dati ambientali. Anno 2018*, ISPRA, Roma.
- ISTAT (2018). *Le attività estrattive da cave e miniere.* Anni 2015-16. Statistiche report 15 gennaio 2019.
- Marra, F., Gaeta, M., Giaccio, B., Jicha, B. R., Palladino, D. M., Polcari, M., ... & Stramondo, S. (2016). *Assessing the volcanic hazard for Rome: 40Ar/39Ar and In-SAR constraints on the most recent eruptive activity and present-day uplift at Colli Albani Volcanic District.* Geophysical Research Letters, 43(13), 6898-6906
- Millennium Ecosystem Assessment - MA (2005) *Ecosystems and Human Well-being : Desertification Synthesis.* World Resources Institute, Washington, DC
- Munafò, M. (a cura di), 2020. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici.* Edizione 2020. Report SNPA 15/20
- Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., Montanarella, L., Alewell, C. (2015) *The new assessment of soil loss by water erosion in Europe.* Environ. Sci. Policy 54, 438-447.
- Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443. *Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno.*
- Renard, K.G., Foster, G.R., Weesies, G.A., McCool, D.K., Yoder, D.C. (1997) *Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation* - RUSLE. Agriculture Handbook N.703. U.S. Department of Agriculture Research Service, Washington
- Trigila A., Iadanza C., Bussettini M., Lastoria B., Barbano A. (2015) *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio.* Rapporto 2015. ISPRA, Rapporti 233/2015.
- Trigila A., Iadanza C., Bussettini M., Lastoria B. (2018) *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio.* Edizione 2018. ISPRA, Rapporti 287/2018
- Trasatti, E., Marra, F., Polcari, M., Etiope, G., Ciotoli, G., Darrah, T.H., Tedesco, D., Stramondo, S., Florindo, F., Ventura G. (2018) *Coeval uplift and subsidence reveal magma recharging near Rome (Italy).* Geochem. Geophys. Geosyst., 19 pp. 1484-1498

Sezione II
Energia e cambiamenti climatici

Relazione sullo
Stato dell'Ambiente

2020

Introduzione

Con le rivoluzioni industriali il fabbisogno di energia da utilizzarsi per l'industria, i trasporti, i servizi in generale destinati al miglioramento della qualità della vita degli uomini, ha avuto un'impennata senza precedenti, tanto da incrementare esponenzialmente, durante tutto il Novecento, l'utilizzo di fonti energetiche fossili, dapprima il carbone, successivamente il petrolio e il gas naturale.

Con la terza rivoluzione industriale poi si è affacciata anche la possibilità dell'utilizzo di combustibili atomici, che tuttavia, a seguito di diverse catastrofi tra le quali le più note e purtroppo ancora attuali di Chernobyl e Fukushima, ha avuto una battuta di arresto tra la fine dello scorso secolo e i primi anni duemila.

L'utilizzo in maniera massiccia delle fonti fossili ha avuto come conseguenza l'emissione in atmosfera di grandi quantità di carbonio. Ciò, abbinato al processo di disboscamento delle foreste tropicali attuato negli ultimi decenni e contrastato non sempre in maniera efficace, ha provocato un rapido aumento della concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, con conseguente alterazione dell'equilibrio energetico della Terra.

I cambiamenti climatici, con l'aumento dei valori medi ed estremi di temperatura e precipitazioni, la fusione dei ghiacciai e il conseguente innalzamento del livello del mare, provocano già oggi effetti sulle risorse ambientali, come la perdita di biodiversità terrestre e marina, l'aumento del rischio di dissesto idrogeologico e desertificazione, il peggioramento in termini di qualità e quantità della risorsa idrica, con conseguenze sui settori socio-economici del Paese.

Ormai è pensiero condiviso da tutta la comunità scientifica internazionale il legame tra le alterazioni del clima e le attività antropiche, nonostante lunghi dibattiti sulle cause e sull'intensità sia dell'effetto serra sia dei cambiamenti climatici.

Da ricordare per esempio il problema dall'aumento del contenuto di cloro, fluoro e bromo nella stratosfera originati dall'uso di sostanze ozono lesive (*Ozone Depleting Substances* - ODSs) che, seppur indirettamente, hanno contribuito all'inesorabile processo dei cambiamenti climatici. Questi agenti chimici sono in grado di intaccare lo strato di ozono presente nell'atmosfera terrestre, il quale ha l'importante compito di proteggere il pianeta dalle radiazioni solari. Tali prodotti, utilizzati indiscriminatamente in particolare nella refrigerazione e nelle bombolette spray fino agli anni Novanta, hanno arrecato danni sullo strato di ozono, ad oggi ancora facilmente visibili.

È solo tra la fine degli anni Ottanta e inizio Novanta dello scorso secolo che l'uomo ha preso consapevolezza di quanto stava accadendo al pianeta, tanto da affrontare il problema cercando una strategia di contenimento degli effetti, in quanto, essendo ormai avviato un processo di sviluppo e industrializzazione pressoché irreversibile, risultava tardiva la possibilità di eliminazione totale delle cause di questi cambiamenti climatici.

La Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, approvata a New York nel 1992, è la risposta internazionale di contrasto e riduzione al minimo degli effetti negativi dei cambiamenti climatici sul pianeta. La Convenzione ha come obiettivo la stabilizzazione a livello planetario della concentrazione dei gas a effetto serra. Il Protocollo di Kyoto, firmato nel dicembre 1997, rappresenta lo strumento attuativo della Convenzione, ed è entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005 a seguito della ratifica del Protocollo da parte della Russia (avvenuta nel novembre 2004).

A partire dall'obiettivo sottoscritto nell'ambito del Protocollo di Kyoto, in Italia sono stati storicamente realizzati diversi strumenti normativi di recepimento e attuazione del Protocollo medesimo, che è terminato nel 2012. Nel secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto (2013-2020), sono usciti dal Protocollo il Giappone, la Nuova Zelanda, il Canada e la Russia, comportando una drastica riduzione dell'efficacia del Protocollo stesso in quanto i contributi alle emissioni di gas serra globali dei Paesi rimasti rappresentano solo una minima parte.

La produzione e trasformazione di energia, tra tutti i settori che contribuiscono in maniera complessivamente rilevante, in Italia giocano ancora un ruolo principale nell'ambito della generazione delle esternalità ambientali negative a livello climatico. Per tale motivo l'Italia, ormai da anni, si vede impegnata nello studio e sviluppo di politiche energetiche volte, da una parte a svincolare la sua elevata dipendenza energetica da Paesi esteri dovuta alla mancanza di sufficienti fonti energetiche interne, dall'altra alla riduzione delle emissioni dei gas serra con un occhio alla decarbonizzazione.

Tali politiche sono basate su tre principi fondamentali: riduzione della richiesta di energia; sviluppo e diffusione di fonti energetiche rinnovabili alternative a quelle fossili; riduzione delle emissioni mediante adozione di tecnologie innovative e più efficienti. Principi questi presenti nelle Direttive europee che fissano gli obiettivi al 2030 e sono ripresi nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e nella Strategia di Lungo Termine (LTS), in fase di redazione, che fissa gli obiettivi più a lungo termine, al 2050.

Dall'inizio degli anni duemila, a livello nazionale sono stati molteplici i provvedimenti, concretizzati con politiche di incentivazione, che vanno nella direzione sottesa.

Tra questi si enumerano varie forme di detrazioni fiscali (Ecobonus e Ristrutturazione edilizia), Certificati Bianchi, Conto Termico e Conto Energia, e i successivi Decreti di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diverse da quella fotovoltaica, Decreti FER 1[1] e FER 2[2] di prossima emanazione. Per le Pubbliche Amministrazioni invece attualmente esiste il PREPAC (Programma di Riqualificazione Energetica della PA Centrale), con cui si intende riqualificare energeticamente il patrimonio edilizio pubblico.

1 Il Decreto FER1 nasce dal lavoro a quattro mani dei Ministri Luigi Di Maio e Sergio Costa, dalla fusione di identità del Ministero dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico. Il Decreto incentiva la produzione di energia verde da fonti rinnovabili, per cercare di raggiungere *target* europei del prossimo 2030 definiti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Un Decreto che punta alla decarbonizzazione totale e che incentiva la diffusione di impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici e a gas di depurazione.

2 Il Decreto FER 2, in via di definizione, sarà dedicato agli incentivi per ammodernare e costruire nuovi impianti a biogas, solare termodinamico e geotermoelettrici.

Capitolo 4

Cambiamenti climatici

4.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO/NAZIONALE/INTERNAZIONALE – LE STRATEGIE

L'Accordo di Parigi è uno strumento multilaterale giuridicamente vincolante, adottato il 12 dicembre 2015 da 195 paesi nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC)[1], al termine di un lungo processo negoziale avviato nel 2011 a Durban (Sud Africa).

Tale impegno internazionale scaturisce dall'esigenza di mettere in campo le azioni ritenute necessarie per contenere il riscaldamento globale e costituisce una tappa fondamentale nel percorso di consolidamento dell'azione collettiva contro i cambiamenti climatici nonché un effettivo progresso rispetto al Protocollo di Kyoto (1997), sia per l'universale partecipazione, sia per il tenore e la varietà delle misure adottate.

L'Accordo stabilisce tre chiari obiettivi direzionali di lungo termine per ridurre le emissioni dei gas serra, nonché i rischi e le conseguenze negative associate ai cambiamenti climatici.

1. In merito alle misure per la riduzione delle emissioni, ovvero alla mitigazione dei cambiamenti climatici, si è concordato l'obiettivo di lungo termine, di mantenere il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C e di compiere ogni sforzo per cercare di limitarlo a 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali, riconoscendo come ciò contribuirebbe a scongiurare alcuni tra gli impatti peggiori del cambiamento climatico. A tale scopo, sarà necessario che le emissioni globali si stabilizzino prima

1 Sito UNFCCC - http://unfccc.int/2860.php

e si riducano rapidamente poi, in modo da ottenere un equilibrio tra assorbimenti ed emissioni (neutralità climatica) nella seconda metà del secolo.

2. Sotto il profilo dell'adattamento, l'Accordo fissa come obiettivo di lungo termine l'aumento della capacità di adattamento e il rafforzamento della resilienza a livello mondiale nell'ottica di una riduzione della vulnerabilità.
3. Infine, dal punto di vista finanziario, l'Accordo prevede come obiettivo rendere i flussi finanziari coerenti con uno sviluppo a basse emissioni e resiliente ai mutamenti del clima.

Aspetto centrale dell'Accordo è la disposizione vincolante che impone a tutti i Paesi che vi aderiscono di preparare, comunicare e mantenere una successione di impegni di mitigazione stabiliti e portati avanti a livello nazionale, i Contributi Determinati a livello Nazionale (*Nationally Determined Contributions* – NDCs)[2], i quali riflettano un progressivo aumento dell'ambizione.

Da questo punto di vista, Parigi ha segnato una svolta storica, stabilendo una nuova modalità di collaborazione a livello mondiale nel campo della lotta ai cambiamenti climatici. Facendo seguito alle decisioni adottate nel processo negoziale negli anni precedenti, sono oggi infatti 186 su 189 le Parti dell'Accordo che, a partire dal 2015, hanno formalizzato il proprio primo NDC, il cui effetto aggregato inciderà in maniera significativa sui livelli emissivi previsti al 2030, termine del primo periodo attuativo.

L'Unione europea e i suoi Stati membri sono stati tra i primi a presentare, il 6 marzo 2015, il proprio Contributo collettivo, comunicando l'impegno a tagliare le proprie emissioni di gas serra di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990. Al momento è in corso una revisione del contributo dell'Unione europea e dei suoi Stati membri. A dicembre 2019 la Commissione europea ha presentato una proposta per alzare l'obiettivo dell'NDC europeo al 2030 al 50%, o al 55%, come parte del c.d. *Green Deal* europeo.

L'Accordo stabilisce un meccanismo di revisione ciclica su base quinquennale, per rivedere ed aggiornare regolarmente al rialzo gli impegni individuali e collettivi presentati.

La definizione nazionale dei nuovi impegni terrà conto, di volta in volta, degli esiti di un processo, che si effettuerà ogni cinque anni a partire dal 2023 – *Global Stock take*– finalizzato a fare il punto dei progressi ottenuti, a livello globale, nelle diverse aree rilevanti per la lotta ai cambiamenti climatici (mitigazione, adattamento, finanza per il clima, trasferimento tecnologico e *capacity building*), tenendo in considerazione le evidenze scientifiche disponibili.

L'occasione per fare il punto sul primo ciclo di NDC ha avuto luogo nel 2018 con l'organizzazione di un "Dialogo Facilitativo", svolto per realizzare un primo bilancio degli sforzi collettivi messi in atto per conseguire l'obiettivo di lungo termine indicato dall'Accordo.

L'analisi ha inoltre tenuto in considerazione le conclusioni scientifiche delineate dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC[3] nel Rapporto Speciale sugli impatti di un riscaldamento globale di 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali e ai percorsi emissivi su scala mondiale ad essi associati.

In particolare, il Rapporto ha evidenziato come per rispettare tale obiettivo sarà necessaria una transizione rapida, estesa e senza precedenti in termini di portata nei sistemi energetici e industriali e nelle varie infrastrutture, con riduzioni drastiche delle emissioni di tutti i settori che portino entro il 2030 ad una diminuzione delle emissioni nette globali di circa il 45% rispetto ai livelli del 2010.

2 Registro NDCs - https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx

3 IPCC – Il Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici è il foro scientifico istituito nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) ed il Programma per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale – http://www.ipcc.ch/

Nel quadro dell'Accordo di Parigi, il 2020 rappresenta un momento cruciale per rinnovare gli impegni delle azioni finora messe in campo e dare nuova enfasi al dibattito sull'ambizione; entro il 2020, infatti, i Paesi dovranno aggiornare o confermare i propri impegni di riduzione (NCDs), nonché comunicare le strategie di sviluppo a basse emissioni di gas serra nel lungo periodo, con orizzonte temporale al 2050.

È opportuno segnalare che gli studi effettuati sull'effetto aggregato degli NDCs formalizzati rilevano ancora un divario considerevole rispetto ai *target* necessari per mantenere un percorso emissivo in linea con gli obiettivi di lungo termine previsti dall'Accordo di Parigi, pari a circa 13 Gt CO_2eq per mantenere l'aumento della temperatura media globale al di sotto dei 2°C e a circa 29 Gt CO_2eq per limitarla entro gli 1,5°C, entro il 2030.[4]

Altro aspetto essenziale della nuova architettura, creata per governare il rinnovato regime internazionale per la lotta ai cambiamenti climatici, risiede nel sistema comune di "trasparenza", il cui obiettivo è di garantire adeguata chiarezza sia sulle azioni di mitigazione e adattamento realizzate, sia sulle misure di sostegno a favore dei Paesi in via di sviluppo.

A Parigi sono stati definiti i principi su cui si fonderà il nuovo sistema di "trasparenza" e, al contempo, sono stati concordati i programmi di lavoro a cui è affidato il compito di dettagliare le norme tecniche per verificare che le Parti rispettino i propri impegni e per sviluppare nuovi meccanismi di contabilizzazione delle riduzioni degli scambi di emissioni. Al fine di superare la differenziazione dei regimi e delle regole tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo attualmente prevista sotto la Convenzione UNFCCC (cd. "biforcazione"), il nuovo quadro per la trasparenza è stato strutturato prevedendo regole comuni a tutte le Parti, pur mantenendo la flessibilità necessaria per quei Paesi in via di sviluppo in base alle rispettive capacità. Tale quadro si caratterizza in maniera dinamica, chiedendo un progressivo miglioramento delle capacità dei Paesi in termini di rendicontazione, monitoraggio, e verifica (*Monitoring, Reporting and Verification* – MRV) – delle azioni intraprese e del supporto fornito.

Riguardo ai finanziamenti per il clima, l'Accordo si prefigge l'obiettivo qualitativo di rendere i flussi finanziari coerenti con un percorso di sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra e resiliente ai cambiamenti climatici. Tale obiettivo collettivo richiederà un riorientamento a livello mondiale dei flussi di investimenti pubblici e privati, nell'ordine del 2,5% del PIL mondiale l'anno per riorientare i soli sistemi energetici globali (IPCC, 2019).

Il sostegno ai Paesi in via di sviluppo, che ha mostrato un *trend* positivo fino allo scorso anno, è fornito principalmente dai Paesi sviluppati, sempre nell'ambito del loro ruolo guida, pur essendo in aumento anche la finanza per il clima tra Paesi in via di sviluppo.

Da un punto di vista quantitativo, invece, la decisione con cui è stato adottato l'Accordo estende al 2025 l'attuale impegno a mobilizzare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020, con un nuovo e più elevato obiettivo da stabilire per il periodo successivo al 2025.

Gli esiti di Parigi non hanno tralasciato il tema dell'adattamento, ma, al contrario, hanno rimarcato la necessità che i governi rafforzino le misure interne e la cooperazione internazionale in tale ambito, nonché in materia di perdite e danni dovuti ai cambiamenti climatici. Questo approccio comporterà, tra le altre cose, specifiche iniziative per raggiungere un equilibrio tra mitigazione e adattamento nei finanziamenti per il clima, con particolare attenzione alle esigenze dei paesi più poveri e vulnerabili.

A tal proposito, i donatori dei Paesi sviluppati sono altresì invitati a proporre "tabelle di marcia" per i finanziamenti previsti fino al 2020, al fine di assicurare la necessaria

4 UNEP – Emission Gap Report 2018 - https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018

prevedibilità nell'erogazione dei fondi stessi e dimostrare il loro contributo allo sforzo globale di mobilizzazione delle sovvenzioni per il clima.

Diversamente da quanto accaduto in passato, uno dei fattori di successo e di novità dei negoziati conclusi a Parigi è da rinvenirsi nella forte partecipazione, accanto agli attori statali, di numerosi attori non statali che si sono fortemente impegnati per l'impostazione di diverse attività in materia di mitigazione e di adattamento, nonché di formazione e sensibilizzazione pubblica, a sostegno e integrazione delle azioni dei rispettivi governi. L'Accordo celebra, infatti, il ruolo della società civile, del settore privato, delle istituzioni finanziarie, delle città e delle altre autorità subnazionali nell'accrescere i loro sforzi di riduzione delle emissioni e nell'innalzare la resilienza agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, sia attraverso il ricorso a politiche nazionali, sia attraverso l'uso del "prezzo del carbonio" (*carbon pricing*).

Con l'obiettivo di proseguire i lavori previsti dall'agenda negoziale ai sensi dell'UNFCCC e di dare piena attuazione a quanto adottato alla COP21, al termine della COP24 di Katowice (dicembre 2018) è stato adottato il cosiddetto "*Paris Rulebook*", il libro delle regole per l'attuazione dell'Accordo di Parigi, un insieme di decisioni relative a tutte le tematiche oggetto di negoziazione tra cui mitigazione, adattamento, supporto finanziario, trasparenza, *global stock take* e *compliance*.

La COP25 (dicembre 2019) ha visto una partecipazione pubblica rafforzata e ha sancito il proseguimento della *Global Climate Action Agenda* dopo il 2020.

Sono state invece rimandate, in virtù dell'esito non risolutivo delle discussioni alla COP25, le decisioni relative all'Articolo 6 dell'Accordo, ovvero quanto concerne approcci di cooperazione "che prevedano lo scambio di quote" (Art. 6.2), meccanismi "di mercato" (Art. 6.4) e approcci "non di mercato" (Art. 6.8), nonché ulteriori aspetti tecnici del quadro di trasparenza rinforzato, ovvero la definizione di alcuni aspetti che legano questi due temi. A causa dell'emergenza Covid-19 si è dovuto procedere alla cancellazione o posticipo di tutti gli appuntamenti negoziali dal marzo 2020 in poi. In particolare la COP26 è slittata di un anno, ed è ora prevista per Novembre 2021. Nel frattempo si stanno svolgendo vari incontri virtuali per portare avanti i programmi di lavoro già approvati, mantenere il *momentum* e cercare di progredire su alcuni aspetti tecnici ancora da definire.

4.2 CLIMA: STATO E CAMBIAMENTI

La valutazione dello stato del clima in Italia e della sua evoluzione viene effettuata e aggiornata regolarmente dall'ISPRA attraverso l'elaborazione statistica di serie temporali di dati misurati da diverse reti di osservazione[5].

L'andamento della temperatura in Italia dal 1961 al 2019 è illustrato nella Figura 4.1, che mostra la serie di anomalie annuali di temperatura media, rispetto al trentennio climatologico 1961-1990, a confronto con l'andamento della temperatura media globale sulla terraferma.

Il 2019, a livello globale, è stato il secondo anno più caldo del periodo esaminato, con i mesi di giugno e luglio che risultano i più caldi; l'anomalia della temperatura media globale sulla terraferma è stata di +1,28°C rispetto al periodo 1961-1990 e gli undici anni più caldi della serie sono stati registrati dal 2005 in poi.

5 La fonte di dati è il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA, www.scia.isprambiente.it) sviluppato dall'ISPRA e alimentato con i dati e grazie alla collaborazione del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, di numerose Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) e di diversi enti delle Regioni e delle Province Autonome. Al fine di ottenere una stima accurata delle variazioni e delle tendenze climatiche, vengono selezionate le serie di dati più lunghe, che soddisfano inoltre criteri rigorosi di qualità, completezza e continuità. Le stime più recenti degli indicatori rappresentativi dell'andamento dei valori medi e degli estremi delle variabili climatiche sono riportate nell'ultimo rapporto annuale sul clima in Italia (cfr. XV Rapporto - "Gli indicatori del clima in Italia", ISPRA, 2020).

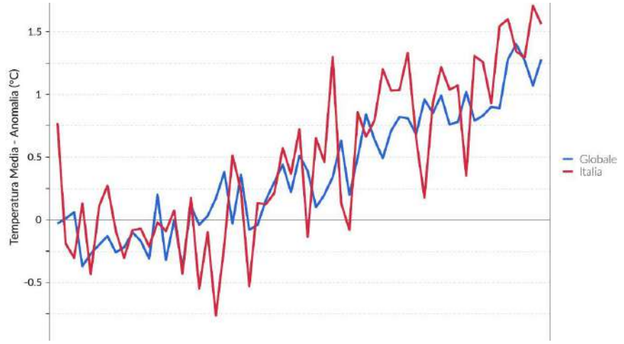


Figura 4.1: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990.

Fonte: NCDC/NOAA e ISPRA

In Italia, il 2019[6] è stato il terzo anno più caldo dall'inizio delle osservazioni, con un'anomalia della temperatura media rispetto al trentennio 1961-1990 di +1,56°C. A partire dal 1985 le anomalie rispetto ai valori normali 1961-1990 sono state sempre positive, ad eccezione del 1991 e del 1996. Otto dei dieci anni più caldi della serie storica sono stati registrati dal 2011 in poi, con anomalie comprese tra +1,26 e +1,71°C. Le stime aggiornate dei *trend* della temperatura media annuale e stagionale, sono riportate nella Tabella 4.1.

INDICATORE	TREND (°C/10 anni)
Temperatura media	**+0,38 ± 0,05**
Temperatura minima	**+0,34 ± 0,04**
Temperatura massima	**+0,42 ± 0,06**
Temperatura media inverno	**+0,29 ± 0,12**
Temperatura media primavera	**+0,44 ± 0,10**
Temperatura media estate	**+0,52 ± 0,10**
Temperatura media autunno	**+0,29 ± 0,09**

Tabella 4.1: Trend stimati con il modello di regressione lineare semplice (e relativo errore standard; p<0.05) della temperatura in Italia dal 1981 al 2019

Fonte: ISPRA

Il rateo di variazione della temperatura massima (+0,42 ± 0,06°C / 10 anni) è maggiore di quello della temperatura minima +0,34 ± 0,04°C / 10 anni). Su base stagionale, i *trend* di aumento della temperatura più forti si registrano in estate (+0,52 ± 0,10°C / 10 anni)

6 Poiché si fa risalire all'inizio degli anni '80 un cambiamento del trend della temperatura, quando ha inizio un periodo caratterizzato da un riscaldamento più marcato nel corso dell'ultimo secolo (Toreti e Desiato, 2007), i trend sono calcolati sul periodo 1981 - 2019. Le stime sono calcolate utilizzando un modello di regressione lineare semplice e vengono sostanzialmente confermate anche applicando un modello non parametrico (stimatore di Theil - Sen e test di Mann – Kendall; Sen, 1968).

e in primavera (+0,44 ± 0,10°C / 10 anni). Tutti i *trend* sono statisticamente significativi al livello del 5%. All'aumento del valore medio di temperatura corrisponde una variazione di segno analoga degli estremi, che vengono descritti in termini di frequenza, intensità e durata mediante opportuni indici, definiti da un apposito Gruppo di Lavoro della Commissione per la Climatologia dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (*Peterson et al.*, 2001). Dal 1961 al 2019 si registra:

- una riduzione dei "giorni con gelo" (giorni con temperatura minima inferiore a 0°C);
- un aumento di "notti tropicali", con temperatura minima superiore a 20°C;
- un aumento dei "giorni estivi", con temperatura massima superiore a 25°C;
- un aumento dell'indice WSDI (W*arm Spell Duration Index*), che identifica periodi prolungati e intensi di caldo nel corso dell'anno (numero di giorni in cui la temperatura massima è ≥ del 90° percentile della distribuzione 1961-1990, per almeno sei giorni consecutivi).

Nella Figura 4.2, più in particolare, viene mostrato l'andamento dell'indice WSDI. Negli ultimi 24 anni i periodi caldi sono stati sempre più lunghi o frequenti della media climatologica; il 2019 si colloca al 6° posto, insieme al 2017, tra gli anni con indice WSDI più elevato; il valore più elevato di tale indice è stato registrato nel 2003, anno di cui si ricorda l'estate eccezionalmente calda nel Centro Europa.

Figura 4.2: Serie delle anomalie medie annuali dell'indice WSDI (Warm Spell Duration Index) in Italia rispetto al valore normale 1961-1990

Fonte: ISPRA

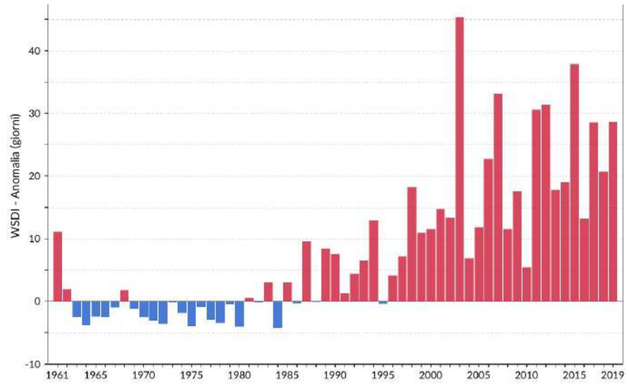
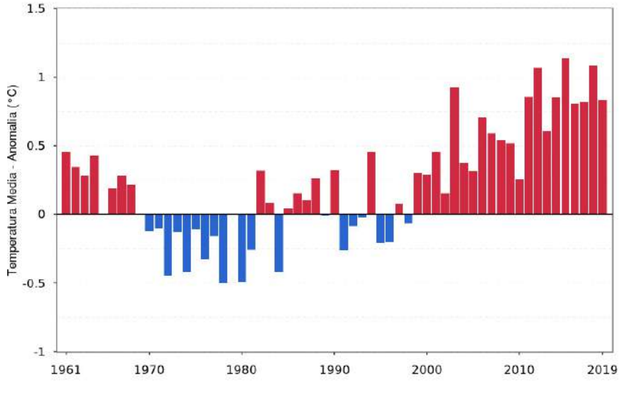


Figura 4.3: Serie delle anomalie medie annuali della temperatura media superficiale dei mari italiani, rispetto al valore normale 1961-1990

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati NOAA



Analogamente a quella dell'aria, nel 2019 la temperatura superficiale dei mari italiani è stata nettamente superiore alla norma.

La serie delle anomalie medie annuali rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990, calcolata a partire dai dati elaborati dalla *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), mette in evidenza che negli ultimi 21 anni l'anomalia media è stata sempre positiva. Con un'anomalia media di +0,83°C rispetto al valore climatologico di riferimento, il 2019 è al settimo posto fra gli anni più caldi dell'intera serie storica (Figura 4.3).

A differenza della temperatura, negli ultimi decenni le precipitazioni non mostrano mediamente variazioni marcate.

L'andamento delle precipitazioni in Italia, illustrato dalle serie di anomalie di precipitazione cumulata annuale nel periodo 1961-2019, rispetto al valore climatologico 1961-1990 (Figura 4.4), indica un'anomalia di precipitazione cumulata media in Italia di +12% circa per il 2019, che risulta all'11° posto tra gli anni più piovosi dell'intera serie dal 1961. Utilizzando un modello di regressione lineare semplice, sono stati calcolati i *trend* della precipitazione cumulata nel periodo 1961-2019, sia per le serie annuali, ottenute aggregando dapprima le stazioni di tutto il territorio nazionale e poi le stazioni delle tre macroaree: del Nord, del Centro, del Sud e Isole, sia per le serie stagionali dell'Italia intera.

In tutti casi non risultano tendenze statisticamente significative. Le stime sono sostanzialmente confermate anche applicando un modello non parametrico (stimatore di Theil - Sen e test di Mann – Kendall*; Sen,* 1968).

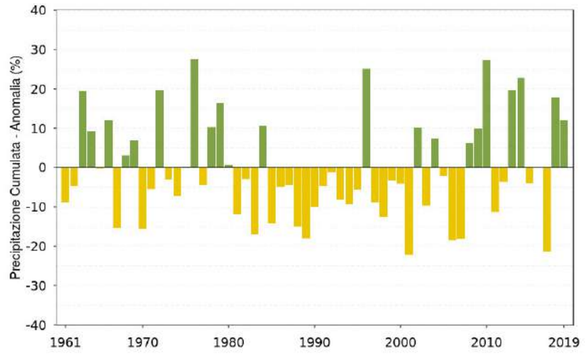


Figura 4.4: Serie delle anomalie medie in Italia, espresse in valori percentuali, della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1961-1990

Fonte: ISPRA

L'andamento delle fronti glaciali (avanzamento – regressione – stabilità) e del bilancio di massa dei ghiacciai (differenza tra la massa di ghiaccio accumulato da precipitazioni nevose e la massa persa per fusione nel periodo di scioglimento) hanno un comportamento strettamente correlato ai due importanti parametri climatici temperatura e precipitazione e possono quindi essere considerati come una sorta di grande indicatore a cielo aperto delle modificazioni climatiche globali.

In particolare, il bilancio di massa glaciale è una variabile chiave nelle strategie di monitoraggio globale del sistema climatico. Esso rappresenta la risposta di un ghiacciaio alle attuali condizioni climatiche, a differenza delle variazioni frontali, che sono una risposta ritardata e in qualche modo "filtrata" dalle caratteristiche geometriche e dinamiche del ghiacciaio.

Attualmente in Italia è monitorato un numero limitato di ghiacciai, spesso purtroppo con serie discontinue o di entità ridotta. I corpi glaciali analizzati sono stati selezionati in funzione della presenza significativa di dati storici pubblicati e di sistemi di bilancio di massa attivati da operatori qualificati.

Come illustrato in Figura 4.5, per i sette corpi glaciali considerati si verifica una generale tendenza alla deglaciazione e alla fusione, anche se con andamento discontinuo, caratterizzato da un'alternanza di anni a bilancio negativo e anni a bilancio relativamente positivo; in particolare, dall'analisi del bilancio di massa cumulato dal 1995 al 2018, emerge una perdita di massa media annua pari a circa un metro di acqua equivalente. Per l'anno idrologico 2017-2018 emerge un quadro negativo dai dati del bilancio di massa disponibili sui ghiacciai italiani esaminati.

Il *trend* del bilancio decisamente più significativo è quello espresso dalla lunga serie storica del Caresèr: si tratta di un ghiacciaio di dimensioni considerevolmente maggiori rispetto agli altri.

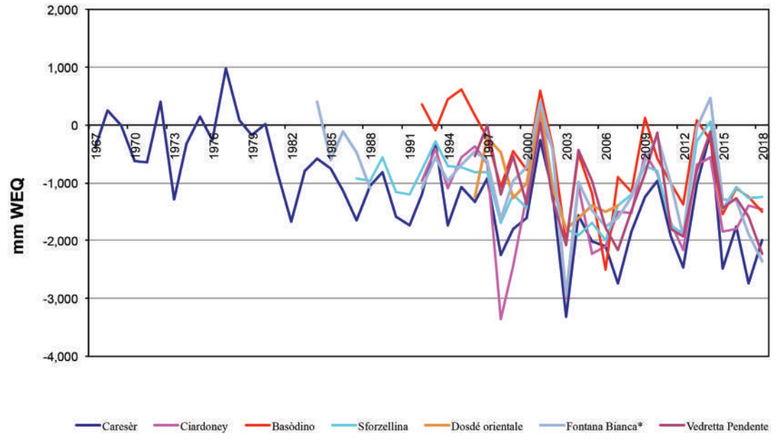


Figura 4.5: Bilancio di massa netto di alcuni ghiacciai italiani (1967- 2018)

**Nel 2018, Il dato di massa, del Weißbrunnferner – Ghiacciaio di Fontana Bianca è stimato in base alle misure su solo 3 paline di monitoraggio (paline P9, P10 e P16) e quindi affetto da una incertezza superiore rispetto al passato.*

Fonte: Comitato Glaciologico Italiano (Sforzellina e Dosdè orientale); Comitato Glaciologico Trentino SAT; Meteotrentino; Dip. Ingegneria Civile e Ambientale - Università di Trento; Museo delle Scienze di Trento; Dip.ti TeSAF e Geoscienze dell'Università di Padova (Caresèr); Società Meteorologica Italiana (Ciardoney); Kappenberger G. (Basòdino); Ufficio Idrografico della Provincia autonoma di Bolzano – Alto Adige (Fontana Bianca, Vedretta Pendente)

A conferma della situazione evidenziata, l'andamento delle fronti glaciali sottolinea un *trend* complessivo verso l'innalzamento delle fronti stesse determinato dal fenomeno della fusione dei ghiacciai.[7]

Infine, l'indicatore individuato per monitorare il livello del mare è derivato dalle mappe dei *trend* di quest'ultimo calcolato attraverso regressione lineare dai dati prodotti dal CNES/CLS *Data Unification and Altimeter Combination System* (DUACS) presenti sul *Climate Data Store di Copernicus*, ossia delle mappe di anomalie del livello del mare calcolate su dati altimetrici in *delayed-time* con prodotti a scala globale.[8]

7 Cfr. "Annuario dei dati ambientali 2019", ISPRA, 2020.

8 Il numero costante di satelliti di riferimento utilizzati nella produzione di questo *set* di dati contribuisce all'uniformità a lungo termine dell'informazione sul livello del mare. I dati sottoposti ad un processo di cross-calibrazione multi-missione garantiscono informazioni coerenti e accurate tali da consentire aggregazione tramite *optimal interpolation* su una griglia regolare di risoluzione pari a 0,25°. L'elaborazione e validazione dei dati altimetrici garantisce stabilità e accuratezza alla misura del livello del mare e rende adatto questo *set* di dati per le applicazioni climatiche. Tali prodotti sono distribuiti dal servizio *Copernicus Climate Change* (C3S); i dati degli altimetri non sono corretti per l'effetto della regolazione isostatica glaciale.

La mappa (Figura 4.6[9]) mostra che la variazione del livello dei mari italiani è principalmente positiva con valori compresi tra 2÷3 mm/anno circa, con incrementi maggiori lungo le coste e nel Mar Adriatico.

Nel Mar Mediterraneo occidentale vi sono incrementi minori del livello del mare, mentre una vasta area del Mar Ionio è caratterizzata da valori di *trend* negativo.

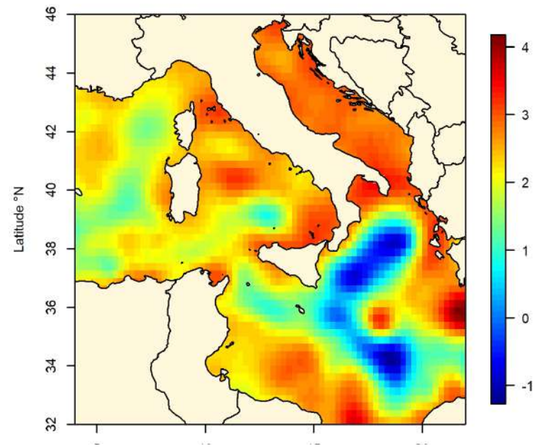


Figura 4.6: Mappa dei trend del livello medio del mare in mm/anno dal 1993 al 2018 per i mari italiani)

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

4.3 LE PRESSIONI SUL SISTEMA CLIMATICO: LE EMISSIONI DA MITIGARE E L'INVENTARIO PER CONOSCERLE

Il riscaldamento globale causato dalle attività umane (antropogenico) sta attualmente aumentando di 0,2°C per decennio a causa delle emissioni passate e attuali (IPCC, 2018).[10]

Per mitigare i cambiamenti climatici è indispensabile conoscere le emissioni climalteranti: dal 1999 in Italia viene predisposto annualmente l'inventario dei gas-serra,[11] che permette di individuare i gas più significativi, i livelli emissivi e le sorgenti principali.

L'inventario consiste di due parti. Uno specifico rapporto annuale, il *National Inventory Report* (NIR), fornisce una spiegazione degli andamenti osservati, una descrizione delle sorgenti principali e le metodologie di stima utilizzate, come prevede la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC)[12]. Tale comunicazione è anche trasmessa ufficialmente all'Unione europea.

Strettamente legato al NIR è il *Common Reporting Format* (CRF), l'insieme di tutte le tabelle con i dati riportati in fogli di calcolo, disponibili liberamente per chi volesse fare ulteriori studi (per esempio calcoli di impronta)[13].

Per leggere i dati dell'Inventario è bene tenere presente che le emissioni sono stimate per tipo di gas e per sorgenti. I gas serra sono classificati in "diretti" (anidride carbonica,

9 I valori sul grigliato regolare di risoluzione 0,25° gradi sono stati mediati per i principali bacini.

10 *Intergovernmental Panel on Climate Change* IPCC, 2018, *Summery for Policy Mamakers, Global Warming of 1.5°, IPCC Special Report*. Disponibile anche nella traduzione italiana a cura di Società Italiana per le Scienze del Clima.

11 L'ISPRA su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (in attuazione del D.Lgs. 51 del 7/03/2008 e del D.Lgs. 30 del 13/03/2013) predispone e aggiorna annualmente l'inventario dei gas-serra.

12 Ratificato in Italia con la Legge 65 del 15/01/1994.

13 NIR e CFR, predisposti da ISPRA, sono disponibili al sito https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2020 (dove si trovano anche quelle degli altri Paesi) e al sito ISPRA rispettivamente in http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/national-inventory-report/view e in http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/serie-storiche-delle-emissioni-di-gas-serra/view

metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo, trifluoruro di azoto) e "indiretti" (ossidi di azoto, monossido di carbonio, composti organici volatili non metanici, anidride solforosa) mentre le sorgenti sono raggruppate in 5 settori: (1) energia, (2) processi industriali e uso di prodotti, (3) agricoltura, (4) rifiuti e uso del suolo, (5) cambio di destinazione del suolo e silvicoltura (LULUCF). Quest'ultimo (in breve foreste e suolo) può avere la doppia valenza di serbatoio e di sorgente di emissioni. Ogni settore presenta dei sottosettori. Ad esempio il settore energia al suo interno contiene la produzione di energia, i trasporti e la combustione per il riscaldamento.

Le emissioni di tutti i gas sono espresse anche in termini di un unico gas, la CO_2, in modo da poter lavorare con la stessa unità di misura. A tal fine si utilizzano fattori di conversione che tengono in considerazione gli specifici potenziali di riscaldamento globale delle sostanze. Si dice quindi che i gas serra sono espressi in CO_2 equivalente.

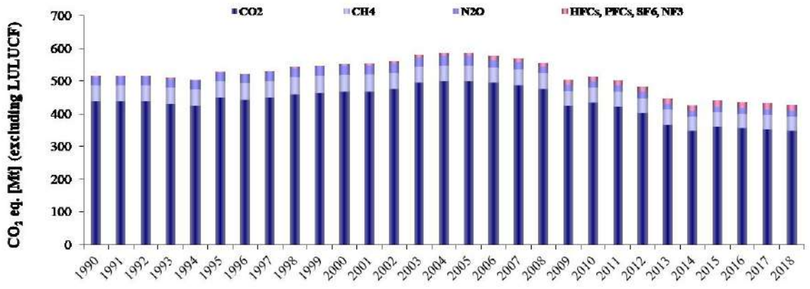
L'ultima edizione del NIR, 2020, presenta le serie storiche dal 1990 al 2018. In questo periodo, escludendo il settore foreste e suolo, il totale dei gas serra è diminuito del 17,2%, in linea con gli obiettivi di riduzione intrapresi in ambito europeo per il 2020.

Esaminando i *trend* dal punto di vista del tipo di gas serra (diretti) espressi in CO_2 equivalente (Figura 4.7), le emissioni sono in diminuzione per tutte le sostanze, ad eccezione degli idrofluorocarburi (HFC) e dell'esafluoruro di zolfo (SF_6) che, dopo un periodo discendente prosegue nella crescita arrivando nel 2018 a superare i livelli del 1990.

Questo andamento è collegato, per gli idrofluorocarburi, al crescente utilizzo di tali sostanze per la refrigerazione e il condizionamento, in sostituzione delle sostanze che comportano la distruzione dell'ozono stratosferico, e, per l'esafluoruro di zolfo, al suo utilizzo nelle apparecchiature elettriche per la trasmissione e distribuzione dell'elettricità.

Figura 4.7: Emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2018, escluso foreste e suolo (Mt CO_2 eq)

Fonte: ISPRA



Considerando i *trend* invece dal punto di vista delle sorgenti (Figura 4.8), si evince che il settore energia[14] è il più rilevante emettitore di gas serra, contribuendo per l'81% del totale nel 2018. Gli altri settori si spartiscono il restante 19% di emissioni: in ordine decrescente, processi industriali, agricoltura e rifiuti.

Il settore energia, nel suo totale, ha registrato dal 1990 una riduzione delle emissioni ma, al suo interno, si riscontra l'incremento delle emissioni dal sottosettore trasporti, che apporta quasi un quarto del totale delle emissioni climalteranti nazionali: dal 1990 le emissioni sono aumentate nonostante i periodi di crisi economica e la diffusione di veicoli a basso consumo.

14 Il settore energia comprende (in ordine di peso come emettitori) i seguenti sottosettori: i trasporti, la produzione di energia, il riscaldamento residenziale commerciale e dei servizi e le industrie manifatturiere (per la sola produzione di energia e calore da caldaie proprie per usi energetici).

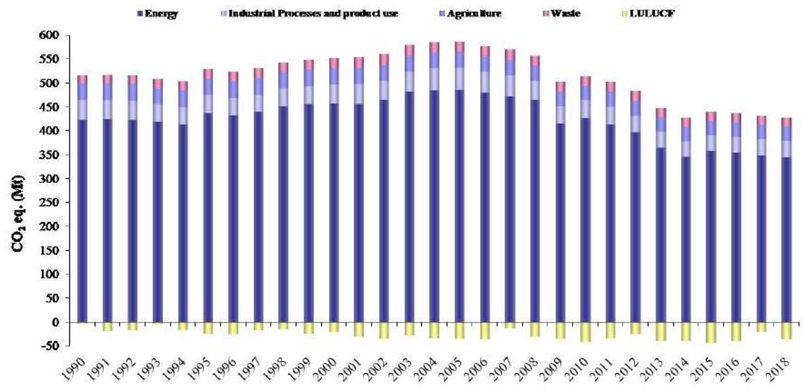


Figura 4.8: Emissioni e assorbimenti di gas serra dal 1990 al 2018 per settore (Mt CO_2 eq.)

Fonte: ISPRA

Le emissioni da trasporto comprendono la navigazione, l'aviazione e in particolare il trasporto stradale, che rappresenta il 22% del totale delle emissioni nazionali. Rimane troppo alto il numero di veicoli in circolazione e le relative percorrenze. Questi numeri fanno capire quanto siano fondamentali e vitali le politiche di mobilità sostenibile.

Il peso del trasporto aereo civile (domestico) nel 2018 sul totale delle emissioni è pari allo 0,5%, ma dal 1990 al 2018 in termini assoluti le emissioni sono comunque aumentate in modo consistente, più del 55%, a causa dell'aumento del numero dei voli. Il trasporto navale (domestico) ha un peso sulle emissioni nazionali doppio rispetto all'aviazione (1%). Le emissioni dovute al traffico internazionale aereo e navale sono stimate e riportate come informazione aggiuntiva, e non sono riportate nei totali nazionali. A livello internazionale le categorie del trasporto aereo e navale sono considerate comunque categorie da tenere sotto osservazione per il previsto incremento delle loro emissioni. Nell'ambito dei rispettivi consessi internazionali sotto l'egida delle Nazioni Unite (ICAO e IMO) sono in discussione provvedimenti tendenti a ridurre le emissioni da questi due sottosettori.

Di contro, il contributo positivo alla diminuzione di emissioni del settore energia, proviene dal sottosettore della produzione di energia. Le minori emissioni sono dovute, da un lato, alla sostituzione con il gas metano dei combustibili fossili a più alto contenuto di carbonio, in particolare negli anni '90, dall'altro alla diffusione delle fonti rinnovabili, soprattutto negli ultimi dieci anni e a un incremento dell'efficienza energetica nell'industria. Ciò viene ben evidenziato nella Figura 4.9, nella quale sono messi a confronto l'andamento del PIL (dati ISTAT) e dei consumi energetici totali (dati Bilancio energetico nazionale) con le emissioni nazionali di CO_2.

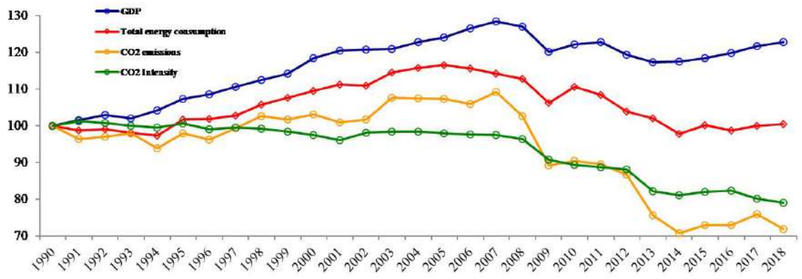
Si può notare come l'indicatore di intensità di CO_2, (rapporto tra le emissioni e i consumi energetici) sia in continua diminuzione nel periodo considerato, con un'accelerazione negli ultimi anni grazie allo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Tale indicatore di intensità è preferibile a quello calcolato utilizzando il PIL (al posto dei consumi energetici) perché fornisce maggiori indicazioni relative agli interventi di decarbonizzazione messi in atto mentre, nell'altro caso, le trasformazioni strutturali dell'economia nazionale potrebbero influenzare la lettura dell'andamento. Rimane ancora molto margine per la mitigazione in questo sottosettore, soprattutto implementando la produzione da fonti rinnovabili. Il sottosettore del riscaldamento residenziale,

commerciale e dei servizi[15] contribuisce per circa il 20% del totale delle emissioni climalteranti in Italia. Le relative emissioni sono aumentate dal 1990: da un lato, per l'aumento del numero di edifici da riscaldare e relativi consumi energetici, dall'altro per il crescente utilizzo delle stufe a legna, che comportano maggiori emissioni di metano rispetto alle caldaie tradizionali con combustibili fossili. In questo settore sarà rilevante implementare ulteriormente politiche e misure per l'efficienza energetica degli edifici.

Figura 4.9: Indicatori economici ed energetici ed emissioni di CO_2

Fonte: Elaborazioni Ispra su dati ISTAT e ISPRA



Il settore che segue in ordine decrescente, per valore assoluto di emissioni, è quello dei processi industriali e uso dei prodotti. I processi industriali che generano emissioni durante la lavorazione sono molti tra cui i più emissivi sono: produzione di cemento, di vetro e di calce, produzione di acciaio, produzione dei minerali non ferrosi come l'alluminio, produzioni dell'industria chimica e petrolchimica. I prodotti che rilasciano emissioni durante il loro uso sono (tra gli altri): prodotti per l'igiene personale, prodotti per la pulizia della casa.

Le emissioni contabilizzate in questo settore sono diminuite dal 1990 al 2018. Tutti i principali gas (CO_2, CH_4, N_2O e Fgas) hanno mostrato una riduzione consistente, ad esclusione degli HFC di cui invece è rilevante la forte crescita nel periodo in esame. A livello internazionale sono state già messe in atto misure di riduzione del loro utilizzo con l'emendamento di Kigali nell'ambito del Protocollo di Montreal.

Le emissioni di gas serra dalle industrie si sono ridotte notevolmente dal 1990 e i motivi sono diversi, come l'utilizzo di tecnologie più efficienti e di sistemi di abbattimento delle emissioni, soprattutto nell'industria chimica, e la riduzione delle produzioni industriali, soprattutto il cemento, per la delocalizzazione delle produzioni. Nel 2018 si è rilevato un lieve aumento rispetto al 2017 dovuto agli HFC (usati nei condizionatori, anche delle automobili) e alla CO_2.

Il settore agricoltura è la terza sorgente di emissioni dopo quello dell'energia e quello dei processi industriali e uso dei prodotti.[16] I gas climalteranti rilevanti sono, in ordine decrescente, il metano, l'ossido di azoto e l'anidride carbonica. Il *trend* delle emissioni provenienti dall'agricoltura è in calo dal 1990 al 2018 per una riduzione del numero di animali, delle superfici coltivate, della produzione agricola nonché per il conseguente minor uso di fertilizzanti sintetici azotati e per la diversa gestione dei reflui zootecnici.

15 La nomenclatura NIR del sottosettore è *Other Sectors*.

16 Sui media si può leggere della responsabilità dell'allevamento sul cambiamento climatico: si precisa che l'inventario riporta la percentuale di emissioni relative alle fonti emissive del settore, che è bassa sul totale delle emissioni nazionali climalteranti (5,5%) e che sono distinte da quelle che si potrebbero calcolare considerando tutto l'indotto del consumo di carne e di derivati del latte, il cui impatto sull'ambiente (e non solo sull'effetto serra) richiede metodologie di calcolo diverse (in considerazione del consumo di acqua, i consumi per la trasformazione dei prodotti, il trasporto, il consumo di suolo, l'impatto sulla salute, ecc.) che esulano dalla contabilità dell'inventario come riportato sul NIR.

La diminuzione osservata nelle emissioni totali è principalmente dovuta alla riduzione delle emissioni di metano (da fermentazione enterica) e del protossido di azoto (da terreni agricoli). Il principale fattore per la riduzione del metano è la diminuzione del numero di bovini. Il principale fattore per la riduzione del protossido di azoto è il minor impiego dei fertilizzanti sintetici azotati, il cui uso dipende dal loro costo e dal prezzo di vendita dei prodotti agricoli.

Il settore dei rifiuti è l'ultimo in ordine emissivo, ma è l'unico la cui quota percentuale è comunque aumentata rispetto al 1990 e al 2017 (ricordiamo però i sottosettori in aumento trasporti e riscaldamento). È organizzato in quattro sottosettori di sorgenti: (1) lo smaltimento dei rifiuti solidi in discarica; (2) il trattamento biologico di rifiuti solidi; (3) l'incenerimento e combustione aperta di rifiuti e (4) il trattamento e gestione delle acque reflue.

La causa principale dell'aumento di emissioni è la crescita del volume dei rifiuti e delle conseguenti emissioni dallo smaltimento di rifiuti in discarica. Il gas serra più rilevante in questo settore è il metano, pari a più di un terzo di tutte le emissioni di metano a livello nazionale, aumentato dal 1990. Il metano viene emesso dalla decomposizione dei rifiuti smaltiti nelle discariche; le emissioni dipendono dalle quantità conferite, dalla composizione dei rifiuti e dalla tecnologia di captazione del gas metano della discarica. Questi fattori dipendono strettamente dalle politiche di gestione del flusso dei rifiuti, che, ai fini della mitigazione, dovrebbero tenere conto di tutte le fasi del processo a partire dalla riduzione della generazione di rifiuti, la loro raccolta, il trasporto, la separazione, recupero, e riduzione del volume, la stabilizzazione, il riciclaggio, recupero di energia e, solo da ultimo, in modo residuale, il conferimento nelle discariche. I numeri ci chiedono quindi, prima di tutto, azioni di riduzione dei rifiuti.

Il settore foreste e suolo rappresenta la totalità degli assorbimenti esistenti a livello nazionale. Dal 1990 al 2018, gli assorbimenti totali in CO_2 sono aumentati considerevolmente. L'andamento della serie storica presenta delle flessioni negli anni dove si sono avuti un maggior numero di incendi (1990, 1993, 2007, 2017). Sono incluse nella stima delle emissioni anche quelle generate dalle perdite dovute a malattie o a danni da eventi estremi come quelle verificatesi nel 2018 nell'arco alpino a seguito della tempesta Vaia.

Dopo aver velocemente descritto le sorgenti delle emissioni riportiamo un noto paragone che rappresenta la nostra atmosfera come una vasca da bagno, la quale ha in ingresso un grosso rubinetto aperto che non smette di riempirla (con le emissioni di gas serra) e in uscita uno scarico decisamente più piccolo (gli assorbimenti di gas serra); c'è quindi uno squilibrio e il livello nella vasca aumenta velocemente ma la vasca non è infinita. Il rubinetto va chiuso.

Dietro ai settori e sottosettori ci sono attori che possono essere enti pubblici, enti privati, industrie, residenti, decisori politici ma anche persone come noi che possono, ognuno per una parte della sua piccola sfera d'azione, incidere nel cambiare e ridurre le emissioni da qualunque sorgente provengano, nel lavoro e nella vita privata.

L'inventario delle emissioni (NIR e CFR) è la base per studi di impatto e di impronta ecologica, per piani e pubblicazioni[17]: è una fotografia da cui scaturiscono proiezioni e scenari utili ad identificare le politiche necessarie per raggiungere gli obiettivi di mitigazione. Uno dei prossimi obiettivi sarà quello di tradurre il NIR in italiano e di realizzare delle infografiche che ne chiariscano la struttura affinché possa essere uno strumento di lavoro più utilizzato.

17 Si veda per esempio ISPRA, Quaderno 20/2019, Ridurre le emissioni climalteranti: indicazioni operative e buone pratiche per gli Enti Locali, https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/quaderni/ambiente-e-societa/ridurre-le-emissioni-climalteranti-indicazioni-operative-e-buone-pratiche-per-gli-enti-locali

4.4 GLI IMPATTI SULLO STATO DELL'AMBIENTE E SUI SETTORI SOCIO-ECONOMICI

Il bacino del Mediterraneo, al centro del quale si trova il nostro Paese, è considerato dalla comunità scientifica un *hotspot* climatico, ovvero un'area particolarmente sensibile, dove l'impatto dei cambiamenti climatici sarà presumibilmente più intenso e potenzialmente disastroso.

Come evidenziato dalla "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (*Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2015) e, in particolare, dal propedeutico "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici in Italia" (*Castellari et al.*, 2014), numerose evidenze scientifiche dimostrano quanto già oggi le risorse naturali e i settori socio-economici chiave del nostro Paese stiano subendo gli impatti negativi dei cambiamenti del clima.

Il più recente "Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (*Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2017) conferma e consolida quanto già descritto in precedenza, attestando che tali effetti saranno destinati a intensificarsi significativamente entro la fine di questo secolo a causa dell'innalzamento anomalo delle temperature, dell'aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi e di una riduzione delle precipitazioni annuali medie.

Lungo la penisola si riscontra una distribuzione disomogenea delle risorse idriche, soggette al contempo a un'elevata pressione antropica, nonché una variabilità nella qualità delle infrastrutture e problematiche relative alla gestione idrica. La situazione risulterà più critica nel Sud Italia, dove già sussistono condizioni di stress idrico, con profonde implicazioni sulla disponibilità e sulla qualità della risorsa.

In Italia è aumentata l'estensione delle aree semi-aride e sub-umide secche nelle regioni meridionali e insulari, fino a interessare il 20% della copertura nazionale (1961-2000). Tutto il territorio presenta aree sensibili alla desertificazione, ma con differenti gradi d'intensità e estensione delle aree interessate: Basilicata, Marche, Molise, Sicilia, Sardegna, Puglia ed Emilia-Romagna sono le Regioni con una percentuale di territorio "molto sensibile" superiore alla media nazionale.

I cambiamenti climatici potranno esacerbare i processi di degrado attraverso complessi e inediti meccanismi di retroazione del sistema suolo-vegetazione-acqua con conseguente aumento dell'erosione idrica, diminuzione del contenuto di sostanza organica nel suolo e aumento della salinizzazione nelle aree irrigue, nonché in quelle costiere per intrusione del cuneo salino, con particolare riferimento a Sardegna, Sicilia e Puglia.

Gli impatti che i cambiamenti climatici produrranno sui fenomeni di dissesto idrogeologico sono legati alle caratteristiche del territorio e del tessuto urbano e sociale: inondazioni, frane, flusso di detriti, erosione, subsidenza si stanno già verificando in Italia e mostrano una tendenza crescente dei danni indotti negli ultimi 50 anni, rappresentando così una seria minaccia per la popolazione e l'economia.

Il potenziale incremento indotto dai cambiamenti climatici su frequenza e intensità di alcune tipologie di eventi, come le piogge di breve durata ed elevata intensità, che regolano l'occorrenza dei fenomeni di dissesto, costituiranno con ogni probabilità un significativo aggravio delle condizioni di rischio corrente.

Gli ecosistemi terrestri, marini, d'acque interne e di transizione presenti sul territorio nazionale rappresentano indispensabili riserve di biodiversità, essendo caratterizzati da uno dei patrimoni naturali più significativi di specie animali e vegetali in Europa con un elevato numero di esemplari e un alto tasso di endemismo. I cambiamenti climatici minacciano gli ecosistemi e la biodiversità italiana a livello di specie e habitat con effetti sulla fisiologia e sul comportamento di piante e animali, sul ciclo vitale e sulla fenologia, sulla distribuzione geografica e sulle interazioni delle specie nelle comunità ecologiche.

Anche il settore sanitario risulta particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici che agiscono causando danni diretti alla salute a causa di ondate di calore, incendi boschivi e eventi meteorologici estremi, e danni indiretti su ecosistemi, biodiversità, acque potabili e di balneazione, suolo, aria (*outdoor* e *indoor*), con conseguente aumento del rischio di malattie trasmesse da vettori, infezioni alimentari e patologie idrotrasmesse nonché di patologie come asma e allergie, malattie cardiovascolari e respiratorie.

L'ambiente forestale e boschivo, e i connessi servizi che esso offre, sono attualmente minacciati dall'azione simultanea degli impatti dei cambiamenti climatici in atto e dei processi di abbandono gestionale. La risposta degli ecosistemi forestali ai cambiamenti climatici si sta traducendo in alterazioni dei tassi di crescita e della produttività, in cambiamenti nella composizione delle specie presenti e *shift* altitudinali e latitudinali degli habitat forestali con conseguente perdita locale di biodiversità, nonché nell'aumento del rischio di incendio (Figura 4.10) e di danni da patogeni e nell'alterazione del ciclo dell'acqua e del carbonio.

Figura 4.10: Superficie boscata e non boscata percorsa annualmente dal fuoco in Italia

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati del Corpo Forestale dello Stato (CFS) dal 2016 divenuto Comando Unità Tutela Forestale Ambientale Agroalimentare dell'Arma dei Carabinieri (CUTFAA)

Dal 1970 ad oggi si è avuto un andamento altalenante dell'impatto degli incendi boschivi che sono, in Italia, in gran parte di origine dolosa: i cambiamenti climatici possono aumentare il rischio di incendio, la velocità di propagazione e le superfici interessate.

Anche l'agricoltura e la produzione alimentare italiana stanno già subendo gli impatti dei cambiamenti climatici, come dimostrano l'anticipo della fioritura delle piante, la variazione della stagione di crescita e i cambiamenti nei cicli naturali delle colture.

Nei prossimi decenni, gli agrosistemi saranno soggetti a variazioni in termini di durata del ciclo fenologico, produttività e potenziale spostamento verso Nord e a quote più elevate degli areali di coltivazione tipici. La carenza idrica, l'aumento di specie patogene e il degrado del suolo potranno ridurre la produttività, in particolare di grano, frutta e verdura. Al Nord potrebbe aumentare la produzione di olive, agrumi, vino e grano duro. Si potrebbe, inoltre, registrare una diminuzione delle qualità nutrizionali dei prodotti agricoli e un maggiore stress termico per il bestiame.

Le aree costiere sono già interessate dall'innalzamento del livello del mare e da fenomeni di erosione, anche conseguenti alla pressione antropica: si stima che quasi l'80% delle spiagge italiane sia in regressione. Se le previsioni dell'IPCC sull'innalzamento del livello globale del mare entro la fine del secolo dovessero realizzarsi (IPCC, 2019), ferma restando la differente risposta del Mediterraneo rispetto al *trend* globale, le zone costiere saranno chiamate a fronteggiare significativi impatti in termini di erosione nonché di perdita dei servizi ecosistemici associati, quali la fornitura di cibo, la regolazione del clima e dei rischi e i servizi di tipo ricreativo e turistico.

A causa dei fenomeni osservati di "meridionalizzazione" e "tropicalizzazione" del Mar Mediterraneo, il settore della pesca potrebbe subire nel tempo un calo della produttività dovuto ai cambiamenti nella composizione delle comunità.
L'acquacoltura è molto sviluppata negli ecosistemi ritenuti più vulnerabili, in particolare nelle zone costiere e lagunari dell'Adriatico dove si concentrano, per naturale vocazione del territorio, la maggior parte delle attività di molluschicoltura e piscicoltura estensiva: questi settori subiranno, presumibilmente, gli impatti più significativi.
Anche nel settore turistico italiano, fortemente sensibile alle variazioni climatiche, sono attesi effetti diretti e indiretti. Secondo le stime modellistiche previsionali, senza misure di adattamento, l'Italia alla fine del secolo perderà quote di mercato importanti: i cambiamenti climatici potranno rendere meno attrattiva la stagione turistica costiera, limitare fortemente l'industria turistica invernale e modificare i flussi turistici nelle città d'arte, determinando probabilmente migliori condizioni per il turismo primaverile e autunnale.
Già oggi le realtà urbane italiane stanno sperimentando gli effetti dovuti ai cambiamenti climatici che hanno indotto gli amministratori di alcune città particolarmente vulnerabili a dotarsi di piani di adattamento. Il clima rappresenta, nella maggior parte dei casi, un fattore esasperante criticità pregresse dovute perlopiù a una pianificazione inappropriata: effetti sulla salute dei cittadini, sulle infrastrutture idriche, energetiche e dei trasporti, sulla domanda energetica, sul patrimonio culturale, nonché sugli approvvigionamenti idropotabili, sulla qualità di vita, sui rischi associati ai fenomeni di dissesto e agli incendi, ne rappresentano i principali esempi (Figura 4.11).

Figura 4.11: Città in cui sono avvenuti eventi alluvionali nel periodo 2000-2018

Capoluoghi meno colpiti – 1 evento; capoluoghi colpiti da un numero significativo di eventi – 2:4; capoluoghi colpiti da molti eventi alluvionali – 5:10

Fonte: Annuario dei Dati Ambientali di ISPRA (2002-2018)

L'occorrenza di fenomeni con precipitazioni intense e concentrate nel tempo, unitamente all'assetto geologico e alle caratteristiche idrologiche delle aree antropizzate, hanno un impatto diretto sui fenomeni alluvionali e di allagamento in area urbana.
La continuità del servizio di fornitura energetica può essere messa a rischio da alluvioni o altri eventi estremi: il grado del rischio dipende dal tipo di fonte, più alto per impianti termoelettrici, quasi nullo per le rinnovabili, mentre il funzionamento degli impianti idroelettrici sarebbe caratterizzato da un aumento della variabilità e da possibili riduzioni nella capacità produttiva (Figura 4.12).
Si prevede, inoltre, che la domanda energetica per il raffrescamento estivo sia destinata a un continuo aumento, *trend* che si sta già evidenziando in specifici mesi, con possibili rischi di *blackout* dovuti al carico di punta estivo. Per il periodo invernale si prevede una riduzione dei consumi elettrici a causa del minor utilizzo dei sistemi di riscaldamento di tipo elettrico.

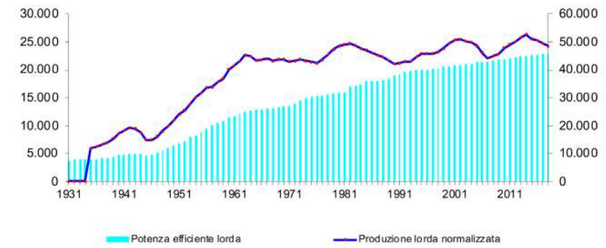


Figura 4.12: Produzione idroelettrica lorda e capacità installata in Italia fino al 2018

Fonte: Elaborazioni Ispra su dati Terna

Anche le industrie e le infrastrutture pericolose, quali ad esempio gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, potrebbero essere negativamente influenzate da fenomeni meteorologici estremi con conseguenti rischi di dispersione in aria, acqua e suolo di sostanze pericolose tossiche, reazioni violente a causa del contatto tra acqua e composti chimici, e anche incendi ed esplosioni, con effetto domino.
Nelle aree alpina e appenninica gli effetti dei cambiamenti climatici saranno tre volte superiori in grado di intensità rispetto alla media mondiale: i principali modelli climatici prevedono per i prossimi decenni un'intensificazione delle tendenze finora evidenziate come la risalita in quota del limite di scioglimento del *permafrost*, la fusione dei ghiacciai, la riduzione della copertura nevosa, con conseguenze rilevanti sul sistema socio-economico montano (*Castellari et al.*, 2014; *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2015; *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2017).

4.5 AZIONI INTRAPRESE E PROVVEDIMENTI ADOTTATI: MISURE DI ADATTAMENTO, MITIGAZIONE E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE

Le misure necessarie a far fronte ai cambiamenti climatici e ai loro impatti sono sviluppate sia attraverso interventi finalizzati a ridurre le sorgenti di emissione o aumentare i pozzi di assorbimento dei gas a effetto serra (mitigazione), sia con la messa in campo di azioni mirate a favorire l'adeguamento dei sistemi naturali e umani al clima attuale o atteso e ai suoi effetti (adattamento). Le due linee sono tra loro complementari: maggiori saranno i risultati raggiunti in termini di mitigazione, minori saranno le esigenze e gli sforzi necessari per l'adattamento.

Misure di mitigazione

Al fine di contribuire agli sforzi necessari per limitare l'innalzamento della temperatura media globale al di sotto di 2 °C rispetto al livello pre-industriale e al tentativo di mantenerla inferiore a 1,5 °C, come indicato nell'Accordo di Parigi, sono messe in campo misure di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e di assorbimento degli stessi.
L'Italia partecipa al sistema per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra finalizzato alla riduzione nell'Unione europea delle emissioni nei settori energivori o produttori di energia (*European Union Emissions Trading System*- EU ETS). Attraverso tale sistema è fissato un tetto massimo alla quantità totale di emissioni consentite da parte di tutti i soggetti vincolati dal sistema ma consente ai partecipanti di acquistare e vendere sul mercato diritti di emissione di CO_2 ("quote") in corrispondenza delle emissioni prodotte da ciascuno, al fine di rispettare gli adempimenti previsti dalla normativa. Il quantitativo totale delle quote in circolazione nel Sistema è definito a livello europeo in funzione degli obiettivi di riduzione dei gas a effetto serra.

A livello nazionale, gli impianti rientranti nell'ambito di applicazione della disciplina ETS sono oltre 1.000, di cui il 71% circa nel settore manifatturiero. A questi impianti si aggiungono circa 130 "piccoli emettitori", ossia impianti con emissioni inferiori a 25.000 tonnellate di CO_2eq e dotati di una potenza installata inferiore a 35 MW. A questi, infine, si aggiungono circa 30 operatori aerei che nel 2018 sono risultati inclusi nel campo di applicazione della Direttiva. I meccanismi attraverso cui l'UE persegue gli obiettivi di riduzione dei gas a effetto serra sono rappresentati, oltre che dal Sistema ETS per i settori energivori e produttori di energia, dal Meccanismo di condivisione degli sforzi (*Effort Sharing*) per i settori non-ETS, ovvero trasporti (esclusa l'aviazione), edilizia, agricoltura e rifiuti. Tra i settori che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi per i settori non-ETS è stato incluso anche quello relativo all'uso del suolo, al cambiamento d'uso del suolo e alla silvicoltura (LULUCF). L'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra è ripartito tra i settori ETS e non-ETS ed è pari, rispettivamente, al 43% e al 30% rispetto al 2005. Nella seguente tabella sono riportati i principali provvedimenti in attuazione del "Pacchetto clima-energia 2030" che individua obiettivi chiave a livello UE: una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990), una quota almeno del 32% di energia rinnovabile, un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

Tabella 4.2: Principali provvedimenti in attuazione del "Pacchetto clima-energia 2030"

Direttiva (UE) 2018/410 (modifica della Direttiva 2003/87/CE 'EU ETS')	Prevede l'incremento del fattore di riduzione lineare del *cp* (da 1,74% a 2,2%) al fine del raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 43% rispetto ai livelli del 2005, e l'aggiornamento di alcune delle disposizioni in modo tale da aggiornare il quadro normativo e proseguire con l'attuazione di quella che è considerata la politica europea più rilevante nella lotta ai cambiamenti climatici.
Regolamento (UE) 2017/2392 (Regolamento ETS Aviazione) recante modifica della Direttiva 2003/87/CE	Mantiene gli attuali limiti dell'ambito di applicazione relativo alle attività di trasporto aereo e introduce alcune disposizioni in vista dell'attuazione di una misura mondiale adottata a livello *International Civil Aviation Organization* (ICAO) basata sul mercato a partire dal 2021 (*Carbon Offsetting Reduction Scheme for International Aviation*, CORSIA)
Regolamento (UE) 2018/842 (Regolamento Effort sharing - ESR)	Relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 dei settori non–ETS, come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'Accordo di Parigi. Il Regolamento ripartisce l'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni del 30% tra gli Stati membri sulla base del PIL *pro capite* del 2013. Per l'Italia è previsto un obiettivo di riduzione al 2030 pari al -33% rispetto al 2005.
Regolamento (UE) 2018/841(Regolamento LULUCF)	Relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia. Il Regolamento stabilisce per il periodo 2021-2030 le modalità di contabilizzazione e controllo delle emissioni di gas a effetto serra del settore LULUCF (uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura), ai fini del raggiungimento degli obiettivi di riduzione concordati prevedendo che ciascuno Stato membro garantisca la neutralità tra emissioni e assorbimenti nel settore (cosiddetta "*no debit rule*"). Inoltre, sulla base di specifiche condizioni, una parte dei crediti generati dal settore potranno essere utilizzati dagli Stati membri nell'ambito del Regolamento ESR.
Regolamento (UE) 2019/631 (CO_2 auto/van)	Definisce nuovi obiettivi europei per il post 2020 sia per autovetture sia per i veicoli commerciali leggeri. In particolare, il regolamento prevede un obiettivo di riduzione delle emissioni di CO_2 a livello europeo pari al 15% a partire dal 2025 sia per le autovetture sia per i *van*, e, a partire dal 2030, pari al 37,5% per le autovetture e 31% per i *van.* La proposta, inoltre, introduce un incentivo all'introduzione sul mercato di veicoli a basse-zero emissioni.
Regolamento (UE) 2019/1242 (CO_2 veicoli pesanti HDV)	Definisce i nuovi obiettivi europei per il post 2020 per tali veicoli. In particolare, il regolamento prevede un obiettivo vincolante a partire dal 2025 pari al 15% di riduzione rispetto alla media specifica delle emissioni di CO_2 relativa all'anno 2019, e un obiettivo del 30% dal 2030, salvo altrimenti stabilito nell'ambito del riesame previsto nel 2022.
Regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra (Regolamento F-gas)	Rafforza e introduce specifiche disposizioni volte alla riduzione delle emissioni dei gas fluorurati a effetto serra (F-gas), tra le quali ulteriori restrizioni relative all'immissione in commercio di determinati prodotti e apparecchiature e una riduzione progressiva della quantità di HFC immessa in commercio (cosiddetto "*phase-down*").
Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	Stabilisce l'obiettivo EU di quota di energia da rinnovabili al 32%, prevedendo un obiettivo per la quota di energia da rinnovabili nei trasporti pari al 14%, di cui il 3,5% da biocarburanti avanzati. La Direttiva prevede inoltre, un obiettivo indicativo della quota per il riscaldamento e raffreddamento pari all'1,3% all'anno.
Direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica	Stabilisce l'obiettivo europeo al 32,5% per il miglioramento dell'efficienza energetica nel 2030 rispetto alle proiezioni del futuro consumo di energia. La Direttiva, inoltre, stabilisce l'obbligo di riduzione della media del volume di energia finale distribuita pari allo 0,8% annuo durante il periodo 2021-2030.

Per quanto concerne le misure di mobilità sostenibile, al fine di ridurre l'utilizzo individuale delle auto circolanti alimentate a benzina e a gasolio sono stati messi in campo programmi di incentivazione del trasporto pubblico locale, della ciclopedonalità e della mobilità condivisa. Il "Piano strategico nazionale della mobilità sostenibile" è destinato al rinnovo del parco autobus dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale. Programmi e protocolli sono stati posti in essere dal Ministero dell'Ambiente al fine di favorire la mobilità sostenibile come, ad esempio, il "Programma di incentivazione per la mobilità urbana sostenibile", il "Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro", specifici protocolli con i Comandi Generali dell'Arma dei Carabinieri e delle Capitanerie di Porto per l'utilizzo di autoveicoli elettrici e ibridi per attività di osservazione e vigilanza, rispettivamente nelle aree naturali protette e nelle aree marine protette. Nel corso del 2020 saranno inoltre avviate le misure di incentivazione previste dalla Legge 12 dicembre 2019, n, 141 (c.d. D.L. Clima) e dal successivo Decreto Rilancio (D.L. 34 del 19 maggio 2020, convertito con modificazioni dalla Legge 17 luglio 2020, n. 77) che prevedono una dotazione complessiva di 395 milioni di euro per incentivi ai cittadini per l'acquisto di biciclette, di monopattini elettrici, *segway*, *hoverboard*, abbonamenti ai servizi di mobilità condivisa e trasporto pubblico locale, oltre

a cofinanziamenti a favore dei Comuni per la realizzazione di corsie preferenziali e piste ciclabili e la realizzazione di servizi di trasporto scolastico.
Per quanto riguarda il settore agricolo e zootecnico, l'"Accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano" del 2017 ha individuato interventi e azioni comuni per contrastare le emissioni, incluse quelle a effetto serra. Il "Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca" prevede misure obbligatorie per la mitigazione e per l'abbattimento dell'ammoniaca tramite un diverso uso dei fertilizzanti, tecniche di spandimento delle deiezioni e stoccaggi. Le misure di mitigazione facoltative sono finanziabili tramite fondi europei riconducibili alle politiche di sviluppo rurale. Le misure indicate nel citato codice nazionale trovano una risposta finanziaria e applicativa negli strumenti della Politica Agricola Comune (PAC) 2021-2027 che prevedono, ad esempio, l'obbligo per gli Stati membri di introdurre regimi ecologici che abbiano un impatto positivo su clima e ambiente e i pagamenti per impegni ambientali, climatici e altri impegni in materia di gestione.
Per quanto riguarda il comparto forestale, il Testo Unico Foreste e Filiere Forestali, promulgato nel 2018, fornisce indirizzi e linee guida a supporto delle amministrazioni regionali in materia di gestione forestale aggiorna le disposizioni di coordinamento e indirizzo nazionale in materia di Gestione Forestale Sostenibile (GSF) e sviluppo delle filiere forestali. Con tale provvedimento si intende riconoscere la Gestione Forestale Sostenibile quale strumento volto a garantire un aumento nell'assorbimento del carbonio.

Misure di adattamento

In linea con le indicazioni internazionali in materia, il Ministero dell'Ambiente ha adottato, con Decreto direttoriale n. 86 del giugno 2015, la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici," la quale ha delineato un quadro nazionale degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse, sui processi naturali e sui sistemi socio-economici del territorio italiano e ha elaborato una visione nazionale dei percorsi da intraprendere per farvi fronte.
In attuazione della Strategia, nel 2016 è stata avviata l'elaborazione del "Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (PNACC) e a partire dal 2017 è stato intrapreso un percorso di condivisione dei contenuti della bozza di Piano con i Ministeri competenti per le tematiche trattate e con le Regioni, coinvolgendo anche i principali enti di ricerca italiani ed effettuando nel contempo, una revisione scientifica e due consultazioni pubbliche.
Obiettivo del Piano è rendere il quadro di riferimento nazionale sull'adattamento funzionale ai fini della progettazione di azioni di adattamento ai diversi livelli di governo del territorio e nei diversi settori di intervento. Una volta adottato, il documento si configurerà come uno strumento di indirizzo per le istituzioni a tutti i livelli di governo del territorio ai fini dell'integrazione della tematica dell'adattamento negli strumenti di pianificazione settoriale, in massima parte di competenza regionale; in questo senso esso costituisce una base comune di dati, informazioni e metodologie di analisi.
Nel 2018 è stato avviato il dialogo con la Conferenza Stato-Regioni ai fini dell'acquisizione dell'accordo sui contenuti del Piano di Adattamento, propedeutico alla sua definitiva approvazione, come previsto dal Decreto direttoriale n. 86 del 2015.
Dopo l'esame della Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome si è ritenuto di avviare un processo partecipativo strutturato per il PNACC, quale quello incluso nella procedura di VAS e nel mese di giugno 2020 è stata trasmessa all'Autorità competente la richiesta di avvio della verifica di assoggettabilità a VAS del PNACC. A ottobre 2020 l'Autorità competente, recependo il parere della Sottocommissione VAS della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale, ha determinato che il Piano di Adattamento debba essere sottoposto al procedimento di VAS secondo le disposizioni di legge vigenti in materia.
La realizzazione del Piano Nazionale di Adattamento non discende da un obbligo di legge, né da alcuna direttiva comunitaria: è un documento non prescrittivo né cogente che ha una funzione di indirizzo delle Autorità territoriali in merito agli impatti dei cambiamenti climatici nei diversi settori naturali e socio-economici sulla base degli scenari climatici disponibili.
Gli elaborati di Piano contengono: un'analisi di contesto della condizione climatica attuale e futura; una descrizione della propensione al rischio del territorio nazionale; una descrizione degli impatti attesi per i settori definiti in linea con la Strategia; possibili azioni di adattamento a livello nazionale; una descrizione degli strumenti per la partecipazione, il monitoraggio e la valutazione. Nel Piano sono state definite "macroregioni climatiche omogenee" e "aree climatiche omogenee" nazionali a partire dall'analisi della condizione climatica attuale e futura. Esse costituiscono porzioni del territorio nazionale esposte a variazioni climatiche simili, rispetto a una condizione climatica presente e futura. L'analisi della propensione al rischio del territorio nazionale è stata effettuata attraverso l'utilizzo di indicatori specifici per le diverse componenti che caratterizzano il rischio climatico: pericolosità, esposizione e vulnerabilità (che include la sensibilità al danno e la capacità di adattamento). Tali indicatori sono stati aggregati utilizzando opportune procedure ed è stato ricavato un indice di rischio bi-dimensionale su base provinciale composto dall'indice di impatto potenziale (ricavato aggregando indicatori di pericolosità con quelli di esposizione e sensibilità) e dall'indice di capacità di adattamento. Gli impatti attesi e le vulnerabilità dei singoli settori sono basati sull'analisi della letteratura aggiornata disponibile, sui risultati delle proiezioni climatiche per l'Italia (aree terrestri e marine) e, in alcuni casi, sul calcolo di indicatori aggiuntivi e simulazioni modellistiche di maggior dettaglio per lo specifico settore. I settori presi in considerazione nel Piano, riferiti a tre macro-settori ovvero acqua, terra e uomo (attività antropiche) sono i seguenti:

- ACQUA: risorse idriche, ambienti marini; biodiversità, funzionamento e servizi ecosistemici; ecosistemi e biodiversità in acque interne e di transizione; zone costiere.
- TERRA: dissesto geologico, idrologico e idraulico; desertificazione, degrado del territorio e siccità; ecosistemi terrestri; foreste.
- UOMO: agricoltura e produzione alimentare; pesca marittima; acquacoltura; turismo; insediamenti urbani; trasporti; industrie e infrastrutture pericolose; patrimonio culturale; energia; salute.

Le azioni di adattamento sono state individuate dagli esperti che hanno collaborato alla elaborazione del Piano in virtù delle loro competenze specifiche, a partire dalle informazioni contenute nella Strategia di Adattamento, dalle analisi aggiornate sugli impatti attesi e sulla vulnerabilità, tenendo conto della condizione climatica attuale e futura, così come della normativa di settore esistente e delle buone pratiche. È stato individuato un insieme di 361 azioni di adattamento settoriali alle quali è stata applicata una metodologia di valutazione che ha portato all'attribuzione, a ogni singola azione, di un giudizio di valore rispetto a cinque criteri selezionati nell'ambito della letteratura disponibile e precisamente: efficacia, efficienza, effetti di "secondo ordine", performance in presenza di incertezza e considerazioni di implementazione politica. L'insieme delle azioni è consultabile tramite un *database* strutturato in modo tale da consentire molteplici chiavi di lettura delle informazioni disponibili, attraverso opportuni filtri che permettono di selezionare e raggruppare in vari modi i dati presenti. I dati contenuti nel *database* offrono un

quadro di riferimento per la costruzione di pacchetti di azioni integrate a partire dall'accorpamento di quelle azioni che incidono su una stessa componente ambientale.
È presente una sezione dedicata al monitoraggio delle azioni di adattamento, comprendente considerazioni generali e metodologie per lo sviluppo di un sistema MRV (Monitoraggio, *Reporting* e Valutazione) e la descrizione di un insieme di indicatori sia per il monitoraggio dello stato di avanzamento delle azioni che per la valutazione della loro efficacia. Il Piano contiene un primo insieme di indicatori che dovrà essere successivamente adattato al contesto del territorio italiano.

4.6 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

Le prospettive future d'azione per la riduzione dei gas a effetto serra sono basate sugli obiettivi di riduzione fissati a livello europeo. L'Unione europea ha avviato una transizione verso un'economia a basso contenuto di carbonio attraverso un approccio integrato delle politiche mirate a ridurre le concentrazioni di gas a effetto serra in atmosfera e le politiche energetiche. Gli obiettivi fondamentali in materia di clima ed energia sono stabiliti nel "Pacchetto clima ed energia 2020" e nel "Quadro clima ed energia 2030". L'UE ha poi presentato nel 2018 la propria visione strategica a lungo termine, definendo una tabella di marcia finalizzata a compiere il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio entro il 2050.
L'11 dicembre 2019 la Commissione europea ha presentato la Comunicazione sul *Green Deal* europeo (*COM(2019) 640 final*)[18]: una strategia di crescita mirata a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse. Di fatto, il G*reen Deal* rappresenta una tabella di marcia iniziale delle principali politiche e misure necessarie per raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica, che è stato formalmente approvato dai Capi di Stato dei Governi in occasione del Consiglio Europeo del 12 dicembre 2019.
Elemento cardine del *Green Deal* europeo è la "Legge europea per il Clima", la cui proposta è stata presentata il 4 marzo 2020. La proposta conferisce forza di legge all'obiettivo UE di neutralità climatica al 2050 e si fonda su tre principali pilastri:

- la revisione dell'obiettivo UE al 2030 (entro settembre 2020) e la conseguente revisione della pertinente normativa per dare attuazione all'incremento del livello di ambizione (entro giugno 2021);
- la definizione di una traiettoria di riduzione per il periodo 2030-2050;
- un meccanismo di monitoraggio dei progressi al fine del raggiungimento dell'obiettivo di neutralità climatica.

Una volta rivisto il *target* europeo al 2030, l'Unione europea potrà presentare il proprio Contributo Determinato a livello Nazionale (*Nationally Determined Contribution*, NDC) aggiornato all'UNFCCC.
A livello nazionale, in ottemperanza alle indicazioni contenute nel Regolamento di *Governance*, l'Italia ha elaborato una proposta di "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima" che ha inviato alla Commissione europea a dicembre del 2018. Successivamente l'Italia ha notificato, il 31 dicembre 2019, in base all'articolo 3 del suddetto Regolamento, la versione definitiva del "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima" che ha tenuto conto delle osservazioni pervenute da parte della Commissione europea e dei risultati della consultazione nell'ambito del processo di Valutazione Ambientale

18 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=SL

Strategica della proposta di Piano. Il "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima" copre il periodo 2021-2030 e contiene gli obiettivi e i traguardi nazionali e le politiche e misure che l'Italia intende mettere in campo per raggiungere gli obiettivi fissati al 2030 in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, di efficienza energetica e di rinnovabili. Con riferimento all'Articolo 15 dal Regolamento di *Governance*, è in fase di finalizzazione anche la "Strategia nazionale di lungo termine", che individua possibili percorsi per raggiungere la neutralità climatica al 2050 prendendo in considerazione diverse opzioni tecnologiche, comprese quelle più innovative, non ancora completamente implementate. Essa fornisce indicazioni sul totale della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e degli aumenti degli assorbimenti dai pozzi, sulle riduzioni delle emissioni e l'aumento dell'assorbimento nei singoli settori, contiene informazioni relative al finanziamento e alla valutazione dell'impatto degli aspetti socio-economici. Inoltre, dando seguito agli intenti del *Green Deal* europeo, la nota di aggiornamento del Documento di Economia e Finanza 2019 ha previsto incentivi e agevolazioni che perseguiranno l'obiettivo di proteggere l'ambiente e favorire la crescita e l'economia circolare. Anche la Legge di Stabilità 2019 ha introdotto misure a favore della decarbonizzazione dell'economia. In particolare, è introdotto un incentivo per l'acquisto di nuove autovetture elettriche e ibride. Inoltre, il 14 ottobre 2019 è stato adottato il cosiddetto "Decreto Clima" (Legge di conversione n. 141 del 12 dicembre 2019) che rappresenta il primo provvedimento totalmente ambientale realizzato in Italia, che mira all'abbattimento delle emissioni. Il Decreto interviene con misure urgenti in tutti i settori considerati vulnerabili ai cambiamenti climatici: acqua, agricoltura, biodiversità, costruzioni ed infrastrutture, energia, prevenzione dei rischi industriali rilevanti, salute umana, suolo e usi correlati, trasporti.
Contemporaneamente alle misure di mitigazione l'Italia sta mettendo in campo strumenti per far fronte agli impatti già in atto e attesi dei cambiamenti climatici nel proprio territorio. A tal fine è in fase di approvazione il "Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", a supporto e per l'attuazione del quale il Ministero sta predisponendo strumenti divulgativi e formativi utili ad una diffusa sensibilizzazione e al rafforzamento delle capacità delle Autorità preposte al governo del territorio. In particolare, al fine di favorire la massima divulgazione delle informazioni e dei dati contenuti nel Piano di Adattamento così come lo scambio di dati, informazioni e strumenti operativi sulla tematica dell'adattamento tra le Amministrazioni centrali, le Regioni, gli Enti locali e tutti i portatori di interessi, alla fine del 2018, il Ministero in collaborazione con ISPRA ha avviato la realizzazione di una "Piattaforma nazionale sull'adattamento" da rendere fruibile nei primi mesi del 2021. Nello stesso anno il Ministero ha anche avviato un percorso istituzionale di rafforzamento amministrativo finalizzato a diffondere a livello regionale e locale la capacità di inserire il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nelle attività di pianificazione, anche settoriale. Le attività sviluppate mirano a definire in modo condiviso e a diffondere metodologie per la costruzione di piani/strategie di adattamento ai cambiamenti climatici su scala regionale e locale e per l'integrazione dell'adattamento negli strumenti di pianificazione territoriale esistenti, nonché allo sviluppo di competenze attraverso percorsi di apprendimento rivolti alle Regioni e alle Amministrazioni locali. Infine, con lo scopo di perseguire il duplice obiettivo di riduzione dei gas ad effetto serra e di incremento della resilienza dei territori che subiscono gli impatti dei cambiamenti climatici, il Ministero finanzia progetti congiunti per la mitigazione e per l'adattamento, come il Programma per "Interventi di efficienza energetica, mobilità sostenibile e adattamento agli impatti ai cambiamenti climatici nelle isole minori" del 2017 e il "Programma di interventi finalizzati alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici da parte degli Enti parco nazionali" del 2019.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

MONITORAGGIO DEI LIVELLI DI OZONO STRATOSFERICO E DELLA RADIAZIONE ULTRAVIOLETTA AL SUOLO

Al fine di ottemperare all'obbligo previsto dall'articolo 13, comma 1, della Legge 28 dicembre 1993 n. 549 e s.m.i., il Ministero dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare predispone annualmente il monitoraggio dei livelli di ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta (UV) al suolo.

Come noto, la diminuzione dell'ozono stratosferico che si è verificata negli ultimi decenni è stata causata dall'aumento del contenuto di cloro, fluoro e bromo nella stratosfera originati dall'uso di sostanze ozono lesive (*Ozone Depleting Substances* - ODSs). A seguito dell'adozione delle misure previste da trattati internazionali (Convenzione di Vienna, 1985, e relativo Protocollo di Montreal, 1987), il contenuto di ODSs in atmosfera, dopo aver raggiunto i massimi livelli nel 1993 e nel 1997, rispettivamente per il cloro e il bromo, sta lentamente diminuendo (circa –0.02 ppbv per anno) e si prevede che questi livelli ritornino ai valori del 1980, cioè prima della scoperta del buco dell'ozono antartico, verso la metà di questo secolo. [ppbv = *parts per billion by volume*]

I recenti segnali del recupero del contenuto di ozono stratosferico non sono ancora molto chiari, e necessitano di ulteriori indagini e analisi, e ciò include il mantenimento di una potenzialità osservativa da satellite, ma anche con ozono-sonde su pallone. L'ampiezza e la significatività del segnale di recupero del contenuto di ozono e soprattutto della sua indeterminazione dipendono fortemente dalle misure utilizzate negli studi, dalla loro qualità, stabilità e continuità temporale. Attraverso il monitoraggio dell'ozono stratosferico, effettuato dall'Università degli Studi dell'Aquila-CETEMPS, è stato evidenziato un recupero del contenuto di ozono, in generale, nell'alta stratosfera e alle medie latitudini di circa +5% per decade. Occorre tuttavia tener presente delle possibili interazioni tra cambiamenti climatici ed evoluzione storica del contenuto di ozono stratosferico e colonnare. Infatti, gli effetti del riscaldamento in troposfera e del raffreddamento stratosferico indotto dai gas serra rende meno efficace, soprattutto per l'istaurarsi di particolari regimi dinamici, il ripristino dei livelli di ozono dovuto alle diminuite emissioni di ODS.

Il monitoraggio del profilo verticale della concentrazione dell'ozono atmosferico, mediante sondaggi con sensori avanzati su palloni meteorologici, si è rilevato essenziale per lo studio dei *trend* multi-annuali del contenuto di ozono colonnare in stratosfera sulla penisola italiana.

L'analisi multi-annuale del *database* disponibile (a copertura omogenea del periodo 1999-2018) mostra che il *trend* del contenuto di ozono nella stratosfera è in diminuzione, tra 15 e 20 km di quota, di circa -3%/decade, mentre tra 20 e 25 km c'è una marcata tendenza all'aumento di circa +5%/decade. Le osservazioni da satellite mostrano un buon accordo sulla tendenza generale e tali andamenti sono consistenti con le osservazioni da satellite e le proiezioni di modelli matematici.

Nel periodo gennaio 2019-luglio 2020, sono state effettuate le misurazioni dei profili di ozono stratosferico mediante *VaisalaDigicora® sounding system* e i sensori elettrochimici per l'ozono ECC-6A della *Science Pump Corporation®* e i sensori digitali RS92-SGP per temperatura, pressione, umidità relativa e venti. Gli ozono-sondaggi effettuati sono stati 35, di cui 34 hanno superato i "criteri di qualità del dato sperimentale", cioè l'altezza massima del pallone superiore ai 25 km sul livello del mare (s.l.m.) e gli errori sulla misura di temperatura (T), pressione (P) e pressione parziale di ozono (PO_3) inferiori al 10% a tutte le quote. La procedura di controllo qualità dei dati è stata applicata in maniera retroattiva a tutto il *database* di ozono-sondaggi e radiosondaggi dell'Osservatorio Atmosferico di CETEMPS. Questo ha permesso di costituire una collezione di qualità dei profili verticali della concentrazione di ozono, ma anche di altri parametri atmosferici: temperatura, pressione, umidità relativa, intensità e direzione dei venti, unica, in Italia, per estensione temporale (1994-luglio 2020) e pronta per utilizzi scientifici e per le valutazioni sullo stato dell'ozono stratosferico, così come richiesto dalle leggi vigenti. Per testare ulteriormente l'accuratezza dei sensori e delle procedure degli ozono-sondaggi è stata progettata e realizzata una campagna di misure intensive nel periodo 12-16 giugno 2018: sono stati effettuati 8 sondaggi a cadenza giornaliera e a cadenza oraria (ogni 6 ore). Una simile campagna è stata ripetuta nel periodo 26-30 aprile 2020 con 5 sondaggi a cadenza giornaliera.

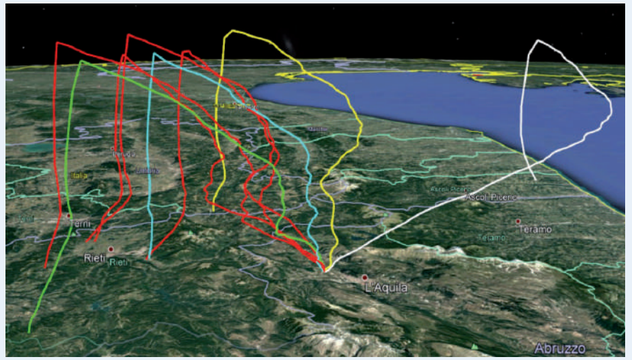


Figura 4.13: Le traiettorie degli ozono-sondaggi effettuati presso l'Osservatorio Atmosferico di CETEMPS nel periodo 12-16 Giugno 2018

In rosso sono riportati i voli effettuati alle 03:00, 09:00, 15:00 e 21:00 Local Time (LT) del 14 Giugno 2018; negli altri giorni i sondaggi sono stati effettuati alle 21:00 LT.

Fonte: GPS tracking su Google Earth®

L'osservazione al suolo di UV-A e UV-B permette di ottenere una serie di informazioni sugli effetti locali dell'atmosfera, quali la nuvolosità e il contenuto di particolato, nel trasporto della radiazione solare (UV-A), mentre la misura della radiazione solare nella banda UV-B è strettamente correlata alla quantità di ozono stratosferico. I nuovi sensori permetteranno inoltre di rilevare i dati relativi alla radiazione UV-E cioè la radianza UV pesata per la sensibilità tipica della cute umana.

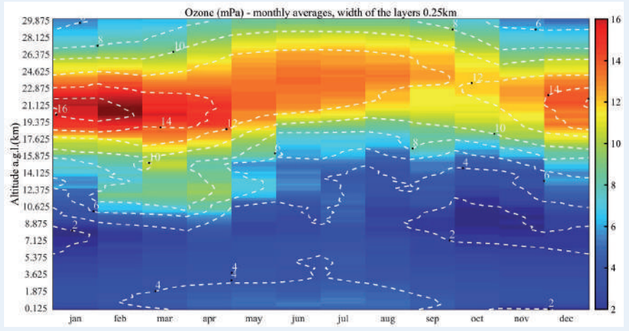


Figura 4.14: I profili medi mensili della pressione parziale di ozono. La risoluzione in quota è di 250 m

Fonte: CETEMPS

Dall'analisi delle osservazioni del contenuto colonnare di ozono sono risultati evidenti i cicli stagionali con conseguente aumento del contenuto di ozono nel periodo primaverile e successiva diminuzione nel periodo autunnale. I livelli di ozono colonnare sono direttamente correlati alla quantità relativa di radiazione UV al suolo, quindi maggiore è la quantità di ozono e minore sarà la radiazione che raggiunge il suolo. Gli effetti dovuti al trasporto atmosferico si manifestano a marzo e aprile e sono delle intrusioni, a quote

intorno ai 12 km, di aria più ricca di ozono e proveniente dalla stratosfera e da alte latitudini; lo studio di questi processi è utile anche per la stima e l'analisi dei *trend* storici del contenuto di ozono stratosferico. Nella regione al di sotto dei 5 km, il contenuto di ozono risponde direttamente all'intensità del flusso di radiazione solare: massimo nei pressi del solstizio d'estate e minimo vicino al solstizio invernale. Il risultato più significativo ottenuto dal *database* di CETEMPS è quello relativo all'andamento di recupero nella medio-alta stratosfera (+5.5±3.1 %/decade), questo è già stato documentato nel *World Meteorological Organization, Scientific Assessment of OzoneDepletion* del 2014, ed è stato confermato da *SPARC/IO3C/GAW Report on Long-termOzone Trends and Uncertainties in the Stratosphere* - Febbraio 2019. Le ragioni di questo andamento di recupero sono dovute ai meccanismi concomitanti, innescati dalla diminuzione delle ODSs contenenti cloro e bromo e dalla diminuzione delle temperature della stratosfera dovute all'aumento della concentrazione dei gas serra (CO_2, CH_4, N_2O e H_2O).

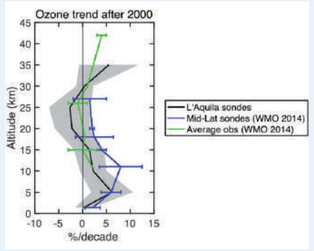


Figura 4.15: Gli andamenti temporali (percentuale per decade) del contenuto di ozono nei diversi strati.

La linea nera indica i dati degli ozono-sondaggi di CETEMPS (la zona in grigio indica ± una deviazione standard). La linea blu e la linea verde rappresentano i dati derivati da diversi altri data-base (ozonosondaggi, lidar, satelliti, etc., WMO, 2014)

Fonte: CETEMPS

Il CETEMPS ha inoltre analizzato, nell'ambito del progetto CCMI (*Chemistry-Climate Models Intercomparison project*), la sensibilità dell'ozono stratosferico all'aumento di vari gas serra di origine antropica, quali N_2O, CH_4, ODs e CO_2. Oltre agli effetti diretti del riscaldamento, la variazione del gradiente termico dell'atmosfera provoca modifiche anche nei processi chimico-fisici che producono ozono sia nella parte intermedia dell'atmosfera (la stratosfera, da 7-10 km fino a 40-50 km, a seconda della latitudine), sia in superficie. In particolare, l'aumento dei gas serra produce un aumento del contenuto di ozono nella parte più alta e una diminuzione nella parte più bassa. A seconda degli scenari delle emissioni future di gas serra si avranno dunque variazioni del periodo necessario al completo recupero dell'ozono stratosferico. Infine, è in corso di analisi il collegamento tra il recupero dei livelli dell'ozono stratosferico su Europa, Asia e Nord America e lo spostamento del Vortice Polare Artico, un fenomeno di bassa pressione che, a causa del cambiamento climatico (in particolare, a causa dello scioglimento dei ghiacci nei mari del nord), nelle ultime decadi si sta spostando sempre più dal Polo Nord verso il continente eurasiatico. Usando dati osservativi e modelli fisico-chimici, si è osservato che durante il mese di febbraio, nel periodo tra il 1989 e il 2012, lo spostamento del vortice polare dal Polo Nord verso le medie latitudini è connesso a un aumento livello di radiazione UV a terra. I modelli utilizzati hanno inoltre evidenziato che lo spostamento del vortice polare produrrà nell'emisfero nord un rallentamento nel processo di recupero dei livelli di concentrazione dell'ozono stratosferico.

L'ATTIVITÀ DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE SUGLI INDICATORI DI IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Già nel 2015 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC – MATTM, 2015) ipotizzava che il Sistema delle Agenzie potesse "essere investito per norma della valutazione integrata di indicatori per la stima degli impatti e per la misura dell'efficacia delle misure di adattamento". Più recentemente, il documento sottoposto a consultazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC – *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2017) ha confermato tale indirizzo identificando il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 132/2016, come possibile responsabile della "definizione e popolamento di *set* di indicatori di vulnerabilità e impatto dei cambiamenti climatici, afferenti a tutti i sistemi ambientali ed ai settori socio-economici previsti dal PNACC". In questo contesto, nella consapevolezza che il nostro Paese debba rafforzare con urgenza le attività di monitoraggio e di sviluppo delle conoscenze sugli impatti dei cambiamenti climatici, nel 2016 l'SNPA ha istituito un Gruppo di Lavoro su "Impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici", coordinato da ISPRA, con l'obiettivo di definire un *set* di indicatori di impatto dei cambiamenti climatici[19] a livello nazionale e casi studio regionali e supportare così il processo decisionale in tema di adattamento ai cambiamenti climatici. Ad oggi in Italia non esiste, infatti, un sistema di indicatori omogeneo e standardizzato che consenta una rappresentazione spazio-temporale dei principali effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e sui settori socio-economici (*Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2017).

In una prima fase (2016-2017)[20] il Gruppo di Lavoro, a partire dagli esiti della SNAC e in linea con analoghe esperienze in corso a livello internazionale, ha sviluppato un percorso metodologico di individuazione di "potenziali" indicatori di impatto dei cambiamenti climatici, definendo un *portfolio* di circa 150 indicatori per i diversi settori di impatto e i possibili criteri atti a selezionare impatti chiave e indicatori prioritari (Figura 4.13) (ISPRA, 2018; *Giordano et al.*, 2018).

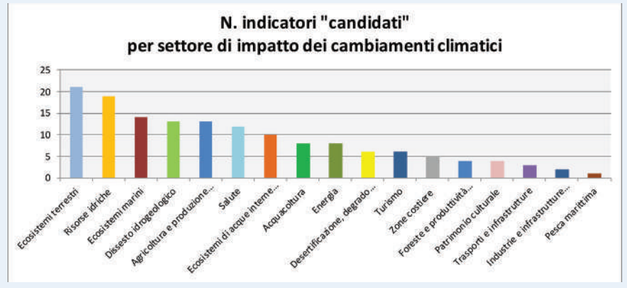


Figura 4.16: Settori di impatto dei cambiamenti climatici con relativa numerosità dei potenziali indicatori

Nel 2019[21] è stata avviata la seconda fase, attualmente in corso (2019-2020), con l'obiettivo di individuare, mettere a sistema e popolare gli indicatori prioritari. Tale attività è stata condotta in sinergia con il percorso di realizzazione della Piattaforma Nazionale sull'Adattamento ai Cambiamenti Climatici da parte di ISPRA su incarico del Ministero dell'Ambiente[22], che prevede un'apposita sezione dedicata agli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici.

19 A differenza degli "indicatori climatici", finalizzati a descrivere il clima e i suoi cambiamenti nel corso del tempo, gli "indicatori di impatto dei cambiamenti climatici" intendono descrivere le conseguenze che le variazioni climatiche producono sulle funzioni ecologiche, sociali ed economiche nonché sulla salute umana ed animale (EEA, 2012).

20 Nella prima fase della programmazione il Gruppo di Lavoro, coordinato da ISPRA, è stato costituito dalle seguenti ARPA: ARPA Valle d'Aosta, ARPA Piemonte, ARPA Liguria, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Veneto, ARPAE Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Sardegna, ARPA Campania (Osservatore).

21 Nella seconda fase della programmazione il Sottogruppo Operativo SNPA V/03-02 "Indicatori di impatto dei cambiamenti climatici" opera all'interno del GdL "Indicatori ambientali" del Tavolo Istruttorio del Consiglio "Sinanet, reportistica, comunicazione, formazione, educazione ambientale". Il gruppo, coordinato da ISPRA, è costituito dalle seguenti ARPA: APPA Bolzano (Osservatore), ARPA Calabria, ARPAE Emilia-Romagna, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Lazio, ARPA Liguria, ARPA Piemonte, ARPA Puglia, ARPA Umbria, ARPA Valle d'Aosta, ARPA Sardegna. A supporto di tale attività ISPRA ha istituito una Rete di esperti sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici.

22 Le ARPA che hanno collaborato con ISPRA nell'ambito dell'attività di predisposizione della Sezione sugli

Tabella 4.3: Indicatori di impatto dei cambiamenti climatici popolati a livello nazionale

SETTORE	IMPATTO	INDICATORE
Area alpina e appenninica/risorse idriche	Variazione della massa glaciale	Bilancio di massa dei ghiacciai
Risorse idriche	Modifica del ciclo idrologico	Indice di *runoff*
	Modifica della disponibilità delle risorse idriche rinnovabili	*Internal flow*
Biodiversità ed ecosistemi terrestri	Peggioramento dello stato di conservazione degli uccelli migratori	Indice di variazione della data di migrazione primaverile
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	Variazione dell'erosione idrica del suolo	Erosione idrica del suolo
Dissesto idrogeologico	Modifica della frequenza e distribuzione spaziale degli eventi franosi	Eventi franosi principali
Foreste	Variazione di frequenza e intensità degli incendi boschivi	Incendi boschivi
Ecosistemi marino-costieri/Salute	Inquinamenti di breve durata nelle acque di balneazione	Numero di eventi di inquinamento di breve durata
	Fioriture microalgali in acque marino-costiere	Concentrazione di Ostreopsis ovata
Insediamenti urbani/ suolo e territorio	Fenomeni alluvionali ed allagamenti in area urbana	Numero di eventi alluvionali ed allagamenti in area urbana, vittime e danni economici
Zone costiere	Cambiamenti geomorfologici zone costiere	Erosione costiera
	Variazione della frequenza di condizioni di mare agitato	Frequenza di condizioni di mare agitato
	Variazione del livello del mare	Livello del mare
	Variazione della temperatura superficiale del mare	Temperatura superficiale del mare
Pesca marittima	Cambiamento di areale di distribuzione di specie *target* della pesca	Aumento relativo delle specie ad affinità calda
Energia	Variazione della produzione di energia idroelettrica	GWh di produzione lorda

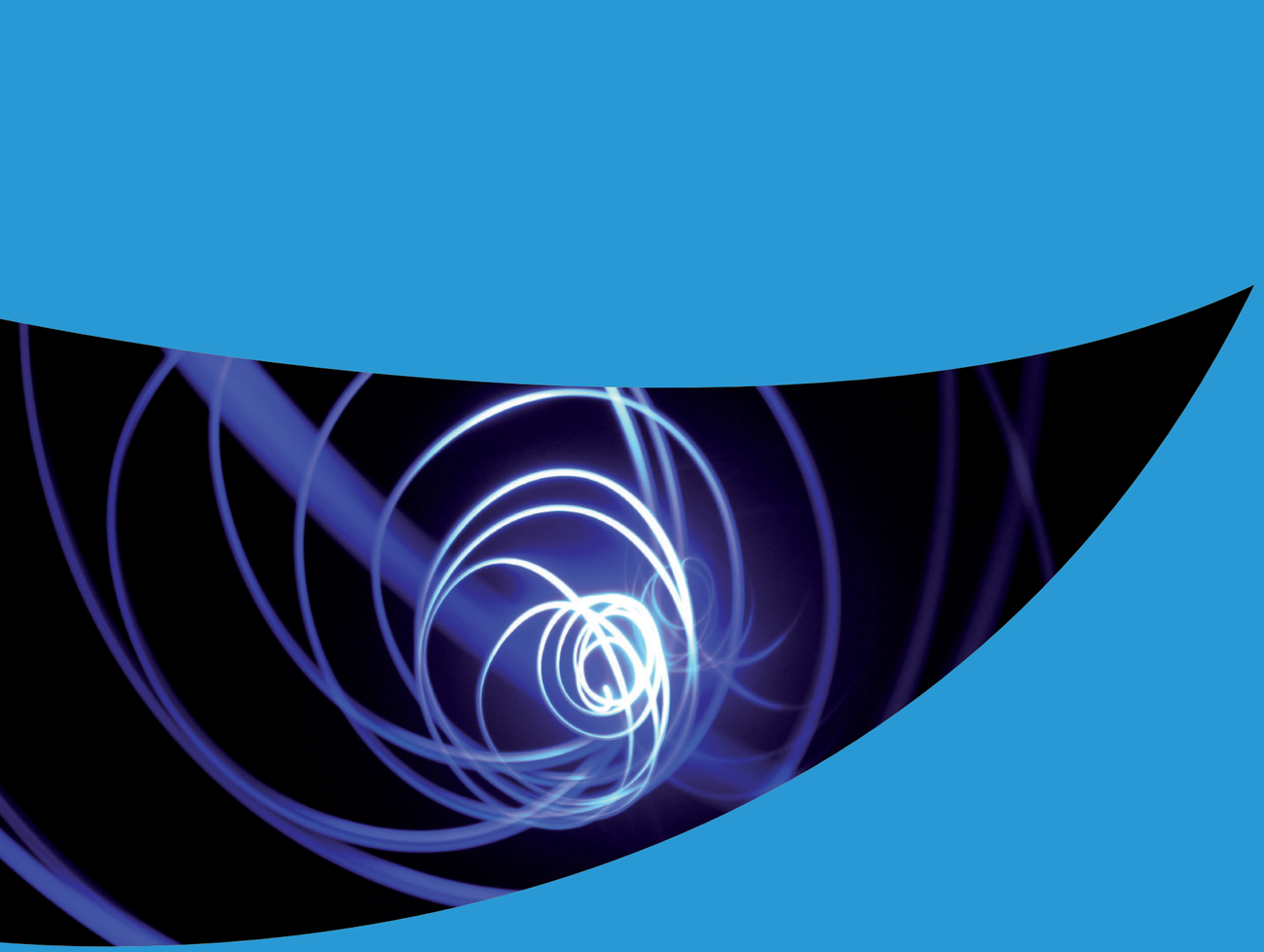
indicatori di impatto dei cambiamenti climatici della Piattaforma Nazionale sull'Adattamento ai Cambiamenti Climatici sono state le seguenti: ARPA Valle d'Aosta, ARPA Piemonte, ARPA Liguria, ARPAE Emilia-Romagna, ARPA Lombardia, ARPA Veneto, ARPA Calabria, ARPA Sardegna.

Il *set* di indicatori così predisposto, ancorché non definitivo, risulta essere attualmente composto da 16 indicatori di livello nazionale (Tabella 1) e 22 casi pilota regionali[23].
L'insieme degli indicatori popolati fornisce un primo quadro conoscitivo sui fenomeni oggi potenzialmente correlabili ai cambiamenti climatici. Il *set* rappresenta un sistema dinamico e aggiornabile, anche in funzione di eventuali nuove acquisizioni scientifiche in materia di cambiamenti climatici e relativi impatti sui diversi settori. Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente proseguirà la propria azione finalizzata al rafforzamento delle conoscenze scientifiche su questi temi, coinvolgendo tutti gli attori che operano in materia di indicatori di impatto a livello nazionale

Bibliografia

- Castellari S. et al, 2014, *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia.* MATTM, Roma.
- Geografia fisica e dinamica quaternaria, Bollettini del Comitato Glaciologico Italiano: *Relazioni delle campagne glaciologiche* (ultima pubblicazione anno 2018)
- Giordano F. et al, 2018. *Criteri per la definizione di indicatori prioritari di impatto dei cambiamenti climatici: verso un set a livello nazionale.* Ingegneria dell'Ambiente, Vol. 5 n. 3/2018.
- IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. In press.
- ISPRA, 2018. *Introduzione agli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici: concetti chiave, indicatori candidati e criteri per la definizione degli indicatori prioritari.* ISPRA, Manuali e Linee Guida 178/2018. ISBN 978-88-448-0892-1.
- ISPRA, 2020, *Gli indicatori del clima in Italia nel 2019 – Anno XV.* Stato dell'Ambiente 94/2020.
- ISPRA, 2020, *Annuario dei dati ambientali 2019.* Stato dell'Ambiente 89/2020.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015, *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici.* MATTM, Roma.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017, versione sottoposta a consultazione del *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.* MATTM, Roma (http://www.minambiente.it/pagina/consultazione-su-piano-nazionale-adattamento-cambiamenti-climatici).
- Peterson T.C., Folland C., Gruza G., Hogg W., Mokssit A. e Plummer N., 2001, *Report on the activities of the Working Group on Climate Change Detection and Related Rapporteurs 1998-2001.* World Meteorological Organization, Rep. WCDMP-47, WMO-TD 1071, Geneva, Switzerland, 143 pp.
- Sen P. K., 1968, *Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau,* J. Am. Stat. Assoc., 63, 1379–1389. doi:10.2307/2285891
- Toreti A., Desiato F., 2007, *Temperature trend over Italy from 1961 to 2004.* Theor. Appl. Climatol., 76 91, 51–58. doi:10.1007/s00704-006-0289-6.

23 Ulteriori approfondimenti sui casi studio regionali saranno disponibili nel Rapporto finale in via di realizzazione da parte del Sottogruppo Operativo SO SNPA V 03/02.



Capitolo 5

Energia

5.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO E NAZIONALE

La politica energetica a breve e lungo termine è regolamentata principalmente dal rispetto degli obiettivi previsti dalla legislazione comunitaria per il 2020 e per il 2030. La Direttiva 2009/28/CE, recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (FER) al 2020:

- raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi (CFL) complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili pari almeno al 17% (obiettivo complessivo o *overall target*);
- raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi (CFL) di energia nel settore dei trasporti coperta da fonti rinnovabili pari almeno al 10% (obiettivo settoriale trasporti).

L'Italia nel 2017 ha già raggiunto l'obiettivo del 2020 con una quota FER sui consumi energetici totali pari a 18,3%.

La Direttiva 2012/27/CE sull'efficienza energetica, inoltre, ha fissato un obiettivo di risparmio dei consumi energetici dell'UE del 20% rispetto alle proiezioni per il 2020. L'Italia si è impegnata a conseguire un volume di risparmi cumulati pari a 25,5 Mtep di energia finale nel periodo 2014-2020.

Recentemente sono state approvate le Direttive che fissano gli obiettivi fino al 2030, e in particolare la Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione all'utilizzo di energia da fonti rinnovabili e la Direttiva (UE) 2018/844 sull'efficienza energetica.

A livello nazionale questi obiettivi sono stati ripresi dal "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (PNIEC) che, come previsto dal Regolamento 2018/1999 sulla *governance*, è finalizzato all'identificazione delle politiche e misure nazionali, per il periodo

2021-2030, per ottemperare agli obiettivi europei su cambiamenti climatici ed energie rinnovabili. Il PNIEC propone i seguenti obiettivi nazionali al 2030:

- quota FER nei consumi finali lordi di energia pari al 30%, risultato dell'apporto di 3 differenti tipologie di rinnovabili:
  - FER Elettriche: 55,0%
  - FER Termiche: 33.9%
  - FER Trasporti: 22%
- riduzione dei consumi di energia primaria a 125,1 Mtep, corrispondente a un decremento del 43% rispetto allo scenario di riferimento Primes 2007[1] con l'obiettivo di ridurre, in ciascuno degli anni dal 2021 al 2030, i consumi finali di energia di un valore pari allo 0,8% dei consumi annui medi del triennio 2016-18, mediante politiche attive.

5.2 SETTORE ENERGETICO: STATO, PRESSIONI E TREND

Il sistema energetico alla base delle attività produttive rappresenta il dominio d'indagine principale per caratterizzare i fattori determinanti sottesi alle emissioni atmosferiche: la quota relativa delle diverse fonti energetiche, così come l'efficienza energetica, in termini di trasformazione delle risorse primarie e di produzione di ricchezza economica, infatti, rappresentano fattori rilevanti per analizzare gli andamenti delle emissioni atmosferiche.[2]

Il consumo interno lordo nazionale[3] mostra un andamento crescente dal 1990 fino al 2005 quando raggiunge il valore massimo di 189,4 Mtep, successivamente si osserva una riduzione dei consumi accelerata dagli effetti della crisi economica con il valore minimo di 149,8 Mtep raggiunto nel 2014. Il consumo interno lordo del 2018 è più alto di quello del 1990 del 6%. I combustibili di origine fossile rappresentano il principale vettore del sistema energetico nazionale. Dal 1990 al 2007 l'incidenza dei combustibili fossili rispetto al totale del consumo interno lordo è stata superiore al 90%, sebbene con un andamento decrescente. Successivamente la quota di energia di origine fossile ha subito una forte contrazione, passando, dal 95,5% del 1990 all'80,9% del 2018, con un decremento accentuato a partire dal 2007.

I consumi finali di energia, al netto delle trasformazioni e delle perdite, costituiscono mediamente il 70,1% del consumo interno lordo di energia, raggiungendo il picco nel 2005 e diminuendo successivamente. La riduzione dei consumi subisce un'accelerazione dal 2008, in seguito alla crisi economica. Complessivamente nell'intero periodo dal 1990 al 2018 si ha un incremento dei consumi di energia finale pari al 9,5%.

La composizione del mix combustibile nazionale è notevolmente cambiata dagli anni '90. I prodotti petroliferi hanno rappresentato la componente prevalente con il 57,3% del consumo interno lordo nel 1990, diminuendo costantemente fino al 34,9% nel 2018. Nello stesso periodo si osserva un corrispettivo incremento della quota di gas naturale, dal 26,3% del 1990 al 37,9% del 2018. La quota di combustibili solidi mostra un andamento oscillante intorno a un valore medio dell'8%, anche se negli ultimi anni si rileva una diminuzione. La quota di energia da fonti rinnovabili ha un andamento complementare a quanto osservato per le fonti fossili. Dal 1990 al 2007 si registra un costante incremento della quota di fonti rinnovabili, da 4,4% al 9%. Successivamente si evidenzia una crescita più decisa che porta nel 2018 la sua incidenza al 18,7% del consumo interno lordo.

1 Scenario tendenziale definito nel 2007 (*Primes EU Reference Scenario 2007 – Energy, transport and GHG emissions trends to 2030*)
2 http://ec.europa.eu/eurostat/data/database;https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2020; http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares
3 *Gross Inland Energy consumption in Eurostat*

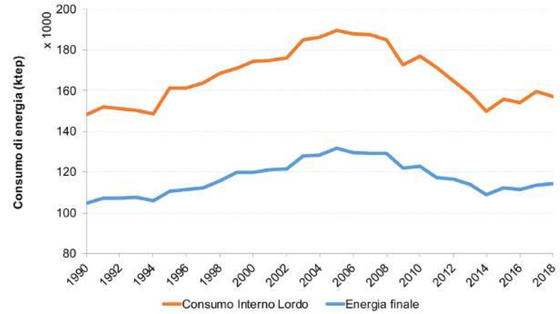


Figura 5.1: Andamento del consumo interno lordo di energia e consumo finale.

Fonte: MSE, ENEA, EUROSTAT

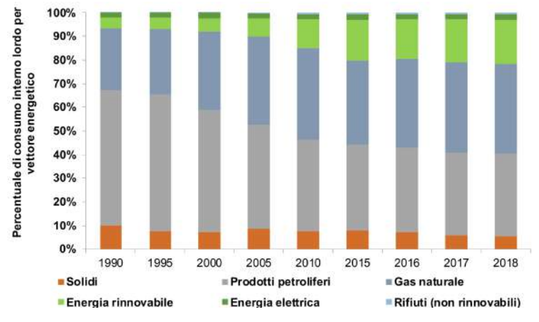


Figura 5.2: Quota relativa di vettori energetici nel consumo interno lordo nazionale

Fonte: MSE, ENEA, EUROSTAT

Dal 1990 al 2018, quindi, il consumo interno lordo di energia da fonti rinnovabili in termini assoluti è più che quadruplicato passando da 6,5 a 29,3 Mtep. Le sorgenti di energia rinnovabile prevalenti sono state storicamente quella geotermica e idroelettrica che, dal 1990 al 2000, hanno rappresentato più dell'80% del consumo interno lordo di energia rinnovabile. La restante quota è stata soddisfatta principalmente da energia proveniente da biomasse e rifiuti. Dopo il 2000 quest'ultima fonte mostra un tasso di crescita considerevole, e dal 2007 supera la quota del 50%, assestandosi a fine periodo al 45,7%. Negli ultimi anni anche l'energia solare (termica e fotovoltaica) e l'energia eolica assumono valori significativi e insieme rappresentano il 12,6% del consumo di energia rinnovabile. Dal 2017 si registra per la prima volta un consistente apporto delle pompe di calore che nel 2018 è pari al 8,9% del consumo interno lordo.

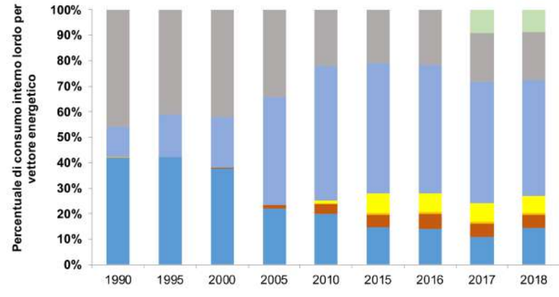


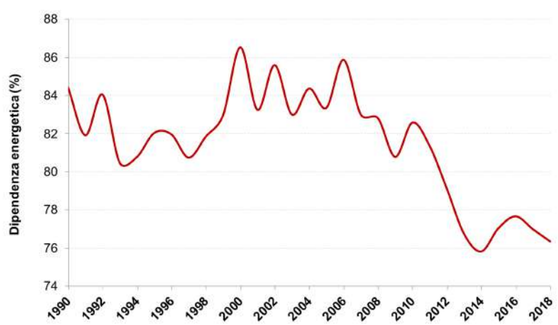
Figura 5.3: Quota relativa di energia rinnovabile per fonte nel consumo interno lordo nazionale

Fonte: MSE, ENEA, EUROSTAT

La mancanza di disponibilità di fonti energetiche interne rende l'Italia un Paese a elevata dipendenza energetica, calcolata come rapporto tra importazioni nette e disponibilità al netto delle scorte. Nel periodo 1990-2018 si evidenziano ampie oscillazioni con un valore medio dell'81,5%. A partire dal 2007 si osserva una riduzione della dipendenza energetica, passata dal valore massimo registrato nel 2006 dell'85,5% al minimo del 75,8% del 2014. Nel 2018 si registra il 76,3% (Figura 5.4).

Figura 5.4: Dipendenza energetica nazionale

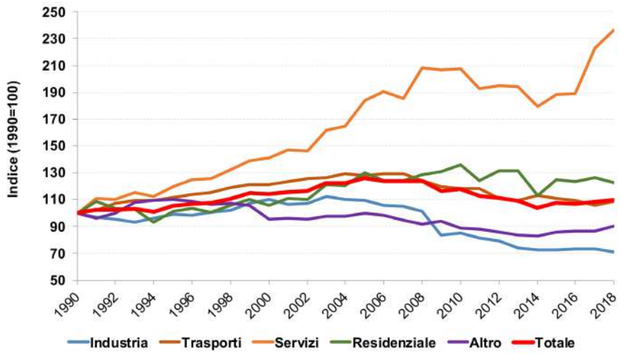
Fonte: Elaborazioni ENEA su dati MSE/ EUROSTAT



L'andamento del consumo finale di energia (Figura 5.5) mostra peculiarità strutturali dei diversi settori e differente sensibilità alle condizioni che determinano i consumi di energia, quali la crisi economica che ha colpito essenzialmente i settori produttivi. I servizi rappresentano una quota sempre più rilevante dei consumi finali dal 7,8% nel 1990 al 16,9% nel 2018, mentre l'industria fa registrare una costante contrazione dal 32,6% al 21,2%. I consumi del settore residenziale presentano ampie oscillazioni legate soprattutto alla temperatura atmosferica media e rappresentano mediamente il 25,9% dei consumi dal 1990 al 2018. I trasporti oscillano intorno alla media del 32,5%. La quota media dei consumi degli altri settori (principalmente agricoltura e pesca) è del 2,9%.

Figura 5.5: Variazione annuale dei consumi finali di energia per settore

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MSE, ENEA, EUROSTAT



La produzione lorda nazionale di energia elettrica, nel periodo 1990-2018, è passata da 216,6 TWh a 289,7 TWh con un incremento del 33,8%. I consumi elettrici totali sono passati da 218,8 TWh a 303,4 TWh nello stesso periodo con un incremento del 38,7%. Dopo un periodo di costante crescita della produzione lorda e dei consumi elettrici, dal 2007 si osserva un andamento caratterizzato da ampie oscillazioni con una tendenza al ribasso dovuta agli effetti della crisi economica. Gli ultimi anni presentano una crescita dei consumi. Il saldo *import/ export* rispetto ai consumi elettrici mostra un andamento intorno alla media del 15% con ampie oscillazioni.

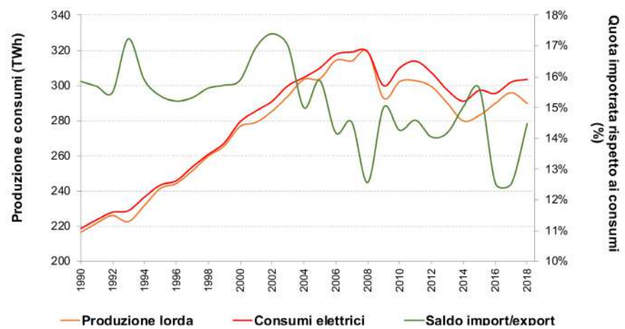


Figura 5.6: Andamento della produzione e del consumo di energia elettrica e quota importata rispetto ai consumi

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati TERNA

In merito al mix energetico impiegato per la produzione di energia elettrica dal 1990 si registra un costante incremento del gas naturale a scapito dei prodotti petroliferi (nel 2018 si ha il 44,4% di gas naturale e circa 3% di prodotti petroliferi, mentre nel 1990 le due percentuali erano 18,3% e 47,4%, rispettivamente). La quota di combustibili solidi mostra oscillazioni intorno alla media del 12,2%. Dopo il 2007 le fonti rinnovabili sono responsabili di una quota crescente della produzione elettrica nazionale (Figura 5.7).

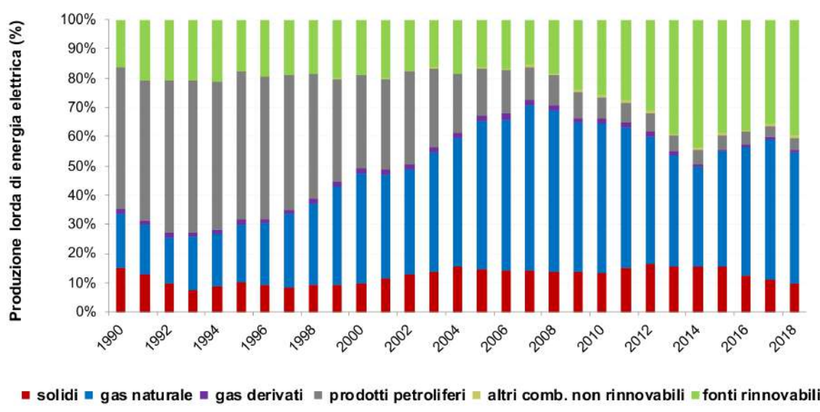


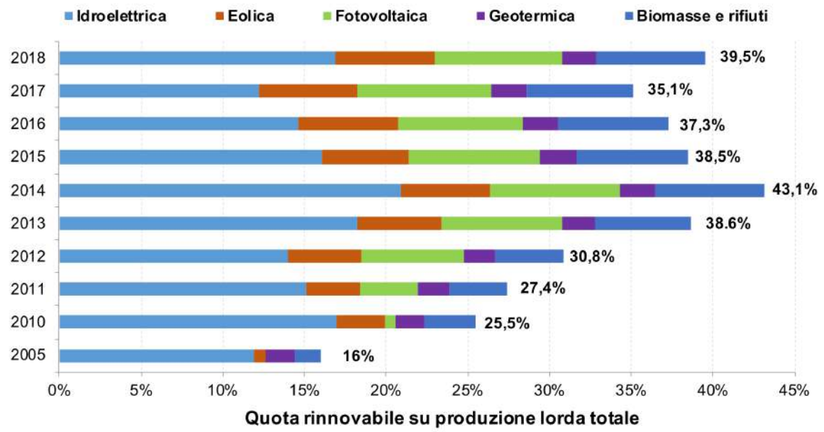
Figura 5.7: Quota di produzione elettrica lorda per fonte

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati TERNA

La quota di energia elettrica da fonti rinnovabili, rispetto alla produzione nazionale, mostra un incremento piuttosto sostenuto dal 2005 fino al 2014, seguito, per tre anni, da una repentina riduzione, tornando a crescere solo nel 2018 per il rilevante contributo della fonte idroelettrica (Figura 5.8). Tale fonte è estremamente variabile negli anni e ricopre un ruolo ancora fondamentale nella quota complessiva di energia elettrica rinnovabile. Nel 2005 l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili rappresentava appena il 16% della produzione nazionale. Nel 2014 la quota ha raggiunto il massimo storico con il 43,1% e nei tre anni successivi è diminuita fino a 35,1% nel 2017. Nel 2018 il contributo delle fonti rinnovabili sulla produzione elettrica è pari al 38,9%.

Figura 5.8: Quota di produzione elettrica rinnovabile rispetto alla produzione lorda nazionale

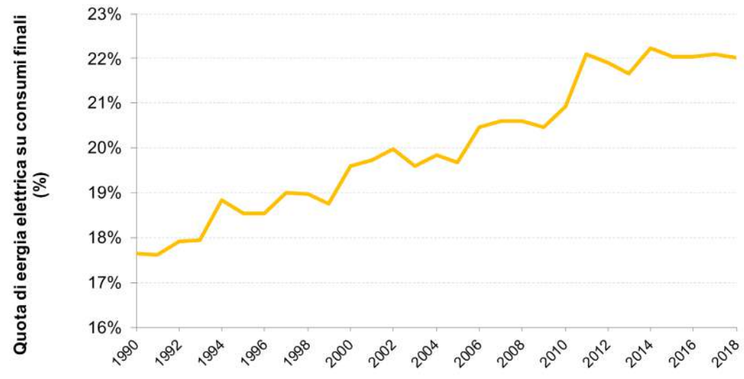
Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati TERNA



L'impiego di energia elettrica nei consumi finali (Figura 5.9) rappresenta un importante strumento per la mitigazione delle emissioni atmosferiche di gas serra se adottato congiuntamente alla diffusione delle energie rinnovabili per la produzione elettrica. La quota di energia elettrica sui consumi di energia finale mostra un costante incremento dal 1990 e nel 2017 ne rappresenta il 22%.

Figura 5.9: Andamento della quota di consumi di energia elettrica sui consumi finali di energia

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati EUROSTAT



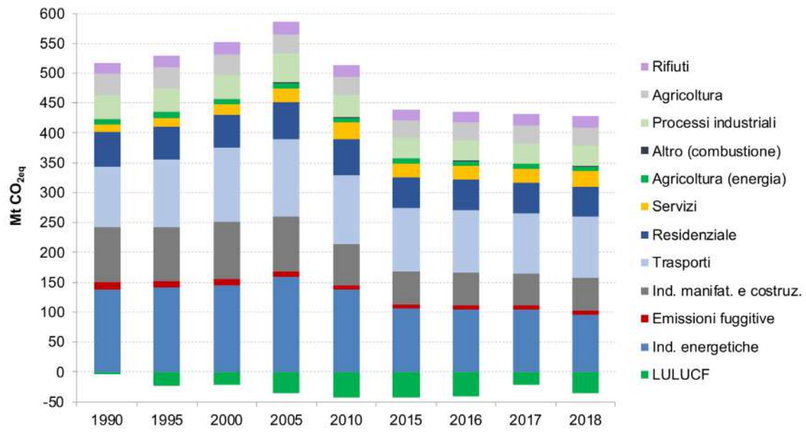
Le emissioni atmosferiche di gas a effetto serra, comunicate annualmente da ISPRA a UNFCCC con la pubblicazione del *National Inventory Report 2020 - Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018* mostrano un andamento crescente fino al 2005, successivamente si osserva un declino dovuto alla crisi economica, che ha subito un'ulteriore accelerazione nel 2009 (-9,8% rispetto al 2008) (Figura 5.10[4]).

4 Il settore agricoltura e pesca è riportato come agricoltura e le emissioni sono distinte da combustione (energia) e da processo

Nel 2018 le emissioni nazionali di CO_2eq hanno subito una riduzione del 17,2% rispetto a quanto registrato nel 1990 e del 27,1% rispetto al 2005, quando è stato raggiunto il picco delle emissioni. In particolare, le emissioni dell'industria manifatturiera e costruzioni non hanno variazioni di rilievo fino al 2005 ma fanno registrare una contrazione del 41,2% dal 2005 al 2018.
Le emissioni del settore trasporti registrano una costante crescita con un'inversione di tendenza solo dopo il 2007. Le emissioni dei trasporti nel 2018 sono il 2% in meno rispetto a quelle del 1990. Il settore civile (residenziale e servizi) presenta un incremento significativo delle emissioni dal 1990 (+7,9%), con una differenza notevole tra residenziale e servizi: mentre le emissioni del settore residenziale si riducono del 13,7%, nel settore dei servizi si ha un incremento del 112%.
Il settore dei trasporti ha la quota emissiva maggiore (24,4% nel 2018), seguito dalle industrie energetiche e dalle emissioni fuggitive (24%) e dal settore civile (17,5%). I settori menzionati, insieme alle industrie manifatturiere e costruzioni e alle emissioni da combustione dell'agricoltura e pesca, rappresentano le emissioni di origine energetica che nel 2018 costituiscono l'80,5% delle emissioni di gas a effetto serra nazionali. Dal 1990 tale quota ha mostrato un andamento crescente fino al 1998 seguito da ampie oscillazioni fino a raggiungere l'83,3% nel 2008. Successivamente la quota di emissioni energetiche mostra una continua contrazione dovuta principalmente alla diminuzione delle emissioni dalle industrie energetiche. (Figura 5.10).

Figura 5.10: Emissioni di gas a effetto serra per settore

Fonte: ISPRA



Dal 1990 al 2018 le emissioni nazionali di gas serra *pro capite* passano da 9,1 t CO_2eq a 7,1 t CO_2eq con una riduzione del 22,3% e un tasso medio annuo di -0,9%. Il picco delle emissioni *pro capite* è stato raggiunto nel 2004 con 10,2 t di CO_2eq per abitante, successivamente si è osservato un rapido declino, dovuto al concomitante incremento della popolazione residente e alla riduzione delle emissioni atmosferiche. Il tasso medio annuo di riduzione delle emissioni *pro capite* dal 2005 al 2018 è -2,7% (Figura 5.11).
Per valutare la relazione tra sistema energetico, sistema economico ed emissioni atmosferiche di gas a effetto serra sono analizzati gli andamenti del consumo interno lordo di energia, del prodotto interno lordo e delle emissioni atmosferiche di CO_2eq.

Figura 5.11: Andamento delle emissioni pro capite di gas a effetto serra

Fonte: ISPRA e ISTAT

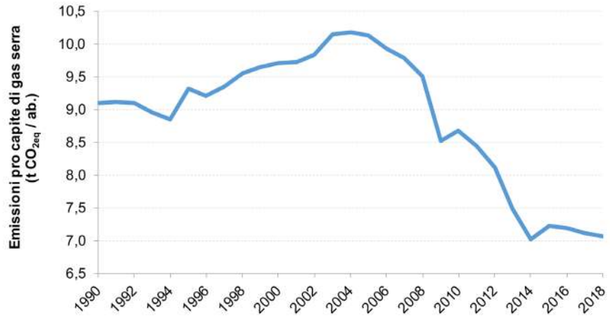
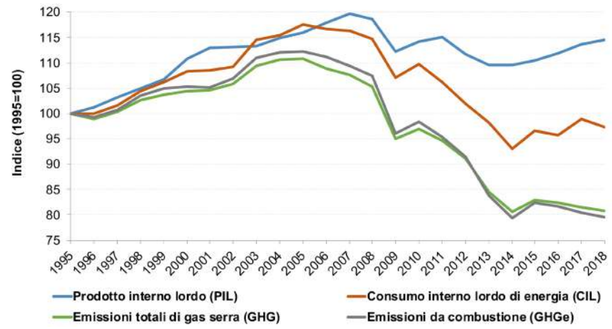


Figura 5.12: Variazione percentuale rispetto al 1995 del prodotto interno lordo (prezzi di mercato - valori concatenati, anno di riferimento 2015), del consumo interno lordo di energia e delle emissioni di gas a effetto serra totali e da processi energetici

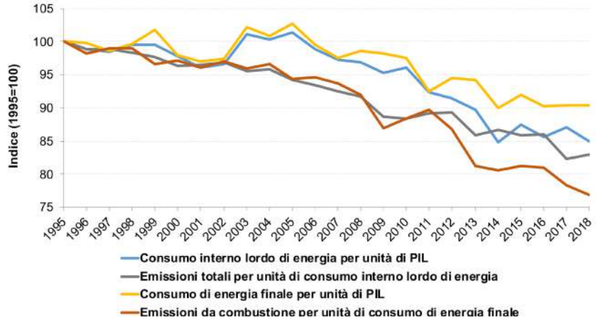
Fonte: ISPRA e ISTAT



Dalla Figura 5.12 si nota che il prodotto interno lordo (PIL) e il consumo interno lordo di energia (CIL) hanno un andamento pressoché parallelo fino al 2005. Successivamente le due curve cominciano a divergere mostrando un disaccoppiamento sempre più accentuato tra i due parametri che ha raggiunto la massima distanza nel 2014. Tale disaccoppiamento è confermato dall'andamento decrescente del rapporto tra consumo interno lordo di energia e prodotto interno lordo dal 2005 (Figura 5.13).

Figura 5.13: Variazione rispetto al 1995 degli indicatori di efficienza energetica (energia consumata per unità di PIL, valori concatenati, anno di riferimento 2015) e di decarbonizzazione (emissioni di gas serra per unità di consumo energetico)

Fonte: ISPRA, MSE, ISTAT



Il confronto dell'andamento delle emissioni di gas serra con il PIL mostra che fino al 2005 la crescita delle emissioni è stata più lenta di quella dell'economia, mettendo in evidenza un disaccoppiamento relativo tra le due variabili. Dopo il 2005 la divergenza tra i due parametri si fa sempre più accentuata mostrando un disaccoppiamento assoluto negli ultimi anni.

L'andamento decrescente delle emissioni di gas serra di origine energetica per unità di consumo di energia è dovuto principalmente alla sostituzione di combustibili a più alto contenuto di carbonio con il gas naturale, principalmente nel settore della produzione di energia elettrica e nell'industria, e all'incremento della quota di energia da fonti rinnovabili negli ultimi anni.

Nel periodo 1995-2018 il consumo interno lordo di energia per unità di PIL passa da 107,7 tep/M€ a 91,4 tep/M€, con una riduzione del 15%. Nello stesso periodo le emissioni di gas serra totali per unità di consumo interno lordo di energia si riducono del 18,8%, passando da 3,3 t CO_2eq/tep a 2,7 t CO_2eq/tep, mentre le emissioni per unità di energia primaria passano da 3,5 t CO_2eq/tep a 2,9 t CO_2eq/tep (-18,4%).

Dal 2005 si rileva un'accelerazione dell'efficienza energetica e della decarbonizzazione dell'economia nazionale, mettendo ancora una volta in evidenza il crescente disaccoppiamento tra attività economica, consumo energetico ed emissioni atmosferiche di gas serra.

Il disaccoppiamento tra consumi di energia e prodotto interno lordo determina una diminuzione dell'intensità energetica del sistema economico nazionale. Le cause sono molteplici e tra le principali si annovera la contrazione delle attività industriali, maggiormente energivore, a favore delle attività economiche del settore terziario caratterizzato da bassa intensità energetica. Successivamente al 2005 si registra un incremento del tasso di riduzione delle emissioni di gas serra per unità di energia consumata dovuto essenzialmente all'aumento della quota di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2007.

A livello settoriale, l'intensità di emissione di gas serra da consumi energetici dal 1990 al 2018 diminuisce costantemente.

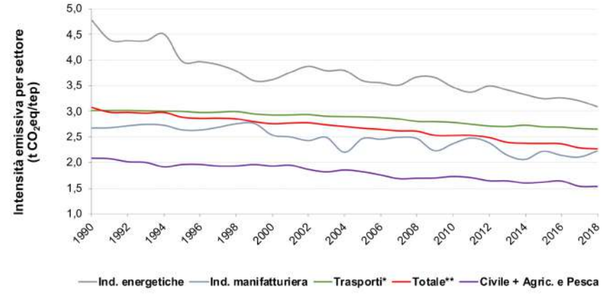


Figura 5.14: Intensità emissive di gas serra da consumi energetici

Legenda:
** inclusa aviazione interna;*
*** esclusi usi non energetici*

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, MSE, TERNA, EUROSTAT

In particolare nel 2018 le industrie energetiche mostrano un decremento dell'intensità emissiva del 35,2% rispetto al 1990 passando da 4,8 t CO_2eq/tep a 3,1 t CO_2eq/tep; per l'industria manifatturiera si rileva un valore di 2,2 t $CO2_2$eq/tep nel 2018 con un decremento del 17% rispetto al 1990. Nei trasporti si registra il valore di 2,7 t CO_2eq./tep (-12,1% rispetto al 1990), mentre nel settore civile insieme ad agricoltura e pesca di 1,5 t CO_2eq/tep con un calo del 26,8% rispetto al 1990.

Il valore medio delle intensità emissive per settore mostra una marcata differenza tra i settori in relazione alla diversa diffusione delle fonti rinnovabili. In tutti i settori si

registra una spiccata riduzione delle intensità emissive. Complessivamente l'intensità emissiva per i consumi considerati – pari al 95%±1,2% dei consumo interno lordo dal 1990 al 2018 – è 2,3 tCO_2eq/tep (-26,2% rispetto al 1990).

5.3 RISPOSTE E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE

Le principali misure che l'Italia ha messo nel campo dell'efficienza energetica e dell'utilizzo di fonti rinnovabili sono di seguito riportate.

Come già illustrato all'inizio del Capitolo, è la Direttiva 2009/28/CE che stabilisce le quote di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo al 2020 per ciascun Paese dell'Unione europea; tali quote comprendono sia i consumi di energia da fonte rinnovabile per la produzione di elettricità, sia quelli per usi termici e nei trasporti. Per l'Italia, inoltre, il D.Lgs. 28/2011 per l'attuazione di questa Direttiva ha stabilito i criteri per lo sviluppo delle fonti rinnovabili, puntando fondamentalmente all'incentivazione e la semplificazione delle procedure di autorizzazione.

In Italia, la quota di energia da fonti rinnovabili nel 2018 ammonta al 18,7% del consumo finale lordo, un valore superiore all'obiettivo del 17% da raggiungere entro il 2020. La quota di energia rinnovabile è quasi triplicata rispetto al 2004 quando rappresentava solo il 6,3% del consumo finale lordo di energia, con una crescita media di 0,8 punti percentuali all'anno.

Nella Figura 5.15 è illustrato l'andamento della quota di consumi di energia da fonte rinnovabile totale, per la produzione di elettricità, per usi termici e nei trasporti. È evidente l'incremento della quota per i diversi comparti e particolarmente rilevante è la crescita della quota nel settore elettrico, dove dal 2008 a 2018 si passa dal 16,6% al 33,9%. Nei trasporti la quota mostra un incremento molto contenuto fino al 7,7% nel 2018, ancora lontano dall'obiettivo del 10% da raggiungere entro il 2020. Nel settore del riscaldamento e raffrescamento (*Heating & Cooling*) si osserva un andamento parallelo alla quota totale con un valore del 19,2% nel 2018.

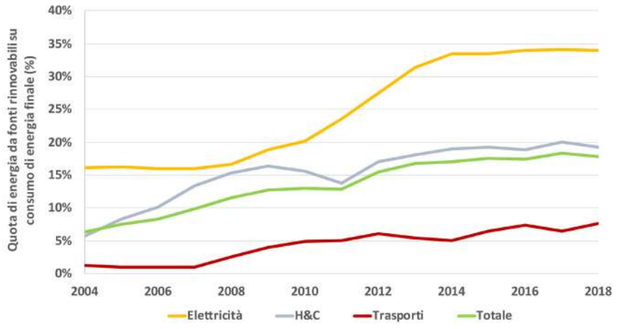


Figura 5.15: Andamento della quota dei consumi di energia da fonti rinnovabili su consumi finali lordi secondo la metodologia richiesta dalla Direttiva 2009/28/CE

Legenda: H&C - Heating & Cooling

Fonte: GSE, EUROSTAT

Il raggiungimento di questi obiettivi e risultati è stato possibile attraverso un insieme di strumenti e iniziative poste in essere a livello nazionale, tra cui i Certificati Bianchi, il Conto Termico e i Certificati Verdi. Il meccanismo dei Certificati Bianchi, entrato in vigore nel 2005, può essere considerato il principale strumento di promozione dell'efficienza energetica in Italia nel settore industriale, delle infrastrutture a rete, dei servizi e dei trasporti; esso, tuttavia, riguarda anche interventi realizzati nel settore civile e misure comportamentali.

I Certificati Bianchi sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di miglioramento dell'efficienza energetica. Un certificato equivale al risparmio di una Tonnellata Equivalente di Petrolio (TEP). Il valore economico dei titoli è definito nelle sessioni di scambio sul mercato.

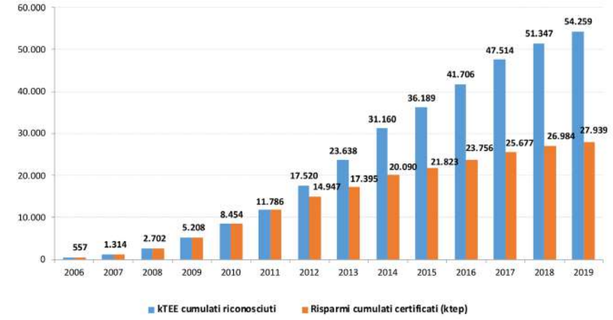


Figura 5.16: Certificati Bianchi - Valore cumulato TEE (Titoli Efficienza Energetica) rilasciati e dei risparmi di energia primaria certificati

Fonte: GSE, [manca unità misura nel grafico]

Altra importante misura è quella del Conto Termico, meccanismo di sostegno che incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccole dimensioni, in virtù del quale, è possibile riqualificare i propri edifici per migliorarne le prestazioni energetiche, riducendo in tal modo i costi dei consumi e recuperando in tempi brevi parte della spesa sostenuta. Un'altra importante misura per i soggetti privati è quella delle detrazioni fiscali per l'efficienza energetica degli edifici (Ecobonus) e delle detrazioni per le ristrutturazioni (Bonus Casa).

Le Pubbliche Amministrazioni centrali possono contare sul PREPAC, Programma di Riqualificazione Energetica della PA Centrale. L'obiettivo è quello di contribuire alla riqualificazione energetica di almeno il 3% annuo della superficie coperta utile climatizzata del patrimonio edilizio pubblico e copre il 100% dei costi sostenuti. Le PA che lo utilizzano in combinazione con altre fonti di finanziamento, incluso il Conto Termico, hanno maggiori probabilità di essere ammesse al Programma.

Sempre nel campo dell'efficienza energetica si muove il Piano Impresa 4.0, introdotto a settembre 2016 dal Ministero dello Sviluppo Economico. Il Piano è formato da una serie di provvedimenti tesi a incentivare lo sviluppo dell'Impresa 4.0 tramite investimenti privati. Grazie ad agevolazioni e sgravi fiscali di varia natura, il piano si propone di stimolare le aziende, in particolare le micro, piccole e medie imprese e le *startup* innovative e a investire in innovazione.

Per ciò che concerne la generazione elettrica con fonti rinnovabili in passato hanno sicuramente svolto un ruolo importante i Certificati Verdi, titoli riconosciuti in misura proporzionale all'energia prodotta da impianti a fonti rinnovabili e da alcuni impianti cogenerativi, che venivano scambiati a prezzi di mercato tra i soggetti aventi diritto e i produttori e importatori di energia elettrica da fonti convenzionali.

Altra misura di notevole impatto sono le Tariffe Omnicomprensive, introdotte dalla Legge 244/2007 e regolate dal D.M. 18/12/2008. Sono riservate agli impianti con potenza fino a 1 MW (200 kW per gli impianti eolici), entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2012. Si tratta di un sistema di tariffe fisse di ritiro dell'energia elettrica immessa in rete, il cui valore include sia la componente incentivante sia la componente di valorizzazione dell'energia elettrica immessa in rete.

Per il fotovoltaico, dal 2013 è terminata la possibilità di accedere (salvo casi particolari) alle tariffe del Conto Energia, a causa dell'esaurimento del *budget* complessivamente

disponibile (6,7 miliardi di euro/anno). Successivamente il D.M. 6 luglio 2012 ha introdotto, in sostituzione dei meccanismi dei Certificati Verdi e delle Tariffe Onnicomprensive, il nuovo sistema di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili, diverse da quella fotovoltaica, entrati in esercizio dal 1° gennaio 2013. Il D.M. 23 giugno 2016 ha aggiornato i meccanismi introdotti dal D.M. 6 luglio 2012 per l'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diverse da quella fotovoltaica, includendo anche gli impianti solari termici.

5.4 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

La sfida energetica pone problemi complessi quali quello dell'approvvigionamento, della dipendenza e della sicurezza, dei costi dell'energia e quello della decarbonizzazione dell'intero sistema energetico.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima prevede una trasformazione del sistema energetico nazionale con la graduale sostituzione delle fonti fossili con fonti rinnovabili e un maggiore efficientamento.

L'azione combinata di tutte le politiche previste nel piano dovrebbe portare sia a una minore intensità energetica delle attività economiche nel tempo sia a una diminuzione dell'intensità di carbonio della domanda di energia nel tempo. L'efficienza energetica giocherà un ruolo fondamentale nella decarbonizzazione nel lungo periodo con riduzioni medie annue del 2,3% nel periodo 2020-40.

Si prevede una drastica diminuzione del consumo di combustibili fossili tramite la sostituzione con le fonti rinnovabili, che passeranno dal 16,7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030 nello scenario PNIEC.

In generale, dopo il 2030, i prodotti petroliferi continueranno a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze ma in maniera molto limitata, fino a raggiungere nel 2040 il 17% del mix primario. Per quanto riguarda invece il gas naturale, il cui consumo è abbastanza stabile fino al 2030 contribuendo al 39% della domanda di energia primaria, nel lungo periodo si prevede una contrazione dell'utilizzo dello stesso a causa di una competizione sempre maggiore con le fonti rinnovabili, passando dal 37,5% del 2030 a poco più del 30% nel 2040.

Un *driver* molto importante di questo scenario è la decarbonizzazione sempre più spinta dei processi di generazione di energia elettrica. Al meccanismo UE-ETS, che già favorisce la penetrazione di fonti rinnovabili nella generazione elettrica, si aggiungono gli obiettivi del piano al 2030 che amplificano il ricorso alle fonti rinnovabili elettriche, *in primis* solare ed eolico, fino a raggiungere i 187 TWh. Inoltre, grazie a una progressiva diminuzione dei costi di investimento, il contributo delle fonti rinnovabili dovrebbe crescere fino al 2040, raggiungendo 280 TWh di produzione.

A crescere in maniera rilevante saranno le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare e eolico, la cui espansione dovrà essere gestita anche attraverso l'impiego rilevante di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici).

Alla forte crescita delle fonti rinnovabili si affianca un continuo miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali chiave (edifici, illuminazione, raffrescamento e riscaldamento, elettrodomestici e industria).

Gli scenari energetici prevedono nel lungo periodo:

- miglioramenti delle tecnologie e processi di uso finale (veicoli, residenziale, recupero calore nell'industria, ecc.);
- proseguimento degli interventi di ristrutturazione e isolamento degli edifici (dato l'elevato potenziale) e la sostituzione dei sistemi di generazione del calore con altri più efficienti (pompe di calore);
- aumento dell'elettrificazione degli usi finali (in modo particolare nel settore trasporti);
- contenimento dell'aumento di domanda di mobilità privata con misure e investimenti nella mobilità collettiva pubblica;
- minor fabbisogno termico richiesto dagli edifici nuovi;
- ricorso agli *e-fuels* sia gassosi (metano, idrogeno) che liquidi;
- possibili primi impianti di cattura e sequestro della CO_2, sia nel settore elettrico sia in quello industriale, per portare il sistema energetico in linea con la traiettoria di completa decarbonizzazione al 2050.

Nel periodo 2005-2030 si prevede, conseguentemente, una notevole riduzione delle emissioni nei diversi settori, come rappresentato nella figura seguente.

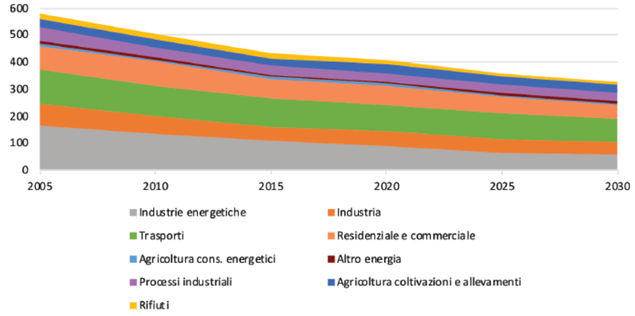


Figura 5.17: Emissioni di gas serra storiche fino al 2015 e secondo lo scenario PNIEC disaggregate per settore ($MtCO_2eq$)

Fonte: ISPRA

In particolare è prevista:

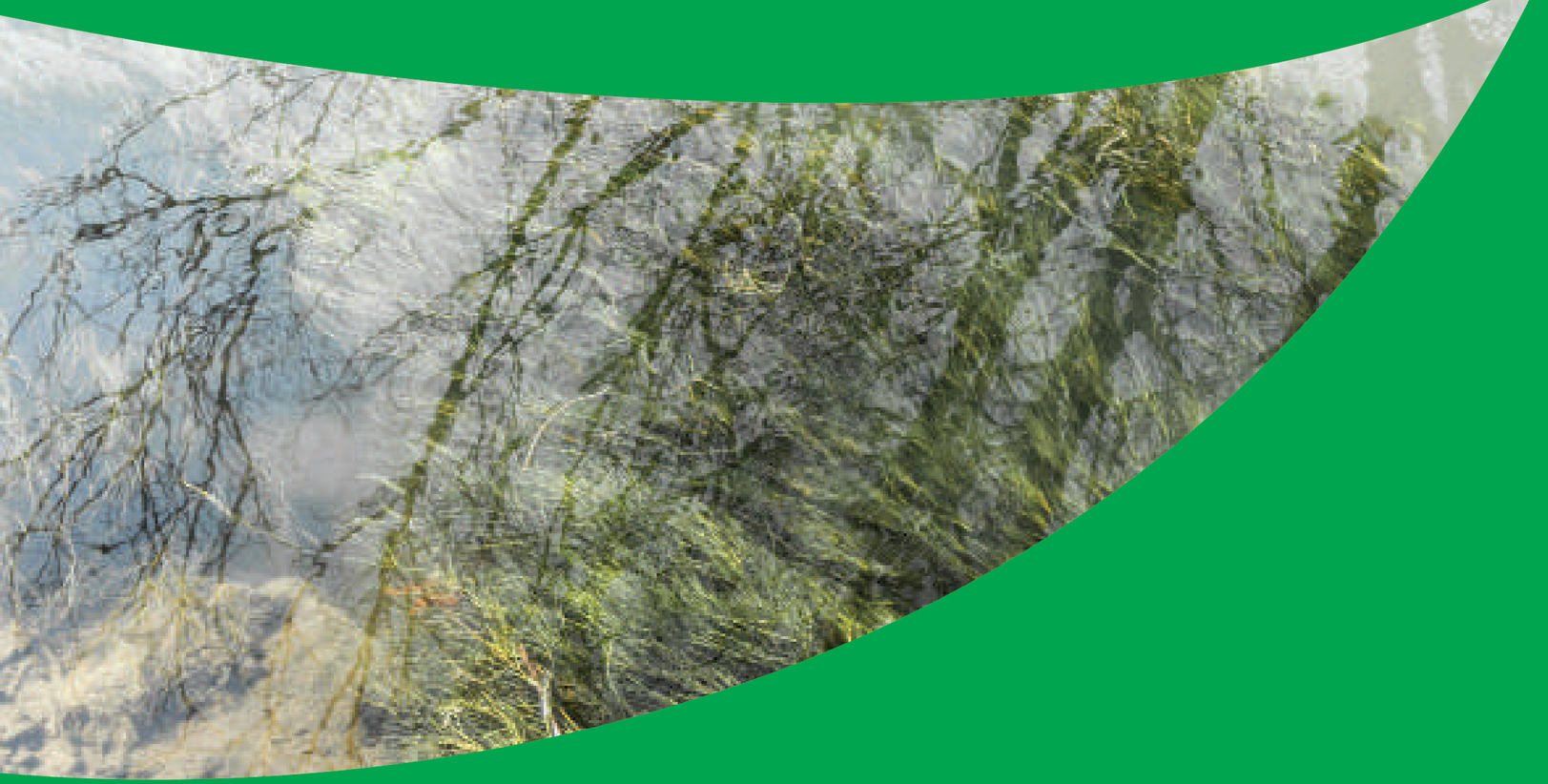
- una fortissima contrazione delle emissioni nelle industrie energetiche (-65%), principalmente dovuta alla riduzione delle emissioni del settore elettrico dove queste sono direttamente legate alla produzione elettrica da combustibili fossili e la notevole crescita della produzione elettrica da fonti rinnovabili necessaria per raggiungere gli obiettivi è il fattore determinante;
- una diminuzione delle emissioni del 36% nel settore dei trasporti dovuta alla imponente elettrificazione del trasporto auto e, in misura minore, alla penetrazione di biocarburanti;
- una diminuzione delle emissioni del 39% nel settore residenziale per il notevole tasso di ristrutturazione degli edifici, il costante efficientamento e la progressiva elettrificazione del settore soprattutto con riferimento al riscaldamento.

Si aggiungono poi le riduzioni delle emissioni nel settore dell'industria (-41%), sia per quanto riguarda i consumi energetici sia per quanto riguarda i processi, nel settore dei rifiuti e dell'agricoltura.

Una sfida importante per la decarbonizzazione è rappresentata dall'individuazione di politiche nei settori marittimo e dell'aviazione, che contribuiscono in maniera significativa alle emissioni e per i quali non sono attualmente previste politiche *ad hoc*.

Sezione III

Gestione delle risorse, economia circolare, sostenibilità delle imprese e impronta ambientale



Introduzione

L'utilizzo di risorse materiali svolge un ruolo cruciale nella generazione di pressioni ambientali, essendo al contempo all'origine delle pressioni direttamente ascrivibili ad attività primarie – coltivazione di biomasse agricole, prelievo di legname dalle foreste, estrazione di minerali – e condizione necessaria delle pressioni consistenti nella restituzione all'ambiente naturale di inquinanti atmosferici e delle acque, nella generazione di rifiuti da gestire, nel consumo di suolo per la costruzione di edifici e infrastrutture. In ultima analisi, qualsiasi pressione sull'ambiente naturale e impatto sulla salute umana presuppone la movimentazione e la trasformazione di materia.

Modelli di produzione e consumo qualitativamente e quantitativamente non rispettosi dei limiti "assoluti" posti dalla natura all'espansione delle attività umane hanno portato al centro dell'agenda politica europea l'efficienza dell'uso delle risorse naturali sin dalla Strategia *Europe 2020* e la transizione verso un'economia più circolare. Utilizzare le risorse in modo più efficiente e garantire la continuità di tale efficienza non solo è possibile, ma può apportare importanti benefici economici.

Ancora oggi lo sviluppo delle nostre economie avviene in gran parte all'insegna di un modello lineare 'prelievo-produzione-consumo-smaltimento', in cui ogni prodotto è destinato a un fine vita costituito dallo smaltimento finale. Il concetto di economia circolare nasce, invece, come cambio di paradigma e trova il proprio fondamento nel quadro generale di una crescita sostenibile, basata sull'opportunità di riutilizzare, riparare, rinnovare e riciclare i materiali e i prodotti che raggiungono la fine del ciclo di vita, per garantirne un successivo ruolo utile.

Il nuovo Pacchetto sull'economia circolare dell'Unione europea, che ha modificato sei Direttive in materia di rifiuti, ovvero la Direttiva Quadro sui rifiuti (2008/98/CE) e le Direttive "speciali" in materia di rifiuti di imballaggio (1994/62/CE), discariche (1999/31/CE), rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, cosiddetti RAEE (2012/19/UE), veicoli fuori uso (2000/53/CE) e rifiuti di pile e accumulatori (2006/66/CE), si muove in

questa direzione stabilendo per gli Stati membri ambiziosi obiettivi di riciclaggio e di riduzione dello smaltimento in discarica.
Il Ministero dell'Ambiente ha un ruolo centrale per la promozione delle politiche per la transizione ecologica e l'economia circolare ed è convinto che il Paese potrà trarre benefici economici e ambientali dall'uso più efficiente e sostenibile delle risorse. Nel rispetto delle indicazioni fornite nell'ambito della Legge di delegazione europea del 4 ottobre 2019, n. 117, il Ministero dell'Ambiente ha contribuito al recepimento nell'ordinamento nazionale delle Direttive del Pacchetto sull'economia circolare.

Attualmente, inoltre, sono stati avviati dalla Commissione europea anche i lavori istruttori su una nuova regolamentazione finalizzata all'aggiornamento e superamento del quadro di riferimento disciplinato dalla Direttiva 2006/66/CE. Ciò che emerge, è un quadro generale teso ad intervenire con maggiore decisione a sostegno della produzione e dell'uso sostenibili di tutte le pile e le batterie immesse sul mercato interno (portatili, per autoveicoli, industriali e per veicoli elettrici) e di una gestione altrettanto sostenibile dei relativi rifiuti, dato che nei prossimi anni lo sviluppo della mobilità elettrica porterà ad un incremento molto marcato della domanda di tali prodotti. Proprio perché il settore della mobilità e dei trasporti è considerato particolarmente strategico per il raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica, appare quanto mai opportuno introdurre prescrizioni in materia di sostenibilità, sicurezza, durabilità e di informazione anche con riferimento alle caratteristiche prestazionali delle batterie ed alla corrispondente impronta di carbonio. Occorre lavorare alacremente per assicurare che tali obiettivi a livello europeo vengano strutturati efficacemente all'interno di un provvedimento che agevoli quanto di positivo il nostro Paese ha già raggiunto finora.
In base a quanto evidenziano gli ultimi dati elaborati dall'ISPRA, per raggiungere i nuovi obiettivi del legislatore sarà necessario adottare nel futuro misure efficaci per ridurre ulteriormente il ricorso allo smaltimento in discarica, in particolare per tutti i rifiuti organici e biodegradabili che ancora vi sono conferiti senza un adeguato trattamento. Sarà fondamentale inoltre migliorare la raccolta differenziata e incrementare le percentuali di riciclo, soprattutto colmare il divario tra le Regioni che oggi sono più indietro rispetto a quelle più virtuose, e incentivare efficacemente la riduzione della produzione dei rifiuti urbani, ancora troppo legata alla contrazione della capacità di spesa delle famiglie anziché a un'effettiva azione di prevenzione.
La vera sfida, soprattutto ora che il paese sta affrontando l'emergenza sanitaria COVID-19, sarà quella di riuscire a creare le basi per favorire la transizione verso un'economia circolare, nella quale amministrazioni pubbliche, imprese e cittadini/consumatori, avranno un ruolo importante. Il nodo cruciale, infatti, è legato alla necessità di trovare un efficace compromesso tra i diversi interessi delle parti coinvolte e quindi tra differenti strategie non sempre allineabili che permettano sia la migliore ricerca di qualità e di sostenibilità a difesa dell'ambiente e della salute e qualità della vita dei cittadini, sia l'avvio di un concreto processo di efficientamento e modernizzazione del settore.

Il ruolo dei decisori politici sarà da un lato quello di offrire alle imprese condizioni strutturali idonee, unitamente a garanzie di chiarezza normativa ed operativa, nonché una rinnovata fiducia generale, dall'altro quello di valorizzare il ruolo dei consumatori, che dovranno essere informati sulle credenziali ecologiche dei prodotti.
Il ruolo strategico delle imprese consisterà, invece, nel riprogettare completamente le catene di produzione, in un'ottica di circolarità e di ottimizzazione dell'impiego delle risorse che potrà concorrere, nel futuro, a creare una maggiore e migliore occupazione.

Una più ampia cooperazione all'interno delle catene di fornitura potrà diminuire i costi, la produzione dei rifiuti e le pressioni sull'ambiente, mentre i progressi dell'eco-innovazione ed eco-design potranno offrire al mercato nuovi prodotti, processi, tecnologie e strutture organizzative sempre più sostenibili.
Anche se il lavoro che si delinea è imponente e faticoso, l'impegno di tutti dovrà essere massimizzato in ragione delle alte aspettative e del ruolo fondamentale che l'economia circolare ha e avrà nel futuro sviluppo del nostro Paese.

Capitolo 6

Rifiuti

6.1 RIFIUTI URBANI

6.1.1 Il quadro normativo europeo e nazionale

A livello europeo molti sono gli atti strategici e regolamentari intervenuti per promuovere l'economia circolare, nel cui ambito il tema dei rifiuti, a cui è dedicato il presente Capitolo, assume un ruolo centrale.

Gli atti più significativi sono quelli promossi dalla Commissione europea con un Piano d'Azione adottato nel 2015 che comprende azioni, strategie e nuove proposte normative da adottare secondo un preciso scadenzario e con quattro nuove proposte di Direttiva che modificano la disciplina europea in materia di gestione dei rifiuti.

Le quattro Direttive, il cosiddetto "Pacchetto rifiuti", sono state pubblicate il 14 giugno 2018 e sono entrate in vigore il 4 luglio. Più in particolare, ci si riferisce a:

- la Direttiva (UE) 2018/849 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica le Direttive 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso, 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori, e 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche; la Direttiva ha lo scopo di ridurre gli oneri regolamentari per enti o imprese di piccole dimensioni portando ad una semplificazione degli obblighi di autorizzazione e di registrazione a loro imposti. Questa Direttiva mira esclusivamente a riallineare la rendicontazione degli Stati membri alla Commissione Europea, migliorando la qualità, l'affidabilità e la comparabilità dei dati, introducendo un punto di ingresso unico per tutti i dati relativi ai rifiuti, ma non contiene modifiche sostanziali;
- la Direttiva (UE) 2018/850 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. La

Direttiva modifica alcune definizioni e introduce nuovi e più importanti obblighi per la riduzione del conferimento in discarica dei rifiuti urbani e più in generale di tutti i rifiuti recuperabili e riciclabili.

- la Direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti. Le modifiche introdotte mirano a rafforzare gli obiettivi della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativi alla preparazione per il riutilizzo e al riciclaggio dei rifiuti, affinché riflettano più incisivamente l'ambizione dell'Unione di passare a un'economia circolare. La Direttiva fissa nuovi e più ambiziosi obiettivi di preparazione per il riutilizzo e per il riciclaggio dei rifiuti urbani, quali quelli seguenti: il 55% entro il 2025, il 60% entro il 2030 ed il 65% entro il 2035; inoltre introduce importanti modifiche alle definizioni, al regime di responsabilità estesa del produttore, alla prevenzione dei rifiuti con particolare riferimento alla dispersione dei rifiuti in ambiente marino (*marine litter*) ed ai rifiuti alimentari (*food waste*);
- la Direttiva (UE) 2018/852, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio. Le modifiche apportate riguardano principalmente gli obiettivi di recupero e riciclaggio degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio affinché riflettano più incisivamente l'ambizione dell'Unione di passare a un'economia circolare. Pertanto anche questa Direttiva, come la precedente, innalza gli obiettivi di riciclaggio esistenti per gli imballaggi, sia a livello complessivo che per singola tipologia di materiali di imballaggio.

Con la Legge di delegazione europea 2018, n. 117, approvata in via definitiva il 1° ottobre 2019, sono stati definiti specifici criteri di delega conferiti al Governo, in attuazione dei quali è stato possibile avviare l'iter di recepimento delle suddette Direttive. Il termine per il recepimento delle 4 Direttive del Pacchetto economia circolare è stato fissato per il 5 luglio 2020. A completare il quadro, in ambito di rifiuti, sono state inoltre pubblicate le seguenti Direttive Europee:

- la Direttiva (UE) 2019/904 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 giugno 2019, sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, cosiddetta "Direttiva SUP – *Single-Use-Plastics*", adottata il 21 maggio 2019 e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea il 12 giugno 2019;
- la Direttiva (UE) 2019/883 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2019, relativa agli impianti portuali di raccolta per il conferimento dei rifiuti delle navi, che modifica la Direttiva 2010/65/UE e abroga la Direttiva 2000/59/CE, adottata il 18 dicembre 2019 e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea il 7 giugno 2019.

Il principale obiettivo della Direttiva "SUP – *Single-Use-Plastics*" consiste nel prevenire e ridurre l'impatto prodotto dai rifiuti di plastica provenienti da articoli monouso e attrezzi da pesca contenenti plastica, focalizzando l'attenzione sui 10 articoli di plastica monouso rinvenuti più di frequente sulle spiagge europee, ossia: bottiglie per bevande e tappi; bastoncini cotonati; pacchetti di patatine; salviette umidificate; assorbenti igienici; posate; cannucce; mescolatori e tazze per bevande; contenitori per alimenti; filtri di sigaretta. L'approccio seguito nella Direttiva è stato quello di differenziare le misure da adottare a seconda della tipologia di prodotto considerata e della disponibilità di alternative sul mercato. Le principali misure previste nella Direttiva prevedono:

- restrizioni all'immissione sul mercato UE di alcuni prodotti per i quali sono disponibili alternative, in particolare per bastoncini cotonati, posate, piatti, cannucce, agitatori, aste per palloncini, tazze, contenitori per cibi e bevande fatti di polistirolo e prodotti di plastica oxo-degradabile;
- riduzione del consumo di contenitori per alimenti e tazze di plastica; tale misura potrebbe essere attuata ad esempio attraverso obiettivi nazionali di riduzione, promuovendo alternative riutilizzabili o assicurando che i prodotti non siano forniti gratuitamente. Le restrizioni di mercato sono permesse solo per sostituire i prodotti con alternative non di plastica o riutilizzabili e non per promuovere altri materiali plastici monouso come la plastica biodegradabile;
- requisiti dei prodotti: i contenitori per bevande di plastica monouso con una capacità fino a tre litri possono essere immessi sul mercato solo se i tappi e i coperchi di plastica restano attaccati ai contenitori per la durata dell'uso previsto del prodotto; a partire dal 2025 le bottiglie per bevande in PET devono contenere almeno il 25% di plastica riciclata; a partire dal 2030, le bottiglie per bevande devono contenere almeno il 30% di plastica riciclata;
- requisiti di etichettatura per i prodotti del tabacco con filtri, tazze per bevande, salviettine umidificate e assorbenti igienici, che indichino come dovrebbero essere smaltiti i rifiuti, la presenza di plastica nei prodotti e gli effetti negativi sull'ambiente derivanti dalla dispersione o da forme di smaltimento improprie dei rifiuti;
- responsabilità estesa del produttore (EPR) che copra i costi legati alla gestione dei rifiuti, alla rimozione del *litter*, alla raccolta e comunicazione dei dati nonché alle misure di sensibilizzazione sulla maggior parte dei prodotti;
- raccolta differenziata delle bottiglie: il 77% entro il 2025, il 90% entro il 2029, o attraverso regimi EPR o attraverso sistemi di cauzione-rimborso;
- misure di sensibilizzazione sugli impatti negativi dell'abbandono dei rifiuti e sui sistemi di riutilizzo disponibili e sulle opzioni di gestione dei rifiuti.

Per quanto riguarda gli attrezzi da pesca contenenti plastica, è prevista l'istituzione di regimi di responsabilità estesa del produttore. L'implementazione della Direttiva sarà ulteriormente sostenuta da una serie di atti e documenti guida prodotti dalla Commissione, con il coinvolgimento degli Stati membri e la consultazione dei principali *stakeholder*. Gli Stati membri hanno l'obbligo di procedere al recepimento della Direttiva entro il 3 luglio 2021.

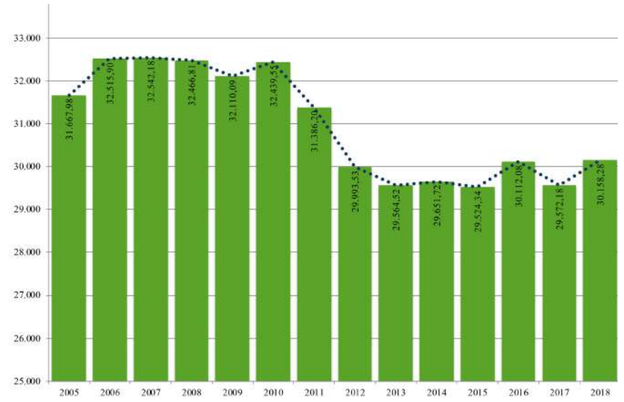
La Direttiva (UE) 2019/883, relativa agli impianti portuali di raccolta per il conferimento dei rifiuti delle navi, abroga l'attuale Direttiva 2000/59/CE per sostituirla con una nuova Direttiva che comprende altresì modifiche accessorie della Direttiva 2010/65/UE, relativa alle formalità di dichiarazione delle navi in arrivo o in partenza da porti degli Stati membri. L'obiettivo della Direttiva è quello di aumentare il livello di protezione dell'ambiente marino riducendo gli scarichi di rifiuti in mare, nonché di rendere più efficienti le operazioni marittime in porto attraverso la riduzione degli oneri amministrativi e l'aggiornamento del quadro normativo.

6.1.2 Produzione dei rifiuti urbani

Nel 2018, la produzione nazionale dei rifiuti urbani si attesta a quasi 30,2 milioni di tonnellate, facendo rilevare una crescita del 2% rispetto al 2017. Il dato di produzione supera quindi nuovamente i 30 milioni di tonnellate, riallineandosi al valore del 2016 (30,1 milioni di tonnellate). Osservando i dati riferiti a un arco temporale più lungo, si può rilevare che tra il 2006 e il 2010 la produzione si è mantenuta costantemente al di sopra dei 32 milioni di tonnellate, attestandosi successivamente, a seguito del brusco calo del biennio 2011-2012 (concomitante con la contrazione dei valori del prodotto interno lordo e dei consumi delle famiglie), a valori quasi sempre inferiori, o di poco superiori, a 30 milioni di tonnellate.

Figura 6.1: Andamento della produzione di rifiuti urbani, anni 2005-2018

Fonte: ISPRA

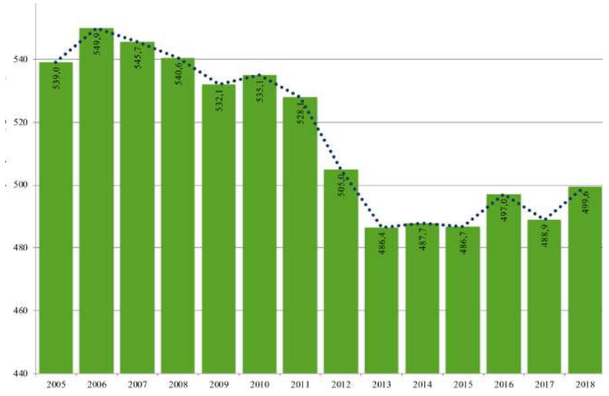


La produzione *pro capite*, espressa in chilogrammi per abitante, fa rilevare, tra il 2017 e il 2018, una crescita percentuale del 2,2%, valore leggermente superiore a quello della produzione assoluta. Nel 2018, il quantitativo *pro capite* è pari a poco meno di 500 chilogrammi per abitante.

Come si può rilevare dalla Figura 6.2, nonostante la crescita dell'ultimo anno il dato nazionale si è sempre mantenuto, a partire dal 2013, al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante per anno, a fronte dei valori compresi tra i 530 e i 550 chilogrammi rilevati tra il 2005 e il 2011 e al valore al di sopra dei 500 chilogrammi del 2012.

Figura 6.2: Andamento della produzione pro capite dei rifiuti urbani, anni 2005 – 2018

Fonte: ISPRA, dati di popolazione utilizzati per il calcolo dei valori pro capite: ISTAT



Rispetto al 2017, anno in cui si era rilevato un disallineamento tra l'andamento della produzione dei rifiuti e quello degli indicatori socio-economici (PIL e spesa per consumi finali sul territorio economico delle famiglie residenti e non residenti), nel 2018 si osserva una crescita per tutti e tre gli indicatori. Infatti, il prodotto interno lordo e la spesa delle famiglie (valori concatenati all'anno di riferimento 2015) fanno registrare un incremento rispettivamente pari allo 0,9% e all'1%, mentre la produzione dei rifiuti mostra una crescita, più sostenuta, pari al 2%.

Esaminando con maggior dettaglio il *trend* della produzione dei rifiuti urbani rispetto ai consumi delle famiglie, attraverso il rapporto dei valori annuali dei due indicatori (Figura 6.3) si rileva, che tra il 2013 e il 2014 essi hanno un analogo andamento (rapporto costante), mentre tra il 2014 e il 2015 un *trend* discordante (riduzione della produzione e aumento dei consumi con conseguente calo del valore del rapporto).

Nel 2016, si osserva una crescita per entrambi gli indicatori, con un aumento leggermente superiore per la produzione di rifiuti urbani, nel 2017 una crescita dei consumi accompagnata da un calo della produzione degli RU (riduzione del rapporto) e nel 2018 una nuova crescita di entrambi gli indicatori anche in questo caso più sostenuta per i rifiuti (aumento del rapporto).

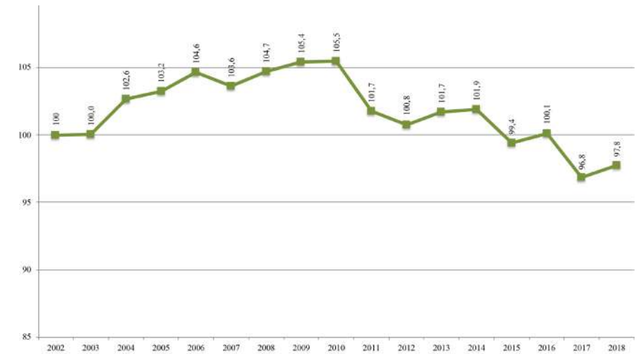


Figura 6.3: Andamento della produzione dei rifiuti urbani per unità di spese delle famiglie, anni 2002–2018.

Note: è stato assunto pari a 100 il valore del rapporto tra produzione RU e Spese delle famiglie dell'anno 2002

Fonte: ISPRA; dati dei consumi delle famiglie a valori concatenati (anno di riferimento 2015): ISTAT

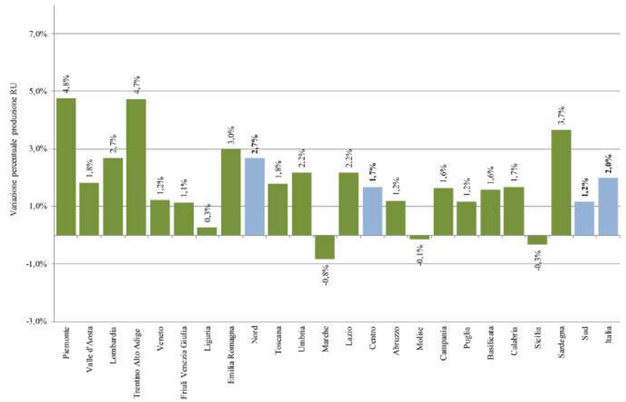
Nel 2018, la produzione cresce in tutte le macroaree geografiche, in modo più marcato nel Nord, +2,7% a fronte di incrementi rispettivamente pari al +1,7% nel Centro e al +1,2% al Sud. In valore assoluto, il Nord Italia produce circa 14,3 milioni di tonnellate, il Centro 6,6 milioni di tonnellate e il Sud 9,2 milioni di tonnellate.

I valori più alti di produzione *pro capite* si osservano, come nelle precedenti annualità, per il Centro con 548 chilogrammi per abitante, in aumento di oltre 10 chilogrammi per abitante rispetto al 2017. Il valore medio del Nord Italia si attesta a circa a 516 chilogrammi per abitante, in crescita di 13 chilogrammi per abitante rispetto al 2017, mentre il dato del Sud si attesta a 449 chilogrammi per abitante, con un aumento di 7 chilogrammi. La produzione *pro capite* di questa macroarea risulta inferiore di quasi 51 chilogrammi per abitante rispetto al dato nazionale e di quasi 100 chilogrammi in raffronto al valore medio del Centro.

Ad eccezione di Marche, Molise e Sicilia, tutte le Regioni italiane fanno rilevare, tra il 2017 e il 2018, una crescita della produzione dei rifiuti urbani (Figura 6.4). I maggiori incrementi si osservano per il Piemonte (+4,8%), il Trentino Alto Adige (+4,7%) e la Sardegna (+3,7%). Analogamente ai precedenti anni, la produzione *pro capite* più elevata, con 660 chilogrammi per abitante per anno, si rileva per l'Emilia Romagna, il cui dato risulta in crescita del 2,8% rispetto al 2017. Segue la Toscana, il cui *pro capite* si attesta a 612 chilogrammi per abitante, che fa rilevare una crescita del 2%. Le Regioni con un *pro capite* superiore a quello medio nazionale (quasi 500 chilogrammi per abitante) sono complessivamente 8: alle 2 sopra citate si aggiungono Valle d'Aosta, Liguria, Marche, Umbria, Lazio e Trentino Alto Adige.

Figura 6.4: Variazione percentuale, dal 2017 al 2018, della produzione dei rifiuti urbani su scala regionale

Fonte: ISPRA

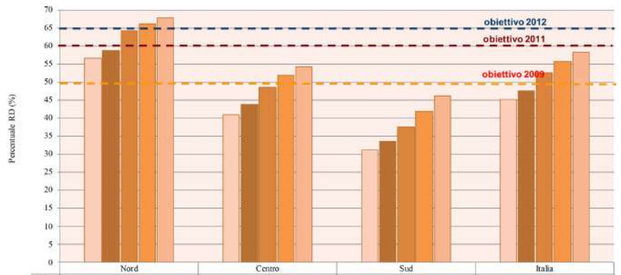


6.1.3 Gestione dei rifiuti urbani

Nel 2018, la percentuale nazionale di raccolta differenziata si attesta al 58,2% con una crescita di 2,7 punti rispetto alla percentuale del 2017. La situazione è però diversificata nelle tre macroaree geografiche; il Nord si colloca infatti al 67,7% e, quindi, al di sopra dell'obiettivo del 65% fissato dalla normativa (da conseguirsi entro il 2012), mentre il Centro e il Sud fanno rilevare percentuali pari, rispettivamente, al 54,3% e al 46,1%.

Figura 6.5: Andamento della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anni 2014-2018

Fonte: ISPRA



	Nord	Centro	Sud	Italia
2014	56,7	40,8	31,3	45,2
2015	58,6	43,8	33,6	47,5
2016	64,2	48,6	37,6	52,6
2017	66,2	51,9	41,9	55,5
2018	67,7	54,3	46,1	58,2

Per quanto riguarda le singole frazioni merceologiche, si registra una raccolta dei rifiuti organici pari a quasi 7,1 milioni di tonnellate, con un aumento del 6,9% rispetto al 2017. La frazione organica è costituita dall'insieme dei quantitativi di rifiuti biodegradabili prodotti da cucine e mense, dalla manutenzione di giardini e parchi, dalla raccolta presso i mercati e dai rifiuti biodegradabili destinati alla pratica del compostaggio domestico (questi ultimi non sono conferiti al sistema di raccolta). La ripartizione nelle quattro componenti sopra indicate evidenzia che Il 67,6% è costituito dalla frazione umida da cucine e mense (circa 4,8 milioni di tonnellate), il 28,2% (quasi 2 milioni di tonnellate) dai rifiuti biodegradabili provenienti dalla manutenzione di giardini e parchi, il 3,3% (237 mila tonnellate) dai rifiuti avviati al compostaggio domestico e lo 0,9% (circa 63 mila tonnellate) dai rifiuti dei mercati. La raccolta differenziata della frazione cellulosica si attesta a 3,4 milioni di tonnellate, con una crescita del 4,3% rispetto al 2017, mentre quella del vetro a oltre 2,1 milioni di tonnellate, con una crescita del 6%. Per il vetro, gli imballaggi costituiscono la tipologia prevalente di rifiuto (l'89% circa della raccolta totale di questa frazione è infatti costituita da imballaggi). La plastica fa registrare una crescita della raccolta del 7%, con un quantitativo complessivamente intercettato pari a quasi 1,4 milioni di tonnellate. Il 94% dei rifiuti plastici raccolti in modo differenziato è costituito da imballaggi. Seguono via via le altre frazioni merceologiche.

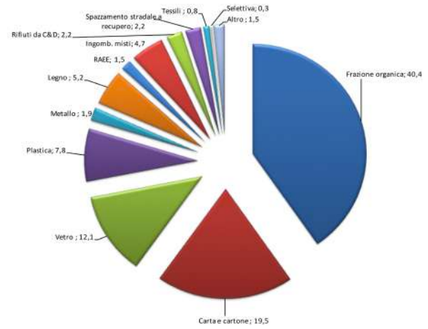


Figura 6.6: Ripartizione percentuale della raccolta differenziata 2018

Fonte: ISPRA

Figura 6.7: Percentuale regionale di raccolta differenziata 2018

Fonte: ISPRA

A livello regionale, la più alta percentuale di raccolta differenziata è conseguita, analogamente al 2017, dalla Regione Veneto, con il 73,8%, seguita da Trentino Alto Adige con il 72,5%, Lombardia, 70,7% (Figura 6.7). Superano il 65% e, quindi, l'obiettivo fissato dalla normativa per il 2012, altre 4 Regioni: Marche (68,6%), Emilia Romagna (67,3%), Sardegna (67%) e Friuli Venezia Giulia (66,3%). Tra queste Regioni, quelle che fanno registrare i maggiori incrementi delle percentuali di raccolta sono, nell'ordine le Marche, la Sardegna e l'Emilia Romagna. Si attestano al di sopra del 60% di raccolta differenziata l'Umbria (63,4%), la Valle d'Aosta (62,3%) e il Piemonte (61,2%) mentre poco al di sotto di tale soglia si colloca la percentuale dell'Abruzzo (59,6%). Il numero di Regioni con un tasso di raccolta al di sopra della media nazionale (58,2%) è, pertanto, pari a 11. Toscana e Campania (il dato di quest'ultima rimane pressoché invariato rispetto al 2017) fanno rilevare

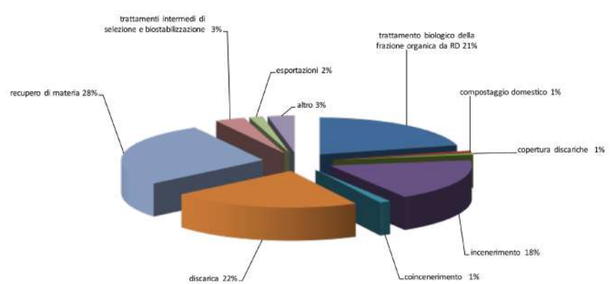
percentuali di raccolta del 56,1% e 52,7%, rispettivamente. La Liguria si attesta al 49,7%, il Lazio al 47,8% e la Basilicata al 47,3%, la Puglia al 45,4% e la Calabria al 45,2%. Il Molise, il cui tasso di raccolta aumenta di 7,7 punti rispetto al 2017, si colloca al 38,4%, mentre la Sicilia, con una progressione di 7,8 punti, si attesta poco al di sotto del 30% (29,5%).

L'analisi dei dati alla gestione dei rifiuti urbani nel 2018 evidenzia che lo smaltimento in discarica interessa il 22% dei rifiuti urbani prodotti. Il riciclaggio delle diverse frazioni provenienti dalla raccolta differenziata o dagli impianti di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti urbani raggiunge, nel suo complesso, il 49% della produzione: il 21% è costituito dal recupero di materia della frazione organica da raccolta differenziata (umido+verde) e oltre il 28% dal recupero delle altre frazioni merceologiche. Il 18% dei rifiuti urbani prodotti è incenerito, mentre l'1% viene inviato a impianti produttivi, quali i cementifici, centrali termoelettriche, ecc., per essere utilizzato all'interno del ciclo produttivo per produrre energia; l'1% viene utilizzato, dopo adeguato trattamento, per la ricopertura delle discariche, il 3%, costituito da rifiuti derivanti dagli impianti di trattamento meccanico-biologico (TMB) dei rifiuti urbani indifferenziati, viene inviato a ulteriori trattamenti quali la raffinazione per la produzione di combustibile solido secondario (CSS) o la biostabilizzazione, il 2% è esportato (465 mila tonnellate) e l'1% viene gestito direttamente dai cittadini attraverso il compostaggio domestico (237 mila tonnellate). Infine, nella voce "altro" (3%), sono incluse le quantità di rifiuti che rimangono in giacenza alla fine dell'anno presso gli impianti di trattamento, le perdite di processo, nonché i rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico-biologico la cui destinazione non è desumibile dall'elaborazione delle banche dati del Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD) che costituiscono la base informativa utilizzata. Va precisato che il dato delle esportazioni non include i materiali esportati dopo operazioni di recupero a seguito delle quali tali materiali sono qualificati come prodotti o materie prime secondarie e non più come rifiuti.

In termini quantitativi lo smaltimento in discarica, nel 2018 ha interessato 6,5 milioni di tonnellate di rifiuti urbani facendo registrare, rispetto al 2017, una riduzione del 6,2%, pari a circa 430 mila tonnellate. Il dato per macroarea geografica evidenzia un leggero incremento riferibile al solo Centro (+4,3%) pari, in termini assoluti a circa 66 mila tonnellate di rifiuti. Diminuzioni significative si rilevano, invece, al Nord (-10,3%) ed al Sud (-8,7%) da ascrivere ai miglioramenti in termini di raccolta differenziata nelle stesse aree.

Figura 6.8: Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani 2018

Fonte: ISPRA



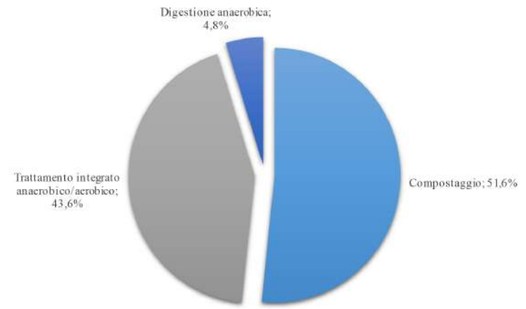


Figura 6.9: Ripartizione percentuale della gestione della frazione organica da raccolta differenziata 2018

Fonte: ISPRA

Il trattamento della frazione organica della raccolta differenziata (umido + verde) passa da 5,9 milioni di tonnellate a 6,3 milioni di tonnellate evidenziando una crescita di 431 mila tonnellate, pari al 7,3%. Negli impianti di compostaggio sono trattate 3,3 milioni di tonnellate, circa 2,8 milioni di tonnellate sono trattate in impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, mentre circa 304 mila tonnellate sono avviate in impianti di digestione anaerobica. Gli impianti di trattamento integrato aerobico/anaerobico si stanno sempre più diffondendo a livello nazionale mostrando una crescita dei quantitativi gestiti di circa il 17% nell'ultimo anno (+71,8% rispetto al 2015).

Il *pro capite* nazionale di trattamento biologico dei rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata, nel 2018, è pari a 105 kg/abitante con valori molto diversi nelle singole aree geografiche: 155 kg/abitante al Nord, 57 kg/abitante al Centro e 65 kg/abitante al Sud.

Tali dati non sono completamente confrontabili con quelli della raccolta della frazione organica a livello territoriale. Infatti, la scarsa dotazione impiantistica rilevata in alcune aree del Centro-Sud del Paese (173 impianti di compostaggio dei 281 operativi a livello nazionale, 26 dei 35 di trattamento integrato e 21 dei 23 di digestione anaerobica sono localizzati nel Settentrione) comporta la movimentazione di rilevanti quantità di rifiuti da queste aree verso gli impianti del Nord. La raccolta della frazione organica (umido+verde) al netto del compostaggio domestico, infatti, a livello nazionale raggiunge i 113 kg/abitante, con 128 kg/abitante al Nord, 113 kg/abitante al Centro e 94 kg/abitante al Sud.

Le azioni prioritarie per migliorare la gestione dei rifiuti organici prevedono la completa attuazione di quanto stabilito dalla Direttiva 99/31/CE sulle discariche di rifiuti, e cioè la riduzione, entro il 2016, dello smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili al 35% di quelli prodotti nel 1995, fino alla totale eliminazione dalla discarica dei rifiuti organici non trattati.

Analizzando i dati relativi alle diverse forme di gestione messe in atto a livello regionale si evidenzia che, laddove esiste un ciclo integrato dei rifiuti grazie ad un parco impiantistico sviluppato, viene ridotto significativamente l'utilizzo della discarica. In particolare in Lombardia lo smaltimento in discarica è ridotto al 4% dei rifiuti prodotti, in Friuli Venezia Giulia al 7%, in Trentino Alto Adige al 9% ed in Veneto al 14%. Nelle stesse Regioni la raccolta differenziata è pari rispettivamente al 70,7%, 66,6%, 72,5% e 73,8% e consistenti quote di rifiuti vengono trattate in impianti di incenerimento con recupero di energia.

Vi sono Regioni in cui il quadro impiantistico è molto carente o del tutto inadeguato; è il caso della Sicilia, dove i rifiuti urbani smaltiti in discarica rappresentano ancora il 69% del totale dei rifiuti prodotti, ma anche del Lazio e della Campania, che non riescono a chiudere il ciclo all'interno del territorio regionale.

Gli ammendanti complessivamente prodotti sono pari ad oltre 1,6 milioni di tonnellate. Il contributo più rilevante è determinato dall'ammendante compostato misto con oltre 1 milione di tonnellate, pari al 64,3% del totale prodotto, mentre l'ammendante compostato verde (circa 303 mila tonnellate) costituisce una quota pari al 18,5%. Gli altri ammendanti (ammendante compostato con fanghi, ammendanti vegetali non compostati), pari a circa 281 mila tonnellate, rappresentano, infine, il restante 17,2% del totale prodotto.

Nel 2018, i quantitativi di rifiuti urbani inceneriti, comprensivi delle quote di combustibili solidi secondari, frazione secca e bioessiccato ottenuti dal trattamento degli stessi, ammontano a quasi 5,6 milioni di tonnellate (+5,8% rispetto al 2017). Il 70,8% dei rifiuti viene trattato al Nord, il 10,5% al Centro e quasi il 18,7% al Sud.

6.1.4 Azioni intraprese e provvedimenti adottati (risposte) e valutazione delle politiche

Il Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto direttoriale del 7 ottobre 2013, individua la produzione dei rifiuti urbani per unità di PIL come uno dei parametri oggetto di monitoraggio per la valutazione dell'efficacia delle misure intraprese.

Figura 6.10: Variazione percentuale del rapporto RU/PIL e RU/spese delle famiglie rispetto al 2010

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

Per tale parametro è, infatti, fissato un obiettivo di riduzione del 5%, misurato in relazione ai valori del 2010, da conseguire entro il 2020. Il Programma prevede, inoltre, che nell'ambito del monitoraggio sia considerato anche l'andamento della produzione degli RU in rapporto ai consumi delle famiglie. Effettuando il calcolo per il periodo 2010-2018 si ottiene una variazione percentuale del rapporto RU/PIL pari a -7,5%, mentre la variazione della produzione dei rifiuti urbani per unità di spese delle famiglie risulta pari al -7,2%. Il calcolo è stato effettuato utilizzando, per i due indicatori socio-economici, i valori concatenati all'anno di riferimento 2010 espressi in milioni di euro, mentre per i rifiuti si è fatto ricorso ai valori di produzione nazionale in tonnellate.

Storicamente si è sempre registrata una sostanziale correlazione tra l'andamento della produzione dei rifiuti urbani e il *trend* degli indicatori socio-economici, in particolare per quanto riguarda la spesa delle famiglie. Questa correlazione indica in generale un'assenza di prevenzione della produzione dei rifiuti.

Come precedentemente rilevato, a livello nazionale la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 58,2%, con situazioni diversificate a livello di macroarea geografica. La raccolta differenziata costituisce uno strumento di primaria importanza al fine di massimizzare il recupero di materia, tant'è che la regolamentazione comunitaria ha introdotto l'obbligo di attivazione della raccolta differenziata di alcune frazioni di rifiuti urbani quali carta, metallo, plastica, vetro. A livello comunitario non sono tuttavia stabiliti obiettivi di raccolta differenziata ma *target* di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani (50% al 2020, 55% al 2025, 60% al 2030 e 65% al 2035). Va rilevato che gli obiettivi da conseguire a partire dall'anno 2025, introdotti dalla Direttiva 2018/851/UE, devono essere calcolati sull'intero ammontare dei rifiuti urbani (metodologia 4 della Figura 6.11) e non è più prevista la possibilità di prendere in considerazione solo specifiche frazioni merceologiche (la metodologia 2 attualmente utilizzata dall'Italia tiene esclusivamente conte delle frazioni carta, metallo, plastica, legno, vetro e organico).

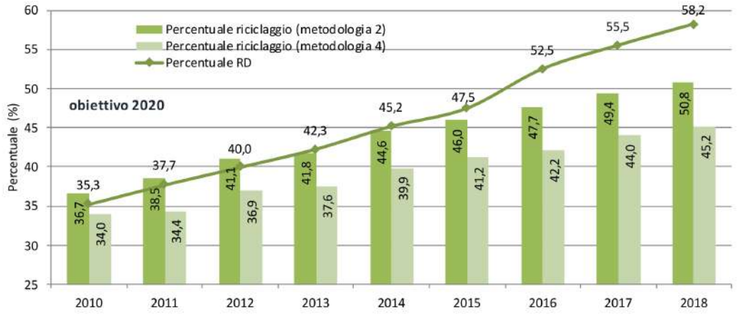


Figura 6.11: Percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani (metodologie 2 e 4)

Fonte: ISPRA

Applicando la metodologia 2 si rileva una percentuale di riciclaggio pari, nel 2018, al 50,8% (si veda il dato relativo alla metodologia di calcolo individuata come metodologia 2). Considerando invece l'intero ammontare dei rifiuti urbani, ossia tutte le frazioni merceologiche (metodologia 4), la percentuale di riciclaggio rispetto al quantitativo prodotto si attesta al 45,2%.

I rifiuti urbani avviati a forme di trattamento intermedie, generalmente di tipo meccanico o meccanico-biologico, prima di una destinazione definitiva di recupero o smaltimento rappresentano, nel 2018, quasi il 35% dei rifiuti urbani prodotti. Tali trattamenti vengono diffusamente utilizzati prima dello smaltimento in discarica o dell'incenerimento con lo scopo, da una parte, di migliorare la stabilità biologica dei rifiuti, riducendone l'umidità e il volume, dall'altra di incrementare il loro potere calorifico per rendere più efficiente il processo di combustione.

Nel 2018, infatti, è stato sottoposto a trattamento prima dello smaltimento il 94% dei rifiuti urbani smaltiti in discarica e il 49% di quelli inceneriti. È necessario rilevare che l'art. 7 del D.Lgs. n. 36/2003 di recepimento della Direttiva 99/31/CE sulle discariche di rifiuti, stabilisce che i rifiuti possono essere collocati in discarica solo dopo il trattamento.

In molti casi gli impianti di trattamento meccanico-biologico sono localizzati nello stesso sito in cui sono presenti anche discariche o inceneritori costituendo vere e proprie piattaforme articolate di trattamento. In sette casi ad esempio sono presenti nella stessa unità locale sia l'impianto di trattamento meccanico-biologico che la discarica e l'impianto di incenerimento. Inoltre, in diversi casi nella stessa piattaforma sono presenti sia l'impianto di trattamento meccanico-biologico che quello di trattamento della frazione

organica della raccolta differenziata. L'analisi dei dati limitata al solo ambito regionale, in molti casi, può essere fuorviante se si considera che, frequentemente, i rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico-biologico, identificati con i codici del capitolo 19 dell'elenco europeo dei rifiuti di cui alla Decisione 2000/53/CE, vengono inceneriti, smaltiti in discarica o recuperati in impianti localizzati fuori regione. Questo è il caso, ad esempio, del Molise dove tutto il combustibile solido secondario da rifiuti urbani incenerito e il 47% dei rifiuti smaltiti in discarica provengono da altre Regioni.

Discorso analogo vale, come evidenziato, per il trattamento della frazione organica in impianti di compostaggio. Nel caso della Campania, ad esempio, la RD di questa frazione si attesta, nel 2017, ad oltre 675 mila tonnellate, delle quali solo un quantitativo pari a poco più di 107 mila tonnellate viene recuperato in impianti della Regione (16% del totale raccolto). Nel Lazio, a fronte di circa 550 mila tonnellate di rifiuti organici raccolti, gli impianti esistenti sul territorio regionale trattano poco più di 157 mila tonnellate (circa il 29%).

Il compostaggio domestico, nel 2018, è pari a circa 237 mila tonnellate. Le Regioni che contribuiscono in maniera sostanziale a questo risultato sono Veneto, Piemonte e Toscana. L'attuazione dell'economia circolare che obbligherà a ridurre la produzione di rifiuti, a riciclare, entro il 2030, almeno il 65% dei rifiuti urbani e a ridurre lo smaltimento in discarica a non più del 10% dei rifiuti prodotti, renderà necessario realizzare un sistema industriale di gestione che sia in grado di garantire il raggiungimento di questi obiettivi.

Per quanto riguarda in particolare l'obiettivo di conferimento in discarica dei rifiuti urbani al 10% la situazione a livello delle singole Regioni è indicata di seguito.

L'analisi dei dati a livello regionale mostra che in diversi contesti territoriali l'obiettivo al 2035 è già stato raggiunto oppure è molto vicino. In Lombardia (4%), Trentino Alto Adige (9%), Friuli Venezia Giulia (7%) e Campania (3%) meno del 10% dei rifiuti prodotti viene smaltito in discarica; tuttavia, nel caso della Campania la percentuale è raggiunta anche grazie alle quote avviate a destinazioni extraregionali. Altre Regioni come l'Emilia Romagna (11%), il Veneto (14%), il Piemonte (15%) sono molto vicine all'obiettivo. In queste Regioni, come evidenziato, è anche molto bassa (4%, 26% e 5%) la percentuale di rifiuti smaltiti senza essere sottoposti al necessario trattamento preliminare. Va segnalato, tuttavia, che l'indicatore della percentuale dello smaltimento in discarica sul totale dei rifiuti urbani prodotti a livello regionale, a causa dei flussi di rifiuti provenienti da altre Regioni, risulta, in alcuni casi, poco appropriato. Ad esempio, l'Emilia Romagna al netto delle quote di rifiuti importate da altre Regioni ed al lordo di quelle esportate presenterebbe una percentuale di smaltimento in discarica pari al 6% e quindi al disotto dell'obiettivo del 10%. Il Lazio, al contrario, smaltisce il 12% dei rifiuti prodotti, ma a questi andrebbe sommato un altro 4%, pari a circa 130 mila tonnellate, smaltito nelle discariche di altre Regioni (Emilia Romagna, Toscana, Marche e Puglia).

Dalla Regione Campania vengono spedite fuori regione circa 340 mila tonnellate di rifiuti di origine urbana, 100 mila delle quali destinate ad impianti di discarica. Sommando queste quantità la percentuale di smaltimento in discarica rispetto ai rifiuti urbani prodotti salirebbe al 7%. La situazione si inverte in altre Regioni che, ricevendo nelle proprie discariche, flussi extraregionali, presentano percentuali di smaltimento rispetto ai rifiuti prodotti superiori a quelle effettive.

Il fenomeno descritto non si riscontra in Regioni quali Valle d'Aosta, Sardegna, e Sicilia dove la gestione dei rifiuti avviene all'interno dei confini. La Sicilia, con il 69% di smaltimento in discarica si conferma la Regione con il più alto ricorso a questa forma di gestione.

6.1.5 Scenari/Prospettive e Sfide future

In primis, sarà necessario continuare a puntare sulla prevenzione sperando che il *trend* positivo di disaccoppiamento, tra produzione dei rifiuti e crescita economica, rimanga confermato negli anni futuri. Inoltre, occorrerà adottare misure specifiche per quanto riguarda i nuovi obiettivi di riduzione del *marine litter* e del *food waste*, anche in relazione a quanto indicato nella Direttiva (UE) 851/2018. Questi obiettivi costituiranno una sfida fondamentale che avrà positive ripercussioni su tutto il sistema di gestione dei rifiuti.

Relativamente alla gestione dei rifiuti prodotti, sarà necessario aumentare le quantità dei rifiuti raccolti in maniera differenziata, raggiungendo almeno il 70%, in modo omogeneo su tutto il territorio nazionale. Inoltre, come già evidenziato nei paragrafi precedenti, poiché si assiste a una cronica carenza impiantistica nelle Regioni del Centro Sud, sarà necessario procedere a colmare tale fabbisogno impiantistico pena il mancato raggiungimento degli obiettivi europei di recupero e riciclaggio nonché quelli relativi al conferimento in discarica dei rifiuti.

Per far questo sarà necessaria una revisione della ripartizione attuale delle competenze tra Stato, Regioni, Province, Autorità d'Ambito e Comuni al fine di garantire l'individuazione di soggetti responsabili dell'attuazione delle misure individuate a livello di pianificazione e la realizzazione degli impianti necessari. Occorrerà, in fase di recepimento delle predette Direttive europee, o in altri strumenti normativi, anche rimuovere i tanti ostacoli che impediscono oggi il pieno sviluppo dell'economia circolare.

Per quanto riguarda, in particolare, la gestione dei rifiuti organici sarà necessario promuovere una spinta e un impulso consistenti al settore della raccolta differenziata e riciclo di tali rifiuti, al fine di raggiungere gli obiettivi ambiziosi che le Direttive impongono. Infatti i rifiuti organici costituiscono la frazione preponderante dei rifiuti urbani prodotti e sono quelli che creano i maggiori problemi di inquinamento qualora conferiti in discarica. Per questa particolare frazione di rifiuto sarà necessario agire su più fronti. In primo luogo, puntare alla qualità delle raccolte differenziate introducendo livelli massimi di impurità nelle raccolte. In secondo luogo, occorrerà agire sul fronte dell'efficienza degli impianti e infine promuovere l'utilizzo del compost e del digestato prodotti. Occorrerà inoltre definire criteri di cessazione della qualifica di rifiuto per il compost, il digestato e le altre frazioni prodotte dal trattamento dei rifiuti organici come ad esempio il biogas o la CO_2 che possono essere reimmesse nei cicli produttivi in un'ottica di economia circolare.

Il settore degli imballaggi è invece quello che presenta già ottime *performance* rispetto ai nuovi obiettivi imposti dalla Direttiva europea di settore, tuttavia la modifica dei sistemi di Responsabilità Estesa del Produttore (EPR), richiesta dalla Direttiva Quadro rifiuti, obbligherà i consorzi nazionali ad adeguarsi alla nuova disciplina che mira a rendere i sistemi di EPR più trasparenti ed efficaci.

Per quanto concerne invece gli obblighi imposti dalla Direttiva SUP, nonostante gli sviluppi normativi degli ultimi anni, gli scarichi dei rifiuti in mare continuano a verificarsi, comportando costi ambientali, sociali ed economici significativi. Ciò è dovuto a una combinazione di fattori, tra cui l'assenza in alcuni porti di impianti portuali di raccolta adeguati, un'applicazione spesso insufficiente della normativa e la mancanza di incentivi al conferimento dei rifiuti a terra.

Infatti la valutazione REFIT (Programma della CE per il controllo dell'adeguatezza e dell'efficacia della regolamentazione) ha dimostrato che la Direttiva 2000/59/CE non è stata pienamente efficace a causa di incoerenze con il quadro della Convenzione MARPOL (Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi). Gli Stati membri hanno altresì elaborato interpretazioni diverse dei concetti essenziali di tale Direttiva, quali l'adeguatezza degli impianti, la notifica anticipata dei rifiuti, l'obbligo

di conferimento dei rifiuti agli impianti portuali di raccolta e le esenzioni per le navi in servizio di linea. La valutazione REFIT ha evidenziato la necessità di una maggiore armonizzazione di tali concetti e del pieno allineamento con la convenzione MARPOL, al fine di evitare inutili oneri amministrativi sia per i porti sia per gli utenti degli stessi.
A tale proposito le principali sfide della Direttiva includono: l'obbligo per le navi di conferire tutti i rifiuti presenti a bordo prima di lasciare ciascun porto, l'istituzione di un sistema tariffario con tariffe indirette per tutte le imbarcazioni, pescherecci compresi, al fine di incentivare il conferimento dei rifiuti agli impianti portuali di raccolta e l'equiparazione dei residui del carico ai rifiuti delle navi e il monitoraggio ed ispezioni delle navi.
Infine, una delle più importanti novità della Direttiva consiste nell'introduzione dei rifiuti accidentalmente pescati dai pescatori equiparati ai rifiuti delle navi, considerata dalla Commissione europea come una misura necessaria nell'ambito dell'attuazione della Direttiva Quadro sulla strategia marina 2008/56/CE, nonché nel rispetto della Direttiva 2008/98/CE che invita gli Stati membri a fermare la produzione di rifiuti marini attraverso la prevenzione e riduzione, in modo significativo, dell'inquinamento marino di tutti i tipi.

6.2 RIFIUTI SPECIALI

6.2.1 Il quadro normativo europeo e nazionale

Il Pacchetto economia circolare, di cui alle Direttive trattate nel precedente paragrafo 6.1.1, contiene misure legislative relativamente ai veicoli fuori uso, a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori nonché ai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (Direttiva (UE) 2018/849). Tuttavia, come già esplicitato, la Direttiva mira esclusivamente a riallineare la rendicontazione degli Stati membri alla Commissione Europea, ma non contiene modifiche sostanziali.
La Direttiva Quadro rifiuti non ha modificato gli attuali obiettivi previsti per la gestione dei rifiuti di costruzione e demolizione (principale costituente dei rifiuti speciali) rimandando l'eventuale innalzamento a una futura revisione e promuovendo la demolizione selettiva.
Il pacchetto rifiuti, similmente, non contiene misure per la revisione della obsoleta legislazione in materia di fanghi di depurazione delle acque reflue che invece diventa sempre più una emergenza nazionale e per la quale è indispensabile dotarsi di un aggiornato quadro normativo.

6.2.2 Produzione dei rifiuti speciali

La produzione nazionale dei rifiuti speciali viene quantificata a partire dalle informazioni contenute nelle dichiarazioni presentate annualmente dai soggetti obbligati ai sensi dell'art. 189 del D.Lgs. 152/2006. Attraverso la compilazione del MUD, i produttori e i gestori devono dichiarare i quantitativi di rifiuti prodotti, trasportati e recuperati o smaltiti nell'anno precedente a quello della dichiarazione.
Gli ultimi dati disponibili sui rifiuti speciali prodotti dalle attività economiche si riferiscono all'anno 2018 e sono desunti dalle dichiarazioni presentate nell'anno 2019. Le informazioni MUD sono integrate con i quantitativi stimati da ISPRA, mediante l'applicazione di specifiche metodologie ai settori produttivi che, ai sensi della normativa vigente, risultano interamente o parzialmente esentati dall'obbligo di dichiarazione (ad es. il settore delle costruzioni e demolizioni). Secondo i dati forniti dal Rapporto Rifiuti Speciali – Edizione 2020, realizzato da ISPRA, nel 2018 la produzione nazionale di rifiuti speciali si attesta a circa 143,5 milioni di tonnellate, facendo rilevare un aumento nella produzione totale di rifiuti speciali, pari al 3,3%, corrispondente a circa 4,6 milioni di tonnellate rispetto al 2017.
L'incremento registrato è quasi del tutto imputabile, in termini quantitativi, ai rifiuti non pericolosi, e in particolare a quelli da operazioni di costruzione e demolizione che aumentano del 6,6%, pari a 3,7 milioni di tonnellate. Anche la produzione di rifiuti speciali pericolosi mostra un incremento (+3,9%, corrispondente a 376 mila tonnellate).

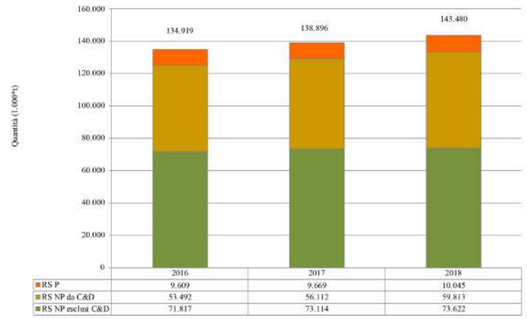


Figura 6.12: Produzione dei rifiuti speciali, anni 2016-2018

Fonte: ISPRA

L'andamento della produzione di rifiuti per unità di PIL (valori concatenati all'anno di riferimento 2015) suggerisce la sussistenza di una discreta regressione di tipo lineare (R2 pari a 0,9456).

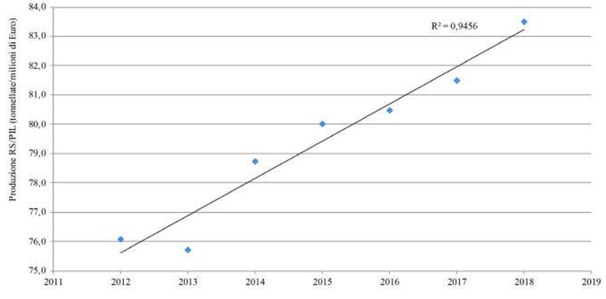


Figura 6.13: Trend della produzione dei rifiuti speciali per unità di PIL, anni 2012 – 2018

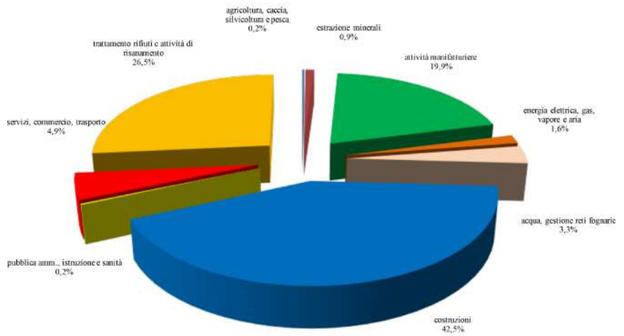
Fonte: ISPRA

Nel 2018, il maggior contributo alla produzione complessiva dei rifiuti speciali è dato dal settore delle costruzioni e demolizioni, con una percentuale pari al 42,5% del totale, corrispondente a 61 milioni di tonnellate (Figura 6.14). Le attività di trattamento dei rifiuti e di risanamento contribuiscono per il 26,5% (oltre 38 milioni di tonnellate), mentre una percentuale pari al 19,9% è rappresentata dalle attività manifatturiere, quasi 28,6 milioni di tonnellate. Le altre attività economiche contribuiscono, complessivamente, alla produzione di rifiuti speciali con una percentuale pari all'11,1% (15,8 milioni di tonnellate).
I maggiori valori di produzione totale dei rifiuti speciali, tenuto conto delle dimensioni territoriali e della distribuzione del tessuto produttivo, si concentrano nel Nord Italia con quasi 84,9 milioni di tonnellate nel 2018 (pari, in termini percentuali, al 59,2% del dato

complessivo nazionale). La produzione del Centro si attesta a 25,1 milioni di tonnellate (17,5% del totale nazionale), mentre quella del Sud a 33,4 milioni di tonnellate (23,3%).

Figura 6.14: Ripartizione della produzione dei rifiuti speciali 2018

Fonte: ISPRA



La Regione che presenta la maggiore incidenza percentuale sulla produzione nazionale è la Lombardia con il 22,5%; seguono il Veneto con l'11,1% e l'Emilia-Romagna (10,1%). Rapportando la produzione regionale per macro area geografica, si osserva come la Lombardia, con quasi 32,3 milioni di tonnellate, produca da sola, il 38% del totale dei rifiuti speciali generati dal Nord Italia (circa 84,9 milioni di tonnellate), seguita dal Veneto con 15,9 milioni di tonnellate (18,7% della produzione totale delle Regioni settentrionali), dall'Emilia-Romagna con quasi 14,5 milioni di tonnellate (17,1%) e dal Piemonte la cui produzione complessiva di rifiuti si attesta, nello stesso anno, a 11,1 milioni di tonnellate (13,1% della produzione totale del Nord). Tra le Regioni del Centro, a fronte di un quantitativo complessivo di rifiuti speciali prodotti pari a 25,1 milioni di tonnellate, i maggiori valori di produzione si riscontrano per la Toscana con quasi 9,8 milioni di tonnellate (38,9% della produzione dell'intera macroarea) e per il Lazio (quasi 9 milioni di tonnellate pari al 35,8% della produzione del Centro Italia). Al Sud, la Puglia con una produzione pari a quasi 8,9 milioni di tonnellate, copre il 26,5% del totale della macroarea geografica (circa 33,5 milioni di tonnellate), seguita dalla Campania con quasi 7,3 milioni di tonnellate (21,7%) e dalla Sicilia (7,2 milioni di tonnellate, 21,6%).

6.2.3 Gestione dei rifiuti speciali

Nel 2018, i quantitativi di rifiuti speciali complessivamente gestiti in Italia, sono pari a 152,6 milioni di tonnellate, di cui 143 milioni di tonnellate (93,7% del totale gestito) sono non pericolosi e i restanti 9,6 milioni di tonnellate (6,3% del totale gestito) sono pericolosi. Il totale gestito è comprensivo dei rifiuti rimasti in stoccaggio presso gli impianti e presso i produttori al 31 dicembre 2018, pari a 16,6 milioni di tonnellate. Rispetto al 2017, si assiste ad un aumento, del 3,7%, del quantitativo complessivamente gestito; in particolare le quantità avviate a operazioni di recupero aumentano del 4,1%, quelle avviate a smaltimento del 4,5%.

Nel 2018, il recupero di materia (da R2 a R12), è la forma di gestione predominante, con il 67,7% (103,3 milioni di tonnellate), seguono con l'11,5% (17,6 milioni di tonnellate) le altre operazioni di smaltimento (D3, D8, D9, D13, D14) e, con il 7,8% (11,9 milioni di tonnellate) lo smaltimento in discarica (D1). Risultano residuali, con rispettivamente l'1,3% e lo 0,8%, le quantità avviate al coincenerimento (R1, 2 milioni di tonnellate) e all'incenerimento (D10/R1,1,2 milioni di tonnellate).

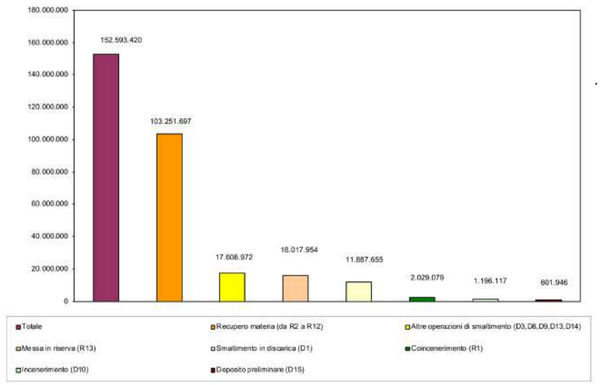


Figura 6.15: Gestione dei rifiuti speciali (tonnellate), 2018

Nota: nell'incenerimento sono comprese le quantità di rifiuti speciali trattati in impianti di incenerimento con recupero energetico dedicati, prevalentemente, al trattamento dei rifiuti urbani e classificati R1 ai sensi dell'allegato II della direttiva 2008/98/CE

Fonte: ISPRA

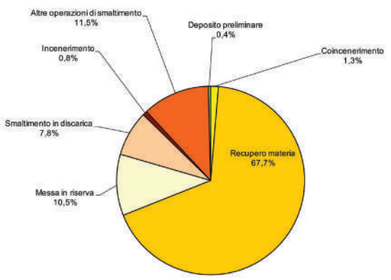


Figura 6.16: Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti speciali 2018

Fonte: ISPRA

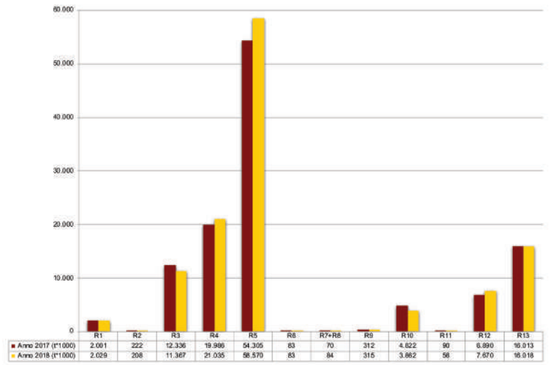
L'analisi relativa alle operazioni di recupero mostra, come negli anni precedenti, che il "riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche" (R5) si conferma l'operazione più effettuata, interessando circa 58,6 milioni di tonnellate, il 48,3% del totale recuperato. Rispetto al 2017, tali operazioni crescono di quasi 4,3 milioni di tonnellate, si registra una variazione del 7,9%. Analogamente, l'operazione di "riciclo/recupero di metalli e dei composti metallici" (R4) che rappresenta il 17,3% del totale recuperato, fa registrare una crescita di un milione di tonnellate, in coerenza con quanto evidenziato negli ultimi anni (+5,2%). Per il "riciclo/recupero di altre sostanze organiche" (R3) si assiste ad una diminuzione di circa 968 mila tonnellate (-7,8%), ciononostante tale forma di recupero rappresenta il 9,4% del totale recuperato.

Una diminuzione si registra per i quantitativi avviati al "trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia" (R10), di 961 mila tonnellate (-19,9%). Passando alle operazioni di smaltimento, l'analisi dei dati mostra che, anche nel 2018, il ricorso alla discarica (D1) e al trattamento chimico-fisico (D9) rimangono le forme di smaltimento più utilizzate, rappresentando, rispettivamente, il 37,9% e il 32% del totale smaltito. In termini quantitativi all'operazione D1 sono avviate 11,9 milioni di tonnellate, circa 149 mila tonnellate in meno rispetto al 2017 (-1,2%). L'operazione D9 interessa circa 10 milioni di tonnellate con un incremento, rispetto al 2017, di 1,1 milioni di tonnellate (+12,8%). Significative sono anche le quantità avviate a trattamento biologico (D8) che interessano circa 6,2 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, il 19,6% del totale smaltito.

Rispetto al 2017, va evidenziato che il trattamento biologico (D8) aumenta di 388 mila tonnellate (+ 6,7%); per i rifiuti sottoposti a incenerimento (D10/R1) si registra, una diminuzione di 64 mila tonnellate (-5%).

Figura 6.17: Andamento del recupero di rifiuti speciali, anni 2017 – 2018

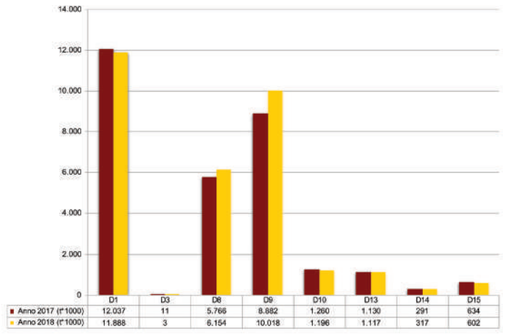
Fonte: ISPRA



	R1	R2	R3	R4	R5	R8	R7+R8	R9	R10	R11	R12	R13
Anno 2017 (t*1000)	2.061	222	12.336	19.986	54.305	83	70	312	4.622	90	6.890	16.013
Anno 2018 (t*1000)	2.029	208	11.367	21.035	58.570	83	84	315	3.862	58	7.670	16.018

Figura 6.18: Andamento dello smaltimento di rifiuti speciali, anni 2017 – 2018

Fonte: ISPRA

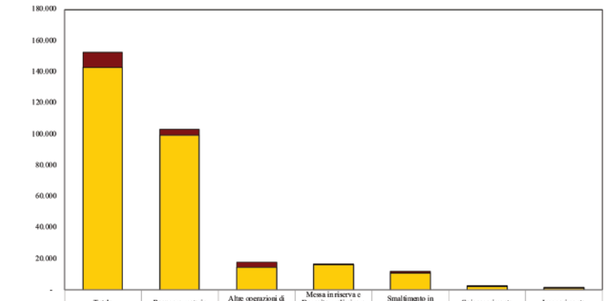


	D1	D3	D8	D9	D10	D13	D14	D15
Anno 2017 (t*1000)	12.037	11	5.766	8.882	1.260	1.130	291	634
Anno 2018 (t*1000)	11.888	3	6.154	10.018	1.196	1.117	317	602

Di seguito si analizzano separatamente i rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi gestiti nell'anno 2018.

Figura 6.19: Gestione dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi 2018 (t*1.000)

Fonte: ISPRA



	Totale	Recupero materia	Altre operazioni di smaltimento	Messa in riserva e Deposito preliminare al D/R13	Smaltimento in discarica	Coincenerimento	Incenerimento
Pericolosi	9.613	3.788	3.315	692	1.281	113	424
Non pericolosi	142.980	99.463	14.294	15.928	10.607	1.916	772

Gli impianti di recupero di materia, pari a 4.425, costituiscono il 41% della dotazione impiantistica nazionale; quelli dedicati esclusivamente allo stoccaggio dei rifiuti in attesa di essere sottoposti a successive operazioni di recupero/smaltimento, corrispondenti a 1.762 impianti, sono il 16,3% del totale; infine, gli impianti di autodemolizione (1.524) rappresentano il 14,1%, gli impianti industriali che effettuano il recupero di materia all'interno del proprio ciclo produttivo (1.341), rappresentano il 12,4%.

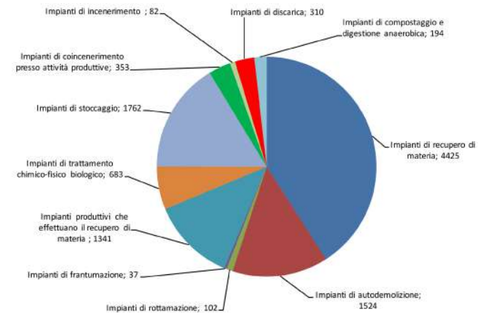


Figura 6.20: Numero di impianti di gestione suddivisi per tipologia 2018

Fonte: ISPRA

6.2.4 Azioni intraprese e provvedimenti adottati (risposte) e valutazione delle politiche

Il monitoraggio degli indicatori di riduzione previsti dal Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti relativi alla produzione dei rifiuti speciali, pericolosi e non, per unità di PIL, effettuato annualmente da ISPRA, mostra valori ancora lontani dagli obiettivi fissati dal citato Programma. Va, peraltro, segnalato che per i rifiuti speciali il dato di produzione può essere influenzato in modo non trascurabile dagli interventi normativi, che possono determinare variazioni dei quantitativi prodotti a seguito di modifiche delle definizioni e delle tipologie di materiali che rientrano nella disciplina dei rifiuti, si vedano, ad esempio, la disciplina dei sottoprodotti, le disposizioni sulla cessazione della qualifica di rifiuto (*End of Waste*), ecc.

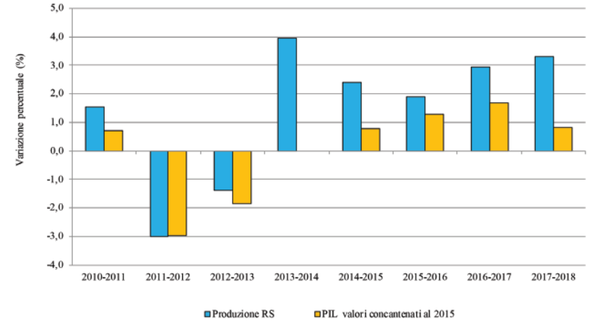


Figura 6.21: Variazione percentuale annuale della produzione dei rifiuti speciali e del PIL

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

Un flusso oggetto di monitoraggio da parte della Commissione europea è rappresentato dai rifiuti provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione. Per questi rifiuti, infatti, l'articolo 11 della Direttiva 2008/98/CE ha fissato uno specifico obiettivo di preparazione per il riutilizzo, di riciclaggio e di altre forme di recupero di materia da conseguire

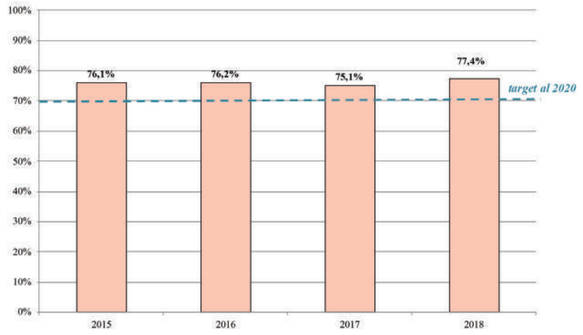
entro il 2020 ad esclusione delle terre e rocce da scavo e dei fanghi di dragaggio. Inoltre, entro il 31 dicembre 2024 la Commissione ha intenzione di rivalutare gli obiettivi anche per le relative frazioni di materiale specifico.

Il tasso di recupero dei rifiuti da operazioni di costruzione e demolizione è definito dalla Decisione 2011/753/UE come il rapporto tra la "quantità recuperata di rifiuti da costruzioni e demolizioni" e la "quantità totale di rifiuti prodotti da costruzioni e demolizioni".

Il recupero complessivo di materia registrato nel 2018 è di circa 35,5 milioni di tonnellate, corrispondente ad una percentuale del 77,4%, al di sopra dell'obiettivo del 70% fissato dalla Direttiva 2008/98/CE per il 2020.

Figura 6.22: Andamento della percentuale di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e delle altre forme di recupero di materia, escluso il backfilling, dei rifiuti da costruzioni e demolizioni, anni 2015 - 2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT



La maggior parte del riciclaggio interessa i rifiuti minerali (oltre 31milioni di tonnellate), seguono i rifiuti metallici ferrosi, non ferrosi e misti (4,2 milioni di tonnellate) e le altre frazioni quali legno, vetro e plastica (rispettivamente, 164 mila tonnellate, 68 mila tonnellate e 9 mila tonnellate). L'operazione di recupero più diffusa è rappresentata dall'utilizzo dei rifiuti nei rilevati e sottofondi stradali.

Per incrementare il riciclaggio, anche in previsione di obiettivi per singole frazioni di materiale, saranno incentivate le pratiche di demolizione selettiva, in linea con le misure introdotte dal pacchetto economia circolare (articolo 11 della Direttiva 2008/98/CE, come modificata dalla direttiva (UE) 2018/851). Tali disposizioni sono state recepite nell'ordinamento nazionale all'articolo 205 del D.Lgs.152/2006, comma 6-quinquies, che prevede la promozione delle pratiche di demolizione selettiva "onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità, di quanto residua dalle attività di costruzione e demolizione tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché per garantire l'istituzione di sistemi di selezione dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per legno, frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramica, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso".

Con Decreto Legislativo n. 209 del 2003 è stata recepita la Direttiva 2000/53/CE in materia della fine del ciclo di vita dei veicoli che istituisce le misure volte, in via prioritaria, a prevenire la produzione di rifiuti derivanti dai veicoli nonché, inoltre, al reimpiego, al riciclaggio e ad altre forme di recupero dei veicoli fuori uso e dei loro componenti, in modo da ridurre il volume dei rifiuti da smaltire e migliorare il funzionamento dal punto di vista ambientale di tutti gli operatori economici coinvolti nel ciclo di utilizzo dei veicoli e specialmente di quelli direttamente collegati al trattamento dei veicoli fuori uso. Nel 2018 gli impianti di autodemolizione hanno trattato oltre 1,2 milioni di tonnellate di veicoli, oltre 100 mila in più rispetto al 2017 (+9,6% circa). Questi impianti reimpiegano oltre 132 mila tonnellate di parti di ricambio. I 102 impianti di rottamazione hanno ricevuto oltre 105 mila tonnellate di veicoli bonificati o componenti di veicoli.

Gli impianti di frantumazione, che rappresentano l'ultimo anello della filiera di gestione del veicolo fuori uso, non sono diffusi in maniera capillare sul territorio, ma appaiono concentrati in alcuni contesti territoriali in vicinanza degli impianti industriali di recupero del rottame ferroso e nelle zone in cui il tessuto industriale è più strutturato. Questi impianti avviano al riciclaggio oltre 719 mila tonnellate di rottame metallico (l'84% del riciclaggio totale). Complessivamente la filiera raggiunge una percentuale di reimpiego e riciclaggio pari all'82,6% del peso medio del veicolo, al di sotto del *target* dell'85% previsto per il 2015 dall'art. 7 comma 2 del D.Lgs. n. 209/2003. Decisamente lontano, invece, appare l'obiettivo di recupero totale del 95%. Tale percentuale che si attesta anch'essa all'82,6% sottolinea l'assenza di forme di recupero energetico che compromette la possibilità di raggiungimento del *target* complessivo di recupero. Rispetto agli anni precedenti si rileva una stabilità dei tassi di recupero di materia che evidenzia una difficoltà del settore di trovare un circuito di valorizzazione per i materiali a minore valore di mercato.

Il *fluff* prodotto dagli impianti di frantumazione viene avviato quasi totalmente a smaltimento in discarica (oltre 207 mila tonnellate). La difficoltà di individuare valide destinazioni di utilizzazione di questi rifiuti costituisce uno tra i maggiori problemi dell'intera filiera.

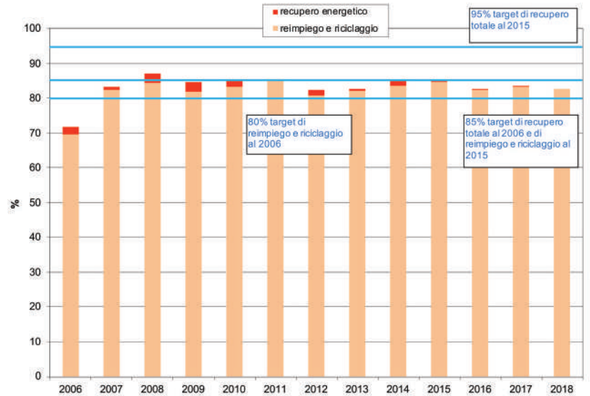


Figura 6.23: Percentuale di recupero veicoli fuori uso, anni 2006 – 2018

Fonte: ISPRA

La quantità totale di rifiuti speciali esportata nel 2018 è pari a 3,5 milioni di tonnellate, a fronte di un'importazione di 7,3 milioni di tonnellate. Il 64,3% dei rifiuti esportati (oltre 2,2 milioni di tonnellate) è costituito da rifiuti non pericolosi ed il restante 35,7% (oltre 1,2 milione di tonnellate) da rifiuti pericolosi.

Per quanto riguarda l'*export* i maggiori quantitativi sono destinati alla Germania, (957 mila tonnellate) e sono prevalentemente rifiuti pericolosi (658 mila tonnellate) prodotti dalle attività di costruzione e demolizione (324 mila tonnellate) e da impianti di trattamento dei rifiuti (285 mila tonnellate). I rifiuti non pericolosi maggiormente esportati sono "rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti" (1,2 milioni di tonnellate); in particolare si tratta di "plastica e gomma" (420 mila tonnellate) e "carta e cartone" (219 mila tonnellate). L'esportazione di questi rifiuti avviene principalmente verso l'Austria (76 mila tonnellate di plastica e gomma e 55 mila tonnellate di carta e cartone) e verso la Germania (65 mila tonnellate di plastica e gomma e 37 mila tonnellate di carta e cartone) Invece, i rifiuti pericolosi maggiormente esportati, sono "rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti" (775 mila tonnellate).

L'importazione maggiore proviene dalla Germania, 2,1 milione di tonnellate di rifiuti costituiti, per il 97%, da rifiuti metallici. Significative sono anche le quantità di rifiuti speciali

importate dalla Svizzera, 1,1 milioni di tonnellate, dalla Francia, 1 milione di tonnellate e dall'Austria, 828 mila tonnellate. I rifiuti speciali non pericolosi importati sono, prevalentemente, "rifiuti di ferro ed acciaio" (1,9 milioni di tonnellate) che sono destinati al recupero, principalmente in acciaierie localizzate in Friuli Venezia Giulia e in Lombardia. L'*import* dei rifiuti speciali pericolosi riguarda i "rifiuti prodotti dai processi termici", (81,1% del totale), costituiti nella quasi totalità da "rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose", 84 mila tonnellate, recuperate in Sardegna presso un polo industriale metallurgico.

6.2.5 Scenari/Prospettive e sfide future

L'Italia si conferma uno dei migliori Paesi europei per la gestione dei rifiuti speciali. Sebbene ancora molto si possa fare in tema di prevenzione e gestione, i dati complessivi sono molto positivi. Particolare attenzione meritano invece alcune specifiche filiere di rifiuti quali ad esempio i veicoli a fine vita, le pile e batterie industriali, i fanghi di depurazione. Sarà necessario intervenire in maniera normativa e operativa in questi settori per migliorare le attuali *performance* e assicurare la circolarità dei sistemi.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

PLASTICHE

L'Italia è impegnata nella transizione verso un modello di economia circolare attraverso interventi trasversali sui sistemi di produzione e consumo. In particolare, oltre all'attività relativa all'implementazione del cosiddetto Pacchetto economia circolare, coerentemente con le priorità delineate a livello comunitario, l'Italia sta devolvendo ingenti sforzi su aree tematiche specifiche quali la lotta all'inquinamento da plastica e il contrasto allo spreco alimentare.

Sul primo fronte, si rileva l'attività relativa alla Direttiva (UE) 2019/904 sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, adottata nel 2019. Come noto, il principale obiettivo della Direttiva consiste nel prevenire e ridurre l'impatto prodotto dai rifiuti di plastica provenienti da articoli monouso e attrezzi da pesca contenenti plastica, focalizzando l'attenzione sui 10 articoli di plastica monouso rinvenuti più di frequente sulle spiagge europee, ossia: bottiglie per bevande e tappi; bastoncini cotonati; pacchetti di patatine; salviette umidificate; assorbenti igienici; posate; cannucce; mescolatori e tazze per bevande; contenitori per alimenti; filtri di sigaretta. L'approccio seguito nella Direttiva è stato quello di differenziare le misure a seconda della tipologia di prodotto considerata e della disponibilità di alternative sul mercato. Gli Stati membri dovranno recepire la direttiva entro il 3 luglio 2021.

A livello nazionale sta iniziando il processo di recepimento della Direttiva che costituirà il contesto normativo nel quale inserire e valorizzare le ambiziose iniziative già avviate dal Ministero dell'Ambiente.

Già prima della Direttiva 2019/904, l'Italia aveva avviato una serie di importanti iniziative sulla plastica. Dopo gli interventi del legislatore nazionale al fine di diminuire in modo significativo l'utilizzo di borse di plastica, la Legge di Bilancio per il 2018 (Legge 27 dicembre 2017, n. 205), ha previsto alcune importanti misure in tema di riduzione dell'inquinamento da plastica in mare:

- divieto dal 1° gennaio 2019 di commercializzare e produrre sul territorio nazionale bastoncini per la pulizia delle orecchie che abbiano il supporto in plastica o comunque in materiale non biodegradabile e compostabile ai sensi della norma UNI EN 13432:2002 ed obbligo di indicare, sulle confezioni dei medesimi bastoncini, informazioni chiare sul corretto smaltimento dei bastoncini stessi, citando in maniera esplicita il divieto di gettarli nei servizi igienici e negli scarichi.
- divieto dal 1° gennaio 2020 di mettere in commercio prodotti cosmetici da risciacquo ad azione esfoliante o detergente contenenti microplastiche.

Sempre nel 2018, il Ministero dell'Ambiente si è attivato per definire una soluzione normativa che disciplini adeguatamente le modalità di raccolta e di gestione dei rifiuti rinvenuti a mare, contribuendo al risanamento dell'ambiente marino ed agevolando il conferimento da parte dei pescatori dei rifiuti raccolti in mare "accidentalmente" durante lo svolgimento delle proprie attività professionali. Il disegno di Legge "Salvamare", si propone di:

- favorire il recupero dei rifiuti in mare da parte dei pescatori e incentivare campagne volontarie di pulizia del mare;
- promuovere l'economia circolare, mediante disposizioni volte a consentire la cessazione della qualifica di rifiuto con riferimento ai rifiuti pescati accidentalmente, ovvero raccolti nell'ambito delle campagne di pulizia del mare;
- incentivare campagne di sensibilizzazione.

Il disegno di Legge "Salvamare" è stato quindi predisposto in coerenza con le linee programmatiche del Ministero dell'Ambiente, presentate alla 13° Commissione Ambiente della Camera dal Ministro Sergio Costa, in particolare per quanto riguarda il secondo obiettivo relativo alla salvaguardia della natura, al contrasto alla perdita dalla biodiversità, alla valorizzazione dell'acqua come bene comune. L'intervento proposto persegue gli obiettivi definiti nelle priorità politiche per l'anno 2019, di cui al D.M. 8 agosto 2018, n.266, in particolar modo nell'ambito della priorità politica 3 il cui fine è "promuovere misure per limitare il "*marine litter*" e per incentivare il recupero dei rifiuti in mare anche attraverso il coinvolgimento dei pescatori". Il disegno di Legge è stato approvato dalla Camera dei deputati il 24 ottobre 2019 e deve essere discusso in Senato.

Oltre all'iniziativa "*Plastic Free Challenge* (#PFC)", il Ministro ha allargato l'appello alle altre istituzioni, di qualsiasi livello governativo (Regioni, Città metropolitane, Comuni, Enti pubblici) a far proprio l'*hashtag* #Iosonoambiente e a twittare il proprio impegno per liberarsi dalla plastica, come dimostrazione di partecipazione.

Nel corso del 2019, nell'ambito dell'attuazione della Strategia "*Plastic free*", sono stati stipulati importanti accordi di collaborazione finalizzati ad attuare le iniziative volte alla sensibilizzazione sui temi legati all'adozione di uno stile di vita "sostenibile", attraverso azioni concrete rivolte alla riduzione dell'uso della plastica monouso, nonché di accompagnamento e sensibilizzazione delle Pubbliche Amministrazioni e dei territori per l'attuazione degli obiettivi della Strategia europea per la plastica nell'economia circolare e per il recepimento della Direttiva sulle plastiche monouso.

Nella primavera 2019, Paesi Bassi e Francia hanno lanciato l'iniziativa "*European Plastic Pact*" (di seguito Patto) con l'obiettivo di riunire Governi e imprese che si pongano come precursori nella ricerca di soluzioni innovative rispetto alla plastica nel quadro di una sempre più rapida transizione verso un modello di economia circolare dei prodotti in plastica monouso e degli imballaggi in plastica.

In un contesto che vede il proliferare di iniziative nazionali e internazionali sul tema, l'approccio del Patto è quello di costituire a livello pan-Europeo una coalizione di attori pubblici e privati in prima fila nella lotta all'inquinamento legato alla plastica che

assumano impegni, di natura volontaria, ma quantificabili ed estremamente ambiziosi rispetto a quanto già contenuto negli attuali riferimenti normativi comunitari (es. Direttiva 2019/904/UE sulla plastica monouso, Direttiva 2018/851/UE sui rifiuti e Direttiva 2018/852/UE sugli imballaggi).

RIFIUTI ALIMENTARI

La definizione di rifiuti alimentari è stata introdotta dalla Direttiva (UE) 851/2018 in base alla quale i "rifiuti alimentari" sono tutti gli alimenti, di cui all'articolo 2 del Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, che sono diventati rifiuti.

La Direttiva (UE) 851/2018 chiama gli Stati membri a ridurre i rifiuti alimentari in ogni fase della catena di approvvigionamento alimentare (produzione primaria, trasformazione, vendita, distribuzione e consumo), a monitorare i livelli di tali rifiuti ed a comunicare i dati alla Commissione Europea, come contributo all'obiettivo di sviluppo sostenibile, fissato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015, di ridurre del 50% i rifiuti alimentari globali *pro capite* a livello di vendita al dettaglio e di consumatori nonché di ridurre le perdite alimentari lungo le catene di produzione e di approvvigionamento entro il 2030.

Al fine di contribuire al conseguimento del suddetto obiettivo, gli Stati membri si impegnano a livello di Unione di ridurre la produzione dei rifiuti alimentari del 30% entro il 2025 e del 50% entro il 2030. A tal proposito la Commissione europea ha messo a punto una metodologia comune per quantificare i rifiuti alimentari prodotti lungo tutta la filiera (settore della produzione primaria, settore della trasformazione, settore della vendita e distribuzione, settore della ristorazione e dei servizi alimentari, settore domestico) e definirne gli indicatori, anche al fine di agevolare lo scambio di buone pratiche.

Come previsto dalla Direttiva (UE) 851/2018 il nuovo Programma Nazionale di Prevenzione dei rifiuti conterrà specifiche misure relative alla riduzione dello spreco alimentare (*food waste*) monitorandone l'attuazione, ma va fatto presente che già l'attuale Programma Nazionale di Prevenzione individua i rifiuti biodegradabili, tra cui i rifiuti alimentari, quale flussi prioritario d'intervento indicandone alcune misure di prevenzione (ad esempio distribuzione eccedenze alimentari della grande distribuzione organizzata, riduzione degli scarti alimentari a livello domestico, promozione della filiera corta).

Con la Direttiva (UE) 851/2018 viene ribadito come tali rifiuti vadano gestiti rispettando la generale gerarchia di gestione dei rifiuti. Innanzitutto, deve quindi essere data priorità alla prevenzione, limitando la generazione di eccedenze alimentari in ogni fase della filiera alimentare, in particolare attraverso idonee campagne di sensibilizzazione. Laddove non sia possibile evitare la produzione di eccedenze alimentari, la prima opzione deve essere la loro ridistribuzione per l'alimentazione umana. Se poi non fossero adatti al consumo umano, gli alimenti in eccesso potrebbero essere utilizzati come mangimi purché conformi alle disposizioni legislative del settore. Successivamente i prodotti alimentari possono venire riciclati come composto ritrattato per ottenere prodotti non alimentari e, solo in ultima istanza, smaltiti. La Direttiva incoraggia in particolare la donazione di alimenti e altre forme di ridistribuzione per il consumo umano. Tale principio risulta già applicato in Italia dal 2016 con l'attuazione della Legge 19 agosto 2016, n. 166 recante "Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi" che ha tra le proprie finalità quella di contribuire a ridurre la produzione di rifiuti, promuovere il riuso e il riciclo, nonché contribuire al raggiungimento degli obiettivi generali stabiliti dal Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti. La Legge 19 agosto 2016, n. 166 vuole favorire il recupero e la donazione di prodotti alimentari attraverso la semplificazione, la razionalizzazione e l'armonizzazione del quadro di riferimento normativo (procedurale, fiscale, igienico-sanitario) che disciplina il settore.

In particolare, per quanto riguarda il Ministero dell'Ambiente, la Legge ha previsto la promozione di campagne informative volte ad incentivare la prevenzione della produzione di rifiuti alimentari da realizzare di concerto con il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e con il Ministero della Salute. Inoltre ha incrementato di 1 milione di euro il fondo per la promozione di interventi di riduzione e prevenzione della produzione di rifiuti e per lo sviluppo di nuove tecnologie di riciclaggio, istituito ai sensi dell'articolo 2, comma 323 della Legge 244/2007, per la promozione di "interventi finalizzati alla riduzione dei rifiuti alimentari, comprese le iniziative volte a promuovere l'utilizzo, da parte degli operatori nel settore della ristorazione, di contenitori riutilizzabili idonei a consentire ai clienti l'asporto degli avanzi di cibo".

In particolare a dicembre 2017 è stato sottoscritto un Accordo di collaborazione con l'Alma Mater Studiorum Università di Bologna per la promozione di iniziative congiunte finalizzate alla riduzione dei rifiuti alimentari. L'Accordo prevede l'attuazione di azioni sinergiche volte al miglioramento delle conoscenze sulle cause all'origine degli sprechi e sulle reali entità dei flussi coinvolti con particolare riferimento alla trasformazione industriale e al condizionamento nonché a promuovere attività di sensibilizzazione sui temi dello spreco e dell'educazione alimentare, anche attraverso la messa a disposizione di buone pratiche, la valorizzazione e ripetizione delle esperienze più rilevanti ed innovative favorendone la diffusione e la replicazione sul territorio.

Ad ottobre 2017, il Ministero ha sottoscritto con ANCI un Protocollo d'intesa per la promozione di iniziative finalizzate alla riduzione dei rifiuti alimentari, anche attraverso la promozione dell'utilizzo di contenitori riutilizzabili idonei a consentire l'asporto degli avanzi di cibo. Scopo del Protocollo è sviluppare attività congiunte a supporto dei Comuni per la prevenzione e riduzione degli sprechi alimentari, in particolare promuovendo la pratica dell'asporto di cibo non consumato e introducendo riduzioni tariffarie per le utenze che adottano misure di prevenzione degli sprechi alimentari, soprattutto le attività di ristorazione che consentano ai clienti l'asporto dei propri avanzi di cibo. In attuazione del suddetto Protocollo è stato sottoscritto a dicembre 2018 un Accordo attuativo. É stato emanato a giugno 2018 il bando per cofinanziare progetti integrati per la gestione (approvvigionamento, trasporto, stoccaggio, conservazione, preparazione e distribuzione) delle eccedenze alimentari che prevedono l'acquisto di attrezzature strumentali specifiche, al fine di contribuire alla riduzione della produzione dei rifiuti alimentari attraverso azioni di solidarietà sociale.

La Commissione europea attraverso la Decisione delegata (UE) 2019/1597 del 3 maggio 2019 ha definito la metodologia comune e i requisiti minimi di qualità per la misurazione uniforme dei livelli di rifiuti alimentari sulla base del lavoro svolto dalla piattaforma UE sulle perdite e gli sprechi alimentari. Ai sensi della normativa italiana vigente alcuni settori produttivi, tra cui quello agricolo e dell'industria alimentare, risultano interamente o parzialmente esentati dall'obbligo di dichiarazione ambientale, pertanto ai fini di procedere alla corretta quantificazione di questi rifiuti il Ministero, nell'ambito delle attività previste dall'art. 206 bis del D.Lgs. n. 152/2006 sta realizzando con ISPRA, in collaborazione l'Alma Mater Studiorum Università di Bologna, uno studio di settore finalizzato alla definizione dei cofficienti di produzione per unità di prodotto, nonché dei rifiuti prodotti dalle famiglie. Infine a dicembre 2019 è stato sottoscritto un Accordo di collaborazione con il CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria) che fornirà supporto tecnico scientifico e organizzativo relativamente alle attività internazionali del Ministero sullo spreco alimentare.

Capitolo 7

Economia circolare

7.1 TREND EMERGENTI NELLE POLITICHE AMBIENTALI

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti sarà fondamentale in futuro dedicare attenzione, risorse, studi e misure volte al contrasto dell'inquinamento da microplastiche, in quanto la sola Direttiva SUP è del tutto insufficiente a contrastare il fenomeno della loro diffusione nell'ambiente.

Altre tematiche sulle quali occorrerà in futuro porre attenzione sono legate alla fertilizzazione organica dei terreni, in particolare alla necessità di apporto di sostanza organica al terreno per contrastare la desertificazione. Il raccordo quindi tra le politiche agronomiche e di contrasto ai cambiamenti climatici devono sposarsi con la gestione di alcuni specifici flussi di rifiuti al fine di consentire il ritorno al suolo della sostanza organica e dei nutrienti.

Medesima considerazione è opportuno farla in merito al Fosforo per il quale sono indispensabili adeguamenti normativi al fine di incentivarne il recupero. Inoltre fondamentale sarà la gestione delle altre frazioni organiche utilizzate in agricoltura come gli effluenti zootecnici che, benché esclusi dalla normativa dei rifiuti, devono raccordarsi necessariamente con le politiche di questi ultimi al fine di individuare strategie a lungo termine coerenti, che tengano in considerazione tutti gli apporti organici sui terreni, le disponibilità di terreni agricoli, la qualità dei corpi idrici, il riciclo dei nutrienti, la qualità dell'aria.

7.2 GREEN ECONOMY ED ECONOMIA CIRCOLARE

L'economia circolare e l'uso efficiente delle risorse rappresentano un'opportunità sia per modernizzare la nostra economia, incrementando la competitività del prodotto e della

manifattura italiana, che per migliorare la qualità dell'ambiente e ridurre le emissioni climalteranti. Politiche che promuovono l'uso efficiente delle risorse, l'attuazione di modelli di produzione più circolari e sostenibili possono stimolare gli investimenti, creare nuovi posti di lavoro, favorire la crescita economica e dare un ruolo sempre più centrale ai consumatori. È necessario mettere in atto un cambio di paradigma che stimoli una nuova politica industriale finalizzata alla sostenibilità e all'innovazione. La transizione verso un'economia circolare richiede un cambiamento strutturale, un ripensamento delle strategie e dei modelli di mercato.

Nel prossimo futuro bisognerà ideare e sviluppare sistemi più efficienti non solo di riciclo ma anche di rigenerazione, riuso e riparazione dei beni, facilitando la manutenzione dei prodotti e aumentandone la durata di vita. I produttori, quindi, dovranno concepire i propri prodotti con la consapevolezza che questi, una volta utilizzati, siano destinati a essere riparati e riutilizzati. Il cambiamento deve altresì passare attraverso una revisione normativa che ne semplifichi l'attuazione e ne migliori la coerenza; che renda strutturale la collaborazione tra tutti gli attori dell'economia circolare - Pubbliche Amministrazioni, imprese, istituti di ricerca scientifica e tecnologica - che favorisca l'innovazione e il trasferimento di tecnologie e la competitività dei settori industriali.

La bioeconomia, ovvero il sistema socio-economico che interconnette le attività economiche che utilizzano biorisorse rinnovabili del suolo e del mare per produrre cibo, composti chimici, materiali, fertilizzanti ed energia, costituisce un elemento fondamentale dell'economia circolare, in quanto, oltre a basarsi su risorse rinnovabili, alimenta il "ciclo biologico" ovvero il recupero e la valorizzazione della materia e dell'energia degli scarti organici dei processi di produzione e consumo. In particolare, la bioeconomia circolare può giocare un ruolo chiave nella tutela e rigenerazione dei suoli, contribuendo in maniera incisiva all'assorbimento della CO_2 dall'atmosfera.

Data la natura fortemente trasversale dell'economia circolare, sarà necessario programmare interventi trasversali sui seguenti assi:

- promuovere ulteriormente la circolarità nei processi industriali prevedendo l'integrazione delle migliori pratiche dell'economia circolare nei documenti di riferimento delle prossime BAT (*best available techniques*);
- agevolare la simbiosi industriale;
- promuovere il settore della bioeconomia sostenibile e circolare;
- promuovere l'uso delle tecnologie digitali per la tracciabilità e la mappatura delle risorse;
- promuovere una ampia adozione di tecnologie ambientali innovative verificate;
- promuovere la ricerca al fine di favorire l'innovazione anche tecnologica per salvaguardare la competitività dei settori industriali;
- revisionare la pertinente normativa al fine di semplificarne l'attuazione e migliorarne la coerenza;
- introdurre strumenti economici e fiscali al fine di creare adeguati incentivi all'adozione di modelli di produzione e consumo circolari e sostenibili;
- comunicare, sensibilizzare e informare i cittadini sui nuovi modelli di consumo, le amministrazioni centrali e locali sulle opportunità e i benefici legati al tema dell'economia circolare e favorire una collaborazione sistemica tra tutti gli attori dell'economia circolare:
- individuare idonei indicatori utili al monitoraggio delle azioni di circolarità.

Punto di riferimento principale per le politiche europee e nazionali per l'economia circolare che verranno sviluppate è il nuovo *Piano d'azione europeo per un'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva.* Il Piano è stato varato dalla Commissione europea nel marzo 2020 e costituisce una delle principali componenti della Comunicazione della Commissione *Il Green Deal* europeo (dicembre 2019) che pone le basi per un'economia sostenibile.

Tale piano prevede, come il suo predecessore, una serie di misure, legislative e non, per l'intero ciclo di vita dei prodotti, dalla progettazione al riciclo, con l'obiettivo di ridurre l'uso di risorse naturali nei processi di produzione e consumo dell'Unione europea.

Considerando, infatti, che la metà delle emissioni di gas serra deriva dall'estrazione e lavorazione dei materiali, il nuovo Piano dovrà contribuire al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050 indirizzando in maniera specifica i settori ad alta intensità di utilizzo di risorse quali: elettronica e ICT; batterie e veicoli; imballaggio; plastica; tessile; costruzione e alimentari. Il Piano di azione, inoltre, prevede che l'Unione europea promuova la circolarità a livello globale e che il quadro di monitoraggio attuale sia aggiornato con indicatori che possano riflettere al meglio l'interconnessione tra circolarità, neutralità climatica e lotta all'inquinamento.

7.3 ECONOMIA CIRCOLARE: INTERFACCIA TRA LEGISLAZIONE IN MATERIA DI SOSTANZE CHIMICHE (REACH) E LEGISLAZIONE IN MATERIA DI RIFIUTI E PRODOTTI

Nel gennaio 2018 la Commissione ha presentato la "Comunicazione sull'attuazione del Pacchetto sull'economia circolare: possibili soluzioni all'interazione tra la normativa in materia di sostanze chimiche, prodotti e rifiuti - COM (2018)32". In questa Comunicazione la Commissione, oltre a riaffermare l'obiettivo di massimizzare il valore delle materie prime attraverso il loro uso efficiente, ha individuato le seguenti questioni prioritarie:

- assicurare la disponibilità di informazioni sulle caratteristiche dei prodotti e dei materiali da recuperare agli operatori impegnati nelle operazioni di recupero, riciclo e nella produzione di beni ottenuti da materiali riciclati;
- favorire le attività di recupero e riciclo per affrontare il problema delle cosiddette *legacy substances*, vale a dire le "sostanze ereditate" dal passato, presenti nei beni e nei materiali da riciclare. Tali sostanze non possono più essere utilizzate a causa dei loro rischi per la salute umana e per l'ambiente;
- armonizzare i criteri per stabilire quando un rifiuto cessa di essere tale, diventando nuova materia. La mancata armonizzazione a livello europeo ostacola il recupero di materie prime secondarie;
- orientare gli operatori e le autorità nazionali verso un approccio comune riguardo alla classificazione dei rifiuti pericolosi.

Nella riunione del 4 ottobre 2019, il Consiglio Ambiente dell'UE ha indicato la necessità di garantire un maggiore allineamento fra le politiche in materia di sostanze chimiche, prodotti e rifiuti. Il miglioramento della tracciabilità delle sostanze chimiche presenti nei prodotti potrà garantire cicli di materiali non tossici e, attraverso investimenti mirati all'innovazione e alla sostituzione delle sostanze pericolose nei cicli produttivi, dare impulso alle attività di riciclo e recupero.

Nel nuovo Piano di azione per l'economia circolare della Commissione europea del marzo 2020 (COM(2020) 98 final) viene ribadita la necessità di analizzare le correlazioni fra economia circolare e normativa in materia di sostanze chimiche ed è sottolineata l'importanza di:

- sviluppare soluzioni volte alla sostituzione delle sostanze pericolose, anche attraverso *Horizon Europe*, il nuovo Programma Quadro Europeo per la Ricerca e l'Innovazione per il periodo 2021-2027;
- elaborare metodologie per ridurre al minimo la presenza di sostanze che destano preoccupazione nei materiali riciclati e nei prodotti da essi ottenuti;
- mettere a punto, in collaborazione con l'industria, sistemi che garantiscano la tracciabilità delle sostanze preoccupanti presenti nei prodotti.

L'applicazione del Regolamento (CE) n. 1907/2006 (Regolamento REACH) contribuisce in modo sostanziale al processo di transizione verso un modello di economia circolare, in quanto permette una maggiore conoscenza delle proprietà delle sostanze chimiche presenti nei materiali e nei beni di consumo. Uno degli obiettivi del Regolamento REACH è quello di eliminare progressivamente l'uso delle sostanze estremamente preoccupanti (*Substances of Very High Concern*), attraverso un processo di sostituzione che favorisca il ricorso ad alternative tecnologiche meno impattanti sulla salute umana e sull'ambiente. Il rafforzamento dell'applicazione della legislazione sulle sostanze chimiche consentirà il miglioramento della qualità e della sicurezza dei materiali destinati al recupero e al riciclo, favorendo le attività proprie dell'economia circolare.

Infine il Regolamento REACH prevede l'obbligo di comunicazione delle informazioni sulle sostanze chimiche lungo la catena di approvvigionamento: il buon funzionamento di questo sistema di scambio di informazioni tra i soggetti coinvolti favorisce la conoscenza delle proprietà delle sostanze chimiche contenute nei prodotti e facilita il loro riciclo e recupero.

In linea con l'obiettivo di promuovere cicli di materiali non tossici, la Direttiva (UE) 2018/851 sui rifiuti prevede che l'Agenzia europea per le sostanze chimiche (ECHA) realizzi nel 2020 una banca dati contenente le informazioni sulle sostanze estremamente preoccupanti contenute negli articoli (tali informazioni dovranno essere presentate dalle imprese a partire dal 5 gennaio 2021). La nuova banca dati dell'ECHA è stata denominata "SCIP - *Substances of Concern In articles, as such or in complex objects* (Products)". Scopo della banca dati (https://echa.europa.eu/it/scip-database) è migliorare la trasparenza dell'informazione relativa alle sostanze preoccupanti presenti negli articoli, permettendo in questo modo agli operatori impegnati nelle attività di recupero e riciclo di conoscere le caratteristiche dei materiali destinati al recupero. Inoltre, la banca dati potrà consentire ai cittadini di compiere scelte più consapevoli nel momento dell'acquisto dei prodotti.

La Direttiva (UE) 2018/851, inoltre, prevede il coordinamento della disciplina sulla cessazione della qualifica di rifiuto con la normativa relativa alle sostanze chimiche e ai prodotti.

7.4 ECONOMIA CIRCOLARE E GPP

Come evidenziato nella Comunicazione sull'economica circolare, una delle leve fondamentali per supportare i modelli di economia circolare sono gli appalti pubblici verdi, poiché promuovono lo sviluppo e la diffusione di tecnologie, e soluzioni innovative mirate all'uso efficiente della materia nonché la progettazione dei prodotti e la diffusione di servizi che consentono la massima estensione della vita utile dei beni, il loro reinserimento nei cicli produttivi nella maniera più efficiente possibile con minori sprechi e le minori esternalità connesse alla presenza e alle emissioni di sostanze pericolose e all'uso di energia.

In Italia grazie al D.Lgs. n.50/2016 recante "Codice dei contratti pubblici" , in particolare a quanto previsto nell'art. 34 "Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale" relativamente all'applicazione obbligatoria dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) da parte delle stazioni appaltanti, gli appalti pubblici verdi sono diventati uno dei principali strumenti di politica ambientale ed industriale in grado non solo di ridurre gli impatti ambientali, ma anche di promuovere l'economia circolare e le imprese innovative o più attente all'ambiente che propongono un'eco-desing nei prodotti, nei servizi e nei lavori, mirato alla durata dei prodotti e della relativa utilità, alla facilitazione del recupero della materia, alla valorizzazione del ciclo dei rifiuti ed allo sviluppo di simbiosi industriali, razionalizzando e riducendo al contempo la spesa pubblica considerando il ciclo di vita.

Tramite questa preziosa leva sul lato della domanda, si influenza il mercato nella direzione della sostenibilità ambientale e dell'economia circolare, stimolando percorsi di qualificazione e innovazione ambientale da parte delle imprese rafforzandone la competitività e supportando questi mercati e le tecnologie o i materiali necessari per questa transizione.

In proposito vale la pena segnalare come la Comunicazione della Commissione europea su "Strategia per la plastica nell'economia circolare" segnali l'Italia come buon esempio proprio per l'assetto tecnico-normativo in tema di appalti pubblici verdi.

Lo strumento degli appalti pubblici verdi accompagna efficacemente la transizione verso un modello di economia circolare, sia a livello microeconomico, sia a livello macroeconomico, con appalti coerenti e sinergici. Per esempio, i criteri ambientali per il servizio di gestione dei rifiuti consentono di migliorare la qualità e la quantità della raccolta differenziata facilitando e rendendo più economico il recupero dei flussi dei diversi materiali. Parallelamente, criteri ambientali su altre merceologie prescrivono un contenuto minimo di materia riciclata, valorizzando gli investimenti effettuati per migliorare i sistemi di raccolta a beneficio dell'economia nel suo complesso. Inoltre, i CAM promuovono, laddove tecnicamente possibile, la riparazione ed il riuso dei prodotti, anche a favore di realtà artigianali e di piccole e medie imprese, senza trascurare la qualità e le prestazioni dei prodotti, dunque la loro durata, nonché, ove appropriato, la loro efficienza energetica in fase di uso, la loro sicurezza.

7.4.1 IL GPP – lo stato dell'arte

Gli appalti pubblici in Italia, al netto degli affidamenti diretti sotto la soglia dei 40.000 euro per beni e servizi e di 150.000 euro per i lavori è pari a circa 140 miliardi (dati ANAC 2018). Complessivamente la spesa pubblica per forniture servizi e lavori è circa pari a 170 miliardi, quindi pesa circa il 10% del PIL a livello nazionale.

Pur se l'incidenza è significativamente minore rispetto ad altri Stati membri, è evidente che una significativa quota parte di tali risorse finanziarie hanno ad oggetto acquisti di prodotti ed affidamenti di servizi o lavori oggetto di Criteri Ambientali Minimi (CAM), vale a dire dei requisiti ambientali adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente, da introdurre, secondo quanto previsto dal citato art. 34 del D.Lgs. 50/2016, nella documentazione progettuale e di gara per gli affidamenti di qualunque importo, inclusi gli affidamenti diretti. A tutt'oggi sono stati infatti adottati CAM per 18 categorie tra beni, servizi e lavori, che comprendono requisiti ambientali per una ben più vasta gamma di prodotti ed è inoltre corso la redazione di Criteri Ambientali Minimi su nuove categorie di prodotti oltre che un'attività di revisione e aggiornamento dei CAM di meno recente adozione.

In attesa del monitoraggio puntuale dell'applicazione dei CAM prevista nell'ambito del Protocollo di intesa Ministero dell'Ambiente-ANAC, stipulato in data 18 marzo 2018, si

rileva la necessità di migliorare la capacità delle stazioni appaltanti di applicare i CAM e di verificarne la conformità al momento dell'aggiudicazione e dell'esecuzione del contratto nonché l'opportunità di promuovere presso le medesime stazioni appaltanti l'uso strategico degli appalti pubblici.

Pur non avendo ancora infatti sufficienti e precise informazioni e dati, da alcuni monitoraggi sembrerebbe emergere una carenza informativa sui CAM, una limitata capacità o volontà di applicarli specie da parte delle stazioni appaltanti meno strutturate e specie in relazione ad alcune categorie di appalto.

Il Primo Rapporto dell'Osservatorio Appalti Verdi realizzato da Lega Ambiente ha messo in risalto un tasso di applicazione dei CAM ancora "a macchia di leopardo" a livello comunale. È in ogni caso migliore l'applicazione nelle gare centralizzate bandite da Consip e da altri soggetti aggregatori, quindi presumibilmente in alcune categorie di appalto potrebbe essere possibile un'applicazione inconsapevole dei CAM da parte dei soggetti aderenti alle convenzioni o agli accordi quadro chiusi, anche facenti parte delle stazioni appaltanti meno strutturate.

Per affrontare tali criticità è in corso un'intensa attività di formazione, con la possibilità di affiancamenti per le stazioni appaltanti nell'ambito del progetto CReIAMO PA, cofinanziato dall'Unione europea nell'ambito del PON *Governace* e Capacità Istituzionale 2014-2020, nonché di ulteriore formazione erogata nell'ambito di altri Protocolli di intesa (ad esempio quello stipulato con Roma Capitale e con UnionCamere). Il citato progetto CReIAMO PA, attuato con la collaborazione della Conferenza delle Regioni, prevede la realizzazione di moduli di formazione a distanza, di *workshop* tematici nonché specifiche azioni di affiancamento a favore delle stazioni appaltanti interessate, sia per la redazione dei bandi e della documentazione di gara, sia per le azioni di *policy*, favorendo la condivisione e la replicazione di buone pratiche.

Nell'ambito dell'accordo di collaborazione con UnionCamere, ad esempio, sono stati potenziati i tavoli di confronto a livello territoriale tra la Pubblica Amministrazione locale, le associazioni di categoria e gli enti di certificazione al fine di approfondire la conoscenza dei CAM anche presso gli operatori economici, anche al fine di recepire proposte migliorative per la revisione dei CAM. I risultati attesi dalla messa in atto delle azioni sopra richiamate sono:

- un miglioramento della consapevolezza delle Pubbliche Amministrazioni, dei soggetti aggregatori delle centrali di committenza sull'importanza dell'uso strategico degli appalti pubblici e della relativa capacità di assicurare la sostenibilità ambientale della produzione e del consumo di beni e servizi, oltre che la razionalizzazione della spesa pubblica considerato il ciclo di vita;
- un rafforzamento delle competenze degli operatori delle stazioni appaltanti impegnati negli appalti pubblici nell'utilizzo dei CAM e per l'integrazione di considerazioni ambientali nella politica degli acquisti e dei consumi;
- una più capillare conoscenza dei CAM e della normativa sugli appalti pubblici verdi presso gli operatori economici;
- la messa a punto di un efficace sistema di monitoraggio sull'applicazione dei CAM e sui risultati in tema di spesa pubblica e riduzione degli impatti ambientali.

7.5 PROSPETTIVE E CONCLUSIONI

Alla soglia del recepimento delle nuove Direttive europee e dell'adozione di un vasto programma europeo di *Green Deal*, è evidente che l'economia circolare assume un ruolo determinante. Attraverso l'adozione di specifiche misure che promuovono il risparmio e l'uso più efficiente e rinnovabile dei materiali e dell'energia, è possibile ridurre gli impatti ambientali e climatici e generare vantaggi economici e occupazionali. Da tempo il tema dell'economia circolare è al centro del dibattito politico europeo, fin dal 2010 l'obiettivo strategico del piano Europa 2020 posto dall'Unione europea è la protezione e il miglioramento della qualità dell'ambiente, attraverso una strategia legata alla sostenibilità e allo sviluppo del sistema ambiente. L'attuale quadro normativo vede impegnato il Governo al recepimento, del "Pacchetto economia circolare" comprensivo delle Direttive Ue del 2018 (nn. 849, 850, 851 e 852 sulla gestione dei rifiuti e la revisione dell'operatività delle discariche) finalizzate al reperimento delle risorse, alla produzione intelligente di beni per ridurre gli sprechi e la gestione dei rifiuti da essi derivanti. A livello nazionale, la Legge di Bilancio per il 2020 contiene alcune prime misure per il *Green Deal*, con l'istituzione di un fondo per gli investimenti pubblici (4,24 miliardi di euro per gli anni dal 2020 al 2023), destinato a sostenere progetti e programmi di investimento innovativi ad elevata sostenibilità ambientale. Saranno supportati specifici investimenti per l'economia circolare, oltre che per la decarbonizzazione dell'economia, la rigenerazione urbana, il turismo sostenibile, l'adattamento e la mitigazione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

MONITORING PROGRESS IN EUROPE'S CIRCULAR ECONOMY. THE BELLAGIO PROCESS

Prendendo spunto dai Principi di Bellagio sullo sviluppo sostenibile, dal 1996 riferimento autorevole per gli studi di sostenibilità e per la costruzione degli indicatori, l'Agenzia Europea dell'Ambiente e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale hanno promosso un'iniziativa – *The Bellagio Process* – per stabilire principi per il monitoraggio delle politiche per l'economia circolare, con l'obiettivo di progredire verso l'armonizzazione degli sforzi compiuti dai numerosi attori del settore.

L'iniziativa si inserisce nel contesto del nuovo Piano d'Azione per l'Economia Circolare della Commissione Europea, in cui il monitoraggio dei piani e delle misure nazionali per accelerare la transizione verso un'economia circolare è una componente fondamentale da aggiornare e rafforzare rispetto al Piano d'Azione del 2015. Il monitoraggio dovrà essere in grado di tener conto degli aspetti specifici del nuovo Piano d'Azione e, in coerenza con il *Green Deal* europeo, delle interazioni fra circolarità, neutralità climatica e l'obiettivo 'inquinamento zero'.

The Bellagio Process è un evento di alto livello che dopo l'inizio della pandemia nella primavera 2020 ha preso la forma di un percorso di discussione da maggio a ottobre 2020. L'iniziativa si è articolata in una serie di seminari tecnici *online* finalizzati ad acquisire conoscenze su 'cosa' e 'come' monitorare. Sono seguiti seminari *online* del *Bellagio Writing Group* finalizzati a valutare gli incontri precedenti e redigere la *Bellagio Declaration – Circular Economy Monitoring Principles* da sottoporre ai decisori politici dopo il *workshop* tecnico del 15 ottobre 2020.

A dicembre 2020 i vertici delle agenzie ambientali europee, riuniti nella sessione plenaria dell'*EPA Network,* hanno definitivamente approvato la Dichiarazione di Bellagio.
Il processo è stato quindi finalizzato a: costruire una visione comune degli obiettivi del monitoraggio; avvalersi delle esperienze in atto a livello nazionale e locale, settoriale e di impresa; riassumere le conoscenze acquisite in principi su *what and how to monitor.*

LA CAMPAGNA PLASTIC FREE

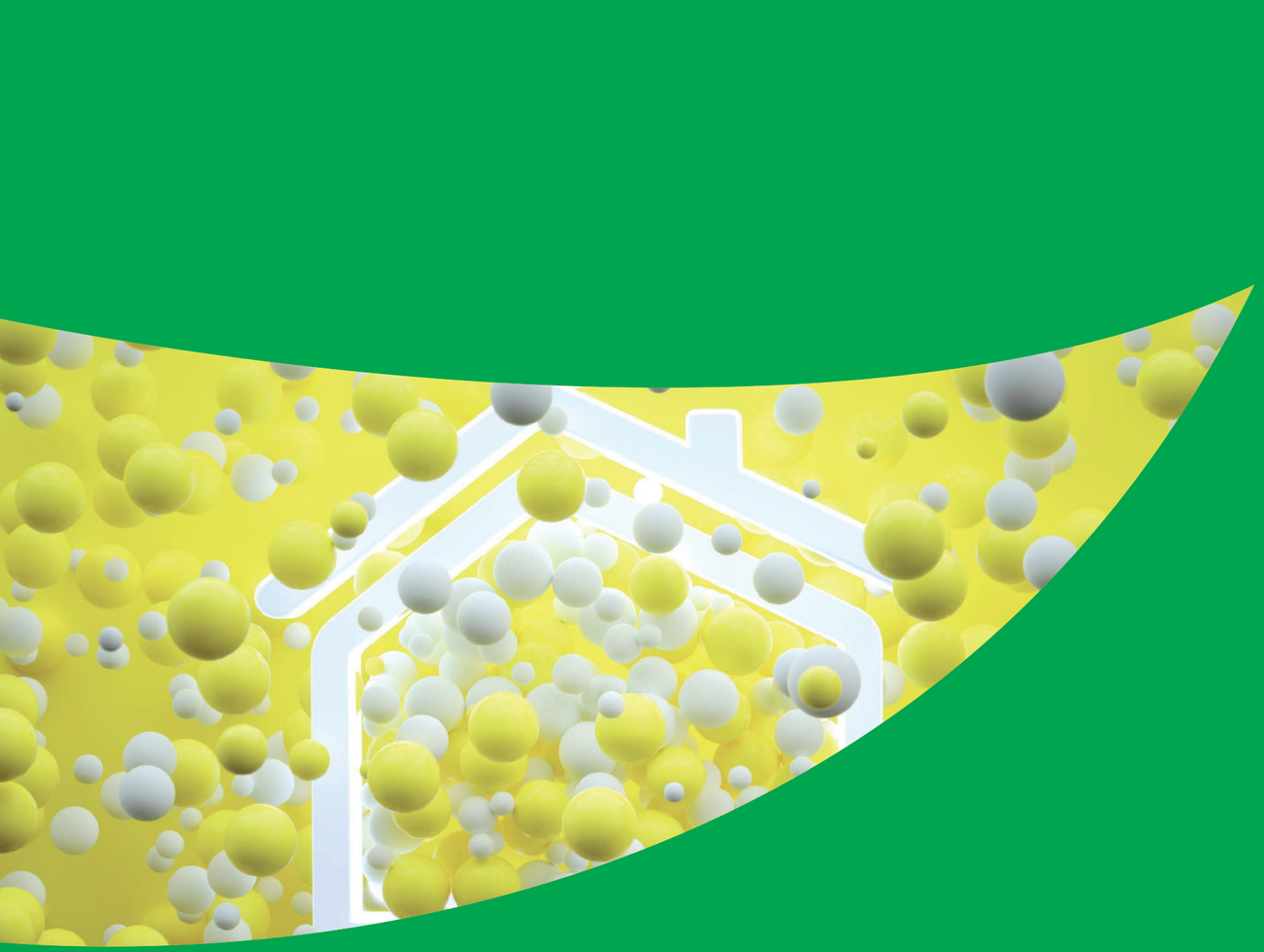
La campagna *Plastic free* è stata lanciata dal Ministro dell'Ambiente nel 2018 con lo scopo di scoraggiare il consumo di articoli di plastica, in particolare monouso.

Il Ministero dell'Ambiente ha quindi adottato una serie di misure finalizzate ad abolire l'uso della plastica monouso nella propria sede, tra queste:

- l'eliminazione dai distributori delle bottiglie di plastica;
- l'installazione degli erogatori di acqua naturale o frizzante, anche refrigerata;
- la distribuzione gratuita ai dipendenti di borracce in alluminio riciclato da parte del Consorzio Cial, per consumare l'acqua alla scrivania;
- la sostituzione nei distributori di bevande calde dei bicchieri di plastica con quelli di carta, e delle paline di plastica per girare il caffè con quelle di legno;
- la proposta ai dipendenti di percorsi virtuosi per diventare sempre più *plastic free*;
- la promozione di campagne di sensibilizzazione per i cittadini e di corsi di aggiornamento professionale per gli operatori della comunicazione;
- l'eliminazione dei prodotti monouso nell'asilo nido del Ministero.

A partire dal 1° ottobre 2018, inoltre, i distributori di bibite e alimenti non offrono più prodotti confezionati con plastiche monouso, fatta eccezione per alcuni alimenti in forza delle disposizioni di Legge in materia di confezionamento dei prodotti alimentari.

Il Ministero invita aziende ed enti della Pubblica Amministrazione che vogliano diventare *plastic free*, ad elaborare iniziative di riduzione della plastica monouso come quelle messe in atto dal Ministero dell'Ambiente e darne comunicazione all'indirizzo *plasticfree@minambiente.it*. Il numero delle aziende aderenti all'iniziativa è in costante aumento.



Capitolo 8

Sostenibilità delle imprese e impronta ambientale

8.1 IL CONTESTO INTERNAZIONALE

Di fronte alle emergenze ambientali e agli effetti che i cambiamenti climatici hanno sugli ecosistemi e sulle persone, il mondo delle imprese si trova ad affrontare ogni giorno sfide a livello locale e allo stesso tempo globale, adottando politiche produttive sempre più orientate verso obiettivi di sostenibilità pur non rinunciando alla loro competitività sul mercato. Oggi l'imperativo è ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente, puntando su una sostenibilità che tenga conto della dimensione ambientale insieme a quella sociale ed economica. Processi di produzione più efficienti e sistemi di gestione ambientale migliori possono ridurre in maniera significativa l'inquinamento, le emissioni dei gas a effetto serra, i rifiuti e ridurre il consumo di acqua e altre risorse, con conseguenze positive anche per le imprese, poiché consentono di ridurre sia i costi sia la dipendenza dalle materie prime. La valutazione e la riduzione dell'impronta ambientale, insieme all'eco-progettazione e all'eco-innovazione, possono contribuire a migliorare le prestazioni di sostenibilità dei prodotti durante il loro ciclo di vita e accrescere la domanda di tecnologie di produzione più avanzate.

In ambito internazionale sono stati definiti 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile (SDG), contenuti nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Tra questi obiettivi, l'SDG12, "*Responsible consumption and production*", nello specifico prevede di ridurre i futuri costi economici, ambientali e sociali delle produzioni, rafforzare la competitività economica e ridurre la povertà. Questo tema include l'educazione dei cittadini al consumo e agli stili di vita sostenibili, fornendo informazioni adeguate attraverso *standard* ed etichette.

Inoltre, l'SDG13 "*Climate Action*", insieme all'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi del 2015, impegna i Paesi a combattere il cambiamento climatico e a limitare la crescita dei gas serra in atmosfera, con l'obiettivo di mantenere il riscaldamento globale "ben al

di sotto dei 2°C" rispetto i livelli pre-industriali e di proseguire l'azione volta a limitare l'aumento di temperatura a 1,5°C rispetto ai livelli pre-industriali.
In questo scenario il ruolo delle imprese risulta essere determinante, così come uno degli strumenti che esse possono utilizzare per valutare e ridurre i propri impatti: l'analisi dell'impronta ambientale che, basandosi su un approccio *Life Cycle Assessment* (LCA), permette alle aziende di avere completa contezza dei propri impatti, non limitando l'analisi ai soli processi produttivi, ma considerando anche i trasporti, l'approvvigionamento delle materie prime, l'uso e lo smaltimento del prodotto. A livello internazionale sono state avviate una serie di iniziative per la valutazione delle prestazioni ambientali e per gli aspetti legati alla comunicazione dell'impronta ambientale di un prodotto e si sta lavorando per trovare delle regole comuni, che portino ad un'armonizzazione e standardizzazione per settori produttivi e gruppi di prodotto omogenei, affinché le diverse metodologie non comportino una difformità nei risultati degli studi e una conseguente non chiarezza nella comunicazione, spesso fuorviante, che determina una difficile comprensione e confusione da parte dei consumatori e degli *stakeholder* in genere.

8.2 LE POLITICHE EUROPEE

In seguito alle Conclusioni del Consiglio europeo del 2010 sui *Sustainable materials management and sustainable production and consumption*, la Commissione europea ha avviato un programma finalizzato a sviluppare una metodologia comune per il calcolo dell'impronta ambientale di prodotto e di organizzazione.
Con la Raccomandazione 2013/179/UE sono, quindi, state emanate le linee guida metodologiche per il calcolo della *Product Environmental Footprint* (PEF) e della *Organisation Environmental Footprint* (OEF). La PEF risponde alla necessità di standardizzare al massimo la valutazione dell'impronta ambientale all'interno della stessa categoria di prodotto e prevede quindi lo sviluppo di *Product Environmental Footprint Category Rules* (PEFCR).
Nel maggio 2013 è stata avviata una fase pilota di sperimentazione della metodologia con l'apertura di una prima *call* dedicata al settore *no food*, per la quale sono stati ammessi 14 progetti seguita poi da una seconda *call* per il settore *food*. I progetti pilota attraverso un percorso di consultazione e coinvolgimento di tutti gli *stakeholder* interessati hanno portato alla definizione di regole settoriali di prodotto per la predisposizione di studi di analisi dell'impronta ambientale per 24 categorie di prodotto.
Gli obiettivi della PEF sono:

- sviluppo di una metodologia comune e di regole settoriali o di prodotto (PCR) che siano di riferimento per la realizzazione di studi sull'impronta ambientale di prodotti e organizzazioni;
- definizione di *benchmark* di riferimento;
- sviluppo di sistemi di verifica e di strumenti di comunicazione delle prestazioni ambientali di prodotti e aziende.

Attualmente la sperimentazione ha chiuso la sua fase pilota ed è nella fase di transizione (2018-2020), con l'apertura di alcuni nuovi tavoli di lavoro. La mancanza di accordo in merito alle modalità e i criteri per la comunicazione delle prestazioni ambientali di prodotto e la mancanza di disponibilità di banche dati pubbliche rappresentano ad oggi dei limiti della sperimentazione europea. Per tali motivi, lo schema di qualificazione ambientale "*Made Green in Italy*", basato per legge sulla metodologia PEF, può essere considerato un'esperienza pionieristica per alcuni aspetti e un traino per la Commissione Europea.

8.3 LE INIZIATIVE ITALIANE

Il Ministero dell'Ambiente è impegnato da anni nella promozione di iniziative e programmi volti a incoraggiare e promuovere gli impegni del settore pubblico e privato nella riduzione del proprio impatto ambientale e nel miglioramento delle prestazioni di sostenibilità lungo l'intero ciclo produttivo per rafforzare le azioni previste dalle norme e dalle politiche governative nell'ambito dell'Agenda 2030 e dell'Accordo di Parigi, nonché nella approvazione del pacchetto europeo sull'economia circolare.

8.3.1 Il Programma Nazionale per la valutazione dell'impronta ambientale

Il Ministero dell'Ambiente dal 2010 promuove un programma di valutazione dell'impronta ambientale volto a misurare e migliorare le prestazioni ambientali del settore privato e pubblico. Il programma è rivolto alle aziende *leader* del *made in Italy* nel mondo, a piccole e medie imprese appartenenti ai principali settori del comparto produttivo italiano e ad Enti pubblici. Il programma, nella sua fase sperimentale, tra i vari indicatori ambientali, ha prediletto l'analisi della *carbon footprint*, per il suo duplice carattere di *driver* ambientale, strettamente legato ai cambiamenti climatici, e di valore aggiunto alla competitività delle imprese italiane sui mercati internazionali. Il programma negli anni ha coinvolto circa 200 soggetti, tra aziende, comuni e università e rappresenta:

- un *driver* di competitività per il sistema delle aziende italiane che tiene conto dell'importanza dei requisiti "*green*" dei prodotti nel mercato interno e internazionale;
- uno stimolo per la revisione dei sistemi di gestione dei cicli di produzione e distribuzione;
- un'opportunità per creare una nuova consapevolezza nel consumatore verso scelte più responsabili e comportamenti virtuosi.

Per lo sviluppo del programma e in particolare per il coinvolgimento dei soggetti, il Ministero dell'Ambiente ha attivato due tipologie di strumenti: la stipula di Accordi Volontari (in corso) e il lancio di bandi pubblici di finanziamento (lanciati dal Ministero nel 2011 e nel 2013 - entrambi conclusi).
Le aziende che aderiscono al programma completano il loro percorso con la certificazione dei dati da parte di un ente terzo al fine di poter ottenere il logo del programma (Figura 8.1) e comunicare tramite *qrcode* i risultati finali, garantendo la massima trasparenza di tutto il processo. Inoltre, in considerazione della crescente attenzione rivolta dal mercato ai prodotti *green* e alla diffusione di pratiche che meglio si inquadrano nel cosiddetto *greenwashing* piuttosto che in una reale e concreta azione di riduzione degli impatti dei prodotti e dei processi, il Ministero dell'Ambiente ha emanato delle linee guida per la comunicazione finalizzate a disciplinare la divulgazione e la pubblicizzazione dei risultati legati ai progetti rientranti nel Programma nazionale e a garantire in tal modo, il rigore e la trasparenza dei contenuti della comunicazione.

Figura 8.1: Il logo del Programma per la valutazione dell'impronta ambientale

Fonte: MATTM

Nell'ambito del programma sono stati analizzati casi studio su alcuni settori di interesse nazionale quali il settore ceramico, il settore lattiero-caseario e il settore viti vinicolo per il quale è stato avviato un programma ad hoc: VIVA "La sostenibilità nella vitivinicoltura in Italia" (cfr. scheda di approfondimento).

8.3.2 Lo schema "Made Green in Italy"

L'art. 21, comma 1 della Legge n. 221/2015 recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" prevede l'istituzione dello Schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato *Made Green in Italy,* al fine di promuovere modelli sostenibili di produzione e consumo, contribuendo anche ad attuare le indicazioni della relativa strategia definita dalla Commissione europea.

La Legge n. 221/2015 prevede, inoltre, che le modalità di funzionamento di tale schema siano stabilite da un apposito Regolamento del Ministero dell'Ambiente a tal proposito il 13 giugno 2018 è entrato in vigore il Decreto ministeriale n. 56 del 21 marzo 2018 (GU Serie Generale n.123 del 29-05-2018), con il quale il Ministero adotta il Regolamento per l'attuazione dello schema *Made Green in Italy*, finalizzato a promuovere i prodotti a elevata qualificazione ambientale attraverso la concessione d'uso del logo *Made Green in Italy.* Tale schema adotta la metodologia europea PEF *(Product Environmental Footprint)* per la determinazione dell'impronta ambientale dei prodotti come definita nella raccomandazione 2013/179/UE della Commissione, del 9 aprile 2013 associandovi aspetti relativi alla specificità del sistema produttivo nazionale, di tracciabilità, qualità del paesaggio e sostenibilità sociale ed economica fondamentali quando si parla di sostenibilità.

Per promuovere l'elaborazione di Regole di Categoria di Prodotto (RCP) necessarie per dare efficacie attuazione allo schema *Made Green in Italy* è stato lanciato dal Ministero dell'Ambiente un "Bando di finanziamento per l'elaborazione di Regole di Categoria di Prodotto nell'ambito dello Schema *Made Green in Italy* (D.M. n.56/2018)". Tale bando si è concluso il 31 agosto scorso e, nonostante le difficoltà intercorse a causa dell'emergenza sanitaria del Covid-19, ha esaurito la propria dotazione finanziaria, attirando un forte interesse da parte del settore produttivo italiano. Grazie a questo incentivo, infatti, sono in corso di elaborazione dodici nuove RCP che riguardano i più disparati comparti produttivi, dai prodotti caseari alle carni, dai geotessili ai servizi di lavanderia.

Tre sono gli obiettivi principali del *Made Green in Italy*:

- stimolare il miglioramento continuo delle prestazioni di sostenibilità dei prodotti e, in particolare, la riduzione degli impatti ambientali che questi generano durante il loro ciclo di vita;
- favorire scelte informate e consapevoli da parte dei cittadini, garantendo la trasparenza e la comparabilità delle prestazioni ambientali di tali prodotti;
- rafforzare l'immagine, il richiamo e l'impatto comunicativo dei prodotti *Made Green in Italy* al fine di sostenerne la competitività sui mercati nazionali e internazionali nel contesto della crescente domanda di prodotti ad elevata qualificazione ambientale.

Le aziende che aderiscono ai programmi del Ministero, concludono il loro percorso con la certificazione dei dati da parte di un ente terzo al fine di poter comunicare i risultati finali e garantire la massima trasparenza di tutto il processo.

Lo schema *Made Green in Italy*, dal punto di vista della comunicazione al consumatore, definisce un logo riconoscibile (Figura 8.2) da apporre sui prodotti ad elevata qualificazione ambientale, ad una dichiarazione dettagliata disponibile tramite *qrcode* che fornisce informazioni chiare, complete e trasparenti ai consumatori, aumenta la sorveglianza sul mercato, favorendo una competizione "sana" in materia di soluzioni sostenibili specifiche per un determinato prodotto.

Figura 8.2: Il logo dello schema *Made Green in Italy*

Fonte: MATTM

8.4 IMPRESE E DIRITTI UMANI

L'adozione dei Principi Guida delle Nazioni Unite su Impresa e Diritti Umani ha ribadito che senza l'adozione di politiche coerenti e un forte impegno da parte degli attori sociali e delle imprese lo sviluppo economico non può implicare maggiore equità, benessere diffuso e una giustizia sociale rafforzata.

Il primo Piano d'Azione Nazionale su Impresa e Diritti Umani 2016-2021 intende essere uno strumento funzionale per assicurare l'impegno del paese verso l'adozione di misure politiche e legislative a livello nazionale, regionale e internazionale, con il fine di garantire il rispetto dei diritti umani in tutte le attività di natura economica. Il Piano è il risultato di un'articolata attività del Comitato Interministeriale per i Diritti Umani (CIDU) presso il Ministero degli affari esteri, effettuata in attuazione dei "*Guiding Principles on Business and Human Rights"* adottati all'unanimità dal Consiglio dei Diritti Umani delle Nazioni Unite nel 2011.

Il Piano di Azione Nazionale per il 2016-2021 è periodicamente monitorato e revisionato attraverso un processo d'analisi e di consultazione con tutti i rilevanti *stakeholder.*

Per assicurare l'attuazione del Piano, infatti, è istituito presso il CIDU il Gruppo di Lavoro su Impresa e Diritti Umani (GLIDU), di cui fanno parte tutte le amministrazioni rappresentate nel CIDU, incluso il Ministero dell'Ambiente per i suoi ambiti di competenza. Per esempio, tra le misure previste nel Piano figura la piena attuazione della Convenzione di Aarhus sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale. Questo trattato è il primo e unico strumento internazionale, legalmente vincolante, che recepisce e pone in pratica il principio secondo cui la partecipazione del pubblico e la cittadinanza attiva sono la chiave per garantire la protezione dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile, dando concretezza ed efficacia al concetto di democrazia ambientale.

Il GLIDU, in cui il Ministero è attivamente coinvolto, ha il compito di supervisionare la progressiva attuazione del Piano su Impresa e Diritti Umani, di coordinare il lavoro di monitoraggio e di proporre modifiche e revisioni delle misure proposte sulla base sia della necessità di sintonizzarsi con future politiche governative sia di nuove necessità e priorità tematiche che emergeranno nei vari incontri e iniziative *multi-stakeholder.*

SCHEDA APPROFONDIMENTO

IL PROGRAMMA VIVA - LA SOSTENIBILITÀ NELLA VITIVINICOLTURA IN ITALIA

"VIVA - La Sostenibilità nella Vitivinicoltura in Italia" è il Programma del Ministero che dal 2011 promuove la sostenibilità del comparto vitivinicolo italiano.

Il Programma è finalizzato a creare un modello produttivo che rispetti l'ambiente con l'obiettivo di tutelare la qualità e la produzione dei vini italiani, preservando il territorio ed offrendo anche un'opportunità di valorizzazione sul mercato internazionale.

Grazie all'individuazione di quattro indicatori (Aria, Acqua, Territorio e Vigneto), accompagnati dai relativi disciplinari, le aziende possono misurare l'impatto della loro produzione in termini di sostenibilità ed intraprendere in tal modo, su base volontaria, un percorso di miglioramento. I risultati ottenuti, validati da parte di un ente terzo indipendente, sono accessibili al pubblico grazie all'etichetta VIVA che rimanda con il suo *qrcode* a una pagina *web* dedicata (http://www.viticolturasostenibile.org/) (Figura 8.3).

Figura 8.3: Etichetta di prodotto, di organizzazione e per il mercato internazionale del Programma VIVA

Fonte: Programma VIVA

Il progetto prevede anche lo svolgimento di corsi di formazione rivolti a consulenti, tecnici aziendali, enti di verifica e professionisti del settore vitivinicolo con l'obiettivo di fornire ai partecipanti le informazioni base per ottenere la certificazione di sostenibilità VIVA e favorire la formazione di nuove figure professionale nell'ambito dei *green job*.

A oggi hanno aderito a VIVA più di settanta aziende e il numero di adesioni è in costante crescita.

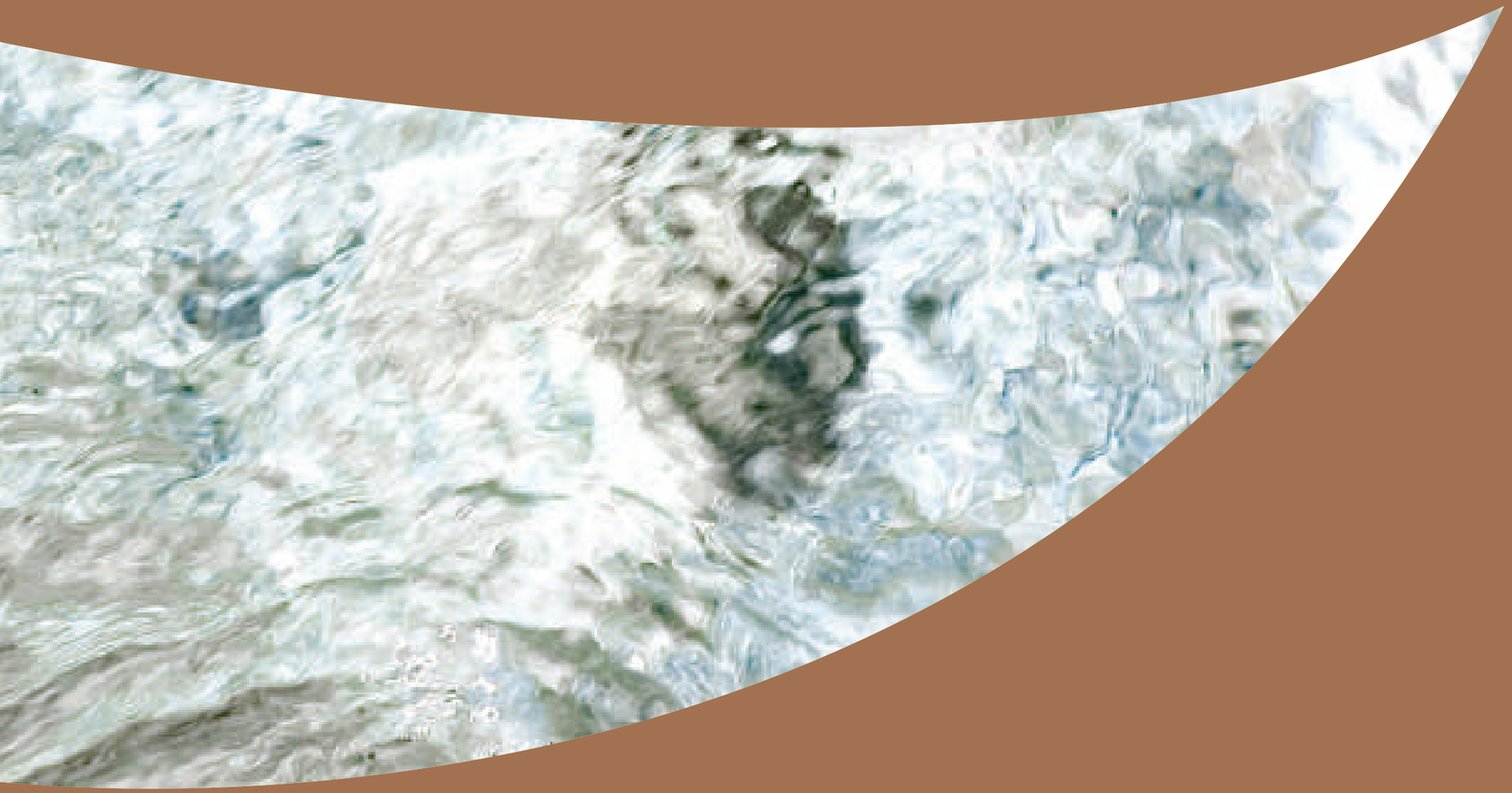
A settembre 2017 con Decreto interministeriale siglato dal Ministro dell'Ambiente e dal Ministro delle Politiche Agricole è stato istituito il "Gruppo di lavoro interministeriale di sostenibilità" (GLIS).

L'obiettivo è di armonizzare i due *standard* pubblici per la sostenibilità in vitivinicoltura, integrando le modalità produttive a basso impatto ambientale del Sistema di Qualità Nazionale sulla Produzione Integrata (SQNPI) del Ministero delle Politiche Agricole con le metodiche di misura e valutazione dello standard di certificazione "VIVA - La Sostenibilità nella Vitivinicoltura in Italia" promosso dal Ministero dell'Ambiente.

L'obiettivo dei Ministeri è quello di ottenere uno *standard* del settore vitivinicolo di gestione sostenibile che sia un riferimento univoco per le produzioni italiane, nonché un biglietto da visita per le produzioni *made in Italy* sui mercati internazionali. Tale *standard* potrà poi essere adattato anche ad altri comparti agricoli, al fine di indirizzare sempre più produttori e consumatori verso le giuste scelte di sostenibilità.

Sezione IV

Ambiente,
salute e benessere



Introduzione

Con la crescita industriale che ha caratterizzato il secondo dopoguerra, anche in Italia si è assistito a un incremento della catena produttiva per soddisfare la crescente domanda di beni di largo consumo, destinati a soddisfare bisogni elementari dei cittadini.
Sebbene oggi le dinamiche economiche siano radicalmente mutate, l'incremento dell'urbanizzazione con l'eccessivo consumo del territorio e le trasformazioni comunque avvenute nel nostro Paese nel corso di questi decenni hanno condizionato e condizionano tuttora in modo importante le relazioni tra l'uomo e l'ambiente circostante, dando luogo a problematiche quasi mai di facile risoluzione se non attraverso la sinergia di operato tra gli enti territoriali e le autorità centrali che hanno competenze trasversali sul tema.
Il miglioramento della qualità dell'aria costituisce ad esempio una delle priorità, da affrontare in modo concreto e a tutti i livelli gerarchici della catena amministrativa, date le implicazioni di carattere ambientale e sanitario che derivano dall'esposizione ad alcuni inquinanti atmosferici a livelli superiori ai valori limite e alle linee guida OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), in particolare in alcuni contesti territoriali del nostro Paese.
Essendo molteplici le cause, la conoscenza dei diversi fenomeni, anche attraverso il monitoraggio, è indubbiamente il primo tassello di una serie di azioni virtuose che possono essere intraprese per arginare un problema diffuso anche fuori dai grandi centri abitati o produttivi che interessa nel bacino padano un territorio vasto distribuito su cinque Regioni.
Occorre infatti agire a livello unitario su più fronti, attraverso appropriate strategie integrate nei settori maggiormente responsabili delle emissioni, il riscaldamento civile (in particolare quello alimentato con biomassa legnosa), il trasporto su strada e il settore agricolo e zootecnico, senza dimenticare le importanti sinergie con le azioni tese a diminuire gli impatti delle attività di produzione e uso dell'energia intraprese per ridurre le emissioni delle sostanze climalteranti. È proprio per perseguire questo intento, che il 4 giugno 2019 a Torino è stato sottoscritto il Protocollo Aria Pulita dal Presidente del

Consiglio dei Ministri, dai rappresentanti di 8 Ministeri tra cui anche quello dell'Ambiente e dalla conferenza delle Regioni, alla presenza della Commissione Europea.
Obiettivo del protocollo è quello di individuare le attività da porre in essere per la realizzazione di misure di breve e medio periodo di contrasto all'inquinamento atmosferico in Italia definite dal "Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria", che stabilisce i soggetti referenti di tali attività e le relative tempistiche di attuazione.
Tra le ulteriori azioni adottate dal Governo, anche con il supporto del Ministero dell'Ambiente, ricordiamo in particolare il Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico, redatto ai sensi del Decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81, il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), avente come principale obiettivo quello di accelerare il percorso di decarbonizzazione dell'economia del paese, il Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile, per finanziare il rinnovo del parco autobus ad uso urbano, nonché i diversi incentivi resi disponibili con la Legge di stabilità 2019 e con successivi provvedimenti legislativi. Tra le diverse azioni invece adottate direttamente dal Ministero dell'Ambiente, dettagliatamente elencate nella sezione di riferimento, spicca il Programma di Incentivazione per la Mobilità Urbana Sostenibile, finalizzato al finanziamento di progetti di mobilità sostenibile nei Comuni con popolazione non inferiore a 50.000 abitanti, con stanziamento di 15 milioni di euro.
Nel precipuo intento di supportare le Regioni nel processo di risanamento della qualità dell'aria, il Ministero dell'Ambiente intende inoltre proseguire nell'importante azione di rafforzamento sin qui già intrapresa con la sottoscrizione di diversi accordi volti all'individuazione e attuazione di misure stringenti per la riduzione delle emissioni di inquinanti.

Lo stato di salute del mare, che è il recettore finale di sversamenti civili o industriali, sia direttamente, sia indirettamente attraverso i fiumi, rappresenta in un certo senso l'indicatore dell'efficacia delle politiche di gestione del territorio nel suo complesso, come ad esempio attraverso il sistema di collettamento e di depurazione delle acque reflue. La qualità delle acque marine, e in particolare di quelle di balneazione, dipende anche dalla capacità di gestione del ciclo integrato delle acque che in Italia ancora soffre di carenze e che, seppure in corso di risoluzione, necessita di interventi urgenti, di misure di riparazione e di investimenti in infrastrutture.
La qualità delle acque di balneazione, seppure classificate in media nella classe di qualità "buona" o "eccellente" per il 95% dei casi, non ha ancora raggiunto, al 2018, l'obiettivo fissato dalla Direttiva europea 2006/7/CE (per la gestione della qualità delle acque di balneazione) che pone entro il 2015 il traguardo di assenza di acque in stato "scarso" nei Paesi membri. L'analisi dei *trend* mostra un tasso di miglioramento della qualità delle acque di balneazione ancora troppo lento rispetto agli obiettivi posti dalle Direttive comunitarie e alla necessità di tutelare una risorsa che determina impatti notevoli sia ambientali sia economici e sociali.
Una delle principali pressioni è rappresentata dalla non sempre adeguata depurazione delle acque reflue urbane. Il grado di conformità alle disposizioni normative dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane è pari al 78% del totale degli agglomerati urbani (superiori ai 2.000 abitanti equivalenti), calcolato tenendo conto anche degli agglomerati parzialmente conformi. La restante percentuale rappresenta il deficit depurativo dovuto a carenze infrastrutturali e/o gestionali alla data di riferimento delle informazioni (dati 2016 aggiornati ad ottobre 2019). Questo comporta un impatto non trascurabile sui corpi idrici ricettori e sul mare, con potenziali conseguenze sugli ecosistemi, sugli habitat marino-costieri, sulle attività alieutiche nonché sulle attività socio-economiche che si sviluppano nelle aree costiere della penisola.

Le procedure di infrazione comunitaria che sono scaturite dalla inadeguata attuazione sul territorio nazionale della Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, e ancora in corso, hanno da un lato accelerato il processo di reazione alla situazione deficitaria del nostro Paese circa la depurazione delle acque, dall'altro hanno stimolato forti investimenti per la realizzazione di infrastrutture e per l'attuazione dei cosiddetti *Water Safety Plan* (Piani di sicurezza dell'acqua), anche in ambito della gestione del ciclo integrato delle acque. Tali strumenti, di cui è fortemente necessaria l'applicazione a livello nazionale anche in ambito di protezione delle acque di balneazione, rappresentano il più efficace modello di gestione dei rischi sanitari e di prevenzione che è possibile attuare nella gestione delle acque, dalla captazione fino alla erogazione all'utenza, mappando ogni potenziale situazione di rischio e agendo in via preventiva alla risoluzione delle criticità.
Infine, in termini di gestione e tutela delle risorse idriche, una considerazione deve essere fatta circa la percentuale di perdite dalle reti di distribuzione idrica, nel settore civile, che ha raggiunto la quota del 48% di perdite rispetto alla portata addotta in rete alla fonte.
Alla luce delle emergenze climatiche in molte aree del Paese, degli interventi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e di tutela del capitale naturale, gli interventi in tale ambito sembrano rappresentare una necessità oramai indifferibile e da attuare tempestivamente.

Capitolo 9

Qualità dell'aria in Italia

9.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO/NAZIONALE/INTERNAZIONALE

A livello comunitario la normativa sulla qualità dell'aria si compone di due Direttive. La Direttiva 2004/107/CE sugli IPA e i metalli, e la Direttiva 2008/50/CE (Direttiva Quadro sulla qualità dell'aria ambiente) che, nell'abrogare e sostituire le precedenti norme comunitarie vigenti in materia, ha realizzato un quadro normativo unitario per la disciplina delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. Tali Direttive prevedono, tra le altre cose, l'obbligo di monitorare su tutto il territorio nazionale la qualità dell'aria tramite stazioni di monitoraggio, di rispettare entro certe tempistiche i limiti di concentrazione atmosferica per alcuni inquinanti a partire da date stabilite, e la necessità di predisporre piani di risanamento laddove tali limiti non siano rispettati.

Il Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 nel recepire la Direttiva 2008/50/CE e includendo anche le disposizioni di attuazione della Direttiva 2004/107/CE, ha introdotto una serie di soluzioni normative dirette a superare le ricorrenti criticità incontrate in Italia nei dieci anni di applicazione delle Direttive preesistenti, con il duplice intento di razionalizzare le attività di valutazione e gestione della qualità dell'aria, secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità, e di responsabilizzare tutti i soggetti (Stato, Regioni, Comuni, ISPRA, etc.) interessati all'attuazione delle nuove disposizioni sulla base di un preciso riparto delle competenze.

In attuazione del Decreto legislativo 155/2010 (modificato dal D.Lgs. 250/2012 e dal D.M. 26 gennaio 2017) sono stati poi emanati appositi Decreti in materia di stazioni e metodi speciali di monitoraggio della qualità dell'aria (D.M. 29 novembre 2012, D.M. 13 marzo 2013 e D.M. 5 maggio 2015), in materia di formati per la trasmissione al Ministero dei progetti di zonizzazione del territorio e delle reti di monitoraggio (D.M. 23 febbraio 2011 e D.M. 22 febbraio 2013) e sulle procedure di garanzia di qualità per verificare

il rispetto della qualità delle misure effettuate nelle stazioni delle reti (D.M. 30 marzo 2017). In materia di scambio reciproco e comunicazione di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente, la norma di riferimento è la Decisione 2011/850/UE, che, aggiornando le procedure disciplinate in precedenza da altre norme comunitarie, ha previsto l'utilizzo di procedure informatiche di controllo, verifica e invio automatico delle informazioni, determinando un profondo cambiamento negli adempimenti di comunicazione alla Commissione europea previsti dalla Direttiva 2008/50/CE.

Ulteriore norma di riferimento in materia di qualità dell'aria e di lotta all'inquinamento atmosferico è la Direttiva 2016/2284/UE del Parlamento europeo e del Consiglio in materia di riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici (la cosiddetta Direttiva NEC – *National Emission Ceilings*). La Direttiva, al fine di contribuire al generale miglioramento della qualità dell'aria sul territorio dell'Unione europea, prevede il conseguimento di obiettivi nazionali di riduzione delle emissioni di alcuni inquinanti (materiale particolato, ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici e ammoniaca) al 2020 e al 2030, che dovranno essere ottenuti tramite l'adozione e l'attuazione di un "Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico" elaborato sulla base delle indicazioni contenute nella Direttiva stessa. Tale Direttiva sostituisce la Direttiva 2001/81/CE e trae origine da uno dei protocolli attuativi della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (*Long Range Transboundary Air Pollution* – LRTAP), il primo accordo internazionale, firmato nel 1979 in ambito UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*), finalizzato alla riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici pericolosi per la salute umana e gli ecosistemi. A livello nazionale la Direttiva 2016/2284/UE è stata recepita con il D.Lgs. 30 maggio 2018, n. 81 che ha abrogato la normativa precedente e ha assunto come finalità generale il miglioramento della qualità dell'aria e la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente, mirando a fornire un contributo significativo al raggiungimento degli obiettivi del D.Lgs.155/2010.

9.2 LO STATO E IL TREND DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Gli inquinanti ritenuti prioritari, tenuto conto dei loro effetti sulla salute e sugli ecosistemi e dell'entità delle loro emissioni, per i quali è prevista la valutazione e il rispetto di valori limite e valori obiettivo sono biossido di zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x) biossido di azoto (NO_2), monossido di carbonio (CO), ozono (O_3), benzene, materiale particolato aerodisperso (PM10 e PM2,5), benzo(a)pirene (BaP), arsenico (As), nichel (Ni), cadmio (Cd) e piombo (Pb). Le concentrazioni di biossido di zolfo, monossido di carbonio, benzene e piombo sono diminuite in modo significativo e già nella seconda metà degli anni 2000 hanno raggiunto livelli minimi e ampiamente al di sotto delle soglie previste per la protezione della salute umana e degli ecosistemi. Il materiale particolato aerodisperso (PM10 e PM2,5), il biossido di azoto, l'ozono troposferico e il benzo(a)pirene sono gli inquinanti per i quali si registra tutt'oggi, in diverse zone del Paese, il mancato rispetto dei valori limite di Legge. L'Unione europea ha individuato due obiettivi strategici in materia di inquinamento atmosferico: raggiungere entro il 2020 la piena conformità alla legislazione vigente sul territorio dell'Unione e porre le basi affinché entro il 2030 non siano superati i livelli raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

I dati relativi al 2018 evidenziano ancora una significativa distanza dal primo obiettivo; a titolo informativo si riporta anche la situazione rispetto ai valori indicati dall'OMS. Il valore limite giornaliero del PM10 (50 µg/m³, da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato nel 2018 in 95 stazioni, pari al 18% dei casi. I superamenti hanno interessato 24 zone su 81 distribuite in 10 Regioni. I valori più elevati sono stati registrati nell'area del bacino padano e in alcune aree urbane del Centro Sud. Il valore raccomandato dall'OMS (50 µg/m³, da non superare più di 3 volte in un anno, WHO-AQG, 2006), è stato superato in 390 stazioni (75% dei casi).

Per quanto riguarda il PM2,5, il valore limite annuale (25 µg/m³) è stato superato in 4 stazioni pari al 2% dei casi. I superamenti sono concentrati nell'area del bacino padano. Il valore annuale dell'OMS è significativamente più basso (10 µg/m³) e risulta superato nell'88% delle stazioni (224 su 256).

Per l'ozono, l'Obiettivo a Lungo a Termine (OLT) per la protezione della salute umana (120 µg/m³ come media massima giornaliera calcolata su 8 ore) è stato superato nella gran parte delle stazioni di monitoraggio: solo il 9% (30 su un totale di 321) delle stazioni di monitoraggio è risultato conforme all'OLT. L'OLT è stato superato per più di 25 giorni in 166 stazioni (52%). Le soglie di informazione e di allarme (rispettivamente 180 e 240 µg/m³ come valore massimo orario) sono state superate rispettivamente in 116 (36%) e 4 stazioni (1%) su 321. I valori di concentrazione più elevati si registrano prevalentemente nel Nord Italia.

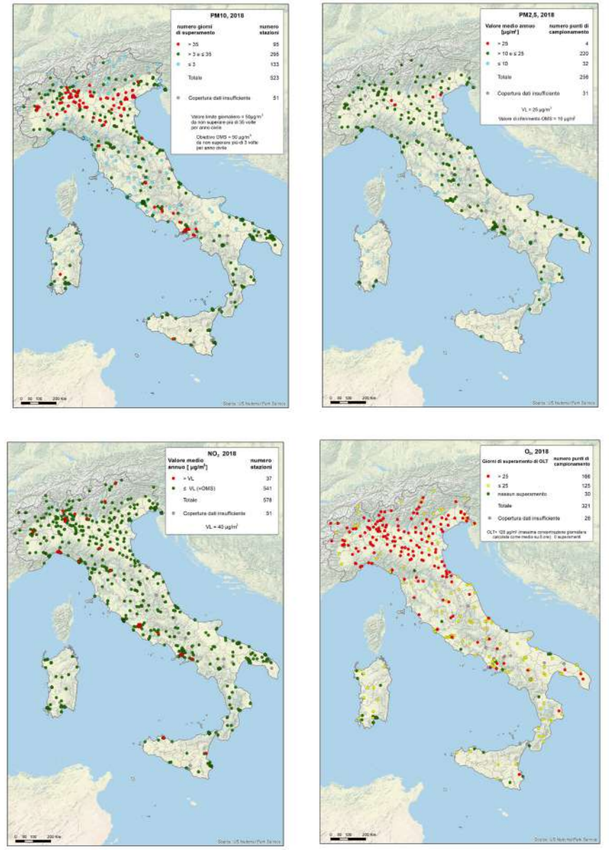


Figura 9.1: Confronto tra livelli misurati nelle stazioni di monitoraggio nel 2018 valori limite del PM10, PM2,5, NO_2, e obiettivo a lungo termine per l'O_3

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA

Per il biossido di azoto, il valore limite orario (200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno civile) è rispettato ovunque mentre 14 stazioni (2%) superano il valore di riferimento dell'OMS che non prevede alcun superamento dei 200 µg/m³. Il valore limite annuale per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³, che coincide con il valore raccomandato dell'OMS, è stato superato nel 10% delle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale. La quasi totalità dei superamenti è stata registrata in stazioni orientate al traffico localizzate in importanti aree urbane. Per quanto riguarda il benzo(a)pirene, il valore obiettivo (1,0 ng/m³ come media annuale), è stato superato in 8 stazioni (6% dei casi). I superamenti hanno interessato 9 zone su 77 distribuite in 5 Regioni, interessando in particolare l'area del bacino padano e le zone pedemontane appenniniche e alpine.

Per valutare in modo oggettivo il *trend* di medio periodo sono disponibili i risultati dell'analisi condotta con il metodo di Mann-Kendall corretto per la stagionalità, metodo statistico che consente di stimare in modo quantitativo la significatività e l'incertezza associata alla tendenza osservata (ISPRA, 2019).

È stato evidenziato nel periodo 2008–2017 un *trend* decrescente statisticamente significativo per il PM10, per l'NO_2 e per il PM2,5 esteso alla maggioranza delle serie osservate (PM10: 77% dei casi, 119 stazioni di monitoraggio su 155; NO_2: 79% dei casi, 195 stazioni di monitoraggio su 246; PM2,5: 69% dei casi, 43 stazioni di monitoraggio su 62) indicativo dell'esistenza di una tendenza di fondo alla riduzione delle concentrazioni di questi inquinanti.

Per il PM10, si osserva una riduzione media del 2,5% per anno (con un *range* di variazione sul campione considerato compreso tra -1,0% ÷ - 5,9%), corrispondente a una riduzione media annuale in termini di concentrazione di 0,8 µg/m³y (0,2 ÷ 2,8 µg/m³y).

Per l'NO_2, del 3,1% per anno (-0,9% ÷ - 9,0%), corrispondente a una riduzione media annuale in termini di concentrazione di 1,0 µg/m³y (0,1 ÷ 4,5 µg/m³y).

Per il PM2,5, la riduzione stimata è del 3,1% per anno (0,2% ÷ 6,4%), corrispondente a una riduzione media annuale in termini di concentrazione di 0,7 µg/m³y (0,2 ÷ 1,5 µg/m³y).

Viceversa, per quanto riguarda l'ozono non si rileva alcun *trend* statisticamente significativo nella maggior parte dei casi (100 stazioni di monitoraggio su 116 pari all'86%).

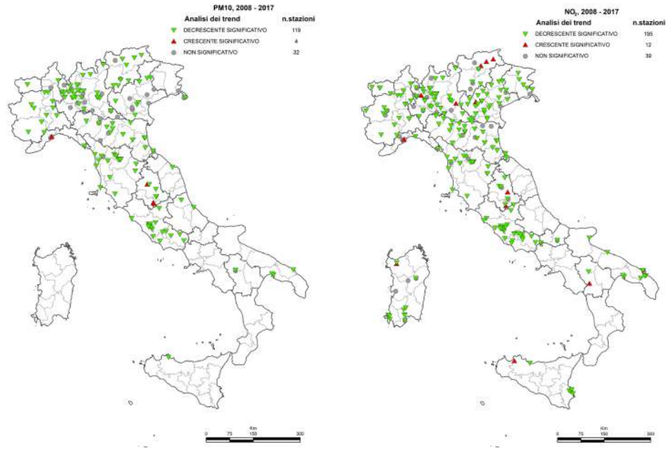


Figura 9.2: PM10 ed NO_2, 2008–2017. Risultati dell'analisi del trend con il test di Kendall corretto per la stagionalità. Distribuzione sul territorio delle stazioni analizzate

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA

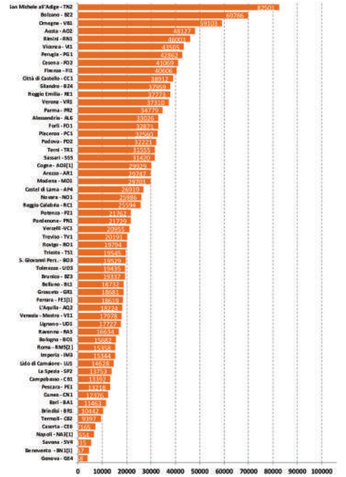
9.2.1 Pollini aerodispersi

Il verde urbano è un aspetto importante nella qualità della vita dei cittadini delle città moderne. Tuttavia alcune piante ornamentali causano malattie allergiche in soggetti sensibili che possono essere aggravate dall'inquinamento atmosferico.

Gli studi sulla qualità dell'aria sono generalmente indirizzati alla valutazione di singole sostanze e dei loro effetti specifici: poco si sa circa l'effetto cumulativo che diversi inquinanti possono avere sulla salute umana. Ancora meno si sa sulla possibile azione combinata di inquinanti atmosferici tradizionali con polline e spore che hanno enormi effetti, in termini di allergie e asma, sulla cittadinanza delle aree urbane.

Il monitoraggio dei principali pollini allergenici è assicurato in Itala dalla rete POLLnet del SNPA che, nel 2018, ha prodotto dati di concentrazione giornalieri da 56 stazioni in 17 Regioni per più di 30 famiglie o generi botanici di maggior interesse allergologico.

Viene qui presentato, per il 2018, lo stato della presenza in atmosfera di 7 famiglie botaniche a maggior grado di allergenicità, descritto sinteticamente mediante l'Indice Pollinico Allergenico (API) che si ottiene dalla somma delle concentrazioni polliniche giornaliere, registrate durante tutta la stagione pollinica: *Betulaceae, Compositae, Corylaceae, Cupressaceae e Taxaceae, Graminaceae, Oleaceae, Urticaceae.* L'indice dà conto della presenza dei pollini selezionati nell'aria, consentendo di valutare la carica allergenica pollinica di una determinata località, confrontarla con quella di altre e studiarne la variazione spaziale. Tali indicazioni contribuiscono alla valutazione di rischio sanitario legato alle allergie e consentono una prima verifica di azioni di mitigazione eventualmente adottate. Per il 2018 i valori più altri dell'API sono stati registrati in Trentino-Alto Adige e nell'arco alpino tra Piemonte e Valle d'Aosta (Figura 9.3).



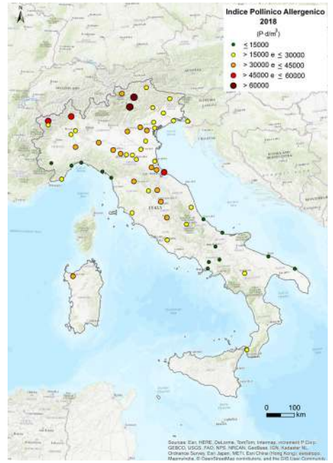


Figura 9.3: Indice Pollinico Allergenico – API (2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA e Università di Roma "Tor Vergata"

9.3 LE CAUSE DEL DETERIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Direttiva 2016/2284/UE, recepita nell'ordinamento nazionale dal Decreto legislativo del 30 maggio 2018 n. 81, introduce nuovi *target* di riduzione delle emissioni antropogeniche degli inquinanti biossido di zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x), ammoniaca (NH_3), composti organici volatili non metanici (COVNM) e particolato atmosferico (PM2,5). A ciascuno Stato è assegnato un obiettivo di riduzione percentuale delle emissioni di

ciascun inquinante al 2020 e al 2030, in riferimento alle emissioni dell'anno base, ossia il 2005. È quindi importante analizzare le pressioni dovute ai settori produttivi con riferimento ai dati più recenti disponibili e valutare, oltre al *trend* di lungo periodo, il *trend* rispetto al 2005. Le emissioni di biossido di zolfo (SO_2) sono diminuite di circa il 94% nel periodo 1990–2017; il *trend* decrescente è confermato anche nel periodo 2005–2018: le emissioni sono passate da 409 a 110 Gg, con una riduzione del 73%. Di fatto il dato del 2018 è già al di sotto dell'obiettivo di riduzione al 2030. I processi produttivi e le combustioni nelle attività industriali sono attualmente le principali sorgenti emissive.

Le emissioni di PM10 sono caratterizzate nel periodo 1990–2018 da un andamento decrescente, passando da 296 Gg a 177 Gg con un decremento del 40%. La riduzione dal 2005 tuttavia è pari solo al 22%. La maggior parte delle emissioni è dovuta alla combustione non industriale (54% del totale nel 2018), per la quale si registra un incremento del 38% rispetto al 2005, all'agricoltura (13%) e ai trasporti su strada (12%).

Il *trend* delle emissioni di PM2,5 è decrescente dal 1990 al 2018 con una variazione da 229 Gg a 143 Gg pari a -38% (19% dal 2005). In particolare, le emissioni dai trasporti su strada, che sono pari al 10% del totale, decrescono rispetto al 2005 del 62%. Come nel caso del PM10, la combustione non industriale costituisce la maggiore fonte di emissione (66%) crescendo dal 2005 al 2018 del 38%.

Le emissioni di NO_x mostrano un *trend* decrescente nel periodo 1990–2018, da 2.123 Gg a 669 Gg con un decremento pari al 68% dal 1990 e al 48% rispetto al 2005. Le emissioni dovute al trasporto su strada (principale fonte di NO_x con una quota pari a circa il 43% del totale nel 2018) mostrano una riduzione del 71% rispetto al 1990 e del 54% rispetto al 2005. Le emissioni di tutti gli altri settori risultano in diminuzione, sia rispetto al 1990 sia rispetto al 2005, ad eccezione ancora una volta del settore della combustione non industriale che presenta un incremento del 12% rispetto al 2005. La riduzione degli ossidi di azoto è importante in quanto essi sono anche precursori del particolato inorganico secondario e dell'ozono troposferico.

I composti organici volatili non metanici (COVNM) contribuiscono all'inquinamento atmosferico sia direttamente (come nel caso del benzene, COV per il quale è previsto un limite di legge), sia agendo come precursori nelle reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera di ozono e materiale particolato organico secondario.

Le emissioni totali nazionali di COVNM diminuiscono del 54% rispetto al 1990 (-33% dal 2005); esse derivano soprattutto dall'uso dei solventi (39% nel 2018), dalla combustione non industriale (19% nel 2018) e dall'agricoltura (15%). Le emissioni originate dal trasporto stradale, che fino ai primi anni 2000 erano la principale fonte emissiva, sono fortemente diminuite (-85% rispetto al 1990 e -71% rispetto al 2005). Tale riduzione è leggermente più marcata in ambito urbano ed extraurbano che autostradale anche grazie all'evoluzione tecnologica dei veicoli a due ruote e dei vecchi sistemi di contenimento del carburante. Si osserva viceversa per la combustione negli impianti non industriali, un aumento delle emissioni di COVNM pari al 41% rispetto al 2005. L'incremento è dovuto a un aumento delle quantità di biomasse solide utilizzate per il riscaldamento delle abitazioni.

L'ammoniaca è un importante precursore del particolato secondario inorganico, insieme agli ossidi di azoto e agli ossidi di zolfo. La principale fonte emissiva è il settore agricolo (345 Gg nel 2018, pari al 94% del totale). Si registra al 2018 una riduzione del 14% rispetto al 2005 con un andamento soggetto a fluttuazioni interannuali.

Ai livelli degli inquinanti rilevati in atmosfera contribuiscono anche alcune fonti naturali, in particolare le particelle trasportate a lunga distanza di origine desertica, l'aerosol marino, le emissioni dei vulcani e le emissioni biogeniche.

Anche gli incendi boschivi contribuiscono alle emissioni di particolato, ossidi di azoto ed altri inquinanti. Solo una piccolissima percentuale di incendi può essere considerata naturale, causata cioè da eventi propri della natura e quindi inevitabili. Tra le cause naturali l'unica che ha rilevanza in Italia è il fulmine. La sua incidenza è variabile ma comunque contenuta e praticamente irrilevante rispetto alle cause antropogeniche. Risulta invece largamente prevalente l'origine dolosa e colposa degli incendi, quando accertata.

9.3.1 Indice pollinico stagionale

L'Indice Pollinico Stagionale (SPI) si ottiene dalla somma delle concentrazioni polliniche giornaliere, registrate durante tutta la stagione pollinica di una determinata famiglia o genere botanico. Vengono qui considerate le 7 famiglie botaniche a maggior grado di allergenicità presenti sul territorio nazionale (*Betulaceae*, *Compositae, Corylaceae, Cupressaceae e Taxaceae, Graminaceae, Oleaceae, Urticaceae*) più la spora fungina *Alternaria* (anch'essa fortemente allergenica).

La famiglia delle *Betulaceae* è composta da 120 specie riunite in 6 generi, comprendenti arbusti e alberi, che possono raggiungere l'altezza di 25÷30 m. In Europa troviamo i generi *Alnus* (ontano) e *Betula* diffusi tra i 400 e i 2.000 m nelle regioni dell'Italia settentrionale e lungo la dorsale appenninica centrale[1]. Il grado di allergenicità delle *Betulaceae* è elevato.

Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Betullaceae* è stata di 72 giorni, con un massimo in Valle d'Aosta (Cogne, 99 giorni), il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato in Piemonte, a Omegna (27.419 p·d/m^3).

La famiglia delle *Compositae* è una delle più ricche di generi e specie. Prevalentemente piante erbacee, ma non mancano le specie arborescenti e succulente, sono diffuse in tutto il mondo e si adattano a tutti gli ambienti. Comprendono i generi Ambrosia e Artemisia che presentano un'allergenicità da alta a elevata[2].

Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Compositae* è stata di 94 giorni, con un massimo a Roma (242 giorni), il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato in Valle d'Aosta a Cogne (5.704 p·d/m^3). La famiglia delle *Corylaceae* è rappresentata da un ristretto numero di specie con portamento sia arboreo che arbustivo. Sono latifoglie legnose, decidue. A questa famiglia appartengono i generi: *Corylus* (nocciolo), *Carpinus* (carpino bianco) e *Ostrya* (carpino nero)[3]. Il nocciolo ha un grado allergenicità elevato, mentre il carpino bianco e il nero sono solo moderatamente allergenici.

Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle Corylaceae è stata di 76 giorni, con un massimo a Brindisi (218 giorni), il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato a Bolzano (34.622 p·d/m^3). I pollini delle *Cupressaceae* e delle *Taxaceae* sono normalmente contati insieme. Alla famiglia delle *Cupressaceae* appartengono 113 specie raggruppate in 17 generi. Resistenti alla siccità e adattabili a ogni tipo di terreno, le *Cupressaceae* vivono dal livello del mare fino a 700÷800 m. La famiglia delle Taxacee è l'unica rappresentante del relativo ordine. Alle *Taxaceae* appartengono 4 generi ma in Italia è presente il solo genere *Taxus*[4]. Il Cipresso ha un grado allergenicità elevato, mentre il Tasso è poco allergenico.

Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Cupressaceae-Taxaceae* è stata di 126 giorni, con un massimo a Caserta (333 giorni); il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato a Cesena (20.786 p·d/m^3).

1 Fonte: Schede botaniche ARPAE, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553
2 Fonte: Schede botaniche ARPAE, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553
3 Fonte: Schede botaniche ARPAE, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553
4 Fonte: Schede botaniche ARPAE, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553

Le *Graminaceae* sono una famiglia che comprende circa 5.000 specie, quasi tutte erbacee, annue o perenni. Spesso costituiscono il principale componente di molti ambienti erbacei e si adattano a sopravvivere in condizioni climatiche variabili. Negli ambienti urbani, oltre a costituire prati, vegetano in terreni incolti, scarpate e ai margini delle strade[5]. A seconda delle specie il grado di allergenicità va da basso (come per l'avena selvatica) a elevato (l'erba codolina o coda di topo, tra le specie maggiormente responsabili dell'allergia da polline).

Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Graminaceae* è stata di 123 giorni, con un massimo a Reggio Calabria (224 giorni), il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato a Vicenza (8.100 p·d/m³). La famiglia delle *Oleaceae* è composta da piante spontanee delle regioni subtropicali e temperate. Sono piante con portamento arboreo o arbustivo, di consistenza legnosa, ma con caratteristiche botaniche fra loro molto diverse. La famiglia comprende circa 400 specie di cui una decina è di origine europea. I generi maggiormente rappresentati nella flora italiana sono il *Fraxinus* e l'*Olea*. L'olivo ha un grado allergenicità elevato, mentre il polline di Frassino presenta un'allergenicità da moderata a elevata a seconda delle specie. Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Oleaceae* è stata di 57 giorni, con un massimo a L'Aquila (166 giorni); il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato in Trentino-Alto Adige (San Michele all'Adige, 14.362 p·d/m³). La famiglia delle *Urticaceae* comprende circa 500 specie. In Italia questa famiglia è rappresentata da piante erbacee annuali e perenni, frequenti accanto ai muri. Le specie più rappresentate sono la Parietaria e l'Ortica. La Parietaria ha un grado di allergenicità elevato, mentre l'Ortica è poco allergenica. Nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Urticaceae* è stata di 143 giorni, con un massimo a Napoli (254 giorni); il valore più alto di Indice pollinico stagionale si è registrato a Reggio Calabria (21.768 p·d/m³). L'*Alternaria* è tra funghi allergenici cosmopoliti più comuni in tutta la zona temperata e subtropicale dell'emisfero Nord. Molte specie possono causare malattie alle piante spontanee e coltivate. Le più comuni sono a carico degli alberi da frutto (melo, pero, arancio) ma anche di piante come il pomodoro. Le spore di *Altarnaria* sono fortemente allergeniche. Nel 2018 la durata media della stagione della spora *Alternaria* è stata di 138 giorni, con un massimo a Roma (282 giorni); il valore più alto di Indice stagionale si è registrato a Piacenza (38.349 p·d/m³). Nella tabella 9.1 sono riportati i principali indicatori della presenza di pollini allergenici in Italia per il 2018.

9.4 RISPOSTE E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE

L'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione e di tecnologie di abbattimento dei fumi nella produzione energetica e nell'industria, il passaggio dall'olio e carbone al gas naturale come combustibile principale, così come la diminuzione dell'uso di combustibili fossili per la produzione di energia, hanno contribuito alla riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particolato e composti organici volatili. Nel settore dei trasporti su strada, la forte penetrazione nel mercato dei veicoli alimentati a gasolio, che rappresentano oggi la maggior parte delle autovetture e dei veicoli commerciali immessi in circolazione, ha rallentato il processo di progressiva riduzione complessiva delle emissioni del settore, legato essenzialmente al progressivo rinnovo del parco veicolare. In particolare, per quanto riguarda gli ossidi di azoto, anche i veicoli a gasolio che rispettano gli *standard* emissivi fino a Euro V, emettono, nel ciclo su strada, più ossidi di azoto dei veicoli alimentati a benzina anche di generazioni

5 Fonte: Schede botaniche ARPAE, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553

2018	Stazioni	DC >75%	Stagione pollinica	Concentrazioni polliniche		Concentrazioni alte	
			Max durata (gg)	SPI max (p·d/m3)	Conc. Max (p/m3)	Stazioni	Valore di riferimento* (p/m3)
Betulaceae	56	52 93%	99 Cogne	27419 Omegna	3172 Omegna	12 21%	50
Compositae	55	51 93%	242 Roma	5704 Cogne	622 San M.all'Adige	4 7%	25
Corylaceae	56	52 93%	218 Brindisi	34622 Bolzano	4163 Bolzano	32 57%	50
Cupressaceae-Taxaceae	56	52 93%	333 Caserta	20786 Cesena	2430 Cesena	9 16%	90
Gramineae	56	52 93%	224 Reggio Calabria	8100 Vicenza	683 Vicenza	16 29%	30
Oleaceae	56	52 93%	166 L'Aquila	14362 San M.all'Adige	2762 Forlì	44 79%	25
Urticaceae	56	52 93%	254 Napoli	21768 Reggio Calabria	1037 Verona	11 20%	70
Alternaria	56	52 93%	282 Roma	38349 Piacenza	1344 Perugia	25 45%	100

Tabella 9.1: Stagione pollinica e concentrazioni delle principali famiglie botaniche nel 2018

** Valori di riferimento POLLnet (http://www.pollnet.it/valori_di_riferimento_it.asp)*

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA e Università di Roma "Tor Vergata"

precedenti, fino all'Euro I. In molti casi inoltre, le azioni orientate a ridurre la quota di mobilità soddisfatta dal trasporto privato a favore di quello pubblico e ciclo-pedonale, e quelle aventi l'obiettivo di razionalizzare il trasporto delle merci per ridurre la quota e le distanze percorse per trasportare i beni dai luoghi di produzione a quelli di commercializzazione, non sono state sufficientemente incisive e hanno avuto, pertanto, un impatto limitato. A rallentare i progressi nella riduzione complessiva delle emissioni di particolato, ossidi di azoto e COVNM, sono le emissioni provenienti dal riscaldamento degli edifici (che rappresentano larga parte delle emissioni del settore combustioni non industriali) a causa della forte penetrazione nel mercato di dispositivi alimentati a biomassa in particolare di origine legnosa. Tale processo è stato sostenuto dalle politiche finalizzate a ridurre gli impatti delle emissioni di sostanze climalteranti (la legna è considerata una fonte rinnovabile) ed è determinato dalla competitività economica per l'utente finale rispetto ad altre fonti (EC, 2005; *Pastorello et al.*, 2011). Nel settore zootecnico, rilevante per le emissioni di ammoniaca (importante precursore del particolato secondario), le azioni finora intraprese hanno determinato risultati modesti in termini di riduzione delle emissioni come evidenziato nel paragrafo precedente. La gran parte delle Regioni/Province autonome, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente, in passato ha adottato un piano di risanamento della qualità dell'aria con l'obiettivo di individuare

misure capaci di garantire il rispetto dei limiti fissati per le concentrazioni in aria ambiente dei principali inquinanti atmosferici (SO_2, NO_2, benzene, CO, Pb e materiale particolato PM10 e PM2.5), entro i termini stabiliti (art. 9 e allegato XI, D.Lgs.155/2010). Il 50% di questi piani è stato aggiornato fra il 2016 e il 2018 (per alcuni non si è ancora concluso il processo di VAS) e il 10% (2/20) fra il 2013 e il 2015. I restanti, adottati fra il 2005 e il 2010, risultano alquanto datati. Le misure adottate sono rivolte prevalentemente a ridurre le emissioni nel settore dei trasporti (51%), della combustione non industriale (16%), delle attività produttive (compresa la produzione di calore ed energia) (13%) e dell'agricoltura (che comprende anche il settore zootecnico) (8%).

La possibilità di conseguire gli obiettivi fissati a breve termine (ottenere, al più tardi entro il 2020 un significativo miglioramento della qualità dell'aria *outdoor*, che si avvicini ai livelli raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, con la piena conformità alle norme vigenti) e a medio termine (ridurre significativamente gli impatti sulla salute e sugli ecosistemi entro il 2030), è legata all'efficacia delle politiche europee su energia, agricoltura e mobilità, e alla loro integrazione nelle politiche nazionali e locali, che sono state adottate e che saranno implementate nel breve-medio periodo a integrazione delle misure già previste nei piani regionali per la qualità dell'aria da adottare nel caso in cui i livelli in aria ambiente degli inquinanti superino i rispettivi valori limite o obiettivo.

Nel settore energetico, nel breve periodo, si dovrà provvedere innanzitutto a ridurre l'inquinamento prodotto dall'uso dei generatori di calore alimentati a biomassa favorendo la penetrazione nel mercato di dispositivi ad alta efficienza in termini di prestazione emissiva ed energetica, e accelerando la sostituzione dei vecchi dispositivi mediante divieti di utilizzo e di installazione. Le misure di riduzione saranno orientate a tutti i settori responsabili delle emissioni antropogeniche e sono prioritariamente rivolte al settore dei trasporti su strada, ai generatori di calore domestici a legna, alle combustioni all'aperto e al contenimento delle emissioni di ammoniaca dalle attività agricole e zootecniche, agli impianti di combustione di medie dimensioni (1-50 MW termici).

Per quanto riguarda le emissioni da trasporto stradale, è già stata istituita e sarà applicata all'omologazione una nuova procedura di prova per valutare le emissioni dei veicoli in condizioni reali di guida, unitamente a rigorosi limiti di emissione da non superare; è un passo importante per garantire la progressiva effettiva riduzione delle emissioni dei veicoli circolanti (UE, 2016b). Sono necessarie anche azioni strutturali per ridurre le emissioni da traffico che prevedano l'integrazione delle politiche ambientali con quelle di pianificazione urbanistica (riducendo e affrontando in modo sistematico il problema della rapida e disordinata espansione delle aree urbane e promuovendo la realizzazione nelle aree urbane di infrastrutture per la mobilità ciclo-pedonale), del lavoro (riducendo le esigenze di mobilità correlate), del servizio di trasporto pubblico (garantendo reti di trasporto efficaci ed efficienti, con mezzi a basse emissioni, gestite da aziende sane dal punto di vista economico), della mobilità e logistica delle merci (riducendo i chilometri percorsi dalle merci su strada e razionalizzando la distribuzione all'interno delle città). Queste azioni strutturali, estese ad ambiti territoriali più ampi delle singole aree urbane, insieme alle misure volte alla rottamazione/riconversione dei veicoli più inquinanti, con particolare riferimento alle flotte merci, e alla promozione dell'utilizzo delle tecnologie e combustibili a basso impatto ambientale potranno dare un forte impulso alla lotta all'inquinamento atmosferico e al miglioramento della salute e del benessere dei cittadini, oltre a restituire città più vivibili e fruibili. Nel settore zootecnico le linee d'azione principali dovranno riguardare nuove strategie di alimentazione del bestiame e tecniche di spandimento, stoccaggio e stabulazione del letame che comportino emissioni ridotte, oltre alla possibilità di limitare le emissioni di ammoniaca derivanti dall'impiego di fertilizzanti. Si dovrà agire anche per garantire buone pratiche agricole per la corretta gestione dei residui del raccolto, con misure restrittive alle pratiche di abbruciamento di materiale vegetale nei periodi dell'anno critici per l'inquinamento atmosferico.

9.5 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

La necessità di risolvere il problema dei superamenti delle concentrazioni limite degli inquinanti atmosferici su tutto il territorio nazionale e in particolare in alcune aree caratterizzate da forte stabilità atmosferica, come la pianura padana, si è fatta negli ultimi anni ancora più impellente. Le Regioni, pur essendo da anni impegnate nell'attuazione di attività volte al raggiungimento degli obiettivi della qualità dell'aria posti a tutela della salute dei cittadini dalle Direttive comunitarie e dalle norme nazionali di riferimento, non sono riuscite con il solo impegno amministrativo regionale a risolvere il problema.

Il Ministero fin dal 2013 ha avviato una strategia volta sia a individuare misure condivise da attuare sul territorio nei vari settori produttivi (trasporto merci e passeggeri, riscaldamento civile e risparmio energetico, industria e agricoltura), al fine di supportare le Regioni nel processo di risanamento della qualità dell'aria, sia ad avviare un preciso processo di conversione culturale per gli amministratori e i cittadini, finalizzato a porre il tema della tutela della qualità dell'aria al centro delle attività messe in atto a tutti i livelli.

L'accordo del "Bacino Padano" del 2013 sottoscritto tra i Ministri dell'Ambiente, dello Sviluppo economico, della Salute, delle Infrastrutture e trasporti, delle Politiche agricole e i Presidenti delle Regioni del Bacino Padano (contenente misure coordinate e congiunte per il miglioramento della qualità dell'aria nella pianura padana) e il Protocollo anti smog sottoscritto il 30 dicembre 2015 tra il Ministero dell'Ambiente, la Conferenza delle Regioni e Province autonome e l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (per "definire ed attuare misure omogenee su scala di bacino per il miglioramento e la tutela della qualità dell'aria e la riduzione di emissioni di gas climalteranti con interventi prioritari nelle città metropolitane") sono stati i primi tasselli della strategia nazionale che, oltre a individuare un primo *set* di misure di riduzione dell'inquinamento atmosferico, hanno avuto il fondamentale ruolo di creare una collaborazione istituzionale permanente tra il Ministero dell'Ambiente e gli altri Ministeri aventi competenze sui settori produttivi.

In tale quadro già consolidato si inseriscono le successive iniziative intraprese dal Ministero dell'Ambiente volte al miglioramento della qualità dell'aria, come il rafforzamento del coordinamento tra Ministero e Regioni attraverso la sottoscrizione di specifici accordi con le singole Regioni volti all'individuazione ed attuazione di misure stringenti per la riduzione delle emissioni di inquinanti.

Nel 2017 è stato sottoscritto il secondo accordo del Bacino Padano, che ha previsto interventi nei tre settori che ad oggi maggiormente contribuiscono all'inquinamento atmosferico (trasporti, riscaldamento domestico a biomassa e agricoltura). Nel 2018 sono stati sottoscritti gli accordi con la Regione Umbria, al fine di affrontare in modo condiviso l'annoso problema dell'inquinamento della Conca Ternana, e con la Regione Lazio con riferimento alle zone di Roma e Frosinone Valle del Sacco, entrambi inerenti a interventi legati ai settori dei trasporti e del riscaldamento domestico a biomassa. Nel 2020 sono stati sottoscritti gli accordi con la Regione Sicilia, contenente misure specifiche per ridurre l'inquinamento prodotto dal traffico urbano e nelle aree industriali, e con la Regione Toscana, con l'obiettivo di intervenire sulle due aree più critiche della piana di Lucca e piana di Firenze fino a Prato e Pistoia. Ulteriori accordi sono in programma con le altre Regioni italiane coinvolte nel contenzioso comunitario in materia di qualità dell'aria. Tali accordi, come precedentemente esposto, oltre a prevedere interventi di riduzione delle

emissioni sul territorio, avviano un preciso percorso Stato-Regioni-Amministrazioni locali volto a diffondere sul territorio la cultura della qualità dell'aria e la consapevolezza che anche i comportamenti dei singoli cittadini possono incidere positivamente sulla riduzione dell'inquinamento atmosferico (la riduzione dell'utilizzo dell'auto privata, l'utilizzo di legna asciutta e dimensionata in modo corretto negli impianti termici, l'utilizzo di fertilizzanti adeguati in agricoltura). Punto cruciale della nuova Strategia nazionale sulla qualità dell'aria è stato il protocollo Aria Pulita sottoscritto dal Presidente del Consiglio dei Ministri, dai rappresentanti di 8 Ministeri e dalla conferenza delle Regioni il 4 giugno 2019 a Torino, alla presenza della Commissione Europea, contenente una serie di impegni ad adottare misure, legislative ed economiche, nei settori maggiormente responsabili delle emissioni, al fine di rafforzare ulteriormente la lotta all'inquinamento atmosferico. Tale protocollo istituisce in particolare un programma di azioni da adottare in tempi ristretti in 5 diversi ambiti di intervento (trasversale, mobilità, agricoltura, riscaldamento domestico, impianti industriali) e finalizzate sia a intervenire direttamente sulla riduzione delle emissioni di inquinanti nell'aria ambiente sia a fornire alla Regioni adeguati strumenti normativi per rafforzare le politiche di contrasto all'inquinamento atmosferico sul proprio territorio.

Ulteriore passo per la lotta all'inquinamento atmosferico sarà inoltre la piena attuazione, nel prossimo futuro, della Direttiva comunitaria 2016/2284 c.d. "Direttiva NEC", adottata dalla Commissione europea nell'ambito della nuova Strategia tematica sulla qualità dell'aria avviata a dicembre 2013 e recepita con il D.Lgs. 30 maggio 2018, n. 81. Tale Direttiva è finalizzata a promuovere il raggiungimento di livelli di qualità dell'aria tali da non causare impatti negativi e rischi significativi per la salute umana e l'ambiente. A tale scopo la Direttiva ha previsto considerevoli impegni nazionali di riduzione delle emissioni al 2030 per una serie di sostanze (biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, ammoniaca e particolato fine), stabilendo l'obbligo per gli Stati membri di adottare e attuare programmi di controllo dell'inquinamento atmosferico contenenti politiche e misure volte a rispettare i predetti impegni nazionali.

Il programma di controllo predisposto ai sensi della Direttiva NEC, in azione sinergica con il Piano Energia e Clima predisposto ai sensi delle norme comunitarie volte alla lotta ai cambiamenti climatici, costituirà l'elemento strategico più importante a livello nazionale per adottare efficaci politiche di riduzione delle emissioni di inquinanti. Il quadro di azioni, misure e accordi sopra descritto, pur costituendo un punto di forza e un solido veicolo per la lotta all'inquinamento atmosferico, non può ritenersi di per sé sufficiente ed esaustivo, essendo piuttosto necessaria una decisa, uniforme e costante rivoluzione culturale che passi attraverso la diffusione delle buone pratiche quotidiane e giunga fino al cambiamento responsabile delle abitudini di vita di ciascun cittadino. Sarà dunque obiettivo fondamentale del prossimo futuro quello di adottare misure che agevolino le amministrazioni locali a operare tale profonda rivoluzione culturale, tanto attraverso l'offerta di momenti di informazione, quanto attraverso l'orientamento delle risorse economiche al finanziamento di mezzi o abitudini virtuosi dal punto di vista ambientale.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

POLITICHE E PROGRAMMI DI MOBILITÀ SOSTENIBILE

Contesto di riferimento e azioni prioritarie

La mobilità sostenibile nelle città è un tema che riveste un'importanza sempre più rilevante per gli amministratori pubblici, gli *stakeholder*, i cittadini. Le problematiche della qualità dell'aria, della congestione del traffico e dell'elevato numero di incidenti stradali, comuni alla gran parte delle città europee, rafforzano sempre più l'idea di dover superare il modello consolidato basato sull'uso prevalente e singolo dell'autovettura privata. Occorre intervenire subito anche alla luce delle recenti infrazioni comunitarie in materia di qualità dell'aria: lo scorso marzo l'Italia è stata infatti deferita dalla Commissione europea alla Corte di Giustizia per la non ottemperanza agli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE e in particolare al mancato rispetto dei valori limite delle concentrazioni di biossido di azoto (NO_2), in aggiunta all'infrazione del maggio 2018 ove l'Italia era già stata deferita alla Corte di Giustizia per via dei livelli costantemente elevati di particolato (PM10). Ridurre il numero delle auto circolanti nelle città e disincentivare l'uso singolo delle autovetture private sono dunque gli obiettivi prioritari da perseguire, attraverso l'incentivazione del trasporto pubblico locale, della ciclopedonalità, della mobilità condivisa, in linea con i *target* definiti a livello comunitario.

Principali azioni svolte dal Governo

Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), sintesi degli obiettivi relativi al settore dei trasporti

Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) inviato alla Commissione europea nel gennaio 2019, in continuità con la Strategia Energetica Nazionale approvata dall'Italia nel novembre 2017 e in linea con il Pacchetto Clima ed Energia 2030 approvato dall'Unione europea nel 2014, si pone l'obiettivo di accelerare il percorso di decarbonizzazione dell'economia, considerando il 2030 come una tappa intermedia per i più ambiziosi obiettivi da conseguire entro il 2050. Il PNIEC intende quindi dare attuazione a una visione di ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente. Relativamente al settore dei trasporti, è previsto il rinnovo del parco circolante delle autovetture, dei mezzi del trasporto pubblico locale e dei veicoli destinati al trasporto delle merci, l'incremento dei veicoli elettrici e delle infrastrutture di ricarica, oltre a misure rivolte a disincentivare l'uso individuale dell'autovettura per favorire l'utilizzo della mobilità collettiva e condivisa. Lo scenario prospettato al 2030 è di una riduzione del 37% delle emissioni di CO_2 rispetto ai livelli del 2005.

Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile

Il Piano, approvato con D.P.C.M. del 17 aprile 2019 in attuazione dell'articolo 1 comma 615 della Legge 232/2016, è destinato al rinnovo del parco degli autobus dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale e alla promozione e al miglioramento della qualità dell'aria con tecnologie innovative. Per l'attuazione del Piano è previsto un finanziamento complessivo statale di 3,7 miliardi di euro nel periodo 2019-2033 (200 milioni di euro per l'anno 2019 e 250 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2020 al 2033), a valere sul Fondo di cui all'articolo 1, comma 866 della Legge 28 dicembre 2015, n. 208, istituito presso il Ministero dei Trasporti. Per il rinnovo del parco autobus ad uso urbano, la quota di cofinanziamento del Fondo è pari al 60% per l'acquisto di mezzi ad alimentazione a metano compresso e a metano liquido e pari all'80% per l'acquisto di mezzi elettrici o a idrogeno. Non è prevista alcuna forma di cofinanziamento per l'acquisto di mezzi diesel.

Bonus/Malus autovetture

La Legge di Stabilità 2019 ha introdotto l'incentivazione ai cittadini per l'acquisto di nuove autovetture elettriche e ibride. Sono stati stanziati 700 milioni di euro per il triennio 2019/2021 per l'erogazione di incentivi (fino ad un massimo di 6.000 euro) all'acquisto

di nuove autovetture con emissioni di CO_2 inferiori a 70g/km, parametrati in funzione del livello di emissioni e della eventuale rottamazione di un'autovettura con *standard* emissivi fino a Euro 4. È stata altresì introdotta un'imposta (fino a un massimo di 2.500 euro) sull'acquisto di nuove autovetture con emissioni di CO_2 superiori a 160g/km, parametrata in funzione del livello di emissioni. A seguito dell'emanazione della Legge 28 febbraio 2020, n. 8, l'accesso agli incentivi è previsto per l'acquisto di nuove autovetture con emissioni di CO_2 fino a 60g/km e non più 70g/km come previsto inizialmente. Fermi restando tali incentivi per l'acquisto di autoveicoli fino a 60g/km, con il Decreto Rilancio (D.L. 34 del 19 maggio 2020) e il successivo D.L. 104 del 14 agosto 2020, il fondo stanziato con la Legge di stabilità 2019 è stato incrementato di 400 milioni di euro, di cui 300 milioni di euro da ripartire con le seguenti modalità:

- 50 milioni di euro destinati all'acquisto di nuove autovetture con emissioni di CO_2 fino a 60g/km;
- 150 milioni di euro destinati all'acquisto di nuove autovetture con emissioni di CO_2 tra 61 e 90g/km (contributo unitario di 1.000 euro con acquisto senza rottamazione di un autoveicolo di oltre 10 anni di anzianità o di 1.750 euro con rottamazione di un autoveicolo di oltre 10 anni di anzianità);
- 100 milioni di euro destinati all'acquisto di nuove autovetture con emissioni di CO_2 tra 91 e 110g/km (contributo unitario di 750 euro con acquisto senza rottamazione di un autoveicolo di oltre 10 anni di anzianità o di 1.500 euro con rottamazione di un autoveicolo di oltre 10 anni di anzianità).

Principali programmi e protocolli del Ministero dell'Ambiente per favorire la mobilità sostenibile

Programma PrIMUS – Programma di Incentivazione per la Mobilità Urbana Sostenibile

Con il Decreto Direttoriale n. 417 del 21 dicembre 2018, in attuazione della Direttiva generale sull'attività amministrativa e sulla gestione del Ministero per l'anno 2018, è stato istituito il Programma di incentivazione della mobilità urbana sostenibile (PrIMUS) finalizzato al finanziamento di progetti di mobilità sostenibile nei Comuni con popolazione non inferiore a 50.000 abitanti. È prevista, ai fini dell'ammissione a cofinanziamento dei progetti, una premialità per i Comuni ricadenti nelle zone e agglomerati definiti nelle procedure di infrazione comunitaria n. 2014/2147 e n. 2015/2043 concernenti la non ottemperanza ai limiti delle concentrazioni in atmosfera di particolato e ossidi di azoto previsti dalla Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria in Europa.

Il Programma ha una dotazione di 15 milioni di euro per il cofinanziamento di progetti presentati dai Comuni che rientrano in una delle seguenti azioni:

- realizzazione di nuove piste ciclabili in grado di rispondere alla domanda di spostamenti urbani casa-scuola e casa-lavoro;
- sviluppo della *sharing mobility* in ambito urbano;
- sviluppo delle attività di *mobility management* presso le sedi delle Amministrazioni dello Stato (sedi centrali e periferiche), delle Amministrazioni territoriali, delle scuole e delle università.

Sono stati presentati 67 progetti entro il termine dell'8 giugno 2019. Al fine di meglio definire i criteri previsti dal Programma per la realizzazione dei progetti relativi alle piste ciclabili, con il Decreto Direttoriale n. 4 del 19 febbraio 2020, pubblicato in Gazzetta Ufficiale in data 21 maggio 2020, sono state apportate modifiche al Decreto Direttoriale n. 417/CLE del 21 dicembre 2018, prevedendo la riapertura dei termini, fino al 18 settembre 2020, per la presentazione dei soli progetti riguardanti la realizzazione di piste ciclabili. Entro la fine del 2020 è prevista la pubblicazione della graduatoria con la ripartizione delle risorse attribuite ai progetti finanziati.

Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro

In attuazione dell'articolo 5 della Legge 28 dicembre 2015, n. 221 (c.d. Collegato ambientale), con D.M. n. 208 del 20 luglio 2016 è stato approvato il "Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro" che cofinanzia la realizzazione di progetti predisposti da Enti locali e riferiti a un ambito territoriale con popolazione superiore a 100.000 abitanti, diretti a incentivare iniziative di mobilità urbana alternative all'autovettura privata. Con il D.M. 282 del 17 ottobre 2017 è stata definita la graduatoria delle istanze presentate e la ripartizione delle risorse.

Con successivi Decreti Direttoriali sono state impegnate le risorse necessarie allo scorrimento della graduatoria al fine di cofinanziare tutti i progetti che avevano conseguito una valutazione "sufficiente" e pertanto sono stati così cofinanziati 82 progetti per un impegno complessivo di risorse pari a circa 77 milioni di euro. I progetti sono tutti in corso di realizzazione e l'avanzamento complessivo del programma al 31 dicembre 2019 è circa al 18%. Nel corso del 2019 è stata inoltre sottoscritta una Convenzione con ISPRA di durata triennale finalizzata al monitoraggio degli obiettivi attesi dei progetti ammessi a finanziamento, con particolare riferimento alle diverse azioni progettuali messe in atto, e alla valutazione *ex post* degli stessi riguardo ai benefici ambientali in termini di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, dei consumi di carburante, dei flussi di traffico privato e della sosta degli autoveicoli in prossimità degli istituti scolastici e/o delle sedi di lavoro e in generale in termini di miglioramento delle condizioni di mobilità conseguite.

Protocollo attuativo dell'11 dicembre 2018 con il Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri per l'utilizzo di autoveicoli elettrici ed ibridi

Il Ministero ha stanziato un importo di 7.780.000 euro finalizzato all'acquisto e all'utilizzo, da parte del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri, di 167 autoveicoli alimentati ad energia elettrica e/o ibridi a basse emissioni e della idonea strumentazione tecnica per le attività di osservazione e vigilanza nelle aree naturali protette. Lo stanziamento del Ministero include anche l'installazione di 130 nuove infrastrutture di ricarica nelle località dei Reparti Carabinieri Parchi Nazionali e degli Uffici Territoriali per la Biodiversità in cui saranno dislocati i 167 autoveicoli.

Protocollo attuativo del 13 dicembre 2018 con il Comando Generale delle Capitanerie di Porto per l'utilizzo di autoveicoli elettrici ed ibridi

Il Ministero ha stanziato un importo di 2.400.000 euro finalizzato all'acquisto e all'utilizzo, da parte del Comando Generale delle Capitanerie di Porto, di 50 autoveicoli alimentati ad energia elettrica e della idonea strumentazione tecnica per le attività di osservazione e vigilanza nelle aree marine protette. Lo stanziamento del Ministero include anche l'installazione di 50 nuove infrastrutture di ricarica nelle località dei Comandi Territoriali in cui saranno dislocati i 50 autoveicoli.

Osservatorio Nazionale sulla Sharing Mobility

A partire dal 2015, con la sottoscrizione dell'Accordo per l'analisi e lo sviluppo della mobilità condivisa in Italia tra il Ministero e la Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, è stato istituito l'Osservatorio nazionale sulla Sharing Mobility. Esteso a partire dal 2018 anche al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, obiettivo dell'Osservatorio è quello di stimolare i cittadini ad abbandonare il veicolo privato e utilizzare i mezzi di trasporto

pubblici e condivisi, ripensando radicalmente le proprie abitudini in materia di mobilità. L'Osservatorio, attualmente composto da oltre 90 soggetti tra Enti locali, Università, Enti di ricerca, operatori economici e associazioni di categoria, è sede stabile di condivisione e diffusione di dati, nonché di raccolta di istanze volte a favorire innovazioni normative per la definitiva affermazione della mobilità condivisa in Italia. A conclusione dei lavori, ogni anno è organizzata la Conferenza Nazionale sulla *Sharing Mobility,* aperta al pubblico e ai media, importante momento di approfondimento e confronto tra gli operatori e le amministrazioni su dati e prospettive del settore; nel corso della Conferenza, inoltre, è presentato il Rapporto Nazionale sulla *Sharing Mobility*, che raccoglie informazioni, statistiche e proposte normative. Il 17 giugno 2020 è stato organizzato sul sito www.lesscars.it l'evento di apertura della IV Conferenza Nazionale sulla *Sharing Mobility* e per i successivi cento giorni, sullo stesso sito web, è stato possibile accedere a webinar e video-interviste sul tema della *Sharing Mobility.* Il Terzo Rapporto Nazionale sulla *Sharing Mobility*, presentato alla Stazione di Roma Termini il 27 giugno 2019, fotografa un quadro della mobilità condivisa italiana particolarmente dinamico e in continua crescita, peraltro sempre più con una tendenza al minimo o nullo impatto ambientale. Tra i dati, aggiornati al 31 dicembre 2018, spicca il 43% dei veicoli in flotta (auto + scooter) a trazione elettrica (nel 2017 erano il 27%).

Proposte progettuali per la realizzazione di interventi finalizzati alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici da parte degli Enti Parco Nazionali (c.d. Bando Parchi).
Il Ministero ha stanziato 85 milioni di euro per finanziare progetti di efficienza energetica, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, riforestazione e mobilità sostenibile all'interno dei 23 Enti Parco Nazionali. Tra le tipologie di intervento ammissibili a finanziamento rientrano i servizi e le infrastrutture per la mobilità sostenibile ed in particolare l'acquisto di mezzi di trasporto collettivo a ridotto o nullo impatto ambientale e le relative infrastrutture di ricarica, l'acquisto di veicoli a ridotto o nullo impatto ambientale comprese le biciclette a pedalata assistita, la realizzazione di piste ciclabili, l'attivazione di servizi di mobilità condivisa e la realizzazione di aree di sosta ad essi riservate. Relativamente alla mobilità sostenibile, sono pervenuti dagli Enti Parco 70 progetti per una richiesta di finanziamento complessiva di circa 35 milioni. I progetti sono in fase di avvio da parte degli Enti Parco.

Decreto Legge 14 ottobre 2019, n. 111, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 241 del 14 ottobre 2019 (c.d. Decreto Clima), convertito in Legge 12 dicembre 2019, n. 141; con integrazioni e modifiche apportate dal Decreto Legge 19 maggio 2020, n. 34 (c.d. Decreto Rilancio).
Gli articoli 2 e 3 della Legge 12 dicembre 2019, n. 141 prevedono specifiche misure di sostegno alla mobilità sostenibile, attraverso l'utilizzo di risorse attribuite al Ministero dell'Ambiente dal sistema dei proventi delle aste ETS disciplinato dal Decreto legislativo 13 marzo 2013, n. 30, che a partire dal 2021 sarà modificato dalle disposizioni del Decreto legislativo 9 giugno 2020, n. 47. Si riportano in particolare le seguenti misure previste a favore della mobilità sostenibile, avviate nel 2020.

"Programma sperimentale buono mobilità" (art. 2, comma 1 L. 141/2019 e articolo 229 del Decreto 19 maggio 2020, n. 34 con le modifiche apportate in sede di conversione in legge), con una dotazione finanziaria di 395 milioni di euro per il periodo 2019-2024, finalizzato a riconoscere incentivi a forme di mobilità sostenibile alternative al trasporto privato motorizzato. In particolare, per il 2020 è prevista una dotazione di 210 milioni di euro per l'erogazione di un cd. "buono mobilità" sotto forma di incentivo monetario in misura pari al 60% della spesa sostenuta e, comunque, in misura non superiore a euro 500 per l'acquisto di biciclette, anche a pedalata assistita, nonché veicoli per la mobilità personale a propulsione prevalentemente elettrica (ad es. monopattini, *hoverboard* e *segway*) ovvero per l'utilizzo di servizi di mobilità condivisa a uso individuale esclusi quelli mediante autovetture. Possono usufruire del buono mobilità i maggiorenni residenti nei capoluoghi di Regione, nelle Città metropolitane, nei capoluoghi di Provincia ovvero nei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti. Il buono mobilità avrà efficacia retroattiva: potranno infatti beneficiarne quanti, avendone i requisiti, abbiano fatto acquisti a partire dal 4 maggio 2020 e fino al 31 dicembre 2020.
Nel 2021 torneranno invece efficaci le disposizioni dell'articolo 2 della Legge 141/2019 che prevedono uno stanziamento complessivo di 180 milioni di euro, fino al 2024, destinato ai residenti nei Comuni interessati dalle procedure di infrazione comunitaria n. 2014/2147 del 10 luglio 2014 o n. 2015/2043 del 28 maggio 2015 per la non ottemperanza dell'Italia agli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria. A partire dal 1° gennaio 2021 sarà necessario rottamare un autoveicolo o un motociclo inquinante per beneficiare del buono mobilità. Saranno previsti incentivi pari a 1.500 euro per ogni autoveicolo rottamato e a 500 euro per ogni motociclo rottamato. Oltre ai beni e ai servizi previsti per il 2020, nel 2021 sarà possibile acquistare anche abbonamenti al trasporto pubblico locale e regionale.

"Programma corsie preferenziali per il trasporto pubblico locale e realizzazione di piste ciclabili" (art. 2, comma 2 L. 141/2019 e articolo 229 del D.L. 19 maggio 2020, n. 34), con una dotazione finanziaria di 40 milioni di euro (20 milioni per ciascuno degli anni 2020 e 2021), prevede il finanziamento di progetti per la creazione, il prolungamento, l'ammodernamento e la messa a norma di corsie preferenziali per il trasporto pubblico nonché la creazione il prolungamento, l'ammodernamento e la messa a norma di piste ciclabili. Beneficiari del finanziamento sono i comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti interessati dalle procedure di infrazione comunitaria n. 2014/2147 del 10 luglio 2014 o n. 2015/2043 del 28 maggio 2015 per la non ottemperanza dell'Italia agli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria.

"Programma sperimentale trasporto scolastico sostenibile" (art. 3 L. 141/2019), con una dotazione finanziaria di 20 milioni di euro (10 milioni di euro per ciascuno degli anni 2020 e 2021), prevede il finanziamento degli investimenti necessari alla realizzazione di progetti sperimentali per la realizzazione o l'implementazione del servizio di trasporto scolastico con mezzi di trasporto ibridi o elettrici.

Capitolo 10

Acque di balneazione e potabili

10.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO/NAZIONALE/INTERNAZIONALE

10.1.1 Acque di Balneazione

L'attuale normativa che regola la balneazione è la Direttiva 2006/7/CE "relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione che abroga la Direttiva 76/160/CEE", recepita con D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 116 nonché il Decreto attuativo del Ministero della Salute 30 marzo del 2010 e la sua modifica avvenuta con Decreto del Ministero della Salute 19 aprile 2018. La Direttiva balneazione (2006/7/CE) si fonda sul principio che la tutela della salute dei bagnanti sia garantita attraverso un approccio integrato basato sulla conservazione, la protezione e il miglioramento della qualità dell'ambiente. Per tale ragione la 2006/7/CE è stata predisposta in linea con altre Direttive comunitarie volte alla tutela della qualità delle acque, quali: la Direttiva del Consiglio sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE), la Direttiva sulla protezione delle acque dall'inquinamento da nitrati provenienti da fonti agricole (91/676/CEE) e la Direttiva Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CE). In particolare, la 2006/7/CE integra la Direttiva 2000/60/CE, dalla quale trae l'approccio integrato, basato su attività di monitoraggio e di valutazione. Con la Direttiva 2006/7/CE, viene introdotto un nuovo sistema di controllo e di gestione della qualità delle acque di balneazione, basato su un'attività di monitoraggio e un'attività preventiva. Tale attività, rappresentata dal profilo delle acque di balneazione, prevede un'analisi territoriale a livello di bacino idrografico, volta a prevenire o attenuare le conseguenze degli inquinamenti con particolare attenzione a quelli dovuti a cause accidentali. Questo nuovo sistema di gestione è perfettamente in linea con la concezione olistica per la protezione dell'intero corpo idrico, introdotta dalla

Direttiva quadro in materia di acque (2000/60/CE) e con la quale è strettamente connessa. Infatti l'obiettivo principale da perseguire è il raggiungimento del "buono" stato ambientale, per tutelare la salute umana, le risorse idriche, gli ecosistemi naturali e la biodiversità. Tale obiettivo deve essere perseguito a livello di ciascun bacino idrografico e, pertanto, è necessario procedere all'analisi delle caratteristiche di un bacino idrografico e degli impatti e delle pressioni, anche potenziali, dovute alle attività umane. La Direttiva balneazione prevede, all'interno del profilo, una specifica sezione inerente all'individuazione e alla descrizione di un'area di influenza quale unità fondamentale per l'analisi delle caratteristiche del bacino idrografico, con particolare riferimento alle possibili fonti di inquinamento e le loro vie di diffusione. Inoltre, sono parte integrante di questa analisi le informazioni sull'uso del suolo. Geograficamente l'area d'influenza coincide con una porzione o con l'intero bacino drenante connesso con l'acqua di balneazione in cui la presenza di fonti di inquinamento diffuse o puntuali potrebbero incidere sulla qualità dell'acqua. Le fonti puntuali (es. sistemi di trattamento reflui, scaricatori di emergenza della rete nera, sfioratori di piena delle reti miste e scarichi di reti bianche, scarichi diretti da impianti industriali) sono considerate le maggiori fonti di contaminazione microbiologica per le acque di balneazione. Per questo motivo, nel profilo, ne dovrebbe essere fatta una descrizione contenente almeno la localizzazione, il numero, la tipologia, le caratteristiche associate e il tipo di scarico predominante. Le fonti diffuse sono principalmente presenti in aree in cui l'agricoltura è praticata in maniera intensiva, i cui effetti nocivi per l'acqua di balneazione sono dovuti a ingenti apporti di contaminanti microbiologici e chimici (eccesso di nutrienti) a seguito di *runoff* durante forti piogge.

10.1.2 Acque potabili

A livello normativo la Direttiva relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano è la 98/83/CE che è stata recepita dal D.Lgs. 31/2001 ("Attuazione della Direttiva 98/83 relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"). Tale normativa nasce con scopo principalmente sanitario e la competenza primaria in merito al controllo e all'erogazione delle acque per questo contesto risiede in capo al Ministero della Salute. Il D.Lgs. 31/2001 stabilisce i requisiti che debbono essere rispettati affinché l'acqua possa essere considerata potabile. Nel caso in cui le acque destinate al consumo umano non corrispondano ai valori di parametro fissati a norma dell'allegato I dello stesso D.Lgs. 31/2001, l'azienda unità sanitaria locale interessata, comunica al gestore l'avvenuto superamento e, effettuate le valutazioni del caso, propone al Sindaco l'adozione degli eventuali provvedimenti cautelativi a tutela della salute pubblica, tenuto conto dell'entità del superamento del valore di parametro pertinente e dei potenziali rischi per la salute umana nonché dei rischi che potrebbero derivare da un'interruzione dell'approvvigionamento o da una limitazione di uso delle acque erogate.
L'obiettivo della norma in questione è dunque quello di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque. Tale obiettivo viene perseguito attraverso un articolato sistema di controlli che in Italia si esplica mediante un duplice monitoraggio, effettuato in parallelo, uno a carico del gestore del servizio idrico e uno a carico dell'Autorità Sanitaria Locale. Sulla base di quest'ultimo viene espresso il giudizio di idoneità delle acque distribuite da parte della stessa Autorità Sanitaria.
Tali controlli, nel rispetto dell'obbligo di garantire la qualità dell'acqua al rubinetto del consumatore, vengono effettuati attualmente principalmente a valle del trattamento. Va comunque evidenziato come, in ambito comunitario l'orientamento nella gestione della qualità delle acque potabili sia notevolmente cambiato negli ultimi anni nella volontà di introdurre un approccio centrato sull'identificazione, per ogni zona di approvvigionamento, delle fonti primarie di esposizione che presiedono all'applicazione di sistemi di prevenzione e gestione della contaminazione basati sulla valutazione del rischio. L'identificazione preventiva delle fonti di contaminazione consente di riconoscere e rimuovere a monte le cause di non conformità e ripristinare la qualità delle acque per la tutela della salute. Questo approccio applicato in prevenzione è la base del sistema di analisi dei rischi proposto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nei *Water Safety Plan* (WSP). Tale approccio è stato già introdotto in Italia con il D.M. 14 giugno 2017 del Ministero della Salute di recepimento della Direttiva (UE) 2015/1787 della Commissione che modifica gli allegati della Direttiva 98/83/CE in materia di controlli.

10.2 LE ACQUE DI BALNEAZIONE E LE ACQUE POTABILI (SITUAZIONE ATTUALE)

10.2.1 Acque di balneazione

La qualità delle acque, fortemente influenzata da molteplici attività antropiche, può avere un impatto sulla salute umana principalmente attraverso due usi: ricreativo e potabile. Per tale ragione a livello europeo e nazionale vi sono regolamenti volti al controllo e alla tutela di questa risorsa. In particolare la balneabilità di un'acqua è valutata sulla base del monitoraggio di due soli parametri microbiologici, ossia Enterococchi intestinali ed Escherichia coli, quali indicatori di contaminazione fecale. Il monitoraggio è eseguito una volta al mese durante la stagione balneare, che nella maggior parte delle Regioni italiane va da maggio a settembre. Questa attività oltre a controllare la contaminazione microbiologica ha la finalità di classificare le acque secondo quattro classi: eccellente, buona, sufficiente e scarsa. Ciascuna classe è contraddistinta da un determinato valore limite, riferito non a un singolo campione ma a un calcolo statistico (95° percentile e 90°percentile per la classe sufficiente), che prende in considerazione una serie storica di dati relativi all'ultima stagione balneare e le tre precedenti. Si tratta di un valore limite sanitario che indica la probabilità di contrarre una patologia associata a patogeni fecali (da eccellenti a scarse la probabilità aumenta) e non uno stato ecologico. Di seguito si riportano sia i risultati della classificazione (Figura 10.1), a livello nazionale e regionale, effettuata con i dati di monitoraggio finora disponibili (stagione balneare 2018), sia l'andamento della classificazione dal 2013 al 2018, primo quadriennio utile per classificare.

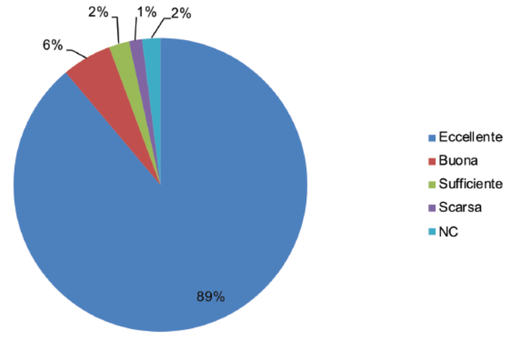


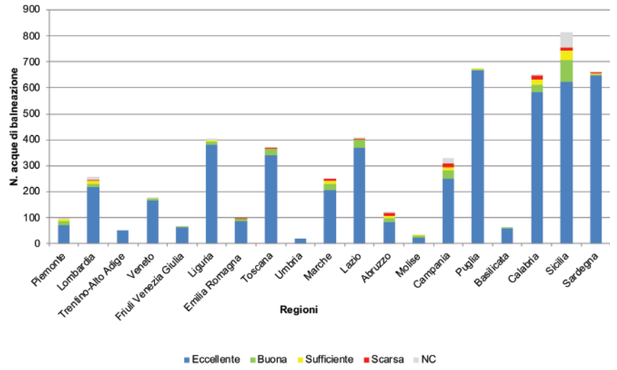
Figura 10.1: Classificazione nazionale (2015-2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero della Salute

I risultati riportati sono stati ottenuti sommando su scala nazionale e regionale le singole classi di qualità delle acque di balneazione di ciascuna Regione, secondo quanto riportato nella tabella II allegato F del D.M. 30 marzo (informazioni stagionali), che annualmente il Ministero della Salute trasmette al Ministero dell'Ambiente tramite il SINTAI di ISPRA. In particolare, nella categoria non classificabile sono incluse tutte le acque per le quali non è possibile esprimere un giudizio di qualità a causa di diversi motivi (es. monitoraggio insufficiente, acque di nuova designazione ecc.). A livello nazionale, nella stagione balneare 2018, sono state identificate 5.539 acque di balneazione, di cui 4.871 marine e di transizione e 668 acque lacustri e fluviali. L'insieme delle acque di balneazione italiane rappresenta il 25% circa di tutte le acque di balneazione europee. Come riportato in Figura 10.1, il 95% delle acque è risultato di classe eccellente e buona. Analogamente anche il dato regionale conferma questo risultato, infatti in tutte le Regioni le acque di classe eccellente rappresentano il numero più elevato e in alcune sono la totalità. Nonostante questo risultato l'obiettivo della Direttiva europea 2006/7/CE, che prevedeva acque almeno sufficienti e assenza di acque "scarse" entro l'anno 2015 è stato raggiunto solo da 9 Regioni, mentre in 10 sono ancora presenti acque in classe scarsa in numero variabile (Figura 10.2).

Figura 10.2: Classificazione regionale (2015-2018)

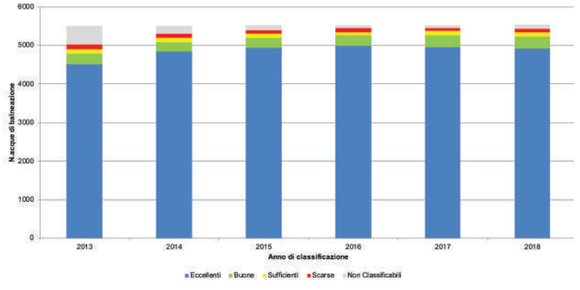
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero della Salute



Mettendo a confronto la classificazione a partire da quella del 2013 fino all'ultima disponibile del 2018 (Figure 10.3 e 10.4), è possibile affermare che fino al 2017 vi è un lento raggiungimento degli obiettivi della Direttiva, poiché diminuiscono le acque scarse e aumentano le acque di classe eccellente e buona, mentre nel 2018 si è verificata una recessione. Infatti, tornano ad aumentare le acque scarse e a diminuire il numero di quelle eccellenti e buone.

Figura 10.3: Andamento della classificazione delle acque di balneazione (2013-2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero della Salute



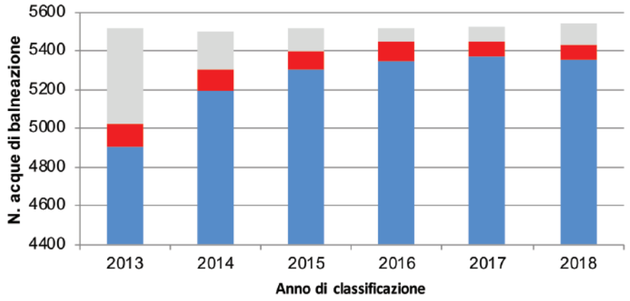


Figura 10.4: Raggiungimento dell'obiettivo della Direttiva 2006/7/CE

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero della Salute

Questi risultati sono legati a molteplici fattori strettamente connessi alla tipologia del territorio cui ogni acqua di balneazione appartiene, per tale ragione, per una corretta gestione del rischio sanitario e quindi della tutela della salute del bagnante, non può essere trascurata l'analisi ambientale.

Tabella 10.1: Generi algali e potenziale cianotossina prodotta

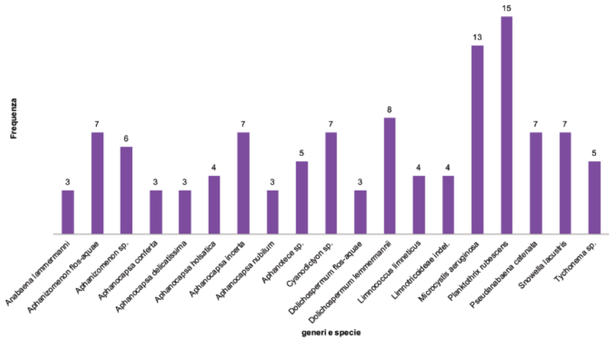
Gruppo	Tossina	Generi
Epatotossina	*Microcistine*	*Microcystis, Planktothrix, Aphanizomenon, Dolichospermum (ex Anabaena), Anabaenopsis, Aphanocapsa, Hapalosiphon, Limnotrix, Nostoc ed Oscillatoria*
	Nodularine	*Nodularia*
Neurotossine	*Anatossina -a*	*Dolichospermum (ex Anabaena), Plankto thrix,Aphanizomenon,Cylindrospermum, Oscillatoria,Phormidium, Raphidiopsis*
	Anatossina –a(s)	*Dolichospermum (ex Anabaena)*
	Saxitossine	*Dolichospermum (ex Anabaena), Planktothrix, Aphanizomenon,Cylindrospermopsis, Lyngbya*
Dermatotossine Citossine	*Cilidrospermopsine*	*Aphanizomenon,Cylindrospermopsis, Raphidiopsis, Umezakia*
	Lyngbyatossina-a	*Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix*
	Aplysiatossina e Debromoaplysiatossina	*Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix*

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di letteratura

In particolare, è opportuno identificare un'area d'influenza in cui la presenza di eventuali pressioni (tipologia e dimensione scarichi, uso del suolo, ecc.) andrebbe messa in relazione con tutto ciò che caratterizza il territorio stesso (corsi d'acqua e relativa portata, piovosità, caratteristiche geo-morfologiche, ecc.).
Per tale finalità la Direttiva 2006/7/CE prevede un importante strumento di gestione, definito profilo delle acque di balneazione. Attraverso questo gli amministratori possono gestire la balneabilità delle acque in maniera predittiva, adottare misure di gestione (es. maggiore specificità del monitoraggio) e di miglioramento appropriate.
Inoltre, il profilo evidenzia eventuali criticità, quali particolari forme di inquinamento microbiologico *(short term pollution)* o da alghe potenzialmente produttrici di tossine. Per questo motivo in molte acque di balneazione sono attivi monitoraggi per la sorveglianza algale. In particolare, in alcune acque lacustri di balneazione è attivo un monitoraggio algale volto all'individuazione della presenza di specie cianobatteriche potenzialmente tossiche, mentre nelle acque marine è monitorata la presenza della microalga bentonica *Ostreopsis ovata*. I cianobatteri, organismi unicellulari procarioti, fotoautotrofi, in determinate condizioni ambientali possono produrre metaboliti secondari (cianotossine), nocive per l'uomo e per gli animali. La Tabella 10.1 riporta una sintesi di alcuni generi, della principale tossina prodotta e il relativo gruppo di tossicità.
In Figura 10.5 è rappresentata la frequenza di alcune specie cianobatteriche potenzialmente tossiche in 21 laghi italiani, di cui le ARPA hanno inviato a ISPRA i risultati dei monitoraggi eseguiti durante la stagione balneare 2017. Emerge che le specie produttrici di microcistina sono le più presenti, confermando che questo tipo di tossina risulta essere potenzialmente la più diffusa nelle acque di balneazione lacustri italiane. Va precisato che la produzione e il rilascio nell'ambiente delle varie tossine è fortemente condizionato dal contesto ambientale.

Figura 10.5: Frequenza dei generi e delle specie più ricorrenti in 21 laghi considerati (2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA Piemonte, Veneto, Umbria e Marche, APPA Trento e Bolzano, Regione Lombardia (ARPA, ATS-Brescia, Bergamo, Montegna, Brianza)



Per quanto riguarda il dinoflagellato potenzialmente tossico *Ostreopsis cf. ovata*, che può essere presente con elevate abbondanze (fioriture), questo viene monitorato perché misura, come indicatore, l'andamento della concentrazione e la distribuzione spazio-temporale lungo le aree marino-costiere italiane della microalga. Le fioriture possono comportare casi di sofferenza o mortalità di organismi marini bentonici e/o intossicazione umana (sindrome algale). Le prime osservazioni della presenza in Italia di *Ostreopsis ovata* risalgono al 1994 (*Tognetto et al.*, 1995), a partire dal 2006, a seguito della Direttiva Programma Alghe Tossiche del Ministro dell'Ambiente (GAB/2006/6741/B01), ISPRA ha attivato con le ARPA costiere la linea di lavoro "Fioriture algali di *Ostreopsis ovata* lungo le coste italiane" e dal 2007 è iniziato uno specifico monitoraggio di sorveglianza condotto dalle ARPA costiere, adottando protocolli operativi condivisi ISPRA, come previsto nel D.M. 30 marzo 2010, art. 3 modificato dal D.M. 19 aprile 2018. L'indicatore, inoltre, è stato utilizzato per la Valutazione Iniziale ai sensi della *Marine Strategy Framework Directive* (2008/56/EC recepita con il D.Lgs. 190/2010). Le abbondanze sono determinate su campioni prelevati in colonna d'acqua, macroalghe o substrato duro in stazioni scelte lungo i litorali regionali, nel periodo giugno-ottobre con frequenza mensile o quindicinale utilizzando i Protocolli ISPRA (Quaderni ISPRA 5/2012). Le stazioni sono scelte tenendo conto delle caratteristiche ambientali che favoriscono lo sviluppo delle microalghe e, principalmente, presenza di substrati rocciosi, macroalghe, barriere artificiali, acque poco profonde e dal moderato idrodinamismo. I risultati vengono espressi come cell./l, cell./g fw e cell./cm^2. Nel 2018 *Ostreopsis cf. ovata* è stata riscontrata in 11 Regioni costiere (Figura 10.6) e, rispetto al 2017, si assiste all'aumento dei siti con presenza della microalga (siti positivi) che descrivono la distribuzione spaziale dell'indicatore (Figura 10.7). Inoltre si assiste anche all'aumento delle abbondanze che superano le 10.000 cell./l, valore di riferimento sanitario ai sensi del D.M. 30/3/2010 (60 siti nel 2018, 39 siti nel 2017). Nelle Regioni Marche e Puglia sono presenti due *hot spot,* ovvero due siti in cui *Ostreopsis cf. ovata* è presente da anni con abbondanze elevate soprattutto nei mesi di agosto (Puglia) e settembre (Marche). La Figura 10.7 riporta l'andamento annuale (%) dell'indicatore a livello nazionale nel periodo 2010-2018 e denota un incremento nel tempo del 10% circa della presenza di *Ostreopsis ovata* (2010: 48%, 2018: 60%). Inoltre, si osservano variazioni minime negli anni 2010-2015 e maggiori tra il 2016 e il 2018 mentre il valore massimo pari al 64% si registra nel 2016.

Figura 10.6: Presenza di Ostreopsis cf.ovata lungo le coste italiane (2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle ARPA costiere

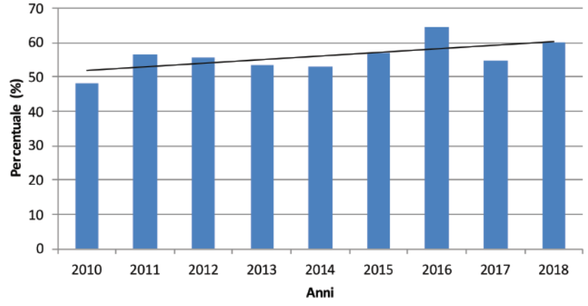


Figura 10.7: Percentuale dei siti con presenza di Ostreopsis cf. ovata a livello nazionale

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati delle ARPA costiere

10.2.2 Acque potabili

In Italia l'approvvigionamento idrico per uso potabile o civile avviene, ancorché in misura diversa, sia dai corpi idrici superficiali sia da quelli sotterranei, comprendendo in quest'ultimi anche le acque di sorgente. Il prelievo della risorsa idrica dai corpi idrici non va, tuttavia, confuso con il volume erogato o effettivamente utilizzato poiché il primo è comprensivo delle dispersioni e delle perdite reali che si verificano nelle opere di adduzione e distribuzione.

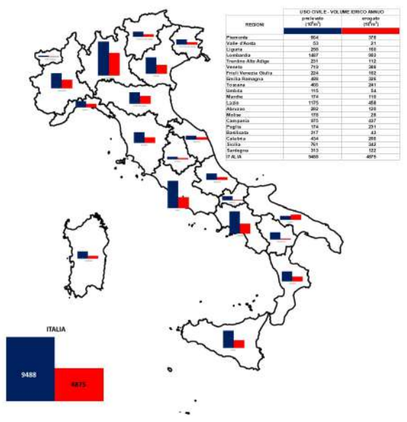
I dati quantitativi dei prelievi e degli effettivi usi in ambito civile sono raccolti dall'ISTAT mediante un censimento presso gli Enti gestori dei servizi idrici, che fino ad oggi è stato effettuato con cadenza triennale. L'ISTAT assimila la categoria d'uso "potabile", prevista dalla normativa per la richiesta di concessione di derivazione (RD 1775/33), a quella "civile". In questo rapporto si fa riferimento ai dati relativi al 2015 non essendo ancora disponibili quelli del 2018.

Nel 2015 il volume annuo prelevato dai corpi idrici per l'uso civile si è mantenuto sostanzialmente costante rispetto al precedente censimento relativo al 2012, ed è stato pari a circa 9,5 miliardi di metri cubi (Figura 10.8). La Lombardia e il Lazio sono le Regioni che hanno prelevato maggiormente nel 2015, superando il miliardo di metri cubi d'acqua. Il valore nazionale medio del prelievo giornaliero medio annuo di acqua per uso civile per abitante è stato di 428 L/abitante/giorno, con il valore massimo raggiunto in Molise con 1.563 L/abitante/giorno e il valore minimo registrato in Puglia con soli 117 L/abitante/giorno. I valori del prelievo giornaliero *pro capite*, è bene precisare, non tengono conto dei trasferimenti idrici tra Regioni, per cui non tutta l'acqua prelevata in una Regione viene erogata e utilizzata nella medesima Regione.

Ad esempio, il Molise e la Basilicata che presentano i valori di prelievo *pro capite* più elevati, trasferiscono una notevole parte dell'acqua prelevata alla Puglia. Poiché il livello di perdite medio nel settore civile si attesta a valori di circa il 48%, la quantità di acqua potabile effettivamente utilizzata nel 2015 è stata di oltre 4,5 miliardi di metri cubi (Figura 10.8) con un valore *pro capite* giornaliero di 220 litri (Figura 10.9).

Figura 10.8: Volumi idrici prelevati ed erogati a uso civile nel 2015

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT



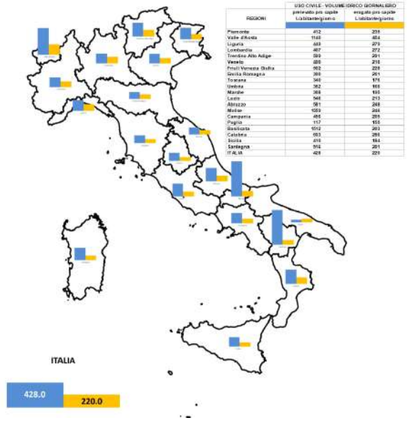


Figura 10.9: Volumi idrici giornalieri pro capite prelevati ed erogati a uso civile nel 2015

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

In Italia l'approvvigionamento idrico per uso civile viene effettuato prevalentemente da acque sotterranee; solo il 16% viene prelevato da acque superficiali (Figura 10.10). In alcune Regioni, come la Valle d'Aosta, l'Umbria e la Campania, l'approvvigionamento idrico per uso civile deriva totalmente da corpi idrici sotterranei mentre la Basilicata e la Sardegna sono le Regioni in cui il prelievo da acque superficiali costituisce circa l'80% del prelievo totale (Figura 10.10).

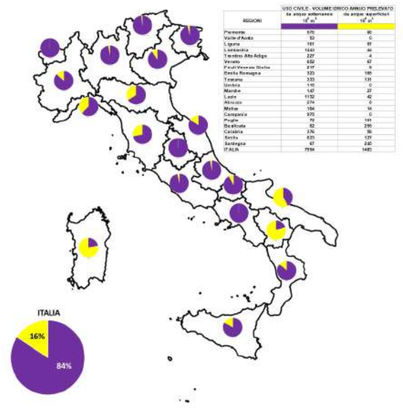


Figura 10.10: Volumi idrici ad uso civile prelevati da corpi idrici sotterranei e superficiali nel 2015

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

10.3 LE AZIONI DI TUTELA DELLE ACQUE (RISPOSTE) E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE

La norma comunitaria di riferimento in materia di trattamento delle acque reflue in ambito comunitario è rappresentata dalla Direttiva 91/271/CEE[1], concernente il trattamento delle acque reflue urbane. La principale disposizione della Direttiva consiste nell'obbligo di realizzare sistemi di trattamento e di raccolta (reti fognarie) delle acque reflue per tutti gli agglomerati (unità territoriale di riferimento dei dati), in funzione delle dimensioni e dell'ubicazione degli stessi, secondo limiti temporali che variano in funzione del grado di rischio ambientale dell'area in cui avviene lo scarico e della potenzialità dell'impianto o dello scarico, espressa in abitanti equivalenti (A.E.).

La data del 31/12/2005 ha rappresentato il termine ultimo stabilito dalla Direttiva per completare la realizzazione dei sistemi di fognatura e depurazione a servizio di agglomerati maggiori o uguali a 2.000 abitanti equivalenti (A.E.) e per l'adeguamento tecnologico degli impianti esistenti ai nuovi *standard* qualitativi previsti per gli scarichi idrici e agli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla normativa per i corpi idrici recettori.

La Commissione europea verifica periodicamente i progressi realizzati dagli Stati membri, attraverso la periodica richiesta di informazioni, riguardanti il grado di copertura fognaria e depurativa di tutti gli agglomerati con carico generato uguale o maggiore di 2.000 A.E., il funzionamento e la conformità degli impianti di trattamento e, infine, lo smaltimento dei fanghi di depurazione. Nel 2016, la conformità dei sistemi di collettamento ai requisiti previsti dalla normativa di riferimento ha raggiunto il 100% in 12 Regioni e nelle Province autonome di Trento e Bolzano, mentre sono stati rilevati valori compresi tra 91,9% e 99,8% nelle restanti Regioni. Il grado di conformità nazionale dei sistemi di collettamento è risultato pari al 98,8%. La conformità dei sistemi di collettamento è stata calcolata sommando la percentuale di carico organico convogliata in

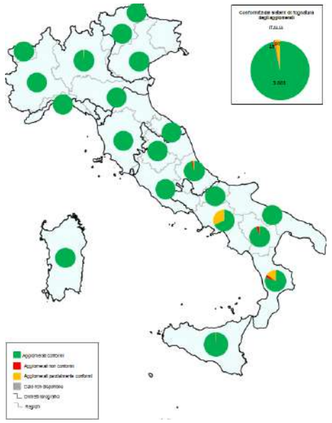
1 Trattamento delle acque reflue urbane, G.U.C.E. L 135 del 30 maggio 1991, in seguito modificata dalla Direttiva 98/15/CE, G.U.C.E. L 67 del 7 marzo 1998

fognatura a quella trattata con sistemi individuali o appropriati che, secondo quanto stabilito dalla Direttiva 91/271/CEE, devono rappresentare una valida alternativa ai tradizionali sistemi di collettamento e trattamento delle acque reflue urbane, quando non sono presenti le condizioni ambientali ed economiche idonee all'installazione degli abituali sistemi di collettamento e depurazione.

A livello nazionale, su un totale di 3.114 agglomerati, sono risultati conformi 3.008 agglomerati, mentre 90 sono risultati parzialmente conformi e 16 non conformi (Figura 10.11). La percentuale di carico organico convogliato in fognatura è pari a circa il 95% (per un totale di 74.926.829 A.E.), mentre quello indirizzato ai sistemi individuali è pari al 4,3% (pari a 3.406.514 A.E.). La percentuale di acque reflue urbane non convogliate in rete fognaria e non indirizzate verso sistemi individuali è pari allo 0,7% (565.947 A.E.).

Figura 10.11: Conformità dei sistemi di fognatura relativi ad agglomerati maggiori o uguali a 2.000 A.E. - dettaglio regionale (2016)

Fonte: Elaborazione ISPRA/APPA e regionali (Questionario UWWTD 2017)



Il dettaglio regionale (Figura 10.11) evidenzia che in quasi tutte le Regioni il carico organico convogliato in fognatura (espresso in A.E.) risulta piuttosto elevato, anche se, in alcune di esse, sono presenti frazioni ancora non trascurabili di acque reflue convogliate in sistemi individuali o appropriati (IAS).

Per quanto riguarda i sistemi di depurazione, il grado di conformità nazionale è risultato pari al 78,2%, inferiore di circa 3 punti percentuali rispetto a quanto riscontrato nel 2014 (81,1%). Tale riduzione è dovuta in gran parte a un numero non trascurabile di "dati non disponibili". Nel 2016, su un totale di 3.114 agglomerati, 2.238 sono risultati conformi alle norme di emissione previste dalla direttiva di riferimento, 264 parzialmente conformi, 477 non conformi e 135 sprovvisti dei dati per la valutazione della conformità (Figura 10.12).

L'indice di conformità è risultato superiore al 90% in 6 Regioni e nelle Province autonome di Trento e Bolzano (100% in Emilia-Romagna, Umbria e Molise), in 11 Regioni compreso tra il 70% e il 90%, mentre in Campania è risultato del 60,1% e in Sicilia pari al 22,8%. Anche nel 2016 l'indice di conformità più basso si rileva in Sicilia (22,8%), diminuito in misura considerevole rispetto al 2014 (46,9%), in gran parte a causa della mancanza dei dati necessari alla valutazione della conformità.

Alla data di riferimento delle informazioni, sul territorio nazionale sono risultati presenti 3.897 impianti di depurazione di acque reflue urbane a servizio di agglomerati con carico generato maggiore o uguale a 2.000 A.E. Sono risultati, altresì, presenti 1.776 sistemi di raccolta non connessi a impianti di depurazione.

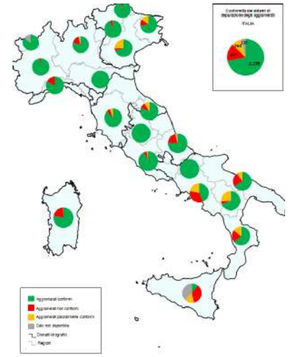


Figura 10.12: Conformità dei sistemi di depurazione relativi ad agglomerati maggiori o uguali a 2.000 a.e. - dettaglio regionale (2016)

Fonte: Elaborazione ISPRA/APPA e regionali (Questionario UWWTD 2017)

Per quanto sopra, sia pure in presenza di un quadro nazionale non esaustivo, in quanto non contempla gli impianti a servizio degli agglomerati di consistenza inferiore a 2.000 A.E., è possibile riscontrare che il sistema fognario depurativo risulta ancora insufficiente a soddisfare la totale necessità depurativa del territorio.

Si specifica, infine, che il quadro nazionale rappresentato è relativo al 2016 e, pertanto, non contempla eventuali successivi miglioramenti intervenuti a seguito del completamento di opere di adeguamento/potenziamento delle infrastrutture esistenti.

10.4 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

In merito alla Direttiva 91/271/CEE, come già sottolineato nel paragrafo precedente, nonostante gli sforzi posti in essere da tempo e i risultati ottenuti negli ultimi anni nel settore idrico, è indubbio il ritardo nell'adeguamento del settore fognario-depurativo che ancora oggi caratterizza alcune aree del nostro Paese, specialmente nel Mezzogiorno.

Tale condizione ha determinato l'avvio, da parte della Commissione Europea, di 4 procedure d'infrazione in materia di acque reflue urbane, due delle quali interessate da Sentenze di condanna. Per far fronte a tale situazione ingenti risorse finanziarie - oltre 3 miliardi di euro - sono state messe a disposizioni, dal 2012, attraverso vari strumenti finanziari (CIPE 60/2012 – Legge di Stabilità 2014 – Piano Operativo Ambiente FSC 2014/2020 – Patti per il Sud). Inoltre, al fine di accelerare la progettazione, l'affidamento e la realizzazione degli interventi necessari al superamento del contenzioso comunitario nel settore della depurazione è stata istituita - con l'art. 2 del Decreto Legge 243/2016 convertito con Legge del 27 febbraio 2017, n. 18 - la figura del Commissario Straordinario Unico. Il Commissario ha compiti di coordinamento e realizzazione degli interventi diretti ad assicurare il rispetto in un lasso di tempo rapido delle sentenze di condanna emesse dalla Corte di Giustizia dell'UE mediante gli interventi di adeguamento sui sistemi di collettamento, fognatura e depurazione delle acque reflue per gli agglomerati non ancora dichiarati conformi al 31 dicembre 2016.

Con il recente articolo 4 *septies* del Decreto Legge 18 Aprile 2019, n. 32 convertito, con modifiche, nella Legge 14 giugno 2019, n. 55, i poteri del Commissario Straordinario Unico sono stati estesi anche alle altre due procedure d'infrazione non interessate da Sentenze di condanna. In linea generale occorre evidenziare come garantire "una salute migliore, un ambiente più salubre e scelte sostenibili" sia l'ambizioso obiettivo condiviso

nella Sesta Conferenza Interministeriale di Ostrava su Ambiente e Salute dai Ministri della regione europea dell'OMS del giugno 2017. La strategia che presiede al raggiungimento di questo obiettivo è articolata su due azioni sinergiche. Da un lato condividere le competenze e trasferire le conoscenze scientifiche mediante una collaborazione e comunicazione strutturata tra esperti di ambiente e salute a livello nazionale e internazionale. Dall'altro promuovere *policy* coerenti e sinergiche basate sulle evidenze nei settori ambiente e salute finalizzate al conseguimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

La Direttiva balneazione 2006/7/CE, prevede già un'analisi della componente ambientale e sanitaria ma non fornisce un metodo di integrazione tra le due. Infatti, ad oggi, il profilo non è ancora ben utilizzato come uno strumento di valutazione, rimane spesso un atto amministrativo. Questo comporta che acque classificate come "eccellenti", spesso durante la stagione balneare, possono avere delle criticità da ricorrere a divieti temporanei della balneazione. Il risultato di questa gestione è che il divieto rimane l'unica misura di gestione a tutela della salute del bagnante ma, da un'attenta lettura della Direttiva, disattende in parte l'obiettivo della stessa, che vede nel divieto una possibilità di tutela e non l'unica. Inoltre, il divieto non permette di tutelare la salute partendo dal miglioramento ambientale, come auspicato dalla norma stessa. Quindi, la sfida futura, oggetto dell'attuale revisione della Direttiva a livello comunitario, sarà quella di prestare maggiore peso al profilo, in particolare allo studio delle pressioni, per arrivare a un'analisi di rischio sanitaria basata proprio sui risultati delle valutazioni ambientali. La prospettiva è quella di arrivare anche per le acque di balneazione ai *Water Safety Plans* definiti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per la tutela della salute dei cittadini, in relazione ai possibili effetti sanitari derivanti dalla presenza di fattori di rischio nelle acque potabili. Rispetto a questa prospettiva torneranno molto utili i risultati riportati nella scheda di approfondimento dal titolo: "Il progetto CADEAU per lo studio delle pressioni ambientali come strumento di previsione e prevenzione nella gestione della balneabilità di un'acqua". Si tratta di uno studio realizzato dall'ISPRA, in cui attraverso l'utilizzo della modellistica matematica è stato possibile stabilire degli indici d'impatto di un punto di scarico. Questi risultati permetteranno di mettere a punto il modello di analisi di rischio sanitario e nell'immediato di ridefinire le acque di balneazione, collocare in maniera più opportuna il punto di monitoraggio, studiare l'estensione di un'eventuale contaminazione.

Un ulteriore beneficio si potrà ottenere nell'adeguamento dei sistemi di depurazione e alla conseguente risoluzione dei contenziosi comunitari aperti nei confronti dell'Italia. Relativamente alle acque potabili, ricollegandoci a quanto sopra riportato in merito all'orientamento notevolmente cambiato nella gestione della qualità delle acque potabili, negli ultimi anni, si rappresenta che nel mese di febbraio 2018 la presidenza della Commissione europea ha presentato la proposta di rifusione della Direttiva 98/83/CE. In tale ambito, il Ministero ha sempre partecipato attivamente al supporto tecnico della Rappresentanza Permanente, in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità e del Ministero della Salute, per le riunioni del *Working Party Environment* (WPE), programmate per la discussione del testo di rifusione, mediante commenti, osservazioni e proposte di modifica per quanto di competenza. Attualmente la Direttiva proposta è in fase di controllo da parte del gruppo di lavoro giuristi/linguisti della Commissione, in quanto nell'ultimo Consiglio Ambiente tenutosi il 5 marzo 2020 è stato confermato l'accordo politico. Oltre a diverse modifiche apportate alla Direttiva precedente, legate al progresso scientifico, come ad esempio l'inserimento di sostanze di nuova generazione da analizzare, vedasi i polifluoro alchilici (PFAS), nonché la modifica di alcuni valori parametrici suggeriti anche dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), al fine di rendere più sicura l'acqua distribuita, è stato inserito anche l'articolo innovativo e fortemente voluto dall'Italia, inerente "l'accesso all'acqua".

Tale articolo, è stato inserito in considerazione delle forti sollecitazioni scaturite dall'iniziativa dei cittadini europei "*Right2Water*", che ha raccolto oltre 1,8 milioni di firme, e della relativa risposta della Commissione. L'intervento dell'Unione per garantire l'accesso all'acqua potabile è stato chiesto anche dal Parlamento europeo nella risposta all'iniziativa summenzionata e sulla scorta dell'impegno dell'Unione a favore degli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. Infatti, queste disposizioni sono indirizzate ad onorare l'impegno assunto in base all'Obiettivo 6 di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e il relativo traguardo "Ottenere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile che sia sicura ed economica per tutti".

Occorre inoltre segnalare come, con il D.M. 14 giugno 2017 (del Ministero della Salute) di recepimento della Direttiva (UE)1787/2015, siano stati introdotti nel nostro ordinamento i *Water Safety Plans* (piani di sicurezza dell'acqua, PSA) che costituiscono il modello preventivo più efficace, estensivo e robusto, per garantire nel tempo l'accesso ad acqua sicura, mediante l'applicazione di misure di controllo integrate e equilibrate, estese all'ambiente di captazione, ai corpi idrici, al trattamento delle acque e alla distribuzione idro-potabile fino alla fornitura interna agli edifici.

I piani assicureranno la qualità dell'acqua distribuita attraverso una accurata definizione e controllo delle condizioni associate a ogni possibile evento che può determinare pericoli per la disponibilità della risorsa nell'ambiente e nei sistemi idrici, anche per deficit infrastrutturali, stress ambientali e cambiamenti climatici, o comportare la presenza di fattori di rischio chimici, fisici o microbiologici in ogni fase della filiera idro-potabile, fino al momento dell'utilizzo dell'acqua. Il rafforzamento delle azioni normative a supporto della implementazione e approvazione dei piani di sicurezza dell'acqua è l'elemento centrale del processo attualmente in atto di rifusione della Direttiva europea sulla qualità delle acque potabili (98/83/CE) e nella conseguente revisione del *corpus* legislativo nazionale che dovrà essere operata nel settore idro-potabile.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

POSIDONIA OCEANICA E LA GESTIONE DEGLI ACCUMULI SPIAGGIATI

Posidonia oceanica (L.) Delile è una pianta marina endemica del Mar Mediterraneo presente lungo molte aree costiere italiane e può formare vere e proprie praterie su fondali sabbiosi dalla superficie fino ai 40 m di profondità in acque limpide. Le praterie hanno una notevole importanza ecologica e costituiscono un complesso ecosistema in termini di ricchezza e di interazioni biotiche (es. area di pascolo, di riparo e di riproduzione per molte specie) e di difesa dall'erosione costiera.

La presenza di Posidonia è considerata un buon indicatore della qualità delle acque marino–costiere per la sensibilità alle alterazioni delle condizioni ambientali (Direttiva Quadro 2000/60/CE). È un habitat prioritario (1120) e la specie è protetta ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE). Le foglie che naturalmente cadono dalla pianta possono arrivare sulle spiagge in seguito a mareggiate e formare accumuli anche imponenti, fino ad alcuni metri di altezza, chiamati *banquettes*.

Queste strutture proteggono naturalmente le spiagge dall'erosione, contrastando l'energia del moto ondoso e consolidando il sedimento. La presenza di Posidonia spiaggiata nelle aree a vocazione turistico-balneare è poco gradita ai bagnanti che la considerano

un rifiuto, piuttosto che una componente naturale del litorale, e come tale, un fastidio da rimuovere ignorandone il ruolo ecologico e funzionale nell'ambito dell'ecosistema spiaggia.

Un'indagine conoscitiva ISPRA/ARPA (2007-2010) sul fenomeno degli spiaggiamenti lungo le coste italiane e sulle attività gestionali adottate, ha evidenziato come la modalità gestionale maggiormente adottata dai Comuni costieri sia la rimozione e conferimento in discarica degli accumuli di Posidonia, prima e durante la stagione balneare. Tali pratiche, oltre a rimuovere i resti di Posidonia, rimuovono anche grandi quantità di sabbia da arenili spesso interessati da un bilancio sedimentario negativo che le Amministrazioni locali sono chiamate a ripristinare attraverso interventi di ripascimento delle spiagge e di protezione della costa (*Borrello P. et al.* MLG ISPRA 55/2010).

La nuova Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 8838/2019 "Gestione degli accumuli di Posidonia oceanica spiaggiati" che aggiorna la precedente n. 8123/2006 riconosce l'importante ruolo che riveste la *banquette* nella conservazione delle coste e dei loro ecosistemi. In particolare individua le seguenti soluzioni gestionali:

1. Mantenimento in loco delle *banquettes*;
2. Spostamento degli accumuli nell'ambito della stessa spiaggia o su spiagge limitrofe e particolarmente esposte all'erosione;
3. Interramento in sito ai sensi dell'art. 39, comma 11 del D.Lgs. 205/2010;
4. Trasferimento degli accumuli presso impianti di riciclaggio, in particolare per la produzione di compost;
5. Trasferimento in discarica degli accumuli secondo la normativa vigente solo quando non si può ricorrere alle altre soluzioni precedenti;
6. Reimmissione in ambiente marino previa specifica autorizzazione e prescrizioni.

Al fine di limitare/evitare gli interventi di rimozione delle *banquettes* con le prevedibili conseguenze negative per l'ecosistema spiaggia, l'ISPRA ha iniziato un'attività di promozione del modello di "spiaggia ecologica" attraverso iniziative di educazione ambientale presso le scuole (Figura 10.13), corsi di formazione per Enti gestori e Progetti di ricerca (Progetto BARGAIN).

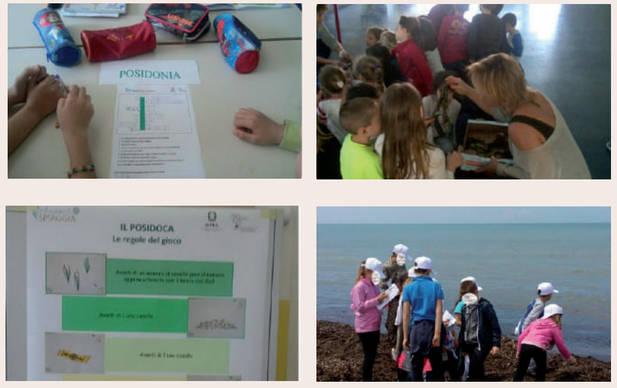


Figura 10.13: Momenti di attività didattica in classe e sulla spiaggia

Fonte: ISPRA

La stessa Circolare individua nella prima soluzione "Mantenimento in loco delle banquettes" il modello della "spiaggia ecologica" che le amministrazioni favoriscono nello sviluppo poiché, come recita la Circolare, è considerata la migliore dal punto vista ecologico e deve essere supportata da attività di sensibilizzazione dei bagnanti riguardo all'importanza e al ruolo che le *banquettes* rivestono all'interno dell'ecosistema spiaggia o duna-spiaggia. A tale scopo è stata elaborata una cartellonistica informativa di supporto (Figura 10.14) che può essere collocata sui litorali italiani. Infatti, una corretta informazione del cittadino sul valore ambientale della Posidonia risulta essenziale per una fruizione consapevole e naturale delle spiagge e per il successo di una tale gestione. In tale contesto, deve essere comunque garantita la pulizia delle spiagge e degli accumuli dai rifiuti di origine antropica senza l'uso dei mezzi cingolati.

Figura 10.14: Esempio di cartellonistica informativa elaborato da ISPRA

Fonte: Elaborazione ISPRA

IL PROGETTO CADEAU PER LO STUDIO DELLE PRESSIONI AMBIENTALI COME STRUMENTO DI PREVISIONE E PREVENZIONE NELLA GESTIONE DELLA BALNEABILITÀ

La Direttiva 2006/7/CE prevede una valutazione ambientale del bacino idrografico, basata sull'individuazione delle pressioni e lo studio dei relativi impatti in termini di natura, estensione e durata, volta alla prevenzione del rischio connesso alle pressioni presenti nell'ambiente. Il punto fondamentale è l'identificazione dell'area di studio, delle caratteristiche ambientali e delle connessioni con le attività antropiche (fonti di contaminazione) che potrebbero condizionare in maniera diretta o indiretta la qualità di un'acqua di balneazione, definita "area di influenza", che deve essere descritta in apposite sezioni del "profilo dell'acqua di balneazione".

I sistemi di trattamento dei reflui, gli scaricatori di emergenza della rete delle acque nere, gli sfioratori di piena delle reti miste, gli scarichi delle reti di acque bianche e gli scarichi diretti da impianti industriali, sono le principali fonti di contaminazione per le acque di balneazione (fonti puntuali). Per questo motivo, nel profilo tali fonti devono essere caratterizzate fornendo: il numero, la localizzazione, la tipologia, le caratteristiche associate e il tipo di scarico predominante. Inoltre, il profilo deve includere anche le fonti diffuse, quali quelle attività antropiche connesse principalmente all'uso del suolo (esempio: la pratica intensiva dell'agricoltura) e l'eventuale contaminazione derivante da altri corpi idrici presenti nel bacino idrografico. L'insieme di queste informazioni costituisce uno strumento importante per l'individuazione di strategie di gestione e recupero, oltre che per una più corretta valutazione del rischio igienico-sanitario, indipendentemente dalla classificazione. L'utilizzo di modelli matematici previsionali può fornire, alle autorità

competenti (Comuni e Regioni), informazioni utili per gestire e prevenire la natura, la durata e, soprattutto, l'estensione di una contaminazione, anche potenziale. Per questo tipo di gestione, l'ISPRA in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), nell'ambito del progetto CADEAU (*assimilation of national water quality data in Coastal Areas for a marine Directives oriEnted downstreAm prodUct*), ha sviluppato degli indici che permettano di stimare il potenziale impatto dei singoli scarichi sulle acque di balneazione. Tali indici mettono in evidenza la possibilità che il *plume* associato a un certo scarico raggiunga o meno un'acqua di balneazione e con quale diluizione rispetto a quella al punto di scarico.

Nello studio sono state condotte delle simulazioni numeriche nell'area del Nord Adriatico al fine di rappresentare i *plume* rilasciati da 12 punti di scarico che potrebbero costituire un potenziale impatto sulle acque di balneazione del Comune di Chioggia. Le simulazioni coprono il periodo temporale tra il 2006 e il 2017, un periodo sufficientemente lungo a valutare non solo l'impatto medio potenziale dei *plume* generati dai punti di scarico, ma anche l'impatto potenziale massimo associato a correnti marine particolarmente sfavorevoli.

Un primo gruppo di indici mette in evidenza la diluizione media o massima delle acque rilasciate da uno scarico che raggiungono un'acqua di balneazione. Un secondo gruppo mette in relazione le misure di qualità eseguite sulle acque di balneazione ai sensi della Direttiva Balneazione (concentrazioni di *Escherichia Coli* e di Enterococchi intestinali) con gli scarichi, attraverso il calcolo della cross-correlazione tra la serie di misure oltre la soglia del 20% dei limiti imposti nel Decreto 30 marzo 2010 e la diluizione dei vari *plume* presenti nell'acqua di balneazione nel periodo corrispondente alle singole misure. Si evidenzia che tali indicatori non dicono nulla sulla qualità delle acque presenti nei *plume* e quindi sul loro effettivo impatto sulla qualità di un'acqua di balneazione (poiché nello studio non è stato possibile reperire un dato di qualità associato al punto di scarico in mare delle sorgenti considerate), ma ne mettono in evidenza il potenziale impatto. In Figura 10.15 è riportato un esempio dell'estensione della posizione media giornaliera del *plume* associato alla foce del Brenta (impianto di Chioggia Brondolo). Mentre la Figura 10.16 mostra il valore dell'indice che valuta la cross-correlazione tra le misure di concentrazione di *Escherichia Coli* e le concentrazioni simulate dei *plume*.

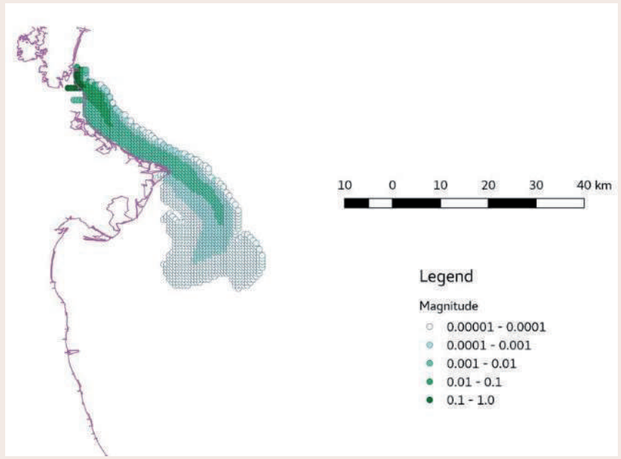


Figura 10.14: Estensione del plume associato al fiume Brenta

Fonte: Elaborazione ISPRA

Tutti i prodotti realizzati nell'ambito del progetto CADEAU sono disponibili alla visualizzazione e al download al seguente indirizzo www.bio.isprambiente.it/cadeau.

.

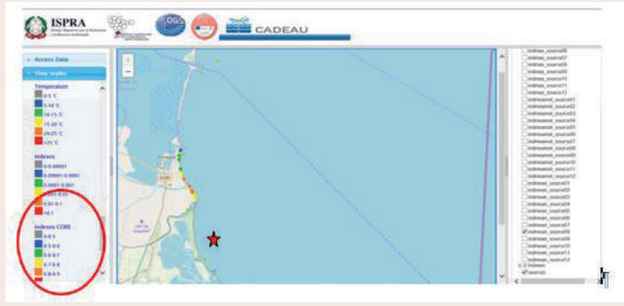


Figura 10.15: Indice di cross-correlazione tra le misure di concentrazione di Escherichia coli nelle acque di balneazione del comune di Chioggia nel periodo 2006-2017 e la diluizione del plume rilasciato dal punto di scarico che simula lo scarico del depuratore di Chioggia-Brondolo (rappresentato dalla stella rossa in figura)

Fonte: Progetto CADEAU www.bio.isprambiente.it/cadeau

Bibliografia

- Tognetto L., Bellato S., Moro I., Andreoli C., 1995, *Occurrence of Ostreopsis ovata (Dinophyceae) in the Tyrrhenian Sea during summer 1994*. Botanica Marina, 38:291–295.
- Parlamento europeo e Consiglio, 2006. *Direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE*.
- Decreto legislativo 30 maggio 2008 n. 116, *Attuazione della Direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della Direttiva 76/160/CEE*. G. U. Serie Generale n. 155 del 4 7-2008.
- Decreto Ministero della Salute 30 marzo 2010, *Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione*. Supplemento ordinario alla G.U. n. 119 del 24 maggio 2010.
- Decreto Ministero della Salute 19 aprile 2018, *Modifica del Decreto 30 marzo 2010, recante: "Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonchè modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relative alla gestione della qualità delle acque di balneazione"*. G. U. Serie Generale n. 196 del 24 agosto 2018.
- ISPRA, 2012, *Monitoraggio di Ostreopsis ovata e Ostreopsis spp.: Protocolli Operativi*. Quaderni Ricerca Marina n.5, www.isprambiente.gov.it. pp. 29.
- D*irettiva 2008/56/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (Direttiva Quadro sulla strategia per l'ambiente marino).* Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 164/1925.6.2008
- Decreto Legislativo 13 ottobre 2010, n. 190, *Attuazione della Direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro perl'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino.* (GU n. 270 del 18-11-2010)
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, *Testo unico delle disposizioni di legge su le acque e impianti elettrici.*

Capitolo 11

Inquinamento acustico

11.1 IL QUADRO NORMATIVO NAZIONALE/EUROPEO

A partire dall'emanazione del D.P.C.M. 1° marzo 1991, attuativo della Legge istitutiva del Servizio Sanitario Nazionale 23 dicembre 1978, n. 833, la normativa italiana ha affrontato la problematica dell'inquinamento acustico fissando limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. La Legge Quadro 26 ottobre 1995, n. 447, ha stabilito i principi fondamentali per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico, creando una cornice di fondo ai vari provvedimenti attuativi da essa previsti, dalla attuazione dei quali dipende il concreto operare della nuova disciplina. Il conseguimento delle finalità legislative viene ricercato con una strategia di azione che prevede attività di prevenzione ambientale (classificazione acustica del territorio comunale, valutazioni di impatto ambientale, etc.) e di protezione ambientale (controllo dei livelli di inquinamento acustico, piani di risanamento, etc.), definendo in dettaglio le competenze dei vari Enti (Stato, Regioni, Province, Comuni e privati).

Tale strategia ha trovato espressione, a livello europeo, nella Direttiva 2002/49/CE "relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", recepita in Italia con il Decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005, e mirata a definire un approccio comune volto ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, definire le competenze e le procedure per l'elaborazione delle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche, per l'elaborazione e l'adozione dei conseguenti piani di azione e per assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti.

L'articolo 19 della Legge 161/2014 "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2013-bis" ha dato delega al Governo ad adottare uno o più Decreti legislativi per il riordino dei

provvedimenti normativi vigenti in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico prodotto dalle sorgenti sonore fisse e mobili, definite dalla Legge n. 447/1995. In forza di quanto disposto dalla succitata Legge n. 161/2014, il Presidente della Repubblica ha siglato due Decreti legislativi:

- il D.Lgs.17 febbraio 2017 n. 41;
- il D.Lgs.17 febbraio 2017 n. 42.

Tali Decreti prevedono l'emanazione di nuovi provvedimenti attuativi o la revisione di quelli già emanati, nell'ottica di armonizzare la normativa nazionale con quella comunitaria in materia di inquinamento acustico; tra questi vale la pena citare:

- il Decreto riguardante la "definizione dei contenuti della relazione quinquennale sullo stato acustico dei comuni con più di 100.000 abitanti non notificati come agglomerati principali" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 agosto 2019;
- il Decreto riguardante la "determinazione delle modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna" in fase di predisposizione da parte di ISPRA;
- il Decreto riguardante la "determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico" in fase di analisi conclusiva da parte del Sistema Nazionale della Protezione Ambientale;
- il Decreto riguardante l'"adozione di specifiche linee guida recanti criteri di sostenibilità economica relativamente agli interventi di contenimento e di abbattimento del rumore", ancora in una fase propedeutica di studio vista la sua complessità e multidisciplinarietà.

Il D.Lgs. 17 febbraio 2017 n. 42, inoltre, ha profondamente rivoluzionato la figura del tecnico competente in acustica, ridefinendone competenze ed obblighi, e ha recepito la Direttiva 2015/996 che stabilisce per tutti gli Stati membri "metodi comuni per la determinazione del rumore", emendando l'Allegato II della Direttiva 2002/49/CE. A breve, inoltre, è previsto anche l'emendamento dell'Allegato III della stessa Direttiva in cui verranno definiti "metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale". La Direttiva 2000/14/CE, concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto è stata recepita in Italia con il Decreto legislativo n. 262/2002, modificato successivamente dal D.M. Ambiente 24/07/2006, di trasposizione della Direttiva 2005/88/CE, e dal Decreto legislativo n. 41 del 17 febbraio 2017.

Il D.Lgs. 262/2002 stabilisce che i responsabili dell'immissione in commercio delle 57 tipologie di macchine oggetto dello stesso Decreto, sottopongano i loro prodotti ad una procedura di valutazione della conformità e, in caso positivo, appongano la marcatura CE e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito e redigano la Dichiarazione CE di Conformità prima dell'immissione sul mercato. Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 41/2017, sono posti in capo alla persona fisica o giuridica che immette in commercio o mette in servizio le macchine e attrezzature nel territorio nazionale provenienti da Paesi extraeuropei gli obblighi derivanti dal Decreto legislativo stesso. Viene infine rafforzata la disciplina sanzionatoria, conferendo ad ISPRA maggiori poteri di accertamento e verifica delle violazioni.

11.2 INQUINAMENTO ACUSTICO: SITUAZIONE ATTUALE

L'inquinamento acustico costituisce uno dei principali problemi ambientali, soprattutto negli agglomerati urbani dove si concentrano attività antropiche e infrastrutture di trasporto, spesso prossime alle abitazioni.

Elevati livelli di rumore possono infatti influire sullo stato di benessere psico-fisico della popolazione; gli effetti nocivi sulla salute comprendono lo stress, i disturbi del sonno, ma anche, nei casi più gravi, problemi cardiovascolari. A tal proposito, al fine di evitare sia i fenomeni di disturbo della popolazione (*annoyance*), sia i danni alla salute, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda dei valori di riferimento per il rumore negli ambienti esterni, in particolare un livello *Lnight* inferiore a 40 dB(A) e comunque non superiore a 55 dB(A)[1].

Nelle recenti Linee Guida sul Rumore Ambientale del 2018, inoltre, l'OMS raccomanda ulteriori valori soglia differenziati per le diverse sorgenti sonore, considerando infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, aeroportuali), impianti eolici e attività ricreative, e fornisce suggerimenti ai decisori politico-economici sulle azioni da porre in essere al fine di tutelare la popolazione.

I dati relativi all'implementazione sul territorio nazionale della Direttiva 2002/49/CE, riferiti al terzo ciclo di mappatura acustica (2017), evidenziano che un elevato numero di persone è esposto a livelli di inquinamento acustico tali da compromettere la qualità della vita e che il traffico stradale, all'interno e all'esterno degli agglomerati urbani, rappresenta la principale fonte di rumore (Figura 11.1).

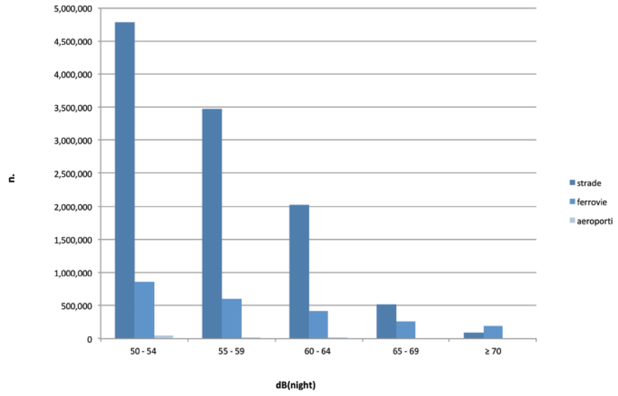


Figura 11.1: Popolazione esposta al rumore da infrastrutture di trasporto – Lnight (2017)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati EIONET

Per il contenimento dell'inquinamento acustico e quindi la regolamentazione delle sorgenti, la normativa nazionale (L.Q. 447/1995 e decreti attuativi) ha definito, per le diverse tipologie di sorgenti, dei valori limite, distinti in limiti per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dal piano di classificazione acustica del territorio comunale, e limiti differenziali, all'interno degli ambienti abitativi, affidando agli organi competenti, in particolare alle ARPA/APPA, la verifica del rispetto degli stessi.

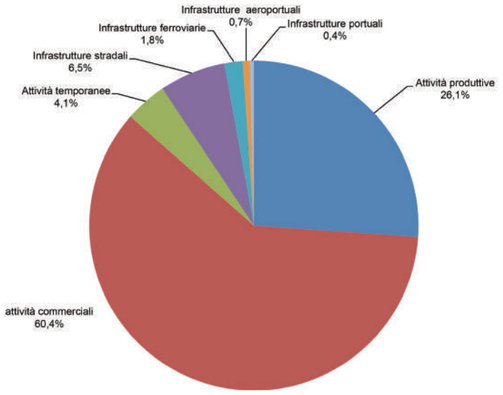
Analizzando le attività di controllo del rispetto dei limiti normativi svolte dalle ARPA/APPA attraverso misurazioni fonometriche, nel 2018, risultano 2.495 le sorgenti controllate, distinte in attività (produttive, servizio e/o commerciali, temporanee) e infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, aeroportuali e portuali), con un'incidenza di 4,2 sorgenti controllate ogni 100.000 abitanti. Il 91,5% delle sorgenti sono state controllate a seguito di esposto e/o segnalazione da parte dei cittadini, evidenziando diffuse situazioni di disagio sul territorio nazionale e una forte richiesta di tutela personale e dell'ambiente.

1 "*Night Noise Guidelines (NNG)*" *World Health Organization* 2009.

Le sorgenti maggiormente controllate risultano, anche per il 2018, le attività di servizio e/o commerciali (60,4%), seguite dalle attività produttive (26,1%) (Figura 11.2). Tra le infrastrutture di trasporto, che rappresentano il 9,4% delle sorgenti controllate, le strade sono le più controllate (6,5% sul totale delle sorgenti controllate).
Per le infrastrutture stradali si riscontra inoltre la più elevata percentuale di superamenti dei limiti normativi, pari al 49,4%, seguite dalle attività di servizio e/o commerciali (47,5%) e dalle attività produttive (36,6%); per le altre sorgenti controllate si riscontrano comunque superamenti sempre superiori al 25%. Globalmente nel 43,5% di sorgenti controllate è stato rilevato almeno un superamento dei limiti normativi, evidenziando un problema di inquinamento acustico importante e in aumento rispetto a quanto riscontrato nel 2017 (+11,4 punti percentuali), in linea con quanto rilevato negli anni 2014-2016 (nel 2016 era il 40,6%, nel 2015 il 45,6% e nel 2014 il 46,3%), a conferma che sono ancora significative e diffuse le situazioni di criticità acustica presenti sul territorio nazionale.

Figura 11.2: Ripartizione percentuale delle sorgenti controllate nelle diverse tipologie di attività/infrastrutture (2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA



11.3 LE PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE

L'inquinamento acustico è causato da un'eccessiva esposizione a suoni e rumori di elevata intensità. Questo può avvenire in città e in ambienti naturali. Le cause dell'inquinamento acustico possono essere molteplici: fabbriche, cantieri, aeroporti, autostrade, ferrovie, circuiti per competizioni motoristiche, discoteche, macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto che generano impatti significativi ecc. Le principali sorgenti di rumore possono essere identificate nel traffico aereo, ferroviario e stradale. A tal fine si analizzano di seguito i dati relativi al traffico per le diverse modalità di trasporto. In particolare, i dati relativi al traffico aeroportuale, studiati in base al numero di movimenti degli aeromobili per il trasporto aereo commerciale (nazionale e internazionale), mostrano, tra il 2005 e il 2018, un *trend* altalenante. Dopo l'apice raggiunto nel 2007 (1.532.987 movimenti), il traffico aeroportuale diminuisce fino al 2009 (-9,8%), aumenta nel 2010 (+3,7%), e nel 2011, anche se con un'incidenza minore (+1,2% rispetto al 2010). Nel 2012 si assiste a un nuovo decremento (-3,4%) che prosegue poi, con un'incidenza maggiore, nel 2013 (-5,6%), dovuto principalmente alla crisi economica mondiale che ha comportato una generale contrazione delle spese dei cittadini e quindi una riduzione del traffico passeggeri. Nel 2014 e nel 2015 si rileva una lieve crescita (+1%, +0,1%), mentre nel 2016 si ha di nuovo un decremento dello 0,3% seguito poi da un ulteriore incremento del +2,4% nel 2017 e del +3,6% nel 2018.
Per quanto riguarda il traffico ferroviario, nel 2017 sulla rete delle Ferrovie dello Stato hanno circolato 332,6 milioni di treni-km per il trasporto dei passeggeri (+6,4% rispetto al 2005) e 45 milioni di treni-km per il trasporto delle merci (-25,9% rispetto al 2005). In particolare, quest'ultimo subisce una forte diminuzione del 26,7% nel 2009 (rispetto al 2008) a causa della crisi economica. Nel 2013, dopo andamenti altalenanti, si rileva un ulteriore decremento (-3%), mentre nel 2014 e nel 2015 si registra una ripresa, rispettivamente, dell'1% e del 4%, che continua anche nel 2016 del 3% e dell'1% nel 2017.
Il traffico veicolare, che rappresenta la principale sorgente di inquinamento acustico, nel lungo periodo 2000-2018, subisce un incremento dei chilometri percorsi dai veicoli leggeri e pesanti sulle autostrade italiane di oltre il 19%. Nel 2007, il traffico stradale raggiunge un picco massimo di crescita, con quasi 84 miliardi di veicoli/km che ritorna nel 2017 e prosegue nel 2018. Tra il 2008 e il 2010 il traffico stradale si stabilizza intorno agli 83 miliardi di veicoli/km per poi diminuire fino al 2013 del 9,8%. Nel 2014, invece, si denota una ripresa della crescita dell'1,9% che continua anche negli anni successivi (+3,7% nel 2015, +3.3% nel 2016, +2.2 nel 2017, +0,4 nel 2018) (Figura 11.3).

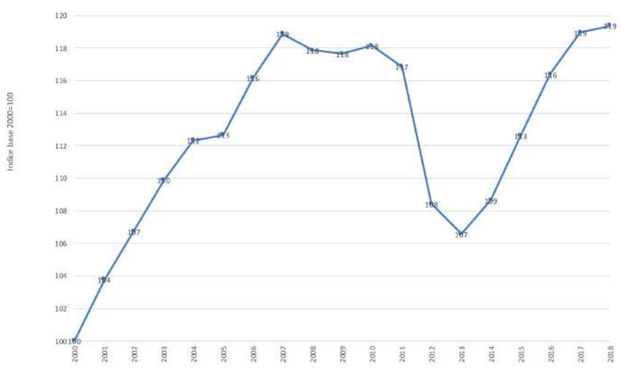


Figura 11.3: Trend del traffico stradale registrato sulla rete autostradale in concessione

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati AISCAT

11.4 LE AZIONI PER CONTENERE L'INQUINAMENTO ACUSTICO - RISPOSTE E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE (RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI)

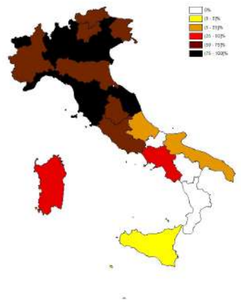
La Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, è lo strumento legislativo di cui si è dotata l'Unione europea per proteggere i cittadini dall'esposizione al rumore ambientale; la Direttiva richiede alle autorità competenti degli Stati membri la redazione di mappe acustiche, relativamente agli agglomerati e alle principali infrastrutture di trasporto stradali, ferroviarie e aeroportuali. Le mappe acustiche rappresentano il principale strumento di valutazione dei livelli di esposizione al rumore, basato su metodi e criteri comuni e condivisi al fine di rendere confrontabili nel tempo e nello spazio i dati. La Direttiva prevede altresì l'elaborazione e l'adozione dei Piani d'Azione, finalizzati a prevenire e ridurre i livelli di esposizione al rumore, laddove si possono verificare effetti nocivi per la salute, e a tutelare la buona qualità acustica nelle aree dove questa è già presente, assicurando l'informazione e la partecipazione dei cittadini. Ad oggi sono 40 gli agglomerati che hanno provveduto a elaborare la mappa acustica strategica prevista per il 2017, mentre 27 agglomerati su 40 hanno predisposto e

trasmesso al Ministero dell'Ambiente il Piano d'Azione 2018. L'impianto legislativo nazionale, basato sulla Legge Quadro sull'inquinamento acustico (L.Q. 447/95) e sui relativi decreti attuativi, è caratterizzato da un'articolata struttura che attribuisce grande rilievo agli strumenti di prevenzione, pianificazione, controllo e risanamento. Il Piano di Classificazione acustica rappresenta il prioritario strumento assegnato ai Comuni dalla Legge Quadro; esso rappresenta un atto tecnico-politico di governo del territorio, che ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo; con la suddivisione in aree acusticamente e omogenee, il Comune non solo fissa i limiti per le sorgenti sonore esistenti, ma pianifica gli obiettivi ambientali del proprio territorio, prevenendo il deterioramento di aree acusticamente non inquinate e orientando e rendendo compatibile con gli obiettivi di tutela ambientale lo sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale del Comune. Attraverso il Piano di Classificazione si individuano le criticità acustiche sul territorio, rimandando al Piano di Risanamento la gestione e risoluzione delle problematiche di inquinamento acustico.

Al 2018, sul territorio nazionale, i comuni che hanno approvato il Piano di classificazione acustica sono 4.862, pari al 61% dei Comuni italiani, percentuale invariata rispetto all'anno precedente (4.842 nel 2017); rispetto al 2017 si osservano comunque leggeri incrementi sia della percentuale di popolazione residente in Comuni con classificazione acustica approvata, pari al 70% della popolazione totale (69% nel 2017), sia della percentuale di superficie zonizzata, pari al 55% dell'intera superficie nazionale (53% nel 2017). Permangono ancora notevoli differenze tra le diverse realtà regionali; le Regioni con le percentuali di Comuni zonizzati più elevate sono: Valle d'Aosta (100%), Lombardia, Toscana e Marche (96%), Veneto (92%), Liguria (85%), Piemonte (75%), Provincia di Trento (73%) ed Emilia-Romagna (72%); mentre quelle che registrano percentuali inferiori al 15% sono: Abruzzo (13%), Puglia (12%) e Sicilia (2%). Il Piano di classificazione acustica non risulta uno strumento di pianificazione comunale attuato in Molise, Basilicata e Calabria (Figura 11.4).

Figura 11.4: Percentuale di comuni che hanno approvato il Piano di classificazione acustica sul numero di comuni di ogni Regione/Provincia autonoma

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT



Più critica risulta la situazione relativa allo stato di approvazione sul territorio nazionale dei Piani di risanamento acustico; al 2018, solo 69 comuni dei 4.862 dotati di classificazione acustica hanno approvato il Piano di risanamento acustico (pari al 1,4%), confermando negli anni una stasi generalizzata nell'attuazione di questo strumento di pianificazione. Il Piano di risanamento risulta approvato prevalentemente in Toscana, con 40 Piani, pari al 15% sul totale dei Comuni dotati di Piano di classificazione acustica nella Regione. Le ragioni di tale criticità possono essere ricondotte alla non ancora completa attuazione sul territorio nazionale di altri strumenti di pianificazione acustica, in particolare la classificazione acustica, alla mancata emanazione o al ritardo nell'emanazione, in alcune realtà regionali, di norme specifiche in materia di inquinamento acustico[2] e soprattutto dei criteri di pianificazione che la Legge Quadro demanda alle Regioni, alla frammentazione delle azioni finalizzate alla prevenzione e alla mitigazione degli effetti prodotti dal rumore e principalmente all'inerzia da parte delle amministrazioni locali dovuta alla carenza di risorse economiche da destinare alla realizzazione degli interventi di risanamento.

Per quanto riguarda lo stato di attuazione degli strumenti di pianificazione, prevenzione e controllo dell'inquinamento acustico previsti per le infrastrutture di trasporto si rileva che, al 2018, solo in 21 dei 46 aeroporti in cui è distribuito il traffico nazionale e internazionale è stata approvata la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, atto di pianificazione del territorio circostante l'aeroporto che permette di regolarne l'uso in maniera compatibile con i livelli sonori prodotti dall'infrastruttura, mentre in altri 9 è in corso di valutazione; inoltre in 24 aeroporti sono state approvate specifiche procedure antirumore, finalizzate a minimizzare l'impatto acustico prodotto dai velivoli, e in 25 aeroporti è attiva una rete di monitoraggio del rumore di origine aeronautica.

Per quanto riguarda le infrastrutture stradali di interesse nazionale si rileva che dei 23 gestori individuati sul territorio 19 gestori hanno presentato il Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del D.M. 29/11/2000 (PCAR), 3 gestori hanno dichiarato la non necessità di presentazione del Piano, in quanto l'infrastruttura di propria competenza non evidenziava superamenti dei limiti normativi, e solo un gestore risulta ancora inadempiente. Ad oggi 16 Piani sono stati approvati e ne rimangono ancora 3 in fase di istruttoria per l'approvazione degli interventi di risanamento; relativamente ai PCAR approvati, si evidenzia che i gestori stanno procedendo con la realizzazione degli interventi di risanamento, che la norma prevede siano attuati entro 15 anni dalla presentazione del Piano stesso.

Per quanto riguarda il PCAR della Rete Ferroviaria Italiana (RFI), per il quale nel 2004 la Conferenza Unificata Stato-Regioni ha espresso intesa ai sensi del D.M. 29/11/00, si rileva che, ad oggi, solo alcuni degli interventi previsti sono stati realizzati, altri hanno ricevuto l'approvazione delle Conferenze dei Servizi, propedeutica alla realizzazione degli stessi, mentre la maggior parte degli interventi di risanamento sono ancora in fase di programmazione e progettazione, evidenziando la difficoltà di attuare sul territorio, in modo condiviso e concertato con le amministrazioni locali, quanto previsto a livello di pianificazione.

11.5 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

In relazione alle politiche di protezione e tutela dell'ambiente e della popolazione dall'inquinamento acustico, la Direttiva 2002/49/CE riveste un importante ruolo, oltre che nel panorama comunitario, anche nell'ambito dell'ampio quadro normativo nazionale.

Tale strumento, che definisce un approccio comune volto a stabilire specifici ed articolati obblighi per gli Stati membri, comporta un importante coinvolgimento ed impegno dei gestori di infrastrutture dei trasporti principali e delle autorità competenti per gli agglomerati urbani con più di 100.000 abitanti, per la realizzazione delle mappature acustiche,

2 Attualmente sono 5 le Regioni che non si sono dotate di una legge regionale in materia di inquinamento acustico, come previsto dalla Legge Quadro 447/1995: Molise, Campania, Basilicata, Sicilia e Sardegna. In Campania e Sicilia sono state emanate disposizioni riguardo singoli atti procedurali (linee guida per la redazione della classificazione acustica, procedure di riconoscimento della figura di tecnico competente, ecc.), mentre in Sardegna, in mancanza di una Legge regionale, sono state emanate deliberazioni che hanno definito criteri e linee guida in materia di inquinamento acustico. In Molise e Basilicata non è stato ancora emanato alcun provvedimento che disciplina la materia.

delle mappe acustiche strategiche e dei conseguenti piani di azione. La Direttiva affronta la problematica dell'inquinamento acustico con un approccio prevalentemente strategico, con un coinvolgimento della popolazione tramite l'informazione in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti, e di largo respiro temporale rispetto a quanto disposto dalla Legge n. 447/1995, attraverso una gestione programmata delle priorità. Tali criteri dovranno in futuro essere progressivamente recepiti ed essere di riferimento, anche per una completa armonizzazione, per i decreti attuativi della citata Legge n. 447/1995, nel rispetto ed in adempimento degli impegni comunitari cui il nostro Paese ha aderito con il "Trattato sull'Unione europea", al fine di rendere più efficaci ed efficienti le azioni di protezione e di tutela, per evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione della popolazione al rumore ambientale. In particolare, le azioni da attuare nel breve e medio periodo saranno:

- una sempre maggiore divulgazione e pubblicizzazione delle informazioni sull'incidenza dell'inquinamento acustico sull'ambiente ed un'attiva partecipazione delle popolazioni ai diversi momenti decisionali ed ai processi di confronto e scelta delle possibili opzioni di intervento nella prevenzione e riduzione dell'esposizione al rumore ambientale. Per pervenire a tale risultato sarà necessario adeguare gli strumenti di presentazione, di divulgazione e di accesso ai dati ed alle informazioni ambientali, armonizzandoli con le richieste della Direttiva 2007/2/CE che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nell'Unione europea (INSPIRE) e della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale. Le azioni da porre in essere dai diversi attori coinvolti nel processo di governo della tutela dall'inquinamento acustico, già dalla prossima fase attuativa della Direttiva 2002/49/CE, dovranno consentire, sia alla Commissione europea, sia al pubblico, l'accesso a strumenti *web* interattivi e di facile accesso per la visualizzazione dei dati e delle informazioni sul rumore e sulle azioni che si intendono adottare, ma soprattutto una attiva interlocuzione col pubblico, il quale potrà proporre indicazioni, integrazioni, pareri e richieste in merito ai piani di azione promossi dalle Autorità competenti ai sensi della medesima Direttiva sul rumore ambientale;
- la predisposizione di mappe acustiche strategiche e di mappature acustiche attraverso un unico metodo di determinazione dei livelli di rumore. La Direttiva UE 2015/996 del 19/05/2015, recepita dal Decreto legislativo n. 42/2017, che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore, ha infatti l'obiettivo di standardizzare le procedure per quantificare ed individuare uniformemente, in tutti gli Stati membri, l'esposizione al rumore delle popolazioni, in modo da poter disporre di dati confrontabili e di fornire ai decisori strumenti tecnici ed evidenze scientifiche per la messa a punto di politiche efficaci comuni per contrastare il problema del rumore. L'impegno che sarà chiamato a svolgere anche il nostro Paese con la quarta fase di attuazione della Direttiva 2002/49/CE sarà quello di adeguare gli strumenti di calcolo delle emissioni acustiche delle principali sorgenti di rumore, onere questo che comporterà un maggiore impegno per le Autorità competenti chiamate a rispondere agli obblighi della Direttiva stessa. Una tale azione condurrà ad una più efficace ed uniforme azione di governo del problema dell'inquinamento acustico;
- la valutazione dei rischi sulla salute associati all'esposizione al rumore attraverso la predisposizione di una modifica dell'Allegato III della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale. Tale modifica definirà le metodologie di valutazione del rischio relativo (rapporto tra l'occorrenza di un effetto nocivo in una popolazione esposta ad un dato livello di rumore associato ad una specifica sorgente ed occorrenza dello stesso effetto in una popolazione non esposta alla stessa sorgente) e del rischio assoluto (occorrenza dell'effetto nocivo in una popolazione esposta ad un dato livello di rumore associato ad una specifica sorgente) degli effetti nocivi per ischemie cardiache (limitatamente ai soli effetti del rumore stradale), per i disturbi gravi del sonno e per il fastidio forte del rumore provocati dalle sorgenti costituite da strade, ferrovie e traffico aereo.

Tali valutazioni avranno soprattutto lo scopo di fornire uno strumento di guida e di confronto delle differenti opzioni offerte dalla tecnologia alle politiche di protezione dell'ambiente dal rumore, nonché per una più corretta ed efficace analisi costi-benefici delle azioni poste in essere dai Decisori Pubblici.

L'azione di vigilanza nei confronti dell'inquinamento acustico dovrà essere condotta sempre più attraverso una progressiva e consapevole riduzione dell'esposizione delle popolazioni attraverso un'attenta gestione e regolamentazione delle sorgenti di rumore, al fine di ridurre le emissioni sonore agendo direttamente sulle cause generatrici del rumore. A tal fine dovranno essere poste in essere azioni strategiche di mitigazione improntate, anche temporalmente, su una progressiva riduzione del rumore agendo anche sulle vie di propagazione del rumore, con interventi strutturali, che la scienza e la tecnologia ci mettono a disposizione, da porre in essere nel breve, medio e lungo periodo. Le scelte delle politiche di azione da adottare in questo approccio di tipo preventivo, concertate e partecipate con il pubblico, dovranno essere guidate da un'attenta analisi dei possibili rischi all'esposizione al rumore contrapposti all'impatto sociale, ambientale ed economico che esse comportano.

In merito alle previsioni disposte dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 per i piani di risanamento, specialmente della rumorosità delle infrastrutture dei trasporti, si dovrà, sulla base dell'esperienza maturata in quasi venti anni di attuazione dei piani di risanamento, agire con la proposta e la realizzazione, da parte dei gestori delle sorgenti di rumore, di interventi sempre più efficaci e maggiormente compatibili dal punto di vista ambientale, sociale ed economico e maggiormente partecipati da parte delle popolazioni esposte.

La sfida di tale impegno e gli obiettivi da portare avanti saranno quelli di consentire nel tempo alla popolazione di vivere in ambienti in cui sia assicurato un adeguato e soddisfacente *comfort* acustico ed in cui siano minimizzati i rischi per la salute umana connessi all'inquinamento acustico.

Capitolo 12

Elettromagnetismo

12.1 IL QUADRO NORMATIVO NAZIONALE/EUROPEO

Lo straordinario sviluppo industriale e tecnologico degli ultimi decenni ha determinato un aumento, per numero e per varietà, di sorgenti atte a creare campi elettrici e magnetici nell'ambiente, nelle case e nei luoghi di lavoro. Queste sorgenti comprendono impianti per la radio diffusione, la telecomunicazione, apparecchi televisivi, radio, computer, telefoni cellulari, forni a microonde, radar e apparecchi per uso industriale, medico e commerciale. Negli anni più recenti, non solo il mondo scientifico, ma anche l'opinione pubblica hanno prestato sempre più attenzione al rapporto tra esposizione ai campi elettromagnetici e insorgenza di possibili effetti nocivi per la salute. Il fenomeno dell'inquinamento elettromagnetico, collegato al problema della telefonia mobile, ha suscitato un vivace dibattito nell'opinione pubblica, nella comunità scientifica e all'interno del mondo politico.

L'Unione europea non ha adottato provvedimenti normativi vincolanti per gli Stati membri in materia di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici. Il documento più significativo può individuarsi nella Raccomandazione del Consiglio 519/199/CE del 12 luglio 1999 recante "Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz". La Raccomandazione 519/1999/CE è successiva alla pubblicazione delle linee guida sull'esposizione ai campi elettromagnetici pubblicate nel 1998, dall'ICNIRP (*International Commission Non Ionizing Radiation Protection*).

L'obiettivo principale dell'ICNIRP è stato quello di stabilire delle linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, in modo da fornire una protezione contro effetti conosciuti, nocivi per la salute. Le linee guida tengono conto dei risultati di studi di laboratorio e di indagini epidemiologiche, dei criteri fondamentali di protezione dalle esposizioni e dei livelli di riferimento adottati per una pratica valutazione del danno sanitario. Le linee guida, inoltre, si applicano alle esposizioni per motivi professionali e a

quelle del pubblico. Va evidenziato che l'ICNIRP sta procedendo all'aggiornamento delle "Linee guida per la limitazione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (da 100 kHz a 300 GHz)", pubblicate nel 1998. La fase della consultazione si è conclusa con l'acquisizione di più di 100 contributi in corso di valutazione da parte della stessa Commissione.

La Raccomandazione 519/1999/CE suggerisce agli Stati membri di ispirare le proprie azioni in materia di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici alla "precauzione". Infatti, la Raccomandazione indica nelle premesse che "gli Stati membri dovrebbero considerare i progressi delle conoscenze scientifiche e della tecnologia in relazione ai sistemi di protezione dalle radiazioni non ionizzanti con un atteggiamento di precauzione e dovrebbero prevedere la rassegna e la revisione su base sistematica con le corrispondenti valutazioni, tenendo presenti gli indirizzi elaborati dalle organizzazioni internazionali competenti, quali la Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti".

In data 7 marzo 2001, è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 55 la Legge 22 febbraio 2001, n. 36, recante "Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". L'obiettivo principale della Legge è quello di assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione, nonché la tutela dell'ambiente e del paesaggio mediante la promozione sia della ricerca scientifica per la valutazione degli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici sia dell'innovazione tecnologica finalizzata a minimizzare l'intensità e gli effetti dell'esposizione. A tal fine la Legge attribuisce compiti sia allo Stato che alle Regioni e Enti locali.

La Legge attribuisce allo Stato (ex articolo 4) le funzioni relative, tra l'altro, alla:

- determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità;
- promozione di attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica, nonché alle attività di coordinamento delle attività di raccolta, di elaborazione e di diffusione dei dati, informando annualmente il Parlamento;
- istituzione del catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate;
- determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento degli elettrodotti.

I principali compiti attribuiti alle Regioni sono:

- l'esercizio delle funzioni relative all'individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per telefonia mobile, degli impianti radioelettrici e degli impianti per radiodiffusione;
- le modalità per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione degli impianti, tenendo conto dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici preesistenti;
- la realizzazione e la gestione, in coordinamento con il catasto nazionale, di un catasto delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di rilevare i livelli dei campi stessi nel territorio regionale, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione;
- il concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti per la salute, in particolare quelli a lungo termine, derivanti dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Agli Enti locali sono demandate principalmente le funzioni e i compiti relativi al corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti al fine di minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

L'individuazione dei valori limite, rimessa dalla Legge a decreti successivi, è stata operata con i due Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, entrambi dell'8 luglio 2003, l'uno relativo ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da sistemi radioelettrici (frequenza 10 kHz - 300 GHz) e l'altro a quelli generati da elettrodotti (frequenza 0 Hz - 10 kHz).Questa distinzione è necessaria in quanto le caratteristiche dei campi in prossimità delle sorgenti variano al variare della frequenza di emissione, così come variano i meccanismi di interazione di tali campi con gli esseri viventi e quindi le possibili conseguenze per la salute. Inoltre, con Decreto 13 febbraio 2014, il Ministro ha istituito il catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, che opera in coordinamento dei catasti regionali la cui realizzazione e gestione è una competenza che la Legge n. 36/2001 attribuisce alla Regione. Tale Decreto rappresenta la risposta alla necessità, avvertita sia a livello nazionale e ancor più a livello locale, di un censimento delle sorgenti di campo elettromagnetico come supporto per le attività di controllo e, soprattutto, per l'attività di pianificazione.

La Legge n. 36/2001, inoltre, ha istituito il Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, presieduto dal Ministro dell'Ambiente, o dal Sottosegretario all'ambiente delegato, ed è composto altresì dai Ministri, o dai Sottosegretari delegati, della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, del lavoro e della previdenza sociale, del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, dei lavori pubblici, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per i beni e le attività culturali, dei trasporti e della navigazione, delle comunicazioni, della difesa e dell'interno. Il Comitato svolge specifiche funzioni, individuate dalla Legge. In particolare, tra l'altro, svolge funzioni di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla stessa Legge e predispone una relazione annuale al Parlamento sulla sua attuazione.

12.2 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO: SITUAZIONE ATTUALE

Le principali sorgenti di campo elettromagnetico, che nel tempo hanno evidenziato delle criticità ambientali tali da essere oggetto di studio e controllo da parte degli enti istituzionali competenti, sono rappresentate dagli impianti a radiofrequenza (RF) (impianti radiotelevisivi-RTV e stazioni radio base-SRB) e dagli elettrodotti-ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione primarie e secondarie).

A livello, secondo i dati forniti dalle ARPA/APPA, dal 1999 a settembre 2019, il numero totale dei casi di superamento dei limiti di legge rilevati per gli impianti RTV (pari a 672) risulta essere 5 volte superiore a quello relativo agli impianti SRB (pari a 136). Il numero totale dei superamenti generati da sorgenti ELF (pari a 65 casi) risulta sostanzialmente inferiore rispetto a quello delle sorgenti RF (pari a 808).

Da luglio 2018 a settembre 2019 i casi di superamento dei limiti di legge sono aumentati sia per gli impianti RTV (+ 3%) sia per le SRB (+12%) mentre per le sorgenti ELF il numero è rimasto invariato.[1]

Riguardo i casi di superamento riscontrati nell'arco temporale 1999-settembre 2019 si rileva una maggiore percentuale di risanamenti conclusi per gli impianti SRB rispetto agli impianti RTV per i quali la complessità del risanamento (coinvolgimento di più impianti, difficoltà nel mantenimento della stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione) comporta un numero maggiore di casi di risanamenti non conclusi, nello specifico, i risanamenti conclusi per gli impianti RTV, SRB ed ELF risultano essere pari rispettivamente al 64%, al 73% e al 75% del totale.

1 In relazione alle SRB si tiene a precisare che, considerato l'arco temporale di 20 anni, il numero complessivo dei casi di superamento dei limiti di legge risulta essere sostanzialmente esiguo.

Per gli impianti RF la quasi totalità dei casi di superamento si riferisce ad aree adibite a permanenze prolungate (soprattutto abitazioni private). I risanamenti attuati hanno portato a una ristabilizzazione di conformità, a una recinzione dell'area soggetta a superamento (ovviamente questo è avvenuto nel caso di superamento del limite di esposizione nelle vicinanze dell'impianto) e, in alcuni casi, anche a una disattivazione e delocalizzazione degli impianti causa del superamento.

Per le sorgenti ELF i superamenti si verificano generalmente presso delle abitazioni private principalmente per la presenza di cabine di trasformazione secondarie (ubicate spesso all'interno di edifici residenziali) le cui azioni di risanamento concluse hanno portato a uno spostamento dei cavi e del quadro di bassa tensione (interventi di questo tipo mirano a ridurre il campo magnetico nel luogo interessato dal superamento attraverso una ridisposizione di alcuni elementi costituenti la cabina secondaria) e a una schermatura della cabina stessa con materiale metallico sul lato confinante con l'appartamento.

Come hanno evidenziato alcune ARPA, con studi condotti recentemente, il reale problema che attualmente caratterizza questa tipologia di sorgente elettromagnetica è rappresentato dalla recente evoluzione tecnologica che ha avuto come primo effetto visibile la tendenza alla saturazione di quello che fra gli addetti ai lavori viene definito "spazio elettromagnetico" cioè il margine tra l'intensità del campo elettrico presente in un punto e il valore di riferimento normativo da non superare ai fini della protezione della popolazione. La riduzione dello spazio elettromagnetico implica la riduzione di possibilità di attivazione di nuovi impianti di radiotrasmissione perché quelli esistenti occupano porzioni consistenti del margine citato. Nel valutare i livelli di campo elettrico e magnetico immessi in ambiente in presenza di impianti RTV, SRB ed ELF emerge un interessante differenza tra le due diverse tipologie di sorgenti elettromagnetiche (RTV e SRB).

Per gli impianti RTV generalmente si rilevano valori maggiori rispetto alle SRB, pertanto, le situazioni di maggiore criticità si riscontrano relativamente agli impianti RTV non solo per quanto riguarda il reale superamento del valore limite imposto dalla normativa vigente ma anche come livelli di campo elettrico immessi in ambiente.

Relativamente agli impianti ELF non si sono presentate situazioni di non conformità rispetto al valore di attenzione di 10 microtesla; percentuali importanti invece si registrano in alcune Regioni relativamente all'intervallo 3-10 microtesla quindi al di sopra dell'obiettivo di qualità (pari a 3 microtesla) fissato dalla normativa vigente.

12.3 LE PRINCIPALI SORGENTI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM) (CAUSE/FATTORI CHIAVE/PRESSIONI)

Recentemente il mondo delle telecomunicazioni ha vissuto e sta vivendo un'evoluzione tecnologica tale da rendere necessaria una riconfigurazione di gran parte degli impianti fissi per la telefonia mobile (SRB-Stazioni Radio Base) esistenti sul territorio italiano. Tutto ciò si sta traducendo in un aumento della pressione ambientale associata a tali sorgenti di campo elettromagnetico.

Gli impianti RTV, seppure generalmente meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresentano le sorgenti più critiche per l'emissione di campi elettromagnetici, per le maggiori potenze in gioco connesse al loro funzionamento.

Le SRB sono invece impianti che, considerate le minori potenze di funzionamento, generano campi elettromagnetici di entità sensibilmente inferiori ma che, a causa della loro capillare diffusione sul territorio nazionale, soprattutto in ambito urbano, sono spesso percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute, essendo maggiore la percentuale di popolazione esposta nelle aree circostanti le installazioni.

Dai dati del 2018[2], si nota che le SRB presentano una densità di servizi, sull'intera superficie nazionale, circa 8 volte superiore rispetto a quella relativa agli impianti radiotelevisivi (RTV) (rispettivamente 0,86 e 0,11 impianti per km²); anche la densità dei siti SRB (0,17 siti per km²) è circa 6 volte superiore rispetto a quella dei siti RTV (0,03 siti per km²). La potenza complessiva degli impianti SRB (13.778 kW) risulta essere superiore a quella degli impianti RTV (8.818 kW). Rispetto agli anni precedenti è possibile osservare che lo sviluppo tecnologico nel settore della telefonia mobile e di conseguenza la maggior presenza di nuovi servizi SRB sul territorio ha aumentato nettamente la potenza complessiva di questi ultimi rispetto a quella degli impianti RTV. Analizzando la variazione del numero degli impianti/servizi RTV e SRB e la relativa potenza complessiva nell'arco temporale 2008-2018 è possibile notare il diverso andamento che ha caratterizzato negli anni queste due tipologie di impianti di radio telecomunicazioni. Il numero di impianti e di siti RTV è rimasto pressoché invariato mentre la potenza complessiva si è ridotta del 12%, probabilmente anche in relazione al passaggio dalla tecnologia analogica a quella digitale; infatti, nell'utilizzo della tecnologia analogica ogni canale corrispondeva a una emittente mentre l'utilizzo della tecnologia digitale ha permesso di trasmettere più emittenti sullo stesso canale. Le stazioni radio base per telefonia mobile hanno visto, invece, un considerevole incremento dei servizi pari al 59% e della potenza complessiva pari al 308% (Figura 12.1) con un corrispettivo aumento sia dei siti sia degli impianti (+ 29% e + 17%) (Figura 12.2).

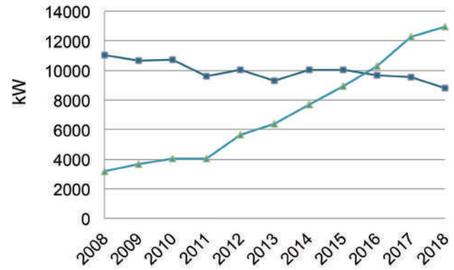


Figura 12.1: Potenza complessiva impianti RTV e SRV nell'arco temporale 2008-2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

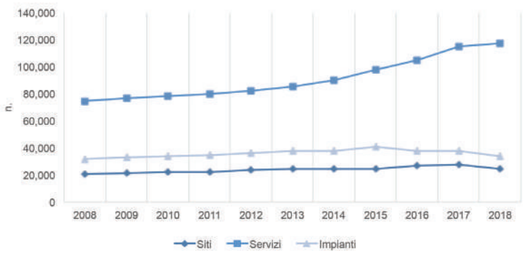


Figura 12.2: Numero di impianti, di servizi e di siti SRB nell'arco temporale 2008-2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

Questo andamento rispecchia il forte sviluppo tecnologico che continua a caratterizzare il settore della telefonia mobile col susseguirsi di nuove tecnologie di comunicazione, a partire dal 2G fino ad arrivare al 5G che è tutt'ora in fase di sperimentazione. Relativamente alle linee elettriche con tensione 40-150 kV, 220 kV e 380 kV tra il 2017 e il 2018 la situazione è rimasta sostanzialmente invariata con diminuzioni inferiori all'1% per i livelli di

2 Fonte: ARPA/APPA. Si sottolinea che il confronto viene effettuato tra impianti RTV e servizi SRB in quanto entrambi sono associati per definizione al sistema di trasmissione implementato

tensione d'esercizio trattati. Negli anni passati il chilometraggio di linee elettriche non ha mai rilevato grandi variazioni; tale tipologia di sorgente resta comunque uno dei principali oggetti di controllo/studio da parte delle ARPA/APPA in quanto l'esposizione ai livelli di campo elettrico e magnetico generati dagli elettrodotti non è da sottovalutare come anche l'attenzione della popolazione a questa problematica che resta comunque alta.

12.4 RISPOSTE E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE (RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI)

L'attività di controllo del SNPA su questo tipo di sorgenti di campi elettromagnetici è diventata nel tempo sempre più intensa e mirata a una corretta caratterizzazione ambientale di questi impianti individuando le situazioni di criticità legate a vari aspetti (alta densità di impianti, potenze in gioco, valori importanti di campo elettrico presenti, particolare sensibilità sociale etc.). Dall'analisi dei dati per il 2018, si evidenzia che per gli impianti SRB risultano un numero di pareri preventivi emessi e di controlli sperimentali effettuati (pari rispettivamente a 9.758 e 2.643) ampiamente superiore a quello degli impianti RTV (pari rispettivamente a 639 e 476). Dei controlli sperimentali effettuati su impianti SRB, il 24% risulta effettuato su richiesta dei cittadini; mentre per gli impianti RTV i controlli effettuati su richiesta dei cittadini sono il 27%. L'aspetto di impatto sociale legato alla percezione del rischio da parte della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici emessi da queste due tipologie di sorgente risulta ancora rilevante in entrambi i casi considerate le simili percentuali di controlli effettuati su richiesta dei cittadini. Analizzando il *trend* relativo al numero di pareri preventivi e dei controlli sperimentali RTV e SRB effettuati nel periodo 2008-2018 sul territorio si evidenzia quanto segue:

- per le RTV si registra una consistente crescita dei pareri preventivi tra il 2008 e il 2011 (+160%) seguita da una notevole diminuzione fino al 2018 del 69%, probabilmente dovuta al passaggio dalla tecnologia analogica a quella digitale (Figura 12.3);
- per le SRB invece, ad eccezione del 2009, si nota una costante crescita dei pareri preventivi rilasciati dalle ARPA/APPA per le SRB dal 2008 fino al 2015 (+121%). Nel 2016 si riscontra una diminuzione degli stessi (-28%) presumibilmente anche in conseguenza alle semplificazioni autorizzative introdotte dalla attuale normativa. Dal 2016 al 2018 l'andamento è piuttosto stabile (Figura 12.4).

Relativamente ai controlli sperimentali, si evidenzia per gli RTV un andamento piuttosto variabile dal 2008 al 2011 per poi diminuire gradualmente fino al 2018 (- 52%); per le SRB invece il numero di controlli è rimasto pressoché invariato (Figura 12.3 e Figura 12.4).

Relativamente ai controlli sperimentali effettuati, nel 2018, su linee elettriche per le sorgenti ELF il numero di controlli risulta essere pari al 67% di quelli totali effettuati.

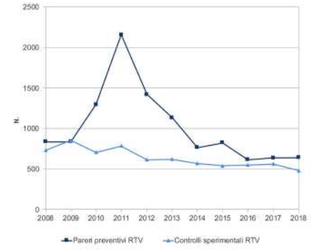
Anche le cabine, se pur in modo meno rilevante rispetto alle linee elettriche, continuano a essere oggetto dell'attività di controllo delle Agenzie, considerate le criticità che scaturiscono dalla loro particolare localizzazione (basti pensare alle cabine di trasformazione secondarie spesso ubicate all'interno di edifici residenziali).

Si nota anche che la popolazione è sensibile alla presenza di entrambe queste tipologie di sorgenti ELF per le quali, nel 2018, risultano essere stati effettuati150 controlli su linee elettriche richiesti dai cittadini e 76 sulle cabine elettriche. I controlli effettuati su richiesta per le cabine e per le linee elettriche sono pari al 65% dei controlli totali sperimentali: ciò risulta indicativo dell'elevata attenzione da parte della popolazione nei confronti di questa tipologia di sorgente di campi elettromagnetici.

Analizzando il *trend* del numero di pareri preventivi e dei controlli sperimentali, effettuati temporale tra il 2008 e il 2018, si rileva dal 2008 al 2010 un aumento complessivo dei pareri preventivi rilasciati dalle ARPA/APPA pari al 25% seguito da una graduale diminuzione fino al 2018 (-78%). I controlli sperimentali effettuati invece seguendo un andamento variabile dal 2008 al 2018 decrescono del 33%.

Figura 12.3: Numero pareri preventivi e controlli sperimentali effettuati su impianti RTV nell'arco temporale 2008-2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)



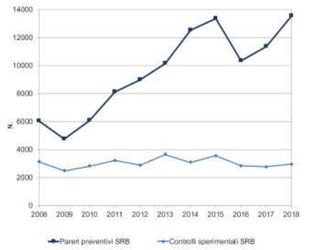


Figura 12.4: Numero pareri preventivi e controlli sperimentali effettuati su impianti SRB nell'arco temporale 2008-2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

La Legge n. 36/2001 attribuisce alle amministrazioni provinciali e comunali l'esercizio delle funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria e ambientale utilizzando le strutture delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA). L'Agenzia ha un ruolo determinante nella protezione dai campi elettromagnetici, svolgendo attività di controllo sulle sorgenti di campi elettromagnetici presenti sul territorio e di valutazione preventiva per gli impianti non ancora esistenti. Le principali attività nel campo delle radiazioni non ionizzanti sono:

- valutazione preventiva ai fini autorizzativi degli impianti radiotelevisivi e delle stazioni radio base per telefonia cellulare;
- accertamento della conformità dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici attraverso rilievi strumentali;
- monitoraggio ambientale ai fini conoscitivi con campagne mirate e controlli su singoli impianti, standardizzazione delle procedure per il rilascio di pareri e per le misure in campo e sviluppo di nuove metodologie di controllo;
- supporto alla Regione nella stesura di leggi regionali, circolari applicative, linee guida;
- formazione e informazione rivolta alla popolazione e ad operatori tecnici del settore.

In particolare, si evidenziamo di seguito le azioni svolte negli ambiti individuati dalla Legge n. 36/2001:

a. sistemi di controllo;
b. ricerca;
c. aggiornamento dello stato delle conoscenze;
d. iniziative di educazione e d'informazione.

In merito ai sistemi di controllo, nell'ambito delle finalità indicate dalla Legge Quadro n. 36/2001, il Ministero dell'Ambiente ha predisposto[3] un Programma di contributi per esigenze di tutela ambientale connesse alla minimizzazione dell'intensità e degli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, denominato "Programma CEM" per un importo pari ad 8.775.578 euro (risorse stanziate dal 2001 al 2015 e annualità 2016); in un'ottica di continuità di tale azione nel 2018 è stato attivato un secondo programma aggiuntivo con il Decreto direttoriale n. 163 del 21/11/2018 per un importo pari a 394.481 euro (risorse stanziate per le annualità 2017 e 2018). Ad oggi sono stati ammessi a contributo 44 progetti, relativamente al primo programma, e 11 progetti con il secondo programma, ed è in corso l'attività di monitoraggio sulla relativa attuazione.

3 Decreto direttoriale n. 72 del 28/06/2016

Lo scopo di tali azioni è stata quella di promuovere la piena attuazione sia della realizzazione del Catasto Elettromagnetico Regionale in capo alle Regioni sia dell'azione di coordinamento dei medesimi catasti regionali con il Catasto Elettromagnetico Nazionale in capo al Ministero dell'Ambiente, quale strumento a supporto degli organi deputati a esercitare le funzioni di controllo, monitoraggio e di vigilanza sanitaria e ambientale delle sorgenti dislocate sul territorio nazionale, anche in coerenza con le finalità individuate nell'Atto di indirizzo politico sopra citato. Alle Regioni, destinatarie di tali programmi, è stato chiesto, quindi, di presentare progetti relativi allo svolgimento delle seguenti attività:

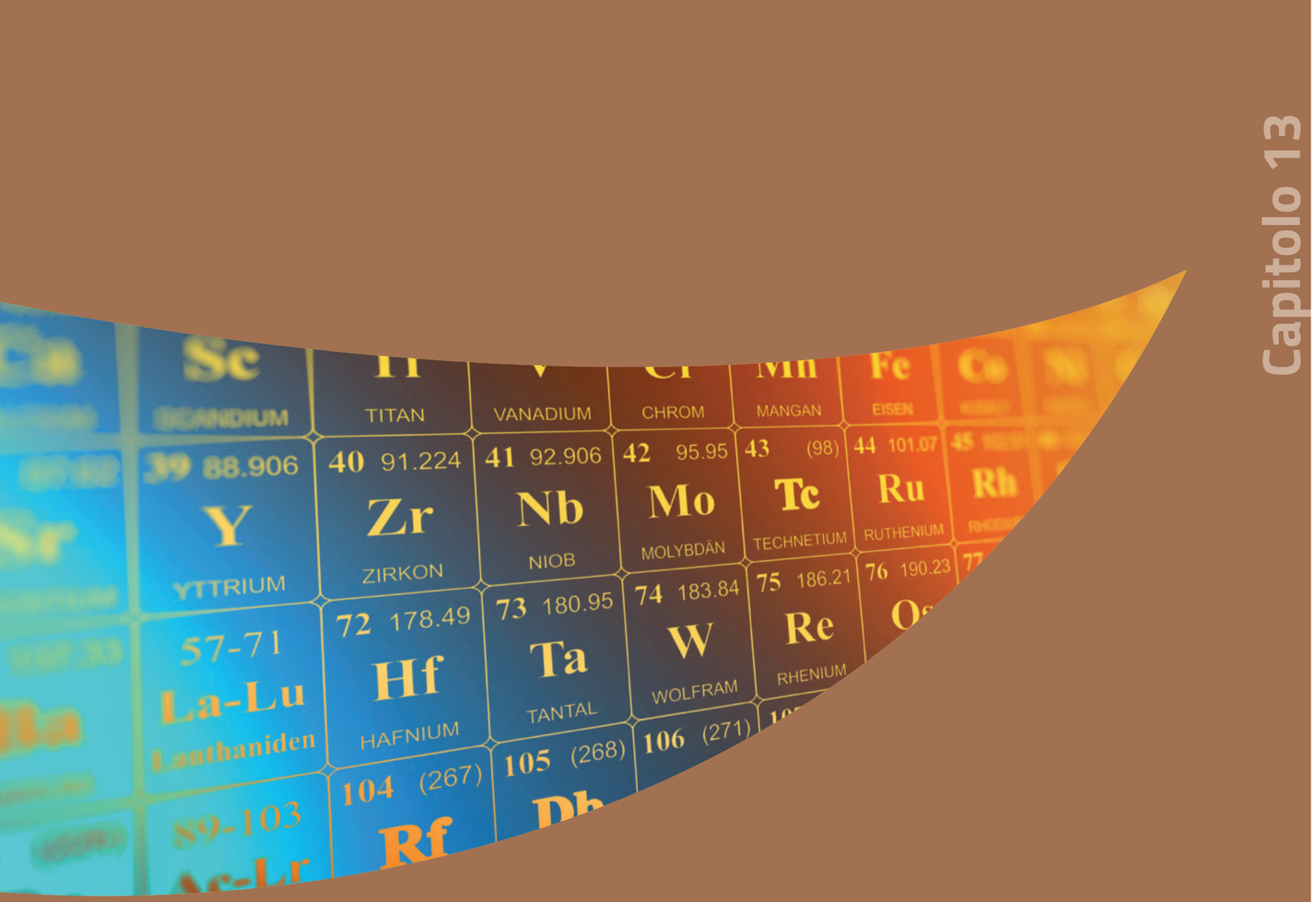
- elaborazione dei piani di risanamento, previsti all'articolo 9 della Legge Quadro;
- realizzazione e gestione, in coordinamento con il catasto regionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di rilevare i livelli dei campi stessi nel territorio regionale, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione;
- esercizio delle attività di controllo e monitoraggio.

In merito alle attività di prevenzione e di ricerca scientifica previsti dalla Legge n. 36/2001 è stato istituito, presso il Ministero dell'Ambiente, un gruppo di lavoro finalizzato a formulare una proposta relativa all'individuazione di attività di ricerca che siano coerenti con gli attuali indirizzi a livello internazionale, da avviare su base regionale da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), al fine di pervenire alla predisposizione di un apposito Programma di ricerca. Il gruppo di lavoro ha tenuto in considerazione il parere espresso nei primi mesi del 2015 dalla Commissione europea attraverso il Comitato Scientifico SCENIHR (*Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*) sull'argomento "*Potential health effects of exposure to electromagnetic fields*". Tale Comitato, in seguito alla revisione critica della letteratura degli ultimi anni sui potenziali effetti dei CEM sulla salute, ha individuato argomenti di ricerca ad alta, media e bassa priorità e predisposto un rapporto tecnico in cui sono state individuate nove linee di ricerca in tre aree tematiche (4 attinenti alla valutazione dell'esposizione, 3 epidemiologiche e 2 di cancerogenesi sperimentale). In attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera b), della Legge 22 febbraio 2001, n. 36, sono stati svolti incontri e interlocuzioni con il Ministero della Salute finalizzati alla predisposizione del "Programma di promozione di attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica", nonché di coordinamento dell'attività di raccolta, di elaborazione e di diffusione dei dati al fine di approfondire i rischi connessi all'esposizione a campi elettromagnetici a bassa e alta frequenza. Tale programma sarà svolto dalle Agenzie regionali e dall'ISPRA, verso i quali è stato assunto un complessivo impegno di spesa pari a euro 4.532.914 (RINDEC-2018-0000156 del 16/11/2018). Successivamente si è reso necessario procedere alla sua parziale riforma e rettifica con il Decreto RINDEC -2019-0000052 del 12/04/2019, sul quale sia la Corte dei Conti sia l'UCB hanno espresso parere positivo, per cui la ex Direzione generale per i rifiuti e l'inquinamento del Ministero sta provvedendo alla sua attuazione. In riferimento all'aggiornamento dello stato delle conoscenze, il Comitato interministeriale, ex articolo 6 della Legge n. 36/2001, nell'ambito delle competenze attribuitegli dalla stessa Legge, ha promosso un approfondimento sull'attualità dei valori limite stabiliti con il Decreto di "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" vigenti nel nostro Paese, attraverso audizioni con i diversi *stakeholder*, con gli enti/istituti di ricerca e università e con i Ministeri interessati alla tematica. Ciò alla luce anche di quanto disposto dall'art. 7 (Aggiornamento delle conoscenze) del citato Decreto che attribuisce al Comitato stesso l'aggiornamento dello stato delle conoscenze, conseguenti alle ricerche scientifiche prodotte a livello nazionale e internazionale, in materia dei possibili rischi sulla salute originati dai campi elettromagnetici. In merito al tema dell'aggiornamento delle conoscenze, uno specifico richiamo va fatto al tema delle reti 5G. A seguito della pubblicazione del bando e del Disciplinare di gara sulla base delle regole definite dalla Autorità per le garanzie nelle comunicazioni, a ottobre 2018 si è conclusa l'asta pubblica con la quale il Ministero dello Sviluppo Economico ha assegnato le frequenze 5G. L'Italia si conferma tra i Paesi *leader* in Europa per lo sviluppo del 5G. Tale atto rappresenta, infatti, un'importante decisione strategica che pone il nostro Paese all'avanguardia sia per la quantità e la qualità dello spettro messo a disposizione degli operatori di comunicazione elettroniche sia per le potenzialità di sviluppo di servizi innovativi per i cittadini e le imprese ma anche per la stessa pubblica amministrazione.

In Italia è in corso la sperimentazione di reti e servizi 5G in 5 città. Le caratteristiche del 5G, quali la bassa latenza, la grande capacità di banda, i bassi consumi energetici, l'alta affidabilità, nei prossimi anni consentirà la digitalizzazione di ampi settori economici: dai trasporti all'industria, all'agricoltura, alla cultura, alla scuola, alla sanità, al turismo, all'ambiente, garantendo ampi margini di crescita. Di contro va evidenziato che l'implementazione della nuova tecnologia 5G provoca allarme nella popolazione sui possibili rischi sanitari ed è in alcuni casi apertamente contrastata da varie associazioni ambientaliste. Pertanto, il Ministero dell'Ambiente ha avviato approfondimenti tecnici e un confronto, tra gli altri, con il Ministero della Salute e l'ISPRA, che proseguiranno nei prossimi mesi. Da ultimo, in riferimento alle iniziative di educazione e d'informazione, si vuole evidenziare l'iniziativa relativa all'adozione di una campagna informativa, prevista dall'articolo 10 della Legge n. 36/2001, rivolta all'intera popolazione, avente ad oggetto l'individuazione delle corrette modalità d'uso degli apparecchi di telefonia mobile e l'informazione dei rischi per la salute e per l'ambiente connessi a un uso improprio di tali apparecchi, svolta dai Ministeri dell'Ambiente, della Salute e dell'Istruzione.

12.5 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

In continuità e coerenza con la programmazione attuale e con le priorità politiche per il triennio 2020-2022, finalizzate a improntare lo sviluppo nella direzione della qualità, si evidenzia l'intenzione di rafforzare il sistema di prevenzione, nonché la protezione dall'inquinamento da campi elettromagnetici (anche con una rinnovata attenzione verso le attività di *reporting*) implementando il sistema delle valutazioni ambientali e concretizzando i criteri di salvaguardia secondo i migliori *standard* mondiali a tutela dell'ambiente e della salute. In quest'ottica si intende sviluppare questa azione di potenziamento. Pertanto, sarà necessario assicurare la continuazione delle attività di realizzazione dei catasti, di predisposizione dei piani di risanamenti e di svolgimento di azioni mirate al monitoraggio delle emissioni dei diversi impianti, già messa in atto con i citati Programmi 2016 e 2018. Questa esigenza è tanto più avvertita oggi in quanto l'adozione di nuove più avanzate tecnologie va ad impattare in modo significativo, anche dal punto di vista infrastrutturale, sul territorio e richiede pertanto la messa a punto di banche dati e strumenti conoscitivi adeguati a supportare gli Enti locali nell'attività di pianificazione relativa all'insediamento di nuove infrastrutture al fine del rilascio della relativa autorizzazione. Sul fronte ricerca è necessario dare attuazione ai più recenti indirizzi emersi a livello internazionale su cui sviluppare una opportuna attività di ricerca, attraverso il coinvolgimento di Enti di ricerca nonché delle conoscenze delle Amministrazioni locali e dell'intero sistema Agenziale coordinato dall'ISPRA.



Capitolo 13

Agenti chimici

13.1 IL QUADRO NORMATIVO NAZIONALE/EUROPEO

La corretta gestione delle sostanze chimiche per realizzare un ambiente non tossico è una delle priorità della politica ambientale europea, in linea con quanto indicato dal 7° Programma d'azione per l'ambiente e dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Nell'ambito della gestione delle sostanze chimiche a livello europeo è stato messo a punto un sistema integrato (Regolamento REACH) per valutare i rischi delle sostanze immesse sul mercato, assicurandone il controllo e la corretta gestione e promuovendo la sostituzione delle sostanze maggiormente preoccupanti per la salute umana e l'ambiente. In questo contesto, oltre al Regolamento REACH – Regolamento (CE) n.1907/2006 – concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche, sono rilevanti altre normative europee che contribuiscono a garantire la tutela dell'ambiente e della salute umana, come la "Direttiva Seveso" (Direttiva 2012/18/UE) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, il Regolamento CLP - Regolamento (CE) n.1272/2008 – concernente la classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele e il Regolamento (CE) n. 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e la Direttiva 2009/128/CE sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi.

13.1.1 Direttiva "Seveso"

La normativa europea, denominata "Seveso" dal grave incidente che nel 1976 avvenne nel Comune lombardo causando ingenti danni alla popolazione e all'ambiente, contiene un insieme di misure organiche, da applicare nei siti ove sono presenti determinati quantitativi di sostanze pericolose, dirette a prevenire il verificarsi di tale tipo di incidenti (c.d.

incidenti "rilevanti") e a mitigarne le conseguenze. A partire dal 1982, data di emanazione della prima Direttiva "Seveso", la norma è stata progressivamente aggiornata nel tempo, da ultimo con la Direttiva 2012/18/UE, recepita dal Decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105. La norma si applica agli stabilimenti che detengono (per l'utilizzo nel ciclo produttivo o semplicemente in stoccaggio) quantità significative di sostanze potenzialmente pericolose. In funzione dei quantitativi di sostanze pericolose di cui è prevista la presenza, gli stabilimenti sono classificati come di "soglia inferiore" o di "soglia superiore". Il gestore dello stabilimento è responsabile dell'adozione delle misure, sia impiantistiche che gestionali, necessarie per prevenire gli incidenti rilevanti e limitarne le conseguenze. Tali misure prevedono in particolare:

- la notifica della propria posizione alle autorità competenti e la predisposizione dell'informazione alla popolazione;
- l'adozione di un sistema di gestione della sicurezza per la prevenzione degli incidenti rilevanti;
- in caso di incidente rilevante, l'adozione delle misure di sicurezza interne e la comunicazione alle autorità competenti per l'attuazione degli interventi in fase di emergenza.

Per i gestori degli stabilimenti di soglia superiore, che detengono maggiori quantitativi di sostanze pericolose, sono previsti ulteriori obblighi, quali la redazione di un rapporto di sicurezza contenente, tra l'altro, l'analisi dei rischi, nonché la predisposizione di un piano di emergenza interna. Le autorità pubbliche assicurano i controlli, anche mediante ispezioni, sulle misure adottate dal gestore, le verifiche di compatibilità urbanistica dello stabilimento con il territorio circostante, i piani e gli interventi in casi di emergenza, e l'informazione del pubblico, che deve essere adeguatamente informato sui rischi e sui comportamenti da adottare in caso di incidente ed al quale deve essere garantita la partecipazione alle decisioni sui nuovi insediamenti. Presso l'ISPRA è attivo l'Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti, sottoposto all'indirizzo e al coordinamento del Ministero dell'Ambiente, nel quale sono conservati i dati sugli stabilimenti trasmessi dai gestori con le notifiche, nonché le informazioni sulle attività di controllo esercitate dalle autorità competenti. A trent'anni dall'introduzione nella legislazione europea delle norme per il controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose la Direttiva 2012/18/UE, entrata in vigore il 1 giugno 2015, ha aggiornato un sistema organico di misure ormai ampiamente sperimentato e ritenuto complessivamente efficace, armonizzando la norma con il nuovo sistema di classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze introdotto dal Regolamento 1272/2008 "CLP" ed integrando le disposizioni previgenti con misure migliorative dirette a tenere contro del progresso tecnico, rafforzare l'informazione del pubblico, la partecipazione e l'accesso alla giustizia, nonché a diminuire gli oneri amministrativi.

Il Decreto legislativo n. 105 del 2015, nel recepire le nuove disposizioni della Direttiva ha introdotto ulteriori importanti novità, tra le quali: la riorganizzazione delle competenze delle autorità pubbliche, il completamento delle disposizioni tecniche attuative, l'istituzione presso il Ministero dell'Ambiente di un organismo di coordinamento e di scambio delle informazioni tra le autorità competenti, un servizio *web* presso l'ISPRA per la presentazione telematica delle notifiche da parte dei gestori degli stabilimenti. Nel periodo 2016-2019 sono state progressivamente attuate le nuove disposizioni. In particolare, per quanto riguarda il sistema dei controlli è stata avviata la pianificazione e programmazione delle ispezioni da parte degli organismi tecnici territoriali presso le direzioni regionali del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco (Comitati Tecnici Regionali), a cui sono ora affidati tutti i controlli sugli stabilimenti di soglia superiore, nonché da parte delle Regioni, competenti per i controlli sugli stabilimenti di soglia inferiore. Nel 2016 è stata avviata anche l'attività del Coordinamento per l'uniforme applicazione sul territorio nazionale, istituito ai sensi del D.Lgs. 105/2015, presso il Ministero dell'Ambiente e composto dai rappresentanti delle autorità competenti e degli organi tecnici; il Coordinamento ha costituito, nel periodo 2016-2019, un utile punto di raccordo tra autorità e *stakeholder* predisponendo risposte a quesiti applicativi nonché tre guide tecniche per l'attuazione delle disposizioni della norma.

13.1.2 Il Regolamento REACH

Il Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, denominato Regolamento "REACH" (dall'acronimo *"Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals"*) concerne la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche. La sicurezza chimica e la gestione del rischio, derivante dalla produzione e dall'utilizzo di sostanze chimiche, viene gestita attraverso:

- la registrazione di tutte le sostanze prodotte e importate al di sopra di una tonnellata/anno;
- la valutazione dei *dossier* presentati dai produttori e importatori contenenti tutte le informazioni sulle proprietà fisico-chimiche delle sostanze, sulle proprietà di pericolo e sugli usi, nonché le modalità messe in atto per controllare i rischi per la salute umana e per l'ambiente;
- l'applicazione di restrizioni d'uso o autorizzazioni specifiche per quelle sostanze che presentano livelli di rischio inaccettabili, promuovendo al tempo stesso la sostituzione con sostanze o tecnologie meno pericolose.

Per l'attuazione del Regolamento REACH, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare opera d'intesa con il Ministero della Salute, il Ministero dello Sviluppo Economico, con il supporto tecnico-scientifico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e del Centro nazionale sostanze chimiche, prodotti cosmetici e protezione del consumatore dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS-CNSC). Il Ministero dell'Ambiente ai sensi del D.M. 22 novembre 2007 assicura, in particolare:

- la partecipazione ai lavori del Comitato permanente istituito ai sensi dell'Articolo 133 del Regolamento REACH per l'assunzione di decisioni e regolamenti europei in materia di sostanze chimiche;
- la realizzazione di attività di informazione sui rischi delle sostanze chimiche;
- lo sviluppo di attività di ricerca volte ad aumentare le conoscenze sulle correlazioni tra esposizione ambientale a sostanze chimiche ed effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente;
- la promozione di attività per garantire l'accesso del pubblico alle informazioni sulle sostanze chimiche anche attraverso la costituzione di apposite banche dati (https://www.minambiente.it/pagina/reach-e-sostanze-chimiche).

Il Regolamento REACH è stato costantemente aggiornato e modificato, in particolare per quanto riguarda l'Allegato XIV relativo alle sostanze soggette all'obbligo di autorizzazione e l'Allegato XVII che elenca le sostanze soggette a restrizioni.

13.1.3 Valutazione del rischio ambientale e uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Regolamento (CE) n. 1107/2009 e Direttiva 2009/128/CE)

Le norme europee attualmente in vigore sui prodotti fitosanitari fanno riferimento al Regolamento (CE) n. 1107/2009, che prescrive un'approfondita valutazione del rischio

ambientale, oltre che sanitario, delle sostanze attive e dei prodotti fitosanitari destinati a essere immessi in commercio. In ambito nazionale, per quanto attiene le valutazioni relative ai rischi per l'ambiente, il Ministero dell'Ambiente partecipa con propri esperti ai lavori coordinati dal Ministero della Salute, autorità nazionale competente per l'autorizzazione all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari, alla valutazione dei rischi ambientali. Le attività di valutazione permettono di individuare i pericoli ambientali e la prevedibile esposizione nonché di evidenziare le sostanze attive e i prodotti che presentano i maggiori rischi per l'ambiente. La valutazione del rischio ambientale è basata sugli studi che le industrie produttrici sottopongono all'esame delle autorità nazionali competenti e dell'EFSA (Autorità europea per la sicurezza alimentare), secondo protocolli e modalità prefissate che tengono conto delle proprietà fisico-chimiche ed ecotossicologiche, delle quantità e modalità di impiego dei prodotti, della loro persistenza nell'ambiente e della relativa capacità di diffusione nei diversi comparti ambientali.

Un'attenzione particolare è posta alle sostanze particolarmente pericolose per l'ambiente come le sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) o, ancora, le sostanze particolarmente pericolose per le api e gli interferenti endocrini (IE).

Per quanto riguarda i criteri scientifici per la determinazione delle proprietà di interferente endocrino, questi sono stabiliti dal Regolamento (UE) 2018/605 della Commissione, che modifica l'Allegato II del Regolamento (CE) n. 1107/2009. L'EFSA sta inoltre operando una revisione delle linee guida per la valutazione dei prodotti fitosanitari in relazione al rischio per le api.

Il quadro normativo sui prodotti fitosanitari è stato completato con la Direttiva 2009/128/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi, recepita nell'ordinamento nazionale con il Decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150. La Direttiva attribuisce agli Stati membri il compito di garantire, attraverso Piani d'azione nazionali, l'attuazione di misure volte a ridurre, nella fase di impiego di prodotti fitosanitari, i rischi per la salute umana, l'ambiente e la biodiversità. Queste misure devono assicurare lo sviluppo di metodi di produzione agricola a basso apporto di prodotti fitosanitari, promuovendo l'uso della difesa fitosanitaria integrata e di approcci alternativi. Il Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, adottato in Italia con D.M. del 22 gennaio 2014, è attualmente in fase di revisione, dopo il primo quinquennio di applicazione.

Le autorità competenti a livello nazionale per l'attuazione delle misure previste dal Piano d'azione nazionale (PAN) sono il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, il Ministero dell'Ambiente, il Ministero della Salute, le Regioni e le Province autonome.

In attuazione del PAN, con D.M. 10 marzo 2015, sono state adottate le Linee guida per la tutela dell'ambiente acquatico e delle aree naturali protette dai rischi derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari. Tenendo conto delle specificità ambientali delle aree da tutelare e dei risultati delle attività di monitoraggio effettuate ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, le Regioni e le Province autonome sono state incaricate di individuare, tra le 18 misure previste dalle citate Linee guida, quelle più appropriate per assicurare la protezione dell'ambiente acquatico e delle aree naturali protette. Inoltre, in applicazione del Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, il D.M. 15 febbraio 2017 stabilisce i criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per i trattamenti fitosanitari sulle linee ferroviarie, le strade e le autostrade. Con D.M. 15 luglio 2015, sono state definite le modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione di specifici indicatori per valutare l'efficacia delle azioni previste dal citato PAN. Gli indicatori individuati ai sensi del citato Decreto sono aggiornati periodicamente e sono consultabili sul sito *web* ISPRA[1].

La recente Direttiva (UE) 2019/782 della Commissione del 15 maggio 2019 concernente la definizione di indicatori di rischio armonizzati, recepita nell'ordinamento nazionale con D.M. 7 novembre 2019, prevede la messa a disposizione del pubblico di indicatori armonizzati a livello europeo, che consentono di valutare i progressi conseguiti grazie all'attuazione della Direttiva 2009/128/CE:

1. Indicatore di rischio armonizzato 1 (HRI1) basato sul pericolo, che dipende dalle quantità di sostanze attive immesse sul mercato nei prodotti fitosanitari a norma del Regolamento (CE) n. 1107/2009.
2. Indicatore di rischio armonizzato 2 (HRI2) basato sul numero di autorizzazioni rilasciate a norma dell'articolo 53 del Regolamento (CE) n. 1107/2009.

Il primo indicatore armonizzato (HRI1) è calcolato dall'ISTAT con i dati provenienti dalla rilevazione annuale "Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari".

Il secondo indicatore di rischio armonizzato (HRI2) è basato sul numero di autorizzazioni concesse dal Ministero della Salute in relazione alle diverse tipologie di prodotti autorizzati in situazioni di emergenza. Gli indicatori di rischio armonizzati per l'Italia sono consultabili sul sito dell'ISPRA[2]

13.1.4 Il ciclo di vita dei prodotti fitosanitari nella normativa europea

Il quadro legislativo adottato dalla Commissione europea regola l'intero ciclo di vita dei prodotti fitosanitari, dall'immissione sul mercato, all'uso, fino ai livelli massimi consentiti negli alimenti e nelle matrici ambientali, con il fine di garantire un elevato livello di protezione per la salute dell'uomo e dell'ambiente. Il Regolamento (CE) n. 1107/2009 stabilisce le norme per l'autorizzazione dei prodotti fitosanitari, prevedendo una valutazione del rischio prima dell'immissione sul mercato e dell'uso. Deve essere dimostrato che le sostanze siano sicure, mediante l'identificazione dei pericoli e la stima delle esposizioni prevedibili, al fine di tutelare la salute umana e l'ambiente. Nel caso siano stimati rischi non accettabili da parte di alcuni prodotti fitosanitari, è prevista la loro esclusione dal mercato. La Direttiva 2009/128/CE, sull'uso sostenibile dei pesticidi, si concentra sulla fase intermedia del ciclo di vita dei prodotti fitosanitari, quella dell'impiego. A questa si affianca la Direttiva 2009/127/CE, relativa alle macchine per l'applicazione di pesticidi e il Regolamento (CE) n. 1185/2009 relativo alle statistiche sui pesticidi, al fine di garantire una rilevazione comparabile dei dati, sia per l'immissione in commercio, sia per l'uso. La normativa europea considera anche la fase finale del ciclo di vita dei pesticidi, imponendo a livello comunitario, con il Regolamento 396/2005/CE, i limiti massimi di residui su prodotti di origine vegetale e animale destinati al consumo umano.

13.2 SITUAZIONE ATTUALE

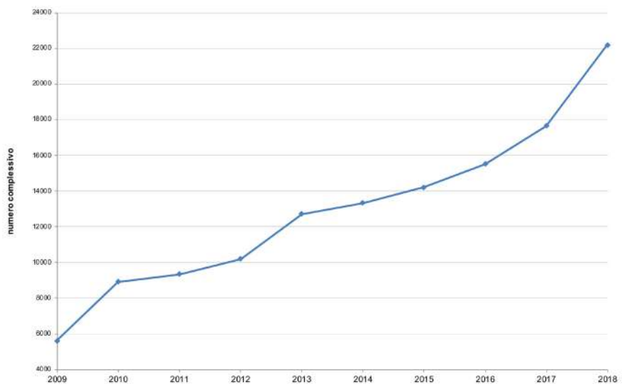
L'impiego delle sostanze chimiche nei settori produttivi e il loro utilizzo diffuso nella vita quotidiana hanno largamente contribuito al benessere economico e sociale, tuttavia alcune di queste sostanze possono provocare gravi danni all'ambiente e alla salute umana. Diversi strumenti normativi sono stati messi in atto a livello europeo al fine di contenere i rischi derivanti dall'uso delle sostanze chimiche. Tra questi sono comprese norme di natura trasversale che si applicano su tutte le sostanze chimiche: il Regolamento (CE)

1 https://indicatori-pan-fitosanitari.isprambiente.it/
2 https://indicatori-pan-fitosanitari.isprambiente.it/content/indicatori-di-rischio-armonizzato-hri

1907/2006 (REACH), che istituisce un sistema integrato per la gestione della sicurezza chimica, e il Regolamento 1272/2008 (CLP), che ha l'obiettivo di armonizzare le informazioni e la comunicazione dei pericoli associati alle sostanze chimiche. Le altre disposizioni europee sono settoriali, relative a specifiche sostanze chimiche, tra queste: la Direttiva 2012/18/UE "Seveso III" in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose, le norme che regolano l'intero ciclo di vita dei pesticidi, dall'immissione sul mercato, all'uso, fino ai livelli massimi consentiti negli alimenti (Regolamento (CE) n. 1107/2009, Direttiva 2009/128/CE, Regolamento 396/2005/CE).
La registrazione delle sostanze chimiche prodotte e importate al di sopra di una tonnellata/anno è il primo e il principale adempimento del regolamento REACH per assicurare l'uso sicuro delle sostanze chimiche. Con la scadenza del 31 maggio 2018 si è chiuso il periodo transitorio della durata di dieci anni previsto per la registrazione delle sostanze già presenti sul mercato europeo prima dell'entrata in vigore del regolamento. Durante tale periodo 93.376 fascicoli di registrazione, relativi a 22.059 sostanze, sono stati inviati all'Agenzia europea per le sostanze chimiche (ECHA). La maggior parte delle registrazioni è stata effettuata da imprese situate in Germania (26%), Francia (10%), Regno Unito (10%), Olanda (9%) e Italia (8%). Nel 2018 sono stati trasmessi all'Agenzia oltre 26.000 fascicoli, relativi a circa 4.500 sostanze (Figura 13.1).

Figura 13.1: Numero di sostanze registrate dal 2009 al 2018

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ECHA (REACH registration statistics)



Le sostanze registrate, prioritarie per quantità e per caratteristiche di pericolosità, sono sottoposte a una valutazione più approfondita dalle Autorità competenti degli Stati membri, nell'ambito del Piano d'azione a rotazione comunitario (CoRAP), coordinato dall'ECHA. La valutazione ha essenzialmente lo scopo di confermare o meno i motivi di preoccupazione individuati e, se del caso, individuare le misure di gestione del rischio più appropriate. Delle 243 sostanze valutate tra il 2012 e il 2018, gli Stati membri responsabili della valutazione sono giunti alla conclusione che per 175 di queste erano necessarie ulteriori informazioni al fine di chiarire i presunti motivi di preoccupazione.
Dopo aver valutato le informazioni disponibili o richieste, sono stati pubblicati i documenti conclusivi per 95 sostanze, e per 47 di queste le autorità di valutazione hanno concluso che sono necessarie ulteriori misure di gestione dei rischi. Il processo di valutazione svolge un ruolo fondamentale nell'applicazione del REACH, in particolare ai fini del raggiungimento dell'obiettivo per il 2020 di inserire nella lista delle sostanze candidate all'autorizzazione (*Candidate List*) tutte le sostanze estremamente preoccupanti (SVHC) presenti sul mercato. Una volta incluse nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV del REACH) tali sostanze non possono essere immesse sul mercato né utilizzate, a meno che non venga concessa un'autorizzazione per un uso specifico, ove si dimostri che il rischio sia adeguatamente controllato. Alla data del 31 dicembre 2019 la *Candidate List* conteneva 201 SVHC e nell'Allegato XIV erano presenti 43 sostanze.
L'Allegato XVII del REACH contiene tutte le restrizioni adottate, comprese quelle della precedente normativa. Le restrizioni sono uno strumento per proteggere la salute umana e l'ambiente da determinati rischi derivanti dalle sostanze chimiche, attraverso la limitazione o il divieto di produrre, immettere sul mercato o utilizzare una sostanza. Alla data del 31 dicembre 2019 l'Allegato XVII comprendeva 70 voci relative a sostanze o famiglie di sostanze chimiche, alcune delle quali molto numerose.
Al sistema di sicurezza, attuato attraverso gli adempimenti del Regolamento REACH, si aggiunge quello messo in atto dal Regolamento CLP che, attraverso la classificazione e l'etichettatura garantisce che i pericoli delle sostanze siano chiaramente comunicati ai lavoratori e ai consumatori. La classificazione e l'etichettatura delle sostanze più pericolose sono armonizzate a livello europeo e quindi effettuate dalle autorità pubbliche, anziché dalle singole imprese. In tutti gli altri casi sono invece i fornitori delle sostanze pericolose che effettuano la classificazione, secondo i criteri indicati dal Regolamento CLP.
Le classificazioni delle sostanze e le relative etichettature sono comunicate all'ECHA, che le rende accessibili al pubblico attraverso l'Inventario C&L. Dal 2009 al 2018 sono state stabilite più di 300 classificazioni armonizzate mentre l'Inventario contiene informazioni sulla classificazione e l'etichettatura di oltre 145.000 sostanze.
Le disposizioni relative alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele sono state recepite dalla Direttiva sugli incidenti rilevanti (Direttiva 2012/18/UE), che fa riferimento a determinate sostanze pericolose.
Il Decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105, coerentemente con la Direttiva europea, identifica, in base alla natura e quantità delle sostanze pericolose detenute, due differenti categorie di industrie con pericolo di incidente rilevante associando a ciascuna di esse determinati obblighi. In particolare l'articolo 3, comma 1 del D.Lgs. 105/15 individua le seguenti categorie di stabilimenti:

- "Stabilimento di soglia inferiore";
- "Stabilimento di soglia superiore".

Il dato determinante, quindi, che definisce l'appartenenza ad una soglia o ad un'altra, si evince dai quantitativi massimi, le cosiddette "quantità pari o superiori alle quantità limite previste" che possono essere detenuti, sulla base di due tabelle inserite nell'Allegato 1, parti 1 e 2 del Decreto stesso.
Con riferimento alle informazioni aggiornate al 30 giugno 2019, è possibile effettuare una ricognizione storica sullo stato degli stabilimenti presenti in Italia dal 2016 ad oggi, sintetizzato nella Tabella 13.1.

Tabella 13.1: Stato degli stabilimenti presenti in Italia (2017-2019)

Fonte: Elaborazione MATTM

Anno	Soglia superiore	Soglia inferiore	Totale
2017	437	508	945
2018	518	481	999
2019	516	475	991

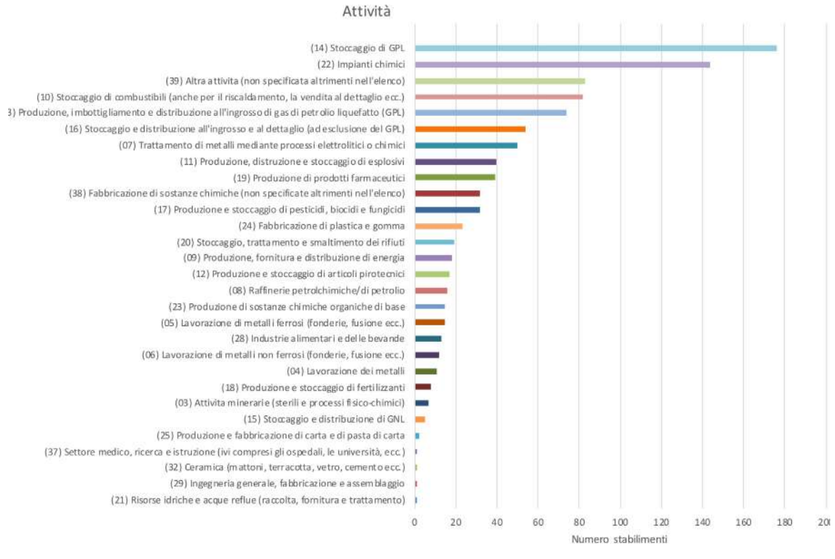
Relativamente alla distribuzione sul territorio nazionale, si rileva che circa un quarto degli stabilimenti notificati sono concentrati in Lombardia e che Regioni con elevata presenza di industrie a rischio sono anche: Veneto, Piemonte e Emilia-Romagna (tutte al Nord ciascuno con percentuali comprese tra 8 e 10). Particolari concentrazioni di industrie si hanno ancora in aree coincidenti per lo più con i poli petrolchimici (ex Enichem) e di raffinazione come Trecate (nel Novarese), Porto Marghera, Ferrara e Ravenna al Nord, Gela (CL), Augusta-Priolo-Melilli (Siracusa), Brindisi, Sarroch (CA) e Porto Torres (SS). Concentrazioni importanti di industrie si trovano anche in corrispondenza di aree industriali nelle province di Torino, Alessandria, Livorno, Roma, Frosinone e Napoli. Negli ultimi tempi, alcune delle suddette aree sono state parzialmente dismesse o sono in fase di trasformazione industriale (dove la chimica del petrolio si sta sostituendo con la chimica verde). Prendendo a riferimento gli anni di vigenza del precedente D.Lgs.334/1999 infatti, la presenza di stabilimenti assoggettati si assestava a oltre 1.100 unità.

Dall'analisi delle tipologie di stabilimenti è possibile ottenere importanti informazioni sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. La nuova normativa suddivide gli stabilimenti Seveso in 39 categorie di attività, sulla base del codice NACE, un sistema di classificazione generale utilizzato per sistematizzare e uniformare le definizioni delle attività economico/industriali nei diversi Stati membri dell'Unione europea.

Nella Figura 13.2 si riporta la distribuzione per tipologia di attività degli stabilimenti di soglia inferiore e di soglia superiore soggetti agli artt. 13 e 15 del D.Lgs.105/2015, in base alla nomenclatura NACE, si possono quindi identificare specifiche categorie di attività, tra le quali al n.14 gli stoccaggi di GPL, oppure al n. 22 gli impianti chimici e così via.

Figura 13.2: Distribuzione per tipologia di attività (2019)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Inventario Nazionale degli stabilimenti RIR (al 30/06/2019)



Per quanto concerne la tipologia delle attività presenti sul territorio nazionale, si riscontra una prevalenza di "impianti chimici" e "depositi di stoccaggio di gas liquefatti (GPL)", seguiti dagli stabilimenti di "produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di GPL" e i depositi di "stoccaggio di combustibili". Insieme questi costituiscono circa il 50% del totale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti sul territorio nazionale. Ritornando alla classificazione delle sostanze pericolose e ai relativi quantitativi limite, l'Allegato 1 al D.Lgs.105/2015 nella tabella della parte 1 identifica le sostanze pericolose per categorie di pericolosità generali, quali ad esempio: pericoli per la salute (tipicamente le sostanze tossiche), pericoli fisici (le sostanze infiammabili) e pericoli per l'ambiente (tossici per l'ambiente acquatico). Nella tabella della parte 2 invece identifica 48 sostanze pericolose specifiche. Tra le categorie di sostanze pericolose generali, maggiormente diffuse in termini quantitativi in Italia, si può citare la categoria dei liquidi infiammabili (come il petrolio greggio). Molto diffuse sono anche le sostanze pericolose per l'ambiente (come l'olio combustibile). Tra le sostanze pericolose specifiche risulta una cospicua presenza, distribuita su tutto il territorio nazionale, di gas liquefatti infiammabili e gas naturali (GPL e metano) e di prodotti petroliferi.

Sempre sulla base dei dati notificati dai gestori, si è notata l'assenza di siti di stoccaggio e/o lavorazione di sostanze pericolose che presentano dei limiti di assoggettabilità molto bassi a causa della loro pericolosità, quali l'isocianato di metile (la sostanza responsabile della catastrofe di Bhopal) e di metilenbis cloro e suoi sali in forma pulverulenta; nessun gestore ha inoltre reputato ipotizzabile la generazione, in caso di perdita di controllo di un processo industriale, di sottoprodotti indesiderati di reazioni chimiche quali le policlorodibenzodiossine (PCDD) e i policlorodibenzofurani (PCDF), comunemente indicati con il nome generico di "diossine", che sono due famiglie di contaminanti ambientali basate sui composti clorurati.

Le sostanze chimiche impiegate in agricoltura, sono i prodotti fitosanitari, comunemente conosciuti come pesticidi. Queste sostanze svolgono una funzione importante nel garantire la produzione e la qualità dei prodotti agricoli, tuttavia possono costituire un rischio per la salute dell'uomo e per gli ecosistemi, con un impatto immediato e nel lungo termine. Il numero di sostanze chimiche utilizzate in agricoltura è ampio, inoltre il loro uso interessa grandi estensioni di territorio. Il monitoraggio dei pesticidi nelle acque consente di valutarne lo stato di contaminazione e i rischi connessi alla loro presenza nell'ambiente. Le concentrazioni misurate sono confrontate con i limiti ambientali stabiliti a livello europeo e nazionale, sulla base delle disposizioni normative che discendono dalla Direttiva Quadro Acque (Direttiva 2000/60/CE).

Nel 2017 si conferma uno stato di contaminazione già segnalato negli anni precedenti, con consistenti superamenti dei limiti soprattutto nelle acque superficiali. La contaminazione da pesticidi è più diffusa nelle aree della pianura padano-veneta. Come già segnalato in passato, questo dipende largamente dal fatto che le indagini sono generalmente più rappresentative nelle Regioni del Nord. Nelle acque superficiali, 419 punti di monitoraggio (24,4% del totale) hanno concentrazioni superiori ai limiti di qualità ambientali. Nelle acque sotterranee sono 195 (6,0% del totale) i punti non conformi (Fig. 13.3).

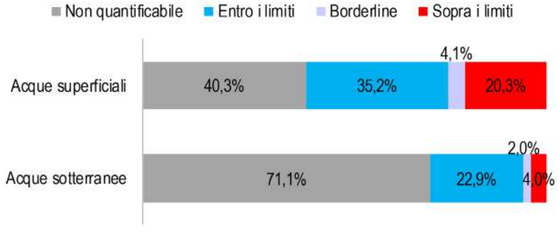


Figura 13.3: Livelli di concentrazione dei pesticidi nei punti di monitoraggio rispetto ai limiti ambientali (2017)

Note: i punti di monitoraggio sopra i limiti sono non conformi ai limiti ambientali, i punti border line sono conformi per approssimazione, i punti entro i limiti sono conformi, i punti sono non quantificabili per assenza di misure superiori al limite di quantificazione

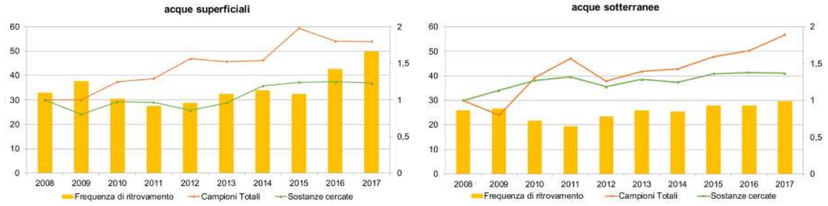
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA e regioni

L'analisi della tendenza della contaminazione da pesticidi fornisce informazioni sulla frequenza di ritrovamento dei pesticidi nel tempo (Fig. 13.4). Si osserva un aumento progressivo della contaminazione con una correlazione diretta con il miglioramento dell'efficacia del monitoraggio, in termini di estensione della rete di monitoraggio e di numero delle sostanze cercate.

Figura 13.4: Frequenza di ritrovamento nei campioni e ampiezza del monitoraggio nelle acque superficiali e sotterranee

Note: Il numero dei campioni è normalizzato all'anno di inizio del trend e corrisponde a 6.160 nelle acque superficiali e 3.689 nelle acque sotterranee, quello delle sostanze cercate corrisponde a 297 e 266 rispettivamente nelle acque superficiali e sotterranee

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA e regioni

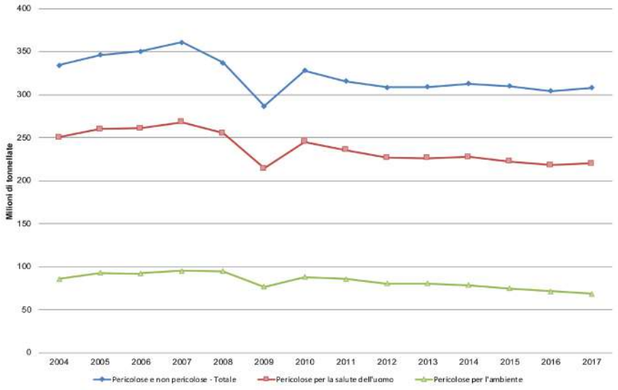


13.3 FATTORI CHIAVE E PRESSIONI

La produzione mondiale di sostanze chimiche è passata da 1 milione di tonnellate nel 1930 alle diverse centinaia di milioni di tonnellate attuali. Con una quota pari al 15,6% del fatturato mondiale, valutato nel 2017 (pari a 3.475 miliardi di euro), l'industria chimica europea si colloca al secondo posto dopo la Cina, seguita da Stati Uniti, Giappone e Corea del Sud. Dal 2004 il consumo complessivo di sostanze chimiche pericolose è diminuito, anche se la produzione e il consumo delle sostanze pericolose e non pericolose sono rimasti relativamente stabili dal 2012. (Figura 13.5)

Figura 13.5: Consumo di sostanze chimiche in Europa

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Eurostat



In Italia, l'industria chimica, con oltre 2.800 imprese, realizza un valore della produzione pari a circa 56 miliardi di euro e impiega circa 110.000 addetti. Il nostro Paese si conferma il terzo produttore europeo dopo Germania e Francia, e l'undicesimo a livello mondiale. L'esportazione di prodotti chimici italiani è tendenzialmente in crescita, mentre si è registrata una ripresa della domanda interna dopo il calo degli anni precedenti. Anche l'importazione da altri paesi ha registrato un incremento negli ultimi due anni (Figura13.6).

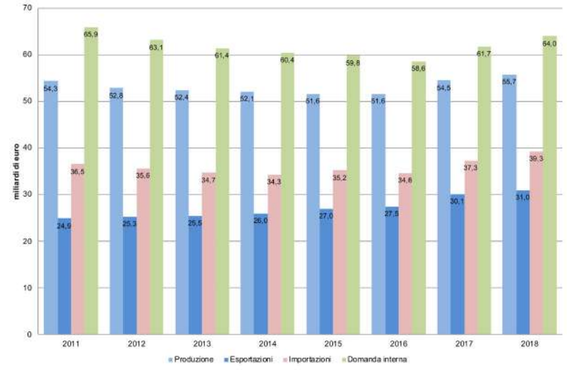


Figura 13.6: Produzione, import/export e domanda interna in Italia (miliardi di euro)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Federchimica

L'uso agricolo dei prodotti fitosanitari e la loro distribuzione sul territorio forniscono una stima delle pressioni e del potenziale impatto ambientale. Tuttavia, tali informazioni non sono reperibili, in loro sostituzione può essere utilizzato il dato di vendita dei prodotti fitosanitari e delle sostanze attive contenute, che fornisce un'indicazione rappresentativa delle pressioni sul territorio, sebbene con alcune limitazioni. Il dato di vendita relativo a un dato territorio, infatti, non coincide necessariamente con l'uso dei prodotti fitosanitari sulla stessa area, né dà informazioni sull'intensità e la frequenza dei trattamenti.

I dati nazionali di vendita dei prodotti fitosanitari, forniti dall'ISTAT, provengono dalle imprese di commercializzazione. Le vendite di prodotti fitosanitari nel 2018 sono state pari a 114.396 tonnellate. Dopo una diminuzione costante e una ripresa delle vendite nel biennio 2014-2015, si registra nuovamente un calo. Lo stesso vale per i principi attivi, che nel 2018 raggiungono 54.156 tonnellate (Fig. 13.7).

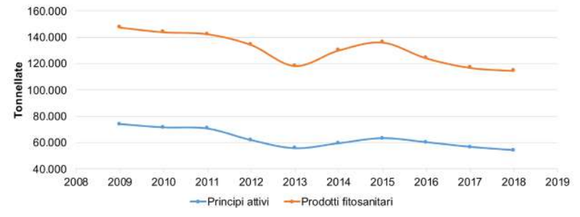


Figura 13.7: Vendite di prodotti fitosanitari e dei principi attivi contenuti

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

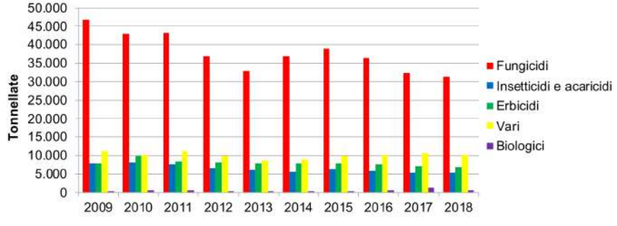


Figura 13.8: Vendite di principi attivi in prodotti fitosanitari per tipologia

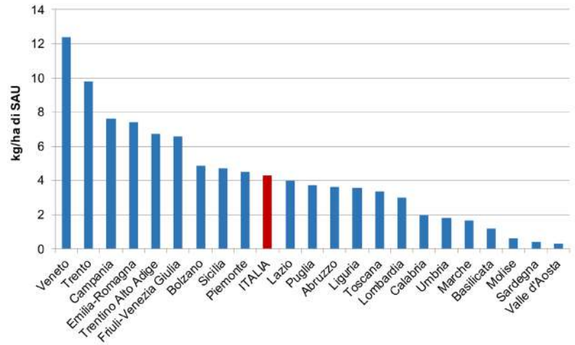
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

I prodotti fitosanitari sono suddivisi in 4 categorie (fungicidi, insetticidi e acaricidi, erbicidi e vari) (Fig. 13.8). Il 57,8% del totale dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari è costituito dai fungicidi. I prodotti biologici sono gli unici in crescita rispetto all'anno precedente.

La vendita nel 2018 dei principi attivi per ettaro di superficie agricola utilizzata (SAU) fornisce un valore medio nazionale di 4,3 kg/ha. Le Regioni che utilizzano le maggiori quantità di sostanze per ettaro di SAU sono prevalentemente settentrionali (Fig. 13.9).

Figura 13.9: Distribuzione dei principi attivi per unità di superficie agricola utilizzata (2018)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT



13.4 LE AZIONI PER CONTENERE L'INQUINAMENTO DA SOSTANZE CHIMICHE E PRODOTTI FITOSANITARI - RISPOSTE E VALUTAZIONE DELLE POLITICHE (RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI)

13.4.1 Un primo bilancio dei risultati del Regolamento REACH

Il Regolamento REACH, messo a punto per garantire una gestione adeguata dei rischi delle sostanze chimiche, costituisce un riferimento per la legislazione di altri Paesi extra UE e pone l'UE all'avanguardia rispetto agli obiettivi di sviluppo sostenibile a livello globale. Gli obiettivi del regolamento REACH sono infatti in linea con quelli dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, in particolare:

- ridurre significativamente il numero di morti e malattie dovuti alle sostanze chimiche pericolose, all'inquinamento e alla contaminazione dell'aria, dell'acqua e del suolo (*target* 3.9)
- migliorare la qualità dell'acqua tramite la riduzione dell'inquinamento e riducendo al minimo il rilascio delle sostanze chimiche e dei materiali pericolosi (entro il 2030) (*target* 6.3)
- realizzare una corretta gestione dei prodotti chimici e dei rifiuti durante il loro ciclo di vita, in accordo con il quadro normativo internazionale, diminuendo significativamente il rilascio delle sostanze chimiche in aria, acqua e suolo, al fine di ridurre al minimo gli impatti negativi sulla salute umana e sull'ambiente (*target* 12.4).

L'analisi e le conclusioni contenute nella Comunicazione COM (2018) 116 del 5 marzo 2018 sul funzionamento del Regolamento REACH a distanza di 10 anni dalla sua entrata in vigore, mettono in luce i buoni risultati in termini di maggiore sicurezza nell'uso dei prodotti chimici per la salute umana e per l'ambiente. La portata stimata dei potenziali benefici per la salute umana e l'ambiente derivante dall'applicazione del regolamento REACH è dell'ordine di 100 miliardi di euro (nell'arco di 25-30 anni).

Per quanto riguarda la registrazione, con l'ultima scadenza del 31 maggio 2018 per la presentazione delle informazioni sulle sostanze prodotte e importate nell'UE in quantitativi compresi tra 1 e 100 tonnellate all'anno, è stato possibile completare il quadro conoscitivo delle sostanze presenti sul mercato europeo. L'adozione di restrizioni a livello europeo garantisce una maggiore qualità degli articoli presenti sul mercato europeo in termini di sicurezza per la salute e per l'ambiente. Inoltre, le restrizioni si applicano anche agli articoli provenienti da Paesi extra europei, assicurando parità di condizioni fra imprese europee ed extraeuropee. Nell'ottobre 2018 è stato approvato il Regolamento (UE) 2018/1513 relativo alla restrizione di alcune sostanze classificate come Cancerogene, Mutagene e tossiche per la Riproduzione (CMR) di categoria 1A e 1B (Allegato XVII, restrizione n. 72) nei capi d'abbigliamento, negli articoli tessili (es. coperte, accappatoi, asciugamani) e nelle calzature. Per ciascuna sostanza è stata stabilita una concentrazione massima ammissibile nel prodotto. Per quanto riguarda le autorizzazioni alla data del 31 dicembre 2019 nell'Allegato XIV del Regolamento REACH erano presenti 43 sostanze soggette all'obbligo di autorizzazione.

La lista delle sostanze estremamente preoccupanti (sostanze CMR, PBT, vPvB, interferenti endocrini e sensibilizzanti) note come "SVHC" (*Substances of Very High Concern*), che precede l'inserimento delle stesse nell'Allegato XIV del Regolamento REACH, conteneva alla data del 31 dicembre 2019 201 sostanze[3]. Il Ministero dell'Ambiente, in occasione dell'ultima scadenza del 31 maggio 2018 per la registrazione delle sostanze, ha realizzato la campagna di comunicazione "Carta di identità delle sostanze chimiche: 2018 ultima scadenza". L'obiettivo della campagna è stato quello di sensibilizzare le imprese (in particolare le PMI) e i cittadini/consumatori sugli obblighi connessi all'applicazione del regolamento REACH, ricordando in particolare la scadenza per la registrazione delle sostanze prodotte o importate sul territorio dell'UE. Le attività della campagna sono state svolte attraverso *spot* televisivi e radiofonici, oltre che da una diffusione dell'informazione sulle piattaforme *Facebook* e *Twitter*. Per facilitare l'accesso alle informazioni sulle sostanze chimiche il Ministero dell'Ambiente ha realizzato la banca dati delle sostanze vietate (in restrizione o autorizzate), che raggruppa, in modo omogeneo e sintetico, le informazioni di base su divieti, restrizioni e obblighi di autorizzazione stabiliti a livello europeo per le sostanze pericolose, come le sostanze classificate Cancerogene, Mutagene e tossiche per la Riproduzione (CMR), le sostanze Persistenti, Bioaccumulabili e Tossiche (PBT) o molto Persistenti e molto Bioaccumulabili (vPvB), gli inquinanti organici persistenti (POP), le sostanze che riducono lo strato di ozono nella stratosfera e le sostanze con proprietà di interferenza endocrina. La banca dati contiene attualmente informazioni su 1.419 sostanze normate dal Regolamento (CE) 1907/2006 (Regolamento REACH), dal Regolamento (CE) 1005/2009 (sulle sostanze che riducono lo strato dell'ozono) e dal Regolamento (UE) 2019/1021 che sostituisce il Regolamento (CE) 850/2004 relativo agli inquinanti organici persistenti (POP). La maggior parte delle sostanze (91%) presenti nella banca dati è soggetta a restrizioni e/o all'obbligo di autorizzazione previsti dal Regolamento REACH, mentre i divieti previsti del Regolamento (CE) 1005/2009 riguardano il 6% delle sostanze e quelli stabiliti dal Regolamento (UE) 2019/1021 sui POP riguardano il 3% delle sostanze inserite nella banca dati. La banca dati viene costantemente aggiornata per tenere conto delle restrizioni e dei divieti di volta in volta adottati dalla Commissione europea ai sensi dei citati Regolamenti[4].

13.4.2 La gestione dei rischi per l'ambiente e la salute umana dei nanomateriali

I nanomateriali, o sostanze in nanoforma, sono sostanze chimiche di dimensioni estremamente ridotte comprese tra 1 e 100 nanometri (nm); 1 nanometro (nm) corrisponde a 0,000001 millimetri (mm). Alcuni nanomateriali sono presenti in natura (ad esempio

3 https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table

4 La banca dati è consultabile all'indirizzo http://bancasostanze.minambiente.it/ ed è possibile effettuare ricerche testuali (ad es. per nome della sostanza), per numero CAS, numero di restrizione/autorizzazione o tipo di pericolo.

le particelle che costituiscono il polline), altri possono essere una conseguenza non intenzionale di attività umane (ad esempio i prodotti della combustione). Altri ancora sono prodotti artificialmente come il biossido di titanio o il grafene. Pur offrendo molteplici opportunità per l'innovazione dei prodotti in diversi ambiti, i nanomateriali destano preoccupazioni circa i possibili effetti negativi che potrebbero avere sull'ambiente e sulla salute umana. Trattandosi di una tecnologia di particolare complessità sviluppatasi negli ultimi anni, è stato necessario mettere a punto un processo di valutazione del rischio dei nanomateriali per indagarne, in particolare, le caratteristiche che influiscono sull'esposizione e sulla tossicità per l'uomo e per l'ambiente. La dimensione e la forma delle nanoparticelle possono avere un ruolo fondamentale nel determinare l'esposizione umana e ambientale ai nanomateriali, aumentandone ad esempio la capacità di raggiungere l'apparato respiratorio e altri organi vitali. La dimensione delle particelle nella scala dei nanometri modifica in modo sostanziale le caratteristiche chimico-fisiche del materiale e in particolare la reattività superficiale, determinando impreviste modalità d'interazione con l'ambiente. Altre caratteristiche che devono essere valutate sono la solubilità in acqua, la capacità di agglomerazione e i processi di interazione chimico-fisica con le varie componenti biotiche e abiotiche dell'ambiente. Per assicurare la tutela della salute umana e la protezione dell'ambiente, l'obbligo di registrazione delle sostanze si applica, sulla base del Regolamento REACH, alle sostanze in nanoforma prodotte o importate in quantità pari o superiori a una tonnellata annua. Per tener conto delle peculiarità delle sostanze in nanoforma, gli allegati del Regolamento REACH sono stati aggiornati per stabilire quali informazioni sono necessarie per valutare i rischi derivanti dall'uso dei nanomateriali. Il 4 dicembre 2018 è stato pubblicato il Regolamento (UE) 2018/1881, che ha fissato le prescrizioni per i fabbricanti e gli importatori di sostanze in nanoforma, con particolare riferimento agli obblighi di registrazione. Le modifiche apportate riguardano gli Allegati I, III, VI, VII, VIII, IX, X, XI e XII del Regolamento REACH e indicano le informazioni da fornire per la registrazione delle sostanze in nanoforma, allo scopo di dimostrare che i rischi legati ai loro usi sono adeguatamente controllati. A partire dal 1° gennaio 2020 i fabbricanti, gli importatori e gli utilizzatori a valle di nanomateriali dovranno fornire informazioni dettagliate per consentire la valutazione dei rischi di ciascuna sostanza in nanoforma.
Per facilitare una gestione sicura delle sostanze in nanoforma, la Commissione europea ha istituito "L'Osservatorio dell'Unione europea sui nanomateriali" che, tra le altre informazioni, offre nella pagina *web* dedicata[5] una dettagliata e ampia descrizione degli utilizzi dei nanomateriali nei diversi settori. A livello nazionale, oltre alla pagina *web* curata dal Ministero dell'Ambiente dedicata ai nanomateriali[6], l'Istituto Superiore di Sanità in collaborazione con l'Associazione italiana per la ricerca industriale (Airi) ha realizzato una piattaforma accessibile al pubblico[7], che fornisce una serie di informazioni sulle normative per l'utilizzo delle nanotecnologie e sullo stato delle conoscenze.

13.4.3 Azioni promosse nel settore dei prodotti fitosanitari e del loro uso sostenibile

In relazione alle azioni promosse nel settore dei prodotti fitosanitari e del loro uso sostenibile, grande rilevanza ha avuto nel corso dell'anno 2019 l'attività di revisione del Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, che, così come previsto dall'art. 6, comma 7 del D.Lgs.150/2012, è periodicamente riesaminato, almeno ogni 5 anni. Successivamente all'approvazione nel Consiglio tecnico-scientifico,

5 https://euon.echa.europa.eu/it/
6 https://www.minambiente.it/pagina/sostanze-chimiche-di-particolare-attenzione-nanomateriali
7 https://nanotecnologie.iss.it/

di cui all'art. 5 del citato Decreto legislativo, di un testo condiviso, la bozza del nuovo PAN è stata sottoposta ad una consultazione pubblica molto partecipata che si è svolta dal mese di luglio al 15 ottobre 2019. Al termine del periodo di consultazione, per i tre Ministeri coinvolti nell'attuazione del PAN è iniziato un impegnativo lavoro di analisi delle oltre 22.000 osservazioni pervenute dai diversi portatori d'interesse. Inoltre, secondo quanto previsto dall'azione A.5.2 del D.M. 22 gennaio 2014 (PAN) "Misure per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile", nel 2018 il Ministero dell'Ambiente ha avviato un'attività con l'ENEA, per la realizzazione di una piattaforma informativa dove mettere a disposizione di Regioni e Province autonome i dati più rilevanti su tossicità, ecotossicità e destino ambientale delle sostanze attive presenti nei prodotti fitosanitari, allo scopo di permettere alle predette amministrazioni l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e la tutela dell'ambiente. Il prodotto sarà disponibile ed utilizzabile a partire dalla fine del 2020. Infine, in applicazione dei punti A.5.4 e A.5.5 del Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, è stato emanato il D.M. 15 febbraio 2017 che stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (CAM) da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per i trattamenti fitosanitari sulle linee ferroviarie, le strade e le autostrade. Per la corretta implementazione del citato Decreto sui CAM, nell'ambito del Progetto CReIAMO PA[8], è stata avviata una specifica attività di formazione che coinvolge funzionari di Regioni, Comuni e stazioni appaltanti, per facilitare l'applicazione dei criteri ambientali nell'esecuzione dei trattamenti fitosanitari su strade e ferrovie. Tale attività, sviluppata dal 2018 al 2020, prevede una serie di incontri formativi e attività di affiancamento finalizzate a migliorare le capacità tecniche e amministrative per assicurare l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari anche in ambito extra-agricolo.

13.5 SCENARI/PROSPETTIVE E SFIDE FUTURE

L'attività di informazione in materia di sostanze chimiche, per consentire ai produttori, ai distributori, ai recuperatori e ai consumatori di compiere scelte orientate verso cicli di materiali non tossici, è di fondamentale importanza per favorire la transizione ad un modello di economia circolare. Tale attività, prevista dal Regolamento REACH attraverso lo scambio di informazione lungo la catena di approvvigionamento, rappresenta una priorità insieme alla tracciabilità delle sostanze nei prodotti e alla trasparenza dell'informazione. Le azioni congiunte orientate alla sensibilizzazione degli attori interessati saranno accompagnate da un'attenta considerazione delle attività produttive specifiche e delle caratteristiche dei territori in cui esse sono inserite. Potranno essere individuate, in accordo con altre amministrazioni, imprese, enti locali e associazioni di categoria, specifiche attività di Ricerca & Sviluppo finalizzate ad assicurare la tracciabilità delle sostanze, l'informazione e la sostituzione delle sostanze estremamente preoccupanti. Nella prospettiva di ampliare la conoscenza e il coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse nei processi decisionali in materia di sostanze chimiche, il Ministero ha avviato nel 2019 consultazioni pubbliche relative alle opinioni finali dell'ECHA sulle restrizioni e alle raccomandazioni dell'ECHA per l'inserimento di sostanze estremamente preoccupanti nell'Allegato XIV concernente le sostanze soggette all'obbligo di autorizzazione. I portatori di interesse e i cittadini possono partecipare alle consultazioni pubbliche accedendo alla piattaforma: http://consultazionireach.minambiente.it/.

8 Progetto CReIAMO PA - Competenze e reti per l'integrazione ambientale e per il miglioramento delle organizzazioni della PA, nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020 - Asse 1 "Sviluppo della capacità amministrativa e istituzionale per la modernizzazione della Pubblica Amministrazione",

13.5.1 Sfide future: temi emergenti sulle sostanze chimiche

13.5.1.1 Interferenti endocrini ed esposizione combinata alle miscele di sostanze

Il 7 novembre 2018 la Commissione europea ha presentato la Comunicazione "Verso un quadro completo dell'Unione europea in materia di interferenti endocrini" COM (2018) 734. La Comunicazione fornisce un quadro dei principali progressi realizzati a livello europeo in materia di identificazione e gestione dei rischi delle sostanze a partire dalla "prima" strategia europea sugli Interferenti Endocrini (IE) lanciata nel 1999. Sul tema degli IE sono stati compiuti alcuni importanti progressi a livello normativo, con l'adozione dei Regolamenti concernenti i criteri per l'identificazione delle sostanze che agiscono come interferenti endocrini nell'ambito della legislazione sui biocidi e sui prodotti fitosanitari (Regolamento UE 2017/2100 e Regolamento UE 2018/605). In base a tali Regolamenti, non sarà più autorizzata l'immissione sul mercato di un biocida o di un prodotto fitosanitario contenente interferenti endocrini. I criteri stabiliti per l'identificazione degli interferenti endocrini nel campo dei biocidi e dei prodotti fitosanitari costituiscono la base per i processi di valutazione e identificazione degli IE anche nell'ambito del Regolamento REACH. A questo riguardo l'ECHA e l'EFSA (Autorità europea per la sicurezza alimentare) hanno pubblicato, nel giugno del 2018, apposite linee guida per facilitare l'individuazione delle sostanze che agiscono come interferenti endocrini.

Nel corso del 2018 il Ministero dell'Ambiente ha promosso uno studio finalizzato all'individuazione di potenziali sostituti delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) a catena lunga che costituiscono un gruppo di sostanze sospettate di essere, tra l'altro, possibili interferenti endocrini. I PFAS a catena lunga sono sostanze che destano preoccupazioni sotto il profilo ambientale e sanitario, a causa della loro persistenza nell'ambiente, associata a un'elevata capacità di bioaccumulo e tossicità. Lo studio, realizzato dall'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, ha permesso di individuare potenziali sostituti dei PFAS di minore impatto ambientale e sanitario, mediante l'analisi dei dati e l'applicazione di modelli predittivi. Sulla base delle simulazioni effettuate è stato possibile identificare 20 sostanze alternative ai PFAS che presentano un migliore profilo ambientale e tossicologico. I risultati dello studio[9] possono fornire orientamenti ai settori industriali maggiormente coinvolti nei processi di sostituzione dei PFAS.

Per quanto riguarda gli effetti combinati delle sostanze chimiche, è noto che in alcuni casi l'esposizione a diverse sostanze può portare a effetti più gravi rispetto all'esposizione alle singole sostanze chimiche. Il sistema legislativo dell'Unione europea non prevede una valutazione integrata degli effetti cumulativi e l'analisi delle singole sostanze non permette, pertanto, di garantire una tutela adeguata della salute umana e dell'ambiente. Nell'ambito del Regolamento REACH, la restrizione approvata nel luglio 2018 riguardante gli ftalati DIBP, DBP, BBP e DEHP (Regolamento UE 2018/2005) ha considerato, per la prima volta, gli effetti combinati degli ftalati che possono essere presenti in alcuni articoli destinati al consumatore. Tuttavia, ancora a livello regolamentare europeo non è stato ancora adottato un approccio armonizzato sul tema degli effetti combinati delle miscele di sostanze. Il Ministero dell'Ambiente, riconoscendo l'importanza di questo tema e per rispondere alla necessità di acquisire maggiori strumenti per valutare gli effetti combinati delle sostanze, ha affidato all'I.R.S.A. del C.N.R. il compito di effettuare uno studio per lo sviluppo di un approccio metodologico alla valutazione del rischio delle miscele di sostanze[10].

9 Consultabili all'indirizzo https://www.minambiente.it/pagina/attivita-nazionali
10 https://www.minambiente.it/pagina/attivita-nazionali

13.5.1.2 La gestione delle sostanze chimiche nelle convenzioni internazionali

La corretta gestione delle sostanze chimiche pericolose avviene attraverso l'attuazione coordinata a livello unionale ed internazionale delle disposizioni contenute nella normativa specifica e nelle Convenzioni internazionali di Rotterdam sulla procedura di previo assenso informato per il commercio internazionale di taluni prodotti chimici e pesticidi pericolosi, approvata dall'Unione il 19 dicembre 2002 e di Minamata sul mercurio, approvata dall'Unione l'11 maggio 2017, che individua le azioni per affrontare e ridurre i rischi che la diffusione del mercurio comporta a livello globale.

Convenzione di Rotterdam

La Convenzione di Rotterdam (Convenzione PIC – *Prior Informed Consent*) disciplina le esportazioni e le importazioni di alcuni prodotti chimici e pesticidi pericolosi ed è basata sul principio fondamentale del consenso informato preliminare. È finalizzata a promuovere la condivisione delle responsabilità e la collaborazione tra le Parti interessate agli scambi internazionali di prodotti chimici pericolosi, con l'obiettivo di proteggere la salute umana e l'ambiente contro i possibili danni associati all'uso di questi prodotti. Il principio di base sul quale si fonda la Convenzione è che l'esportazione di prodotti chimici soggetti a rigorose restrizioni possa avvenire solo con il consenso preliminare informato da parte del Paese importatore. Pertanto, l'importatore deve essere in possesso di tutte le informazioni per adottare ogni precauzione necessaria. La Convenzione è stata ratificata da 161 Paesi, tra cui l'Italia (con Legge 11 luglio 2002 n. 176), e attualmente include nell'Allegato III 52 sostanze soggette alla procedura PIC, tra le quali 35 pesticidi (tra cui 3 formulazioni di pesticidi altamente pericolosi), 16 sostanze chimiche industriali e 1 sostanza di categoria pesticida e chimica industriale. All'interno dell'Unione europea la Convenzione di Rotterdam è stata attuata dal Regolamento (CE) n. 649/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 (Regolamento PIC).

Convenzione di Minamata sul mercurio

Il mercurio è un metallo pesante altamente tossico riconosciuto come inquinante globale in grado di produrre rilevanti effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente. La salute umana è messa in pericolo dai composti del mercurio presenti nei comparti ambientali e negli organismi viventi, in particolare nei pesci che occupano i gradini più alti nella catena alimentare. La Convenzione di Minamata, adottata sotto l'egida delle Nazioni Unite, è uno strumento internazionale di fondamentale importanza per affrontare e ridurre i rischi che comporta la diffusione del mercurio a livello globale. L'obiettivo della Convenzione è la protezione della salute umana e dell'ambiente attraverso l'eliminazione o la riduzione delle emissioni e dei rilasci antropogenici di mercurio e dei composti del mercurio. L'obiettivo viene perseguito attraverso varie misure, tra cui l'uso delle "migliori tecnologie disponibili" (BAT) secondo le "migliori pratiche ambientali" (BEP) negli impianti industriali, lo stoccaggio sicuro per l'ambiente delle scorte di mercurio, il divieto di produzione, importazione ed esportazione di prodotti contenenti mercurio, la riduzione dell'utilizzo dell'amalgama dentale contenente mercurio. A tutt'oggi la Convenzione, già in vigore dal 2016, conta 123 Parti, tra cui Cina, Stati Uniti, Giappone e la quasi totalità degli Stati membri dell'Unione europea. Il disegno di Legge di ratifica della Convenzione da parte dell'Italia è stato approvato in via definitiva dal Parlamento il 29 settembre 2020 ed è attualmente in attesa di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale.

Sezione V

Fiscalità ambientale, contabilità ambientale e finanza sostenibile per l'ambiente

Sezione V

Introduzione

Nonostante i due termini abbiano la stessa radice – *oikos*, casa – economia ed ecologia sono state oggetto di politiche completamente separate per lungo tempo. È relativamente recente la consapevolezza di una forte correlazione tra le scelte di politica economica e la tutela ambientale, rendendo necessaria l'individuazione di strategie e strumenti finalizzati a bilanciare le esigenze di sviluppo con quelle della sostenibilità. Questo per due ragioni: la prima è la limitatezza delle risorse del pianeta, che è stata analizzata per la prima volta nel 1972 nello studio "I limiti dello Sviluppo", curato da Donella e Dennis Meadows e Jorgen Randers per il Massachusetts *Institute of Technology* di Boston su commissione del Club di Roma; la seconda è l'impatto su salute e ambiente delle attività antropiche, di cui per troppo tempo non si è tenuto adeguatamente conto.

A partire dalla prima rivoluzione industriale, l'atteggiamento dell'uomo nei confronti delle risorse del pianeta è stato un atteggiamento predatorio, con la percezione errata che tali risorse fossero illimitate. Tuttavia le risorse, anche quelle rinnovabili come l'acqua, la biomassa, non sono risorse illimitate, ma sono quantitativamente dipendenti dai ritmi naturali di rigenerazione. I fabbisogni dell'uomo, pertanto, devono necessariamente adeguarsi con la capacità del pianeta e dei sistemi naturali di rigenerazione, come nel caso del sovrasfruttamento delle acque sotterranee, risorse rinnovabili ma limitate quantitativamente e con dei precisi ritmi di rialimentazione.

A partire dalla metà del secolo scorso, tuttavia, una più realistica percezione delle capacità dei sistemi naturali di rigenerazione delle risorse e di vulnerabilità sia al sovrasfruttamento sia all'inquinamento delle matrici ambientali, degli habitat, degli ecosistemi, ha avviato un processo di cambiamento verso un più attento rapporto con la natura e con il pianeta che ci ospita. Di conseguenza, dal 1972 in poi, si è assistito a una profonda trasformazione nel rapporto tra l'uomo e la natura, con l'acquisizione di una sempre maggiore consapevolezza, sia in Italia sia a livello internazionale, a partire dal Rapporto

Bruntland del 1987 e fino alla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, dal Protocollo di Kyoto del 1997 fino all'Accordo di Parigi del 2015.

La necessità di costruire un modello economico che fosse in grado di "contabilizzare" anche gli aspetti ambientali delle scelte infrastrutturali e produttive ha dato vita al superamento dei tradizionali strumenti pubblicisti di tutela, basati sul principio del *command and control*, per introdurre meccanismi e parametri correttivi sufficientemente adeguati. Nel 2000 il Governatore della Banca d'Italia ha sottolineato l'esigenza di promuovere un'economia in grado di sfruttare le risorse naturali senza "superare la capacità di rigenerazione" dell'ambiente e di utilizzare le risorse esauribili in relazione all'evoluzione della nostra capacità di rimpiazzarle con tecnologie e con risorse rinnovabili.

Anche l'Europa ha avuto un ruolo importante nello sviluppo di questo percorso. In tal senso merita di essere citato il Libro Verde della Commissione europea pubblicato nel 2007 sugli "strumenti di mercato utilizzati a fini di politica ambientale e ad altri fini connessi", nel quale si ribadisce l'esigenza di rimodulare il mercato attraverso strumenti finalizzati a orientare le scelte – di produzione e consumo – al fine di garantire la sostenibilità dello sviluppo.

Il concetto di sostenibilità, in materia ambientale, è legato non solo alla comprensione e conoscenza delle effettive capacità e tempi con cui l'ambiente rigenera le proprie risorse, ma è legato anche al concetto di salvaguardia e protezione degli equilibri naturali il cui sbilanciamento determina, con una sorta di effetto domino, la compromissione di altre risorse e di altri servizi ecosistemici connessi da cui dipendono - attraverso legami che non sempre ci sono noti e di cui ci accorgiamo solo quando si spezzano - venendo a mancare risorse a cui l'uomo è oramai abituato. In tal senso si parla di "sviluppo sostenibile" come di una serie di criteri in base ai quali, a partire da una approfondita conoscenza dei sistemi naturali e dell'ambiente, si programma lo sfruttamento delle risorse in modo da garantire l'equilibrio tra le esigenze dell'uomo e la necessità di preservare la capacità di rigenerazione del Pianeta.

In tempi più recenti si è passati dallo "sviluppo sostenibile" all'"economia circolare", locuzione coniata per definire un modello economico che sovverte l'impostazione tradizionale dell'economia, che viene definita "lineare".

Per trasformare il modello economico produttivo attuale lineare - quello del *take, make and dispose* - basato sulla disponibilità a basso costo di grandi quantità di materiali facilmente accessibili e di energia, che mal si coniuga con un mondo "finito" in un sistema in cui non sia solo l'energia a rinnovarsi ma anche i materiali siano recuperati e riutilizzati al termine del loro ciclo di vita, è necessario ricorrere a strumenti economici e fiscali che siano in grado di riorientare il mercato.

In questa sezione vengono presi in considerazioni questi strumenti, a partire dalla "fiscalità ambientale" che consente di contabilizzare le cosiddette "esternalità ambientali", ossia quei costi (intesi come danno all'ambiente e alla salute) che gravano non su chi ne trae un vantaggio economico, ma sull'intera collettività che ne subisce le conseguenze. La fiscalità ambientale riporta in equilibrio il sistema, attuando il principio "chi inquina paga". Sotto questo aspetto un lavoro fondamentale viene fatto con la pubblicazione annuale del Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e dei sussidi ambientalmente favorevoli, uno strumento indispensabile per il decisore politico che abbia a cuore l'ambiente e che voglia eliminare tutti quei sussidi che, oltre ad avere effetti distorsivi sul mercato, incentivano pratiche a elevato impatto ambientale.

Una prima ricognizione sui possibili interventi di rimodulazione o progressiva eliminazione dei SAD (Sussidi Ambientalmente Dannosi) è stata effettuata grazie al lavoro della Commissione per lo studio e l'elaborazione di proposte per la riduzione di questi ultimi, istituita con D.M. n. 29 del 5 febbraio 2020, in attuazione dell'articolo 1, commi 98-100, della Legge n. 160 del 2019 (Legge di Bilancio 2020). Anche l'introduzione della "contabilità ambientale" contribuisce in modo sostanziale alla revisione del paradigma attuale, attribuendo valore (anche economico) all'ambiente. Non si tratta chiaramente di una mercificazione del bene ambiente, ma di una sua valorizzazione.

Sotto questo aspetto, tra gli strumenti individuati dal legislatore meritano di essere segnalati: il "Capitale Naturale", del quale il Ministero dell'Ambiente stila un rapporto annuale; la remunerazione dei servizi ecosistemici, già prevista dalla Legge n. 221 del 2015, ma la cui è delega è scaduta e verrà riproposta nel prossimo collegato ambientale; la finanza verde e sostenibile, che ha visto la costituzione, con Decreto ministeriale n. 338 del 27 novembre 2019, del Comitato per la bioeconomia e la fiscalità sostenibile, nel cui ambito è stato creato un apposito Gruppo di lavoro sulla finanza sostenibile (Decreto ministeriale n. 75 del 2 aprile 2020) che ha predisposto il documento sulle "linee guida operative – programma sperimentale per indicatori di sostenibilità ambientale per la finanza verde"; l'Ecorendiconto, introdotto dalla riforma della contabilità pubblica, che permette di avere un quadro degli investimenti pubblici finalizzati alle attività di tutela, conservazione, ripristino e utilizzo sostenibile delle risorse e del patrimonio naturale.

Capitolo 14

Fiscalità e sussidi rilevanti per l'ambiente

14.1 FISCALITÀ AMBIENTALE

La fiscalità ambientale si basa sul principio che l'inquinamento causato da un'attività umana, di sostanze, vibrazioni, emissioni di calore, gas o rumore nell'aria, nell'acqua o nel suolo, può nuocere alla salute o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi. Ciò premesso, la tutela ambientale si realizza indubbiamente attraverso l'applicazione delle normative specifiche e di settore, ma è altrettanto indispensabile affiancare a esse strategie che permettano di orientare la collettività verso comportamenti eco-compatibili.

Funzionale a tale scopo è, allora, la politica fiscale, che legandosi a stretto nodo alla politica ambientale dà vita alla cosiddetta fiscalità ambientale o ecologica. Con tale espressione si intende, nel significato attuale, quel complesso di tributi e misure il cui presupposto è identificato in eventi o comportamenti a rilevanza ambientale e che hanno come scopo o effetto un impatto sull'ambiente. Vengono così ricompresi in questa definizione un insieme di misure molto diverse tra loro, come:

1. tasse;
2. tariffe;
3. sussidi dannosi e favorevoli all'ambiente (come esenzioni e detrazioni);
4. creazione di mercati laddove non esistano (es. ETS);
5. sanzioni e multe, previste per:
   i) coprire i costi di servizi ambientali o finanziare la spesa pubblica nel campo ambientale;
   ii) orientare il comportamento di contribuenti, produttori e consumatori attraverso un effetto incentivante;

iii) raccogliere proventi per finanziare le spesa pubblica (es. scuole e ospedali) evitando di ricorrere ad altre imposte (es. sul reddito dei lavoratori e delle imprese).

14.1.1 L'andamento delle imposte ambientali in Italia

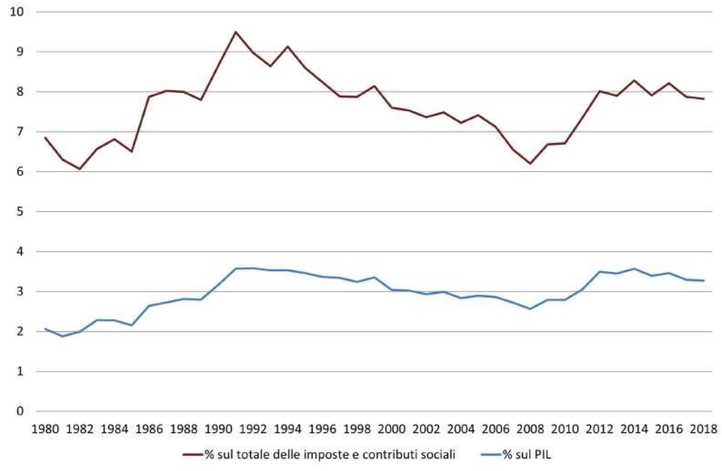
Un maggior uso delle imposte ambientali consente, come suggerito dalle maggiori organizzazioni internazionali (OCSE, WB, IMF), di alleviare altre forme di tassazione più distorsive e male accettate dai cittadini-contribuenti; consente inoltre di internalizzare i costi ambientali esterni al sistema di produzione e consumo (le esternalità) e di correggere il sistema dei prezzi relativi, indirizzando le scelte d'investimento e di consumo verso soluzioni di sviluppo sostenibile.

Le imposte ambientali sono, quindi, uno strumento economico per la realizzazione delle politiche ambientali: agendo sul prezzo segnalano direttamente ed esplicitamente ai produttori e ai consumatori l'uso delle risorse scarse e i costi dell'inquinamento. Ne consegue che beni e attività più inquinanti avranno prezzi più elevati così che i consumatori saranno invogliati a scegliere prodotti che generano una minore pressione sull'ambiente naturale.

Secondo le linee guida adottate dalla statistica ufficiale a livello internazionale (OCSE, Eurostat), un'imposta è ambientale se la sua base impositiva "è costituita da una grandezza fisica (eventualmente sostituita da una *proxy*) che ha un impatto negativo provato e specifico sull'ambiente". Tale approccio assegna un ruolo fondamentale alla base impositiva per stabilire l'inclusione o meno di un'imposta nell'insieme delle imposte ambientali, mentre non è rilevante l'obiettivo dell'imposta per come espresso dalla volontà dal legislatore.

Figura 14.1: Percentuale delle imposte ambientali sul gettito totale e sul PIL (1980-2018)

Fonte: ISTAT



Le imposte ambientali, pertanto, comprendono sia quelle introdotte con esplicite finalità di tipo ambientale, sia i tributi in cui una tale finalità non si ravvisa nella formulazione normativa. L'andamento del gettito delle imposte ambientali[1] in termini percentuali è descritto nella Figura 14.1, che mostra, nel tracciato di colore marrone, l'andamento percentuale delle imposte ambientali sul totale delle imposte e contributi sociali[2], oscillante tra il valore massimo di 9,5% del 1991 e il valore minimo di 6,2% nel 2008 e che nell'ultimo anno disponibile (2018), ha registrato una riduzione attestandosi al 7,8%.

Nel tracciato di colore azzurro è riportato il peso percentuale sul PIL, che, dopo una graduale crescita fino al 1991, mostra un'evoluzione relativamente stabile intorno al 3%, attestandosi al 3,3% nel 2018. La voce principale della tassazione ambientale è l'Imposta sugli oli minerali e derivati, che copre quasi la metà delle entrate con impatto ambientale (44,9% nel 2018). Una delle sue componenti principali è rappresentata dalla tassazione dei combustibili per il trasporto passeggeri su gomma. A titolo di esempio, uno dei casi più rappresentativi è costituito dal prezzo della benzina e dalla sua componente fiscale.

La Figura 14.2 presenta cinque serie di dati che illustrano gli andamenti del prezzo al consumo, del prezzo industriale e della componente fiscale (accise[3] e IVA[4]) della benzina (con e senza piombo), attualizzati in prezzi costanti al 2019.

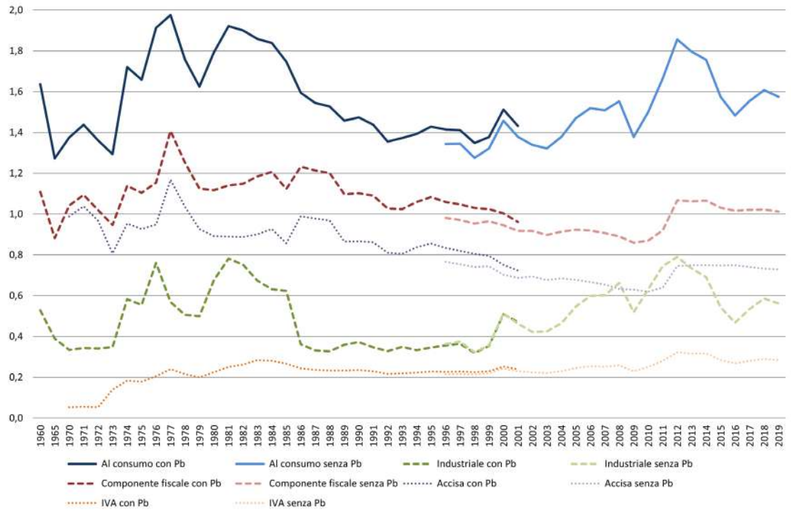


Figura 14.2: Andamento del prezzo della benzina con componente fiscale (1960-2019) (Euro costanti 2019 per litro)

Fonte: Elaborazione MATTM su dati MiSE e UP - coefficiente di attualizzazione Istat

1 Le linee guida internazionali prevedono la classificazione delle imposte ambientali in quattro tipologie: energia (Sovrimposta di confine sui gas incondensabili, Sovrimposta di confine sugli oli minerali, Imposta sugli oli minerali e derivati, Imposta sui gas incondensabili, Imposta addizionale sull'energia elettrica di comuni e province, Imposta sull'energia elettrica e oneri di sistema fonti rinnovabili, Imposta sul gas metano, Imposta sui consumi di carbone, Contributo sui ricavi degli operatori del settore energetico a favore dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, Entrate dell'Organismo Centrale di Stoccaggio Italiano, Proventi da utilizzo dei permessi di emissione); trasporti (Pubblico registro automobilistico (PRA), Imposta sulle assicurazioni Rc auto, Tasse automobilistiche a carico delle imprese, Tasse automobilistiche a carico delle famiglie, Imposta sugli aerotaxi, Imposta su imbarcazioni e aeromobili); inquinamento (Tributo speciale discarica, Tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto, Tributo provinciale per la tutela ambientale, Imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili), risorse (per questa tipologia, non si riscontrano in Italia imposte ambientali).

2 Il totale imposte e contributi sociali comprende: imposte sulla produzione e importazioni; imposte correnti sul reddito, sul patrimonio eccetera; imposte in conto capitale; contributi sociali effettivi.

3 Tributo indiretto che colpisce singole produzioni e singoli consumi. È indiretto perché il produttore, che paga il tributo, la gira al consumatore. Tipicamente l'accisa si distingue da altri tributi (ad esempio l'IVA) perché è applicata a specifiche categorie di prodotti; è applicata sulla quantità, invece che sul prezzo.

4 L'Imposta sul Valore Aggiunto è un'imposta generale sui consumi, il cui calcolo si basa solo sull'incremento di valore che un bene o un servizio acquista a ogni passaggio economico (valore aggiunto), a partire dalla produzione fino ad arrivare al consumo finale del bene o del servizio stesso. Nel valore aggiunto sono comprese eventuali accise, ossia tasse sulla produzione o fornitura che il venditore rigira al consumatore finale.

Poiché dal 2002 la benzina super con piombo non è più commercializzata e la benzina senza piombo è stata commercializzata dal 1996, si sono considerati gli andamenti della prima fino al 2001 e della seconda dal 1996.

Le principali indicazioni, in termini reali, per la benzina si possono riassumere in:

- il prezzo al consumo ha subito continue oscillazioni sempre restando all'interno del prezzo minimo di 1,27 euro/litro registrato nel 1965 e del valore massimo di 1,97 euro/litro registrato nel 1977;
- dal 2012, il prezzo della benzina ha avuto una riduzione in termini reali di circa il 15%, tornando ai livelli del 2008 (pari a quelli di metà degli anni '80);
- l'incidenza della componente fiscale, dopo il picco della fine degli anni '80 (78,6% del prezzo al consumo), ha avuto un *trend* decrescente toccando il minimo nel 2011 (55,3%) – con crescita della quota IVA e decrescita della quota accise. Negli ultimi quattro anni analizzati, la componente fiscale è in diminuzione (64,3% nel 2019);
- in termini assoluti, la componente fiscale di accisa per la benzina ha avuto, nel lungo periodo, un andamento decrescente in termini reali, raggiungendo il minimo di 0,62 euro/litro nel 2010 (il massimo era stato registrato nel 1977 con 1,17 euro/litro). Da allora, c'è stato un aumento di circa 13 centesimi di euro fino al 2014 per poi decrescere sino all'ultimo anno disponibile (0,73 euro/litro nel 2019), ricalcando i livelli di venti anni prima.

In conclusione, possiamo affermare che l'andamento del prezzo della benzina è stato influenzato in larga parte dalle variazioni del prezzo industriale rispetto alla variazione della componente fiscale. Inoltre, in termini reali, il prezzo ha mantenuto un andamento costante nel lungo periodo (si pensi che non è stato più raggiunto il picco della crisi petrolifera degli anni '70) pur in presenza di un'importante, seppur insufficiente, miglioramento tecnologico dell'efficienza dei motori.

Questo permette di ipotizzare una politica fiscale ambientale di aumento progressivo delle accise o, quantomeno, di riduzione delle agevolazioni fiscali concesse ad alcune categorie produttive. Si noti che mentre si discute di allineare il differenziale di tassazione benzina/diesel di 12 centesimi al litro in 10 anni, nei primi 6 mesi del 2020 il prezzo dei carburanti alla pompa è sceso di circa 40 centesimi, così da rappresentare un incentivo molto forte a consumare carburante da fonti fossili e a produrre ed acquistare modelli ad alto consumo ed alte emissioni.

14.1.2 Il progetto UE-Italia "EFR (Environmental Fiscal Reform) in Italy and EU"

L'Italia ha presentato un progetto, accolto dalla Commissione Europea, sulla Riforma Fiscale Ambientale in Italia e in stretto coordinamento con altri Stati membri dell'UE dal titolo *Environmental Fiscal Reform in Italy and the EU*.[5] Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare, dal punto di vista tecnico, una proposta di Piano d'Azione per l'attuazione di una riforma fiscale in senso ambientale calato nella realtà italiana. Ciò permetterà ai decisori politici, qualora ne emerga la volontà, di avere mezzi conoscitivi e informativi per deliberare in merito.

5 L'Italia ha richiesto sostegno alla Commissione europea - *Structural Reform Support Service* (SRSS) secondo il Regolamento (EU) 2017/825 per l'adozione dello S*tructural Reform Support Programme*. L'obiettivo del programma "è fornire assistenza alla preparazione e attuazione di riforme strutturali che facilitino la crescita economica con interventi di *provider* con solide competenze tecniche e finanziati tramite fondi europei".

14.1.3 Il lavoro OCSE sul Green Budgeting

L'Italia partecipa ai lavori OCSE sul *Green Budgeting* noti come "*Paris Collaborative*": un'iniziativa lanciata dall'OCSE al *One Planet Summit* del Presidente Macron nel dicembre 2017, che promuove l'integrazione sotto un unico approccio di Governo dei diversi filoni di lavoro su fiscalità ambientale, eliminazione dei sussidi ai combustibili fossili, politiche di spesa pubblica in campo ambientale, valutazione ambientale *ex ante* ed *ex post* di investimenti infrastrutturali e nuovi provvedimenti normativi. Nel 2018-19, anche la Direzione Generale Ecfin della Commissione ha avviato un'indagine ricognitiva sul G*reen Budgeting* che ha contribuito alla preparazione del *Green Deal*.

14.2 LE ATTIVITÀ SUI SUSSIDI RILEVANTI PER L'AMBIENTE

14.2.1 Il Catalogo dei Sussidi Ambientalmente Dannosi (SAD) e dei Sussidi Ambientalmente Favorevoli (SAF)

In forza della previsione contenuta nell'art. 68 della Legge n.221/2015, il Ministero dell'Ambiente è stato incaricato di predisporre un Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli (SAF) e dei sussidi ambientalmente dannosi (SAD), da aggiornare annualmente.

Come definito dall'OCSE (2005), i SAD sono misure che, a parità di condizioni, aumentano i livelli di produzione tramite il maggior utilizzo della risorsa naturale con un conseguente aumento del livello dei rifiuti, dell'inquinamento e dello sfruttamento della risorsa naturale stessa. Tali strumenti sono stati previsti dalle politiche economiche nazionali con la finalità di sostenere determinati settori produttivi e categorie sociali, non tenendo però conto delle conseguenze ambientali. Al contrario, i SAF sono strumenti di politica ambientale che riducono gli impatti negativi consolidati sull'ambiente.

Il Ministero, attraverso la sua ex Direzione generale per lo sviluppo sostenibile (DG SVI), con il contributo scientifico del gruppo di Economia Ambientale della Sogesid S.p.a., ha provveduto alla redazione di tre edizioni del Catalogo (CSA), trasmesse ufficialmente dal Ministro dell'Ambiente ai Presidenti del Consiglio dei Ministri e delle Camere nel febbraio 2017, nel luglio 2019 e nel maggio 2020, con l'invio dell'ultima versione che aggiorna i dati al 2018[6]. Secondo l'art. 68 "i sussidi sono intesi nella loro definizione più ampia e comprendono, tra gli altri, gli incentivi, le agevolazioni, i finanziamenti agevolati, le esenzioni da tributi direttamente finalizzati alla tutela dell'ambiente", definizione che collima con quella dell'OCSE, ampiamente condivisa dalla maggior parte della comunità scientifica.

Il Catalogo suddivide i sussidi in due principali categorie: sussidi diretti (leggi di spesa) e sussidi indiretti (principalmente spese fiscali, ovvero esenzioni e agevolazioni definite rispetto ad un regime "ordinario" di riferimento); sono inclusi anche i sussidi "impliciti" come parte dei sussidi indiretti, ossia situazioni specifiche che - seppur appartenenti a forme ordinarie di tassazione - introducono trattamenti di favore che determinano effetti dannosi sotto il profilo ambientale (ad esempio il differenziale di accisa fra gasolio e benzina per autotrazione, o l'esenzione dal canone di estrazione di materiali dalle cave).

6 https://www.minambiente.it/pagina/economia-ambientale

Nella terza edizione del Catalogo sono stato identificati 171 sussidi. Con riferimento al 2018 l'effetto finanziario del complesso dei Sussidi Ambientalmente Favorevoli (SAF) è stato stimato pari a 15,3 miliardi di euro, mentre i Sussidi Ambientalmente Dannosi (SAD) sono stati stimati pari a 19,8 miliardi di euro, di cui 17,7 identificabili come *Fossil Fuel Subsidies* (FFS), cioè sussidi ai combustibili fossili già al centro dell'attenzione dell'Accordo di Parigi, del G7 e del G20.

Tabella 14.1: Sussidi Ambientalmente Dannosi e Sussidi Ambientalmente Favorevoli, CSA3

Fonte: MATTM, CSA3 (2019) [https://www.minambiente.it/pagina/economia-ambientale]

	Effetto finanziario (milioni di €)		
	2016	**2017**	**2018**
SAD	18.737,88	19.195,34	19.772,61
di cui FFS	16.231,90	16.833,31	17.724,79
Classificazione incerta	6.393,33	6.552,20	8.649,83
SAF	14.415,30	15.224,65	15.305,64
Totale	39.546,51	40.972,19	43.728,08

Nella Tabella 14.1 sono riportate le stime relative al 2016, al 2017 e al 2018. È utile specificare che queste stime non sono direttamente confrontabili con quelle delle precedenti edizioni. Le nuove cifre per il 2016 e 2017 dipendono da:

i. inclusione di nuovi sussidi non presenti nelle precedenti edizioni;
ii. esclusione di alcuni sussidi rivisti alla luce del loro scarso impatto ambientale;
iii. esclusione dei SAN (neutrali);
iv. stime di sussidi rappresentati nella prima e seconda edizione ma non quantificati;
v. stime riviste grazie alla collaborazione con esperti e Amministrazioni.

14.2.2 Il processo di Peer Review dei Fossil Fuel Subsidies fra Paesi G20

Sin dal 2009, il G20 (*Summit di Pittsburgh*) si è impegnato a "razionalizzare ed eliminare nel medio termine gli inefficienti sussidi ai combustibili fossili che ne incoraggiano lo spreco, riducono la sicurezza energetica, ostacolano gli investimenti in fonti di energia pulita e minano gli sforzi per affrontare la minaccia dei cambiamenti climatici".
In attuazione di questo impegno, a partire dal 2015, il G20 ha avviato un programma volontario di *peer review* dei rapporti nazionali sui sussidi ai combustibili fossili (due Stati ogni anno: uno ad economia avanzata e uno emergente). L'esercizio ha già visto coinvolti Cina e Usa nel 2016, Messico e Germania nel 2017.
L'Italia si è impegnata a sottoporsi all'esame tra pari del G20 producendo un rapporto sui sussidi ai combustibili fossili nel 2018, in parallelo con l'Indonesia. Il Rapporto, presentato al G20 in Giappone e pubblicato nell'aprile 2019 congiuntamente con quello sull'Indonesia, identifica 39 misure di sussidi ai combustibili fossili, presentando un'analisi di scenario con diverse ipotesi di riutilizzo del gettito[7]. Il Rapporto incoraggia l'Italia e i Paesi del G20, ma anche gli altri Paesi, a eliminare i sussidi alle fonti fossili (petrolio, carbone, gas naturale) poiché incoraggiano lo spreco, riducono la nostra sicurezza energetica, impediscono gli investimenti in combustibili di energia pulita e minano gli sforzi per contrastare il cambiamento climatico
Per il 2019-20 si sono impegnati Canada e Argentina (presidenze uscenti di G7 e G20). Al di fuori del consesso G20, anche i Paesi Bassi stanno sottoponendo un proprio Rapporto a un processo di *Peer Review*, a dimostrazione dell'attenzione globale rivolta a questo tema.

7 https://www.minambiente.it/pagina/economia-ambientale

Capitolo 15

Contabilità ambientale e finanza sostenibile

15.1 CONTABILITÀ AMBIENTALE

La contabilità ambientale è nata dalla necessità di ampliare la base informativa utilizzata ai fini del disegno e valutazione delle politiche di sviluppo, tradizionalmente basata sulla contabilità di stato e sul PIL, con dati che consentano di tenere conto in modo appropriato dell'interazione tra fenomeni ambientali ed economici.
La contabilità ambientale è lo strumento più appropriato per rispondere a tale necessità dal momento che non solo fornisce informazioni sia su variabili economiche sia su variabili ambientali, ma le organizza anche secondo modalità e criteri consolidati e abitualmente impiegati per la misurazione delle variabili più "canoniche" nell'analisi dei processi di sviluppo, ossia quelli della contabilità nazionale. Di seguito si riportano alcune attività poste in essere dal Ministero dell'Ambiente in tale ambito.

15.1.1 I Rapporti sul Capitale Naturale

Il Capitale Naturale, il quarto Capitale per usare la definizione di Herman Daly - accanto al Capitale Investito, al Capitale Umano e al Capitale Sociale - è troppo spesso trascurato nelle decisioni e nei conti pubblici e privati. Per questo motivo il Parlamento ha chiesto l'istituzione di un Comitato per il Capitale Naturale, in linea con altre esperienze nazionali (es. Regno Unito e Messico) e internazionali (es. ONU, UNDP, UNEP, OCSE).
Come previsto dall'articolo 67 della Legge n. 221/2015 ("Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali") sono state pubblicate tre edizioni del Rapporto sullo stato del Capitale Naturale (CN) in Italia: il primo Rapporto nel 2017, il secondo nel 2018 e il terzo nel 2019. I Rapporti sono stati preparati dal Comitato per il Capitale Naturale, presieduto

del Ministro dell'Ambiente e composto da 10 Ministri e da numerosi esperti. I Rapporti hanno un duplice obiettivo: fornire un quadro aggiornato dello stato del Capitale Naturale del Paese, corredato da informazioni e dati ambientali espressi in unità fisiche e monetarie, seguendo le metodologie definite dall'ONU e dall'UE, e provvedere ad una valutazione *ex ante* ed *ex post* degli effetti delle politiche pubbliche sul Capitale Naturale e sui Servizi Ecosistemici (SE).[1]

Nei tre Rapporti, sulla base dei dati biofisici ed economici rilevati e delle analisi delle politiche attuate, sono state formulate una serie di raccomandazioni e obiettivi da realizzare, che di seguito si riportano. In primo luogo, in attuazione dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile e in coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSVS), è enunciata la necessità di monitorare gli impatti fisici ed economici delle attività economiche e sociali sul CN e sui servizi ecosistemici (SE) e di integrare tali effetti nella valutazione *ex ante* degli investimenti infrastrutturali e delle politiche pubbliche settoriali, non limitandosi alle politiche finalizzate alla tutela ambientale.

Inoltre, è affermata la necessità di completare il processo di formulazione della SNSVS, assicurando la definizione degli indicatori e degli obiettivi relativi al CN e ai SE, anche con riferimento alla valutazione delle politiche proposte e messe in atto per il raggiungimento degli obiettivi stessi.

Altro punto importante è la previsione del rafforzamento degli indicatori di benessere (BES) da inserire nel Documento di Economia e Finanza (DEF) relativi al CN, ai SE e alle loro intersezioni con il Capitale Culturale. Si deve, inoltre, favorire lo sviluppo dei conti economico-ambientali secondo le metodologie elaborate dalle Nazioni Unite nell'ambito del SEEA, sia quelli relativi al *Central Framework*, sia quelli sperimentali sugli ecosistemi dell'*Experimental Ecosystem Accounts*. È necessario completare la mappatura e la valutazione dello stato degli ecosistemi, della loro biodiversità e dei loro servizi anche su scala locale, anche al fine di migliorare la conoscenza dell'effettiva qualità e quantità di CN del Paese e identificare le interazioni esistenti tra le attività economiche con i singoli ecosistemi e i SE da essi prodotti.

Occorre inoltre favorire una maggiore condivisione di dati, modelli, metodologie e strumenti di valutazione del CN e dei SE tra la comunità scientifica e le Pubbliche Amministrazioni.

Dal momento che la politica fiscale nazionale è in grado di manovrare direttamente e indirettamente l'impatto del sistema economico e delle attività antropiche, è auspicato l'utilizzo della leva fiscale per mitigare le pressioni sul CN e sul SE, consentendo in questo modo di ridurre le forme di tassazione che penalizzano i fattori produttivi (es. le imposte sul reddito da lavoro). Il punto di partenza per delle politiche ambientali efficaci è quello di adottare, dove possibile, il principio "Chi Inquina Paga", in modo da internalizzare nei prezzi le esternalità negative. In particolare, al fine di assumere corrette decisioni nell'allocazione degli aiuti nel settore agricolo, è auspicabile una valutazione integrata delle esternalità positive (es. benefici derivanti dal miglioramento dei servizi ecosistemici) e negative associate alle attività agricole.

A questo proposito è importante anche identificare specificatamente la correlazione tra sussidi pubblici e pressione sulla biodiversità, identificando i cosiddetti sussidi dannosi alla biodiversità, così come definiti all'interno del Catalogo dei Sussidi Ambientali (2018), e come la stessa CBD chiede di eliminare o riformare (*Target* 3 di Aichi).

1 https://www.minambiente.it/pagina/economia-ambientale

In coerenza con le principali indicazioni della *Natural Capital Declaration*, è necessario incoraggiare le imprese a quantificare - nei loro bilanci tradizionali e nell'attuazione della Direttiva UE sull'informazione non-finanziaria - il CN che gestiscono e i SE di cui beneficiano. Si rende altresì necessario attuare politiche concrete di controllo della trasformazione del territorio rafforzando la promozione di interventi per la riqualificazione ambientale, per la riduzione del consumo di suolo e della frammentazione degli ecosistemi. Tutto questo privilegiando, in sede di pianificazione territoriale e di valutazione di piani, programmi e progetti, le opzioni "in armonia con la natura" (*Nature-Based Solutions, Green Infrastructures*) rispetto a quelle infrastrutturali tradizionali (*Grey Infrastructures*).

Un'ulteriore raccomandazione riguarda il proseguimento del consolidamento del sistema delle aree protette nazionali e regionali e della Rete Natura 2000 a terra e a mare, valorizzandone in particolare il significativo ruolo di tutela del territorio rispetto al consumo di suolo e alla frammentazione degli ecosistemi, attraverso lo sviluppo delle connessioni mediante i sistemi di reti ecologiche e di infrastrutture verdi.

È necessario, infine, intensificare a ogni livello di competenza l'impegno per il raggiungimento degli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità e della Strategia Nazionale per la Biodiversità.

Si deve promuovere una pianificazione integrata e una gestione coordinata dei boschi e degli spazi rurali a scala territoriale, che includano la cura selvi-colturale dei boschi, la pianificazione antincendio, il coinvolgimento delle comunità locali, l'educazione ambientale e la ricerca scientifica, nonché la cooperazione interregionale e internazionale.

Allo stesso modo, è necessario promuovere una pianificazione integrata e gestione coordinata sia del sistema di acque interne, fluviali e lacustri, sia delle aree costiere, quale parte integrante del CN e fornitore di fondamentali SE.

15.1.2 Collaborazione con Istat sulla contabilità ambientale

Le collaborazioni con Istat si sviluppano sui diversi temi che ruotano attorno alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile. Fra questi:

- la quantificazione dei sussidi ai combustibili fossili in relazione al PIL (indicatore SDG 12.c);
- la *task-force* degli Uffici Statistici del London Group UN-SEEA per una metodologia condivisa di raccolta dati sui sussidi ai combustibili fossili;
- dati e analisi sui canoni per l'estrazione di materiale non-energetico dal sottosuolo (cave, miniere, ecc.);
- gli indicatori per la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile selezionati dal Rapporto SDGs nel quadro delle statistiche IAEG delle Nazioni Unite.

15.1.3. Collaborazione con Inapp (nuove figure professionali per la green economy)

Nell'ambito delle attività dell'Inapp sull'occupazione ambientale, il Ministero dell'Ambiente ha preso parte ad un gruppo di esperti in un processo di identificazione delle future figure professionali legate alla *green economy*. In questo ambito, sono stati selezionati i settori del ciclo integrato dei rifiuti e dell'edilizia sostenibile, con particolare attenzione al tema dell'efficienza energetica. Sono stati approfonditi i fabbisogni di aggiornamento in termini di compiti (rinnovati o del tutto nuovi), le competenze necessarie al 2020-30, l'evoluzione del ruolo e sono state fornite indicazioni specifiche per il sistema educativo e formativo.

La costruzione di questo scenario si configura come uno strumento pratico in grado di supportare il *decision making* nei contesti complessi che ci attendono nei prossimi anni. I risultati in dettaglio sono stati pubblicati nel volume "Anticipazione dei fabbisogni professionali nella *green economy*" a cura di Fioravanti e Mereu.

15.1.4 Collaborazione con progetti europei H2020 su carbon pricing ed economia del clima

Nell'ambito del programma europeo per la ricerca e l'innovazione relativo al periodo 2014-2020 (*Horizon* 2020), il Ministero dell'Ambiente ha fornito il proprio sostegno a due iniziative: il progetto "*Innovative Pathways to a Low-Carbon Future*" (Innopaths) coordinato dal Prof. Paul Ekins direttore dell'*Institute for Sustainable Resources* della *University College London*; il progetto "*CO-designing the Assessment of Climate CHange costs*" (Coacch) coordinato dalla Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC). Lo scopo del progetto Innopaths è di delineare, insieme ai principali attori economici e sociali, nuovi scenari di decarbonizzazione delle economie coerenti con l'obiettivo dell'Accordo di Parigi di limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 1,5-2 °C. Lo scopo di Coacch è di fornire una più dettagliata valutazione dei rischi e dei costi dei cambiamenti climatici in Europa, collaborando con gli utenti finali della ricerca, le imprese e le comunità.

15.1.5 Indicatore ONU-Agenda 2030 dei sussidi alle fonti fossili (indicatore per il monitoraggio del target SDG 12.c)[2]

Un gruppo di esperti del Ministero dell'Ambiente-Sogesid S.p.a. ha partecipato al gruppo di lavoro dell'ONU per la definizione dell'indicatore per il *target* SDG 12.c, che ha prodotto il Rapporto metodologico approvato dall'UN-IAEG nel 2018, *step* con cui l'indicatore è stato promosso da *Tier III* ("Nessuna metodologia internazionalmente condivisa") a *Tier II* ("Metodologia condivisa internazionalmente e ben definita. Raccolta dei dati non ancora sistematica in diversi Paesi").

15.1.6 La Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC) di Banca Mondiale

Nel 2015 l'Italia ha aderito alla *Carbon Pricing Leadership Coalition* (CPLC)1, una coalizione volontaria di Paesi e *stakeholder* privati che chiede di introdurre una tassa globale sulle emissioni di CO_2, il cui prezzo di riferimento è basato sui lavori di una Commissione di alto livello[3].

Nell'ultimo Rapporto della CPLC sono stati inseriti i riferimenti ai rapporti realizzati dall'Italia di quantificazione e valutazione dei sussidi riguardanti rispettivamente il Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dannosi (2017) e il *G20 Self-Report on Fossil Fuel Subsidies* (2019)[4].

2 Il *target* SDG12c prevede di: "Razionalizzare i sussidi agli inefficienti combustibili fossili che incoraggiano lo spreco, eliminando le distorsioni del mercato, a seconda delle circostanze nazionali, anche attraverso la ristrutturazione fiscale e la graduale eliminazione di quelle sovvenzioni dannose, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo pienamente conto delle esigenze specifiche e delle condizioni dei Paesi in via di sviluppo, e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo in un modo da proteggere le comunità povere e quelle colpite".

3 https://www.carbonpricingleadership.org/highlevel-economic-commission-1

4 https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53decccfb4c/t/5caf9986f9619aaf383c0fc7/1555011978826/CPLC+Leadership+Report+2018-19.pdf

15.2. LA FINANZA VERDE E SOSTENIBILE

15.2.1 Il coinvolgimento della finanza privata

Subito dopo la conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, che ha portato all'inclusione dell'obiettivo "finanziario" fra gli obiettivi primari di mitigazione e adattamento dell'Accordo di Parigi (art. 2.1.c: "i flussi finanziari devono essere resi coerenti con un percorso verso basse emissioni di gas serra e con uno sviluppo resiliente rispetto al clima"), il Ministero dell'Ambiente italiano ha avviato una collaborazione con il programma UNEP *"Inquiry in the Design of a Sustainable Financial System"*, per realizzare nel nostro Paese un Dialogo Nazionale sulla Finanza Sostenibile con la partecipazione dei rappresentanti delle istituzioni competenti e dei principali esperti della comunità finanziaria italiana.

Fra i Ministeri hanno partecipato: Ambiente, Economia e Finanze, Sviluppo Economico e Affari Esteri; fra le Autorità di regolazione: Banca d'Italia, Ivass, Consob, Covip; fra le banche, le assicurazioni, gli investitori istituzionali e gli intermediari finanziari: Borsa Italiana, Unicredit, Intesa San Paolo, Generali, Unipol, Cassa Depositi e Prestiti, Fondazione Cariplo; fra le associazioni: Febaf, Abi, Ania; fra le ONG e i centri di ricerca: Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, Forum per la Finanza Sostenibile, Fondazione Global Compact, FEEM, Università Bocconi, e molti altri.

Il Dialogo Nazionale ha prodotto il Rapporto "*Financing the Future*", presentato il 6 febbraio 2017 dai Ministri dell'Economia e dell'Ambiente, e dal Direttore Esecutivo dell'UNEP in Banca d'Italia alla presenza del Governatore Visco e di oltre 400 partecipanti. Il Rapporto ha esaminato lo stato dell'arte delle iniziative e pratiche di finanza sostenibile in Italia e si conclude con 18 raccomandazioni, fra le quali la creazione di un Osservatorio per la finanza sostenibile (OIFS)[5] per seguire la forte evoluzione delle politiche a livello internazionale e comunitario e attuare tali raccomandazioni alla luce degli sviluppi normativi. L'Osservatorio, avviato il 10 luglio 2017 e successivamente formalizzato con Decreto del Ministro dell'Ambiente del 24 gennaio 2018, opera mediante gruppi di lavoro orientati su specifiche missioni:

- "formazione di un centro finanziario italiano per la sostenibilità";
- "finanza verde per la reindustrializzazione";
- "dimensione internazionale";
- "monitoraggio delle raccomandazioni";
- "finanza sostenibile per il retail".

La partecipazione all'Osservatorio è aperta a tutte le Organizzazioni della comunità finanziaria interessate a contribuire attivamente al conseguimento delle sue finalità ed è svolta a titolo gratuito.

Uno degli obiettivi dell'OIFS è la costituzione di un Centro Finanziario Italiano sulla Sostenibilità (CFIS) che possa, fra l'altro, rappresentare la piazza finanziaria di Milano sui temi della sostenibilità e partecipare al *network* internazionale dei centri finanziari per la sostenibilità (FC4S), promosso dal G7 Ambiente a presidenza italiana.

A distanza di circa due anni dal suo avvio, l'Osservatorio sta realizzando un nuovo rapporto, che aggiorna il precedente, in particolare integrando le numerose novità introdotte dall'Unione europea in attuazione della Strategia Europea sulla Finanza Sostenibile e del Piano d'azione della Commissione "*Financing a sustainable growth*" di marzo 2018.

Quest'ultimo prevede dieci azioni che ridefiniscono il ruolo della finanza per un'Europa sostenibile con il coinvolgimento di un ampio spettro di attori dei settori finanziari, tra

5 http://www.minambiente.it/pagina/finanza-sostenibile

cui le autorità di vigilanza europee: ESMA (*European Securities and Markets Authority*), EIOPA (*European Insurance and Occupational Pensions Authority*), EFRAG (*European Financial Reporting Advisory Group*) ed EBA (*European Banking Authority*).

Con lo scopo di dare esecuzione al Piano d'Azione, il 24 maggio 2018 la Commissione europea ha presentato tre proposte normative, di cui le ultime due sono state approvate nella prima metà del 2019:

- il regolamento sulla tassonomia delle attività ambientalmente sostenibili (azione 1 del Piano);
- il regolamento sugli indici di *benchmark* del carbonio (azione 5);
- il regolamento sulla *disclosure* dei prodotti finanziari in materia di sostenibilità (azione 7).

Particolarmente importante è la proposta di regolamento sulla tassonomia, che mira a stabilire criteri omogenei europei per determinare la sostenibilità ambientale di un'attività economica. Il regolamento si applica ai partecipanti ai mercati finanziari che offrono prodotti finanziari presentandoli come "ambientalmente sostenibili". La finalità ultima è di promuovere la mobilitazione degli investimenti finanziari sulle "attività *green*" attraverso lo sviluppo di un'offerta di prodotti finanziari (*green*) rispondenti a una tassonomia affidabile e uniforme a livello europeo, evitando la frammentazione di eventuali tassonomie nazionali.

La proposta di regolamento prevede quattro condizioni affinché un'attività economica sia considerata sostenibile sotto il profilo ambientale:

a. contribuire in misura sostanziale ad almeno uno di sei obiettivi ambientali:
   1) mitigazione dei cambiamenti climatici;
   2) adattamento ai cambiamenti climatici;
   3) uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;
   4) transizione verso un'economia circolare, prevenzione e riciclaggio dei rifiuti;
   5) prevenzione e controllo dell'inquinamento;
   6) protezione della biodiversità e degli ecosistemi;
b. non danneggiare in maniera significativa nessuno degli altri obiettivi ambientali;
c. rispettare un numero minimo di garanzie sociali e di governance;
d. rispettare i criteri di vaglio tecnico (ad esempio indicatori, limiti o valori soglia) per stabilire se una data attività economica arrechi un contributo sostanziale ad almeno un obiettivo ambientale senza arrecare un danno significativo agli altri obiettivi, che saranno definiti mediante appositi atti delegati della Commissione.

In parallelo all'iter legislativo comunitario, la Commissione europea ha portato avanti il lavoro tecnico sulla tassonomia incaricando il *Technical Expert Group* (TEG) (formato da esperti della comunità finanziaria europea, fra i quali tre italiani) di sviluppare un sistema per la classificazione dei settori di attività eleggibili, corredato da schede settoriali finalizzate a definire i criteri di vaglio tecnico, affinché i fornitori di prodotti finanziari possano considerare ambientalmente sostenibili gli investimenti offerti.

Su indicazione della Commissione, il lavoro del TEG sulla Tassonomia è stato sinora focalizzato sui due obiettivi ambientali della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici (e relativi criteri *do not harm*). Il 20 giugno 2019 il TEG ha pubblicato un primo documento tecnico, che è stato sottoposto a consultazione, la cui pubblicazione in versione definitiva è stata realizzata a marzo 2020.

Lo sviluppo della tassonomia con riferimento agli ulteriori obiettivi ambientali è affidato alla *Platform on Sustainable Finance*, organismo europeo di sostegno tecnico alla Commissione che, in base al nuovo Regolamento, è succeduto al TEG. Un'altra pubblicazione da parte della Commissione Europea, a giugno 2019, è stato il Supplemento di Linee guida sulla rendicontazione delle informazioni legate al clima, che va ad aggiungersi alle Linee Guida di giugno 2017, previste dalla Direttiva 2014/95/UE sulla rendicontazione dell'informazione non finanziaria. Il Supplemento, in particolare, interviene sulla complessa questione della selezione delle informazioni sul clima da pubblicare nella Dichiarazione Non Finanziaria (DNF) delle imprese, in applicazione del principio di materialità della Direttiva (ovvero tenendo conto della rilevanza ambientale o sociale, o impatto, che tali informazioni hanno per l'impresa e i suoi *stakeholder* alla luce delle caratteristiche specifiche delle attività svolte dall'impresa).

Il Supplemento interviene tempestivamente su aspetti di fondamentale importanza per assicurare la fattibilità operativa dei nuovi Regolamenti europei sulla finanza sostenibile, suggerendo fra l'altro specifici indicatori sulle attività dell'impresa che soddisfano i requisiti della Tassonomia.

Tabella 15.1: Evoluzione della spesa ambientale nel corso degli ultimi esercizi finanziari

Fonte: Elaborazione MATTM su dati MEF-RGS

Principali aggregati finanziari	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	Δ 2017-2018
(mld €)								
Spesa primaria per protezione e gestione delle risorse ambientali	8,3	4,5	3,8	4,3	4,8	4,7	4,7	1,3%
di cui spese correnti	1,6	1,3	1,3	1,7	1,8	1,4	1,4	-2,3%
di cui spese in conto capitale	6,7	3,2	2,5	2,6	3	3,2	3,3	2,9%
Spesa primaria per protezione e gestione delle risorse ambientali	1,5%	0,8%	0,6%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,0%
(% spesa primaria bilancio dello Stato)								
Stanziamenti definitivi	3,87	2,46	2,81	3,30	3,50	2,81	2,81	0,1%
Impegni in conto competenza	3,79	2,42	2,74	3,21	3,40	2,76	2,74	-0,8%
Pagamenti in conto competenza	2,21	2,07	2,02	2,33	2,20	1,71	1,81	5,6%
Residui al 31/12	3,29	0,79	0,99	1,27	1,80	1,91	1,97	3,1%
Coefficiente di Realizzazione (%)	56,2%	66,7%	65,8%	64,7%	58,7%	55,4%	52,5%	-5,2%

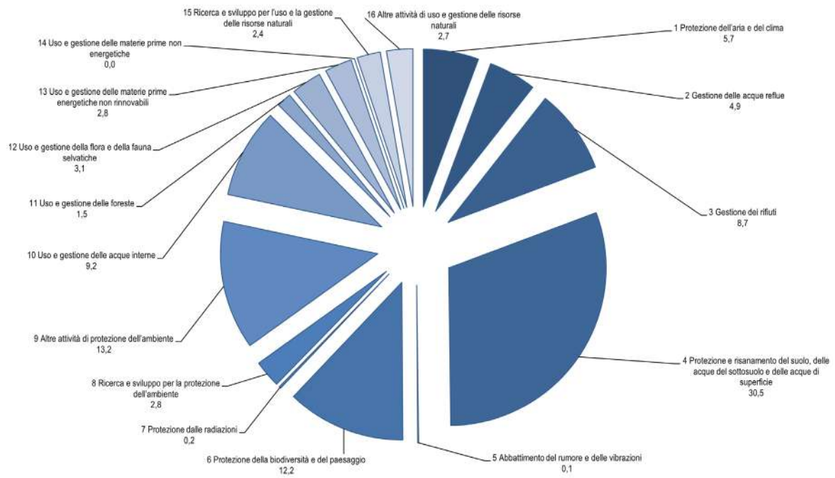
15.2.2 Il quadro della spesa pubblica centrale per l'ambiente: l'Ecorendiconto

Il documento dell'Ecorendiconto è stato introdotto con la Legge di riforma della contabilità e finanza pubblica (Legge 31 dicembre 2009, n. 196, art. 36, comma 6), prevedendo di riportare, in un apposito allegato al Rendiconto Generale dello Stato, "le risultanze delle spese relative ai Programmi aventi natura o contenuti ambientali" delle amministrazioni centrali. Lo scopo di questa norma è "di evidenziare le risorse impiegate per finalità di protezione dell'ambiente, riguardanti attività di tutela, conservazione, ripristino e utilizzo sostenibile delle risorse e del patrimonio naturale".

Nel corso degli ultimi esercizi, il volume della spesa primaria è andato diminuendo, passando da 8,3 miliardi di euro del 2010 a 4,7 miliardi del 2018. Tale diminuzione è stata determinata soprattutto dal calo della componente dei residui passivi, il cui valore nel 2010 corrispondeva a 4,4 miliardi di euro, ovvero il 53,1% delle risorse totali, mentre nel 2016 si è ridimensionato a 1,8 miliardi di euro, pesando per il 39,8% nel complesso.

Figura 15.1:Spesa primaria per l'ambiente: massa spendibile a consuntivo per settore ambientale (percentuali 2018)

Fonte: MEF-RGS (2019)



Se si considerano gli stanziamenti definitivi di competenza (ovvero la quantità di risorse stanziate annualmente per l'ambiente), si nota una loro diminuzione negli ultimi due anni, passando dai 3,5 miliardi di euro dell'esercizio 2016 ai 2,8 miliardi di euro del 2017 e 2018 (-19,6%).

Anche la percentuale di realizzazione della spesa in conto competenza, in media, si riduce al 52,5%. Ciò vuol dire che, negli ultimi anni, gli stanziamenti di risorse in favore dell'ambiente sono diminuiti e, con essi, anche i pagamenti effettivi.

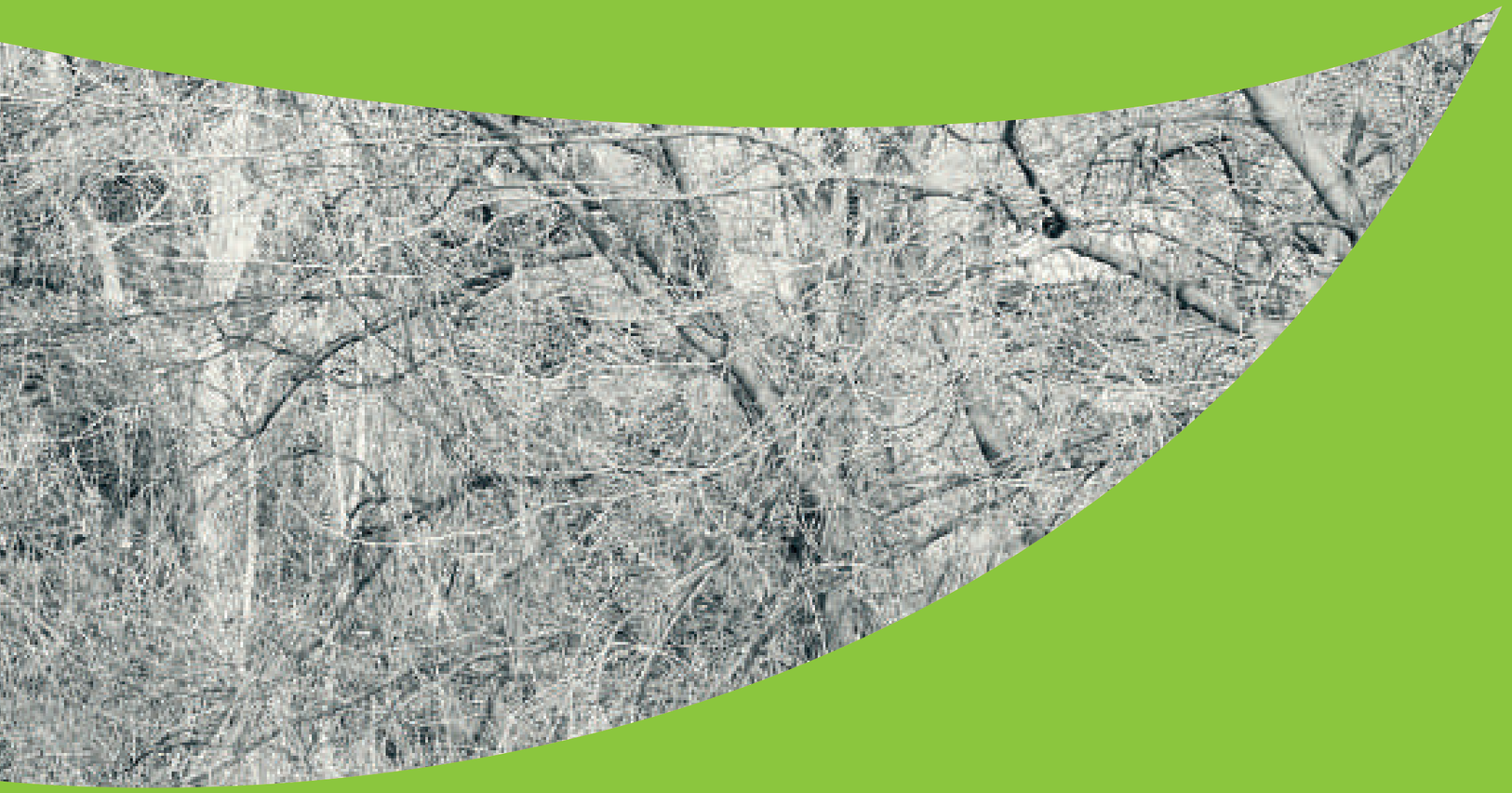
Per quanto riguarda la massa spendibile destinata alle spese in conto capitale, la forte riduzione che si è verificata nel periodo 2010-2014 sembra aver trovato una lenta ripresa

attestandosi al 3,3 miliardi di euro nel 2018. La Tabella 15.1 riporta un'evoluzione dei principali aggregati della spesa ambientale nel corso degli ultimi esercizi finanziari.

La Figura 15.1 illustra la distribuzione della spesa primaria per i settori ambientali, a valere sull'esercizio finanziario del 2018. Una quota importante, oltre la metà delle risorse, è stata destinata verso la "protezione e risanamento del suolo, delle acque del sottosuolo e di superficie" (30,5%), la "protezione della biodiversità e del paesaggio" (12,2%) e l'"uso e gestione delle acque interne" (9,2%).

Sezione VI

Governance ambientale



Introduzione

Le rivoluzioni industriali a cui l'umanità ha assistito, hanno segnato un cambiamento radicale ed epocale della vita degli uomini con riflessi e condizionamenti, a volte irreversibili, sull'ambiente nel quale l'uomo vive.

Il processo di industrializzazione che ci ha condotto ai giorni nostri è stato segnato da varie fasi. Tutto ebbe inizio nella seconda metà del Settecento in Inghilterra, la Prima Rivoluzione Industriale, con l'invenzione della macchina a vapore di James Watt. Questa ebbe l'effetto di aumentare enormemente la disponibilità di energia: la sua utilizzazione nell'industria, nell'agricoltura, nei trasporti rese possibili la produzione e lo scambio di beni senza precedenti, dando all'uomo un enorme potere di manipolazione delle risorse naturali e materiali.

Nella seconda metà dell'Ottocento e inizio del Novecento si assistette ad un'intensificazione e diffusione del processo di industrializzazione a livello mondiale, che ha caratterizzato la Seconda Rivoluzione Industriale. All'energia fornita dal carbone della macchina a vapore di Watt si affiancò quella idroelettrica; le scoperte scientifiche e le loro applicazioni resero possibile uno sviluppo straordinario specialmente dell'industria chimica, siderurgica e meccanica nonché la rete dei trasporti terrestri, specie delle ferrovie, conobbe un incremento gigantesco. La marcia delle invenzioni e delle loro applicazioni proseguì con le macchine elettriche prima, con l'invenzione del motore a combustione interna poi, che aprì altri enormi orizzonti.

Con la ormai definita Terza Rivoluzione Industriale che ha caratterizzato il salto tecnologico, soprattutto nei settori dell'elettronica e dell'informatica, avutosi in epoca contemporanea a partire dal secondo dopoguerra, si è avuta una forte spinta e accelerazione al progresso e all'innovazione in tutti i settori, soprattutto quello industriale, impattando negli anni in maniera anche sconvolgente sul territorio. Numerosi sono gli esempi ad oggi di fabbriche che hanno lasciato un segno indelebile della loro presenza sull'ambiente circostante.

Quelle citate sono solo le tappe fondamentali della recente storia dell'essere umano, che ha portato ad avere un mondo e una vita come quella attuale, caratterizzata da ogni comodità, purtroppo spesso a scapito dell'ambiente circostante. Basti pensare anche solamente ai milioni di autovetture che quotidianamente circolano per le strade di tutto il mondo, i cui effetti, ormai tristemente noti, sono particolarmente evidenti sulla qualità dell'aria che respiriamo e, a cascata, su tutta la filiera naturale, non per ultimo sui cambiamenti climatici. È necessario ricordare anche il contributo, seppur rivoluzionario, del settore industriale, costituito da fabbriche che, pur avendo un avanzato livello tecnologico, inevitabilmente sversano nell'ambiente residui e/o prodotti di lavorazione, che ormai troppo spesso si rivelano essere particolarmente tossici e dannosi, in barba alle conseguenze sia per l'ambiente stesso sia per l'uomo.

La corsa all'industrializzazione avvenne inconsapevole degli effetti, soprattutto a lungo termine, che questo processo di repentino sviluppo avrebbe avuto sulle componenti ambientali, acqua – terra – aria, e di conseguenza sull'uomo, sugli animali e sulla vegetazione.

Solo negli ultimi anni, quando le conseguenze di questo processo irreversibile sono diventate evidenti, si è cominciata a sviluppare nell'uomo una certa sensibilità verso il tema della protezione e sostenibilità ambientale, che in alcuni casi sfocia nella necessità di effettuare un vero e proprio risanamento ambientale. Di qui nel 1986 l'istituzione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare come organo di Governo preposto all'attuazione della politica ambientale, con funzioni di tutela della biodiversità, degli ecosistemi e del patrimonio marino-costiero, salvaguardia del territorio e delle acque, politiche di contrasto al cambiamento climatico e al surriscaldamento globale, sviluppo sostenibile, efficienza energetica ed economia circolare, gestione integrata del ciclo dei rifiuti, bonifica dei Siti d'interesse nazionale (SIN), valutazione ambientale delle opere strategiche, contrasto all'inquinamento atmosferico-acustico-elettromagnetico e dei rischi che derivano da prodotti chimici e organismi geneticamente modificati.

Grazie a questo Ministero e a tutti quegli organi che gradualmente vengono istituiti a supporto delle attività ministeriali, quali per esempio gli Enti parco e l'Ente delle aree marine protette, avvalendosi anche della collaborazione dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), delle Capitanerie di Porto-Guardia Costiera e del Comando unità per la tutela forestale, ambientale e agroalimentare dei Carabinieri, sono state messe in piedi tutta una serie di attività aventi come esclusivo obiettivo la tutela dell'ambiente in tutte le sue sfaccettature.

A tal proposito è necessario citare tutta l'attività normativa e disciplinare testimoniata dai numerosi atti prodotti negli anni (es. Decreti Ministeriali – Decreti Interministeriali – Decreti legislativi – Leggi – Linee guida), che trova il suo culmine nel D.Lgs. 152/06, noto come Testo Unico Ambientale (TUA). Tale decreto, migliorato e integrato nel tempo mediante successivi provvedimenti, ad oggi rappresenta il principale riferimento per garantire lo svolgimento di qualsiasi attività nel rispetto dell'ambiente.

Al fine di prevenire impatti negativi sull'ambiente derivanti da attività antropiche pubbliche o private, assicurando al contempo il rispetto dei principi di tutela ambientale e sviluppo sostenibile, il TUA prevede delle procedure di VAS (Valutazione Ambientale Strategica), di VIA (Valutazione Impatto Ambientale) e di AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) la cui competenza, in base alle specificità del progetto, può essere sia statale, quindi del Ministero dell'Ambiente, oppure regionale. Tali procedure traggono origine dalla Direttiva 85/337/CEE del 27/06/1985, successivamente integrata con la Direttiva 2011/92/UE e modificata dalla Direttiva 2014/52/UE del 16/04/2014. Il D.Lgs. 104/2017 è l'atto normativo di recepimento nazionale di queste ultime Direttive.

Altre attività istituzionali, essendo il Ministero un organo di governo, sono rappresentate dalla partecipazione attiva a programmi e progetti di cooperazione internazionale, in cui, soprattutto a livello europeo, l'Italia ricopre un ruolo fondamentale. In questo ambito, spesso il MInistero ha funzioni centrali nella gestione dei fondi dei programmi comunitari.

Altro fronte che trova impegnato il Ministero dell'Ambiente è quello di promozione e sensibilizzazione al rispetto dell'ambiente, mediante organizzazione e/o partecipazione a campagne informative nonché di promozione dell'educazione ambientale nelle scuole, sempre con la speranza che, con una adeguata istruzione e informazione, ognuno prenda consapevolezza che facendo la propria parte contribuisce a preservare il nostro habitat, la Terra, per le generazioni future.

Governance ambientale

16.1 LA GOVERNANCE AMBIENTALE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE

La Relazione sullo stato dell'ambiente in Italia mostra nel complesso una situazione che, nonostante i notevoli progressi compiuti in questi ultimi vent'anni, desta preoccupazione in relazione agli ambiziosi obiettivi di sostenibilità ambientale fissati al 2030 e al 2050. La sfida è quella di attuare con urgenza la trasformazione dal modello economico basato sul carbone e su un'economia 'lineare' verso un modello sostenibile e un'economia circolare e pulita.

È quanto si rileva dai dati di monitoraggio del Sistema nazionale di protezione ambientale che mostrano un preoccupante *trend* nella perdita di biodiversità e di habitat, nel consumo di suolo vergine, nell'inquinamento delle matrici ambientali, negli effetti dei cambiamenti climatici sul nostro territorio per sua natura fragile, aggravato da un uso del suolo improprio con il quale occorre confrontarsi in termini di misure urgenti di protezione delle infrastrutture e delle persone.

È chiaro che il tema del contrasto ai cambiamenti climatici è il tema centrale con cui si deve confrontare non solo questo Governo, nel contesto delle azioni di tutti i Paesi membri dell'Unione Europea, ma con cui si devono confrontare tutti i Governi del Pianeta, pena l'incapacità da parte di questa generazione di garantire a quelle future il "soddisfacimento dei propri bisogni".

La *Governance* ambientale, in questo scenario in cui la crisi pandemica da Covid-19 altera, complicandolo, il contesto economico e sociale, è centrale in tutte le politiche e le scelte strategiche del Paese, sia in termini di economia, sia di politiche del lavoro, di sviluppo sociale, di educazione, di cultura. Oggi non c'è scelta strategica nazionale, europea o globale, che non veda al centro l'ambiente come *driver* prioritario di ogni decisione presa nel breve, medio e nel lungo termine.

L'elemento positivo in questo contesto è dato dalla oramai diffusa consapevolezza della necessità di cambiamento e di attuazione a tutti i livelli economici e sociali della 'transizione verde'. La partecipazione dei cittadini, intesi come singoli e come associazioni di interesse, del mondo delle imprese e la crescente diffusione sui mezzi di informazione di massa delle tematiche legate al cambiamento, sono il segnale di speranza che la transizione sia effettivamente realizzabile e che gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione, di incremento delle fonti di energia rinnovabile, di riduzione del consumo di suolo, di riduzione dell'inquinamento, di tutela delle risorse naturali e del capitale ambientale, siano conseguibili nei tempi e nei modi oggi programmati.

Tuttavia, il margine di errore concesso per centrare gli obiettivi ambientali al 2030 o al 2050 è strettissimo. Ecco perché i il Governo ha varato una serie di misure, delineate nel dettaglio nei Piani nazionali integrati, nelle strategie, nei programmi di misure e nelle singole norme attuative degli indirizzi strategici, che nell'insieme rappresentano la risposta alla necessità stringente di attuare la trasformazione dal modello attuale, non più sostenibile, ad un modello basato su un'economia circolare e pulita.

Il Piano nazionale integrato di adattamento ai cambiamenti climatici, il Piano nazionale di ripresa e resilienza, l'implementazione dell'*European Green Deal*, le politiche nazionali già in corso di attuazione o di prossima emanazione fanno parte del quadro integrato di misure che coinvolgono non solo la sfera ambientale ma l'intera *Governance* nazionale, dall'economia alle infrastrutture, all'educazione, alle politiche sociali, all'informazione e alla comunicazione.

In questo contesto, la condivisione e la partecipazione dei cittadini rappresentano l'elemento cardine della trasformazione, in quanto essa coinvolge tutti e a tutti i livelli, ognuno per la sua parte. Per questo è molto grande lo sforzo che il Governo sta facendo per la comunicazione e per la condivisione delle strategie ambientali, alcune delle quali avranno un impatto inevitabile sugli stili di vita e sulle nostre consuetudini ma che allo stesso modo è necessario comprendere e accettare.

Il Ministero dell'Ambiente, nella sua duplice veste di *Governance* nazionale per la tutela ambientale e di Pubblica Amministrazione impegnata nella attuazione della disciplina ambientale, con il fondamentale supporto di tutto il Sistema nazionale di protezione dell'ambiente, sta svolgendo un ruolo centrale e decisivo in questo momento della vita del Paese, non solo in riferimento alla situazione attuale, ma soprattutto in riferimento ad una prospettiva futura di benessere sociale ed economico.

16.2 LA GOVERNANCE AMBIENTALE DELL'ISPRA

L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) è un Ente pubblico di ricerca, dotato di autonomia tecnico-scientifica. Svolge compiti di legge in materia di protezione ambientale, quali attività conoscitiva, di controllo, di monitoraggio, di valutazione, di prevenzione, di ispezione, di consulenza tecnica e scientifica, nonché di informazione e comunicazione, educazione e formazione ambientale. Riceve direttive generali dal Ministro dell'Ambiente e si avvale del Consiglio Scientifico. L'ISPRA nasce nel 2008 dalla fusione di tre Enti operanti nel campo della protezione e della ricerca ambientale, acquisendo competenze e peculiarità esclusive. Le sue funzioni sono state progressivamente ampliate con lo sviluppo di uno specifico mandato operativo che lo legittima come Ente nazionale di riferimento per la protezione dell'ambiente non solo sotto il profilo tecnico-scientifico. La natura di Ente di ricerca consente all'Istituto di mantenersi all'avanguardia delle conoscenze e delle tecnologie e di porsi come soggetto autonomo e imparziale. Nel 2016, un nuovo intervento legislativo ne ha ulteriormente ampliato l'operatività e la responsabilità, affidandogli il ruolo di coordinamento del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) di cui fanno parte, oltre all'Istituto, le 19 Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) e le 2 Agenzie delle Province autonome di Trento e Bolzano (APPA). Oggi il personale dell'ISPRA conta circa 1.200 unità, distribuite tra la sede centrale di Roma e le altre strutture operative sul territorio nazionale (Venezia, Chioggia, Ozzano dell'Emilia, Livorno, Castel Romano, Milazzo e Palermo). L'Istituto esercita le proprie competenze di ricerca attraverso attività scientifiche di laboratorio, navi oceanografiche, strumentazioni e tecnologie avanzate, metodologie e informazioni satellitari. Sviluppa metodi, *standard,* linee guida e strumenti innovativi di analisi. Le competenze in materia di conservazione della biodiversità e geologiche conferiscono all'ISPRA una capacità unica di monitoraggio dell'ambiente marino e terrestre, nelle componenti viventi e non viventi. L'ISPRA svolge, inoltre, le funzioni di Servizio Geologico d'Italia - realizzando la carta geologica ufficiale - e ha competenza nazionale per il coordinamento delle attività relative a emergenze ambientali, ciclo dei rifiuti, ambiente costiero, educazione e formazione e rete dei laboratori. Gestisce il Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), tramite il quale dati e informazioni sono raccolti ed elaborati, fa parte del Sistema Statistico Nazionale (SISTAN) e garantisce attività di ispezione ambientale sull'intero territorio. L'Istituto opera a supporto del Dipartimento della Protezione Civile come centro di competenza per il rischio sismico, idrogeologico, e ambientale. Nell'ambito del SNPA, coordina la redazione e la pubblicazione di rapporti annuali, relazioni e norme tecniche, che costituiscono un punto di riferimento a livello nazionale per le istituzioni e i cittadini, e sono resi disponibili in modo libero e gratuito. L'ISPRA svolge, inoltre, un ruolo fondamentale anche a livello internazionale, cooperando con l'Agenzia Europea dell'Ambiente, l'ufficio Statistico dell'Unione Europea e con numerose altre istituzioni e organizzazioni comunitarie e mondiali in materia di salvaguardia ambientale. L'Istituto rappresenta ufficialmente l'Italia presso le sedi internazionali. Ad esempio, fornisce i dati ambientali ufficiali italiani alle istituzioni europee e alle Nazioni Unite. Partecipa a tavoli di lavoro in cui si confronta con gli altri rappresentanti della comunità scientifica internazionale e supporta a livello tecnico-scientifico i decisori normativi; infine, esercita funzioni di coordinamento di iniziative e progetti in ambiti specifici e svolge un ruolo di raccordo tra il mondo della ricerca italiano e quello internazionale. L'Istituto, inoltre, opera al servizio dei cittadini e delle istituzioni e a supporto delle politiche del Ministro dell'Ambiente, esercitando il proprio mandato operativo in autonomia, tramite l'applicazione di criteri di trasparenza e imparzialità e sulla base di evidenze tecnico-scientifiche.

Infine, svolge un ruolo centrale di divulgazione dell'informazione e dei dati ambientali tramite diversi rapporti e piattaforme. In particolare l'Annuario dei dati ambientali, giunto ormai alla sua XVII edizione, frutto della collaborazione tra i componenti del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, gli Enti di ricerca e le Amministrazioni nazionali e locali di riferimento per le tematiche ambientali, costituisce la più esaustiva e completa pubblicazione ufficiale di dati e informazioni ambientali di livello nazionale. La pubblicazione illustra le condizioni dell'ambiente in Italia, descrivendo le tematiche ritenute fondamentali e d'interesse collettivo, attraverso un consistente *set* d'indicatori corredato da informazioni dettagliate e dati statistici, di alto valore scientifico, frutto delle molteplici attività istituzionali svolte dall'Istituto - dal monitoraggio al controllo, dalla raccolta dei dati al consolidamento e sviluppo di indicatori ambientali validi a livello nazionale, europeo e internazionale. Oltre 300 indicatori ambientali sono disponibili nella banca dati indicatori, che consente sia di pubblicare, gestire e organizzare i dati ambientali in versioni di sintesi personalizzate od organizzate in funzione di specifiche

esigenze, sia di realizzare prodotti finalizzati a raggiungere i diversi *stakeholder*, strutturati in funzione dei diversi *target*.La banca dati Annuario fornisce i dati ambientali ufficiali per l'Italia, che confluiscono anche nei rapporti predisposti dall'Agenzia Europea per l'Ambiente e sono la base informativa utilizzata dal Ministero dell'Ambiente per la relazione di questo documento. Un altro rapporto utile alla predisposizione della Relazione sullo stato dell'ambiente è sicuramente "Ambiente in Italia - *Trend* e normative" (novità dell'edizione 2019) in cui sono state individuate le serie storiche attinenti alle variabili più significative degli indicatori dell'Annuario, al fine di consentire una migliore analisi del "*trend*" dei fenomeni descritti e dunque un ausilio alla valutazione delle politiche e azioni in campo ambientale.

16.3 LA GOVERNANCE AMBIENTALE DEL SNPA

Con la Legge 28 giugno 2016 n. 132, entrata in vigore il 14 gennaio 2017, il Parlamento italiano con decisione unanime ha riorganizzato il funzionamento dei principali soggetti pubblici con responsabilità tecnico-scientifiche nel settore ambientale, costituendo il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), composto dall'ISPRA, Ente autonomo di ricerca operante a livello centrale e vigilato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, e dalle Agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni italiane e delle provincie autonome di Trento e Bolzano.

Tabella 16.1: Il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA)

Fonte: SNPA

Il SNPA ha, in particolare, il compito di garantire l'omogeneità e l'efficacia dell'azione conoscitiva e di controllo pubblico della qualità dell'ambiente, a supporto delle politiche di sostenibilità ambientale e di prevenzione sanitaria a tutela della salute pubblica. Il Sistema è chiamato a garantire dei Livelli Essenziali delle Prestazioni Tecniche Ambientali (LEPTA), quali livelli minimi e omogenei in tutto il territorio nazionale delle sue attività, sui cui costi *standard* è in corso un approfondito studio comparativo[1]. Complessivamente, i dipendenti del SNPA sono 10.831, che corrispondono a circa 1,7 operatori ogni 10.000 abitanti[2]. Il costo stimato per il cittadino è pari a una contribuzione indiretta annua di meno di 13 euro/residente l'anno[3] (Tabella 16.1).

1 https://www.snpambiente.it/2017/05/30/quanto-costa-il-snpa-verso-una-definizione-dei-costi-dei-servizi-erogati/
2 https://www.snpambiente.it/2019/07/25/carta-didentita-del-snpa-quanti-siamo/
3 https://www.snpambiente.it/2019/07/31/carta-didentita-snpa-quanto-costiamo/

I NUMERI DEL SNPA

Enti coinvolti	Personale	Logistica	Costi	Attività del Consiglio	Attività tecniche
•19 Agenzie Regionali •2 Agenzie provinciali •1 Istituto nazionale	•10.831 addetti (dato 2019) •1,7 addetto ogni 10.000 abitanti	•Circa 200 sedi	•Costo stimato annuo 825 milioni di euro •Contribuzione indiretta media annua dei cittadini: <13 euro/residente	•2018: 7 riunioni e 20 delibere •2019: 6 riunioni e 21 delibere •Settembre 2020: 17 riunioni e 20 delibere	•7 Tavoli Istruttori del Consiglio •43 Gruppi di lavoro •45 Sottogruppi Operativi •35 Reti Tematiche •1.500 operatori

Tabella 16.1: I numeri di SNPA

Fonte: SNPA

L'ISPRA indirizza e coordina tecnicamente il SNPA con il contributo e la partecipazione di tutte le sue componenti nell'ambito del Consiglio nazionale del Sistema, presieduto dal Presidente dell'ISPRA e composto dai rappresentanti legali delle 21 Agenzie regionali e provinciali e dal Direttore generale dell'Istituto. Il Consiglio promuove e indirizza lo sviluppo coordinato delle attività del Sistema, anche in una logica di sinergica collaborazione tra le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano e in coerenza con l'azione del Ministero dell'Ambiente. I lavori del Consiglio si svolgono con il contributo di 7 Tavoli Istruttori (TIC), ciascuno coordinato da due componenti del Sistema, che istruiscono il supporto alle decisioni sull'organizzazione, la programmazione, il coordinamento dell'operatività e dell'omogeneizzazione dell'azione tecnica, la ricerca del Sistema. I TIC sono a loro volta articolati in Gruppi e sottogruppi di Lavoro (GdL), che garantiscono la più ampia partecipazione dei tecnici ed esperti dei singoli enti, con una distribuzione delle funzioni di coordinamento che vede partecipare ad oggi 15 componenti su 22. Le delibere del SNPA sono comunicate al Ministero dell'Ambiente e al Presidente della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome (Figura 16.2).

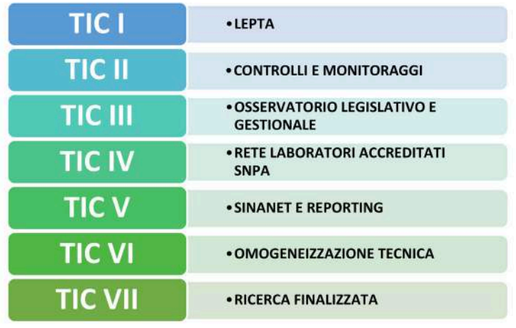


Figura 16.2: I TIC

Fonte: SNPA

Il SNPA, dunque, mediante lo svolgimento delle attività tecnico-scientifiche, concorre al perseguimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile, della riduzione del consumo di suolo, della salvaguardia e della promozione della qualità dell'ambiente e della tutela delle risorse naturali e della piena realizzazione del principio «chi inquina paga», anche in relazione agli obiettivi nazionali e regionali di promozione della salute umana. Gli elementi conoscitivi sullo stato dell'ambiente, su fonti e fattori di inquinamento, su pressioni ambientali e impatti prodotti dal SNPA costituiscono riferimento ufficiale e vincolante per le attività di competenza delle pubbliche amministrazioni e, opportunamente trattati, dato statistico ufficiale del Paese. Le delibere e le altre decisioni adottate dal SNPA sono pubblicate sul proprio sito[4].

4 www.snpambiente.it

16.4 LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

16.4.1 Il quadro normativo europeo e internazionale

Dal 25 al 27 settembre 2015 a New York si è tenuta la riunione dei capi di stato e di governo di tutto il mondo chiamati a definire un quadro di azione strategica di medio periodo sulla sostenibilità che succedesse ai cosiddetti Obiettivi del Millennio (*Millennium Development Goals*). Il *Summit* sullo Sviluppo Sostenibile ha portato all'adozione da parte dei Capi di Stato e di Governo di una nuova agenda per lo sviluppo sostenibile che determina gli impegni da assumere e portare a compimento da parte degli Stati entro il 2030, individuando 17 Obiettivi globali (*SDGs - Sustainable Development Goals*) e 169 *target*. Essa è racchiusa nel documento "Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile". L'Agenda è il risultato di un processo preparatorio complesso, durato quasi tre anni, che ha preso avvio in occasione della Conferenza mondiale sullo sviluppo sostenibile "Rio+20", dove è stato rilanciato il paradigma dello sviluppo sostenibile, volto a garantire gli Obiettivi del Millennio (*Millennium Development Goals - MDGs*), il cui termine era stato fissato al 2015.

Gli *SDGs* hanno carattere universale - si rivolgono cioè tanto ai Paesi in via di sviluppo quanto ai Paesi avanzati - e sono fondati sull'integrazione tra le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile (ambientale, sociale ed economica), quale presupposto per sradicare la povertà in tutte le sue forme.

L'Agenda 2030 tocca diversi ambiti, tra loro interconnessi, fondamentali per assicurare il benessere dell'umanità e del pianeta: dalla lotta alla fame all'eliminazione delle disuguaglianze, dalla tutela delle risorse naturali allo sviluppo urbano, dall'agricoltura ai modelli di consumo.

La nuova Agenda riconosce appieno lo stretto legame tra il benessere umano e la salute dei sistemi naturali, e la presenza di sfide comuni che tutti i Paesi sono chiamati ad affrontare. L'Agenda rimarca infatti l'urgenza dell'adozione di una dimensione collettiva nell'azione, necessaria per il rispetto degli impegni presi. Nell'ambito degli strumenti attuativi, l'Agenda incorpora i risultati della Conferenza di Addis Abeba sul finanziamento allo sviluppo di luglio 2015, prevedendo dunque una responsabilità condivisa e una *partnership* globale che vede una pluralità di attori, di strumenti e di fonti. Il Foro politico di Alto Livello (*High Level Political Forum*) è l'organo cui le Nazioni Unite hanno affidato il compito di monitorare, valutare e orientare l'attuazione degli *SDGs*.

Il Foro politico di Alto Livello sullo sviluppo sostenibile (HLPF), costituito da tutti gli Stati membri delle Nazioni Unite e gli Stati membri di agenzie specializzate, è un organo sussidiario dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite e del Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite responsabile della politica dell'intera organizzazione in materia di sviluppo sostenibile. Adotta dichiarazioni negoziate, rivede l'impegno e i progressi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Di fatto, il Foro ha sostituito la Commissione per lo sviluppo sostenibile il 24 settembre 2013.

I 17 *SDGs* sono articolati in *target*, traguardi qualitativi o quantitativi che impegnano direttamente gli Stati nel loro raggiungimento. Compito dei documenti strategici nazionali che ciascun paese è chiamato ad adottare – nel caso dell'Italia, la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile - è recepire il sistema SDGs/*target* e articolarlo in maniera funzionale al contesto di riferimento. Tutti gli *SDGs* devono essere letti alla luce di tutte le dimensioni della sostenibilità.

Il *Summit* di settembre 2015 ha sancito l'importanza degli indicatori per il monitoraggio dello stato d'avanzamento degli *SDGs*. Il lavoro del gruppo di esperti (UN IAEG – *UN Inter-Agency and Expert Group*) riconosce un ruolo preminente ai sistemi statistici nazionali,

Figura 16.3: Obiettivi per lo sviluppo sostenibile - SDGs

Fonte: Nazioni Unite

16.4.2 Approccio strategico alla gestione delle sostanze chimiche a livello internazionale, il SAICM

Il SAICM (*Strategic Approach to International Chemicals Management*), quale approccio strategico alla gestione delle sostanze chimiche a livello internazionale è un accordo non vincolante che si colloca sotto l'egida del Programma Ambiente delle Nazioni Unite e che rappresenta un'iniziativa fondamentale nel quadro della cooperazione a livello globale per la difesa della salute umana e dell'ambiente. Il SAICM, lanciato nel 2006, mirava all'obiettivo di realizzare a livello globale entro il 2020 una gestione delle sostanze chimiche in modo da minimizzarne gli impatti negativi sulla salute umana e sull'ambiente intervenendo sull'intero ciclo di vita delle sostanze stesse.

L'accordo ha previsto il coinvolgimento di *partner* diversi (sia decisori politici sia soggetti interessati come industria, associazioni ambientaliste, associazioni dei consumatori, organizzazioni delle Nazioni Unite, ecc.).

Dato che alcuni obiettivi del SAICM fissati al 2020 non sono stati sufficientemente approfonditi, all'ultima Conferenza Internazionale per la Gestione delle Sostanze Chimiche *(International Conference on Chemicals Management* – ICCM) è stato deciso di avviare un percorso per stabilire un nuovo processo oltre il 2020, volto a colmare le lacune ancora esistenti, integrando il tema dei rifiuti a quello della corretta gestione delle sostanze chimiche, in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030. Da questi presupposti dovrà nascere un nuovo accordo per la gestione sostenibile delle sostanze chimiche e dei rifiuti oltre il 2020, il cui avvio è previsto in occasione della quinta Conferenza Internazionale per la Gestione delle Sostanze Chimiche, che si terrà a Bonn a luglio del 2021.

16.4.3 La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)

Coerentemente con gli impegni sottoscritti a settembre del 2015, l'Italia è impegnata a declinare gli Obiettivi strategici dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile nell'ambito della programmazione economica, sociale e ambientale a livello nazionale, regionale e locale con la definizione di una Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS).

La SNSvS, adottata con delibera del CIPE nel dicembre del 2017 (G.U. n. 111 del 15 maggio 2018), è articolata in 5 aree ispirate alle cosiddette "5P" dell'Agenda 2030 (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e *Partnership*) cui l'Italia, reinterpretandone i contenuti in

chiave nazionale, ha aggiunto una sesta area dedicata ai "Vettori di sostenibilità". Questi vettori sono intesi come direzioni di lavoro e condizioni abilitanti per l'efficace attuazione della SNSvS e dell'Agenda 2030 nel suo complesso, definiti anche sulla base delle linee strategiche e di indirizzo contenute nei principali strumenti legislativi sia nazionali che internazionali. Tali condizioni sono principalmente riconosciute nella costruzione di una base di conoscenza comune; nella definizione di un sistema efficace e integrato per il monitoraggio e la valutazione di politiche, piani, progetti; la collaborazione istituzionale come ambito di lavoro strutturale e strutturante, anche in relazione alla costruzione di processi partecipativi non formali e di partenariati efficaci; l'educazione allo sviluppo sostenibile, la sensibilizzazione e la comunicazione come dimensioni imprescindibili alla trasformazione del modello di sviluppo e alla sua adeguata riconoscibilità verso tutti i cittadini; la necessaria efficienza della pubblica amministrazione e l'efficacia nella gestione delle risorse finanziarie pubbliche.

I vettori così definiti sono da considerarsi come leve fondamentali per avviare, guidare, gestire e monitorare l'integrazione della sostenibilità nelle politiche, nei piani e progetti, sempre in linea con il processo trasformativo innescato a livello internazionale dall'Agenda 2030. Ogni area definisce una serie di scelte strategiche, cui corrispondono più obiettivi nazionali (Figura 16.4).

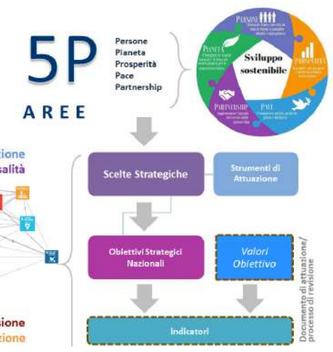


Figura 16.4: Principi e struttura della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

Fonte: MATTM

La delibera CIPE prevede che la SNSvS sia dettagliata in un documento di attuazione. Nella Strategia approvata si è scelto, infatti, di non quantificare gli obiettivi (valori obiettivo o *target*) in modo puntuale. Il futuro documento di attuazione, quindi, dovrebbe contenere i valori obiettivo al 2030, la definizione delle iniziative volte a dare attuazione alla SNSvS e gli indicatori mediante i quali effettuare il monitoraggio della performance e la valutazione delle iniziative adottate.

Primo passo in questa direzione è stato la costituzione del "Tavolo di lavoro sugli indicatori per l'attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile"[5] per l'individuazione di un primo insieme di indicatori utili all'avvio della fase di monitoraggio della *performance* dell'Italia nelle aree che compongono la SNSvS da sottoporre alla cabina di regia "Benessere Italia" presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Il quadro di riferimento per la selezione di tale insieme è costituito dagli indicatori IAEG-*SDGs* delle Nazioni Unite[6], che in Italia si sostanziano negli indicatori *SDGs* Istat-Sistan[7]

5 Composto dal MATTM, MEF, MAECI, ISTAT e ISPRA.
6 https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/
7 https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/obiettivi-di-sviluppo-sostenibile

descritti nel Rapporto *SDGs* 2019 dell'Istat. Gli indicatori statistici sono stati elaborati grazie anche alle azioni sinergiche sviluppate in ambito Sistan con diverse istituzioni tra cui ISPRA, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero degli affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, GSE, INGV, ISS e altri.

Hanno costituito elementi di riferimento anche gli indicatori di Benessere Equo e Sostenibile (BES) aggiornati e commentati ogni anno nel Rapporto BES dell'Istat e gli indicatori BES nel DEF (Documento di Economia e Finanza), ovvero gli indicatori di benessere equo e sostenibile che a partire dal 2017 sono stati inseriti nel ciclo di programmazione economico-finanziario. Sono stati considerati anche gli indicatori dell'Accordo di partenariato. Ulteriori indicatori che si rendessero ipotizzabili e disponibili saranno analizzati per valutarne la qualità statistica e, quindi, inseriti nell'insieme degli indicatori *SDGs* Istat-Sistan. Qualora risultassero significativi nei confronti degli obiettivi strategici nazionali saranno preliminarmente analizzati per poi confluire nella lista di indicatori per il monitoraggio della SNSvS.

Al fine di pervenire alla definizione di un insieme ristretto e rappresentativo di indicatori per il monitoraggio della SNSvS si è convenuto di utilizzare i criteri metodologici adottati dal Comitato BES, istituito ai sensi dell'art. 14 della Legge 163/2016. I criteri metodologici del Comitato BES sono stati ampliati in questo esercizio incorporando un ulteriore criterio di disaggregazione spaziale dei dati, di livello almeno regionale.

Tale ampliamento è necessario in ragione delle attività di elaborazione delle strategie per lo sviluppo sostenibile che le Regioni e le Province Autonome stanno sviluppando, come previsto dall'art. 34 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Tale articolo definisce, infatti, la SNSvS come quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale. Il medesimo articolo specifica che "le strategie regionali indicano insieme al contributo della Regione agli obiettivi nazionali, la strumentazione, le priorità, le azioni che si intendono intraprendere. In tale ambito le Regioni assicurano unitarietà all'attività di pianificazione". In questo quadro, lo sviluppo di indicatori condivisi è fondamentale per poter abilitare un monitoraggio integrato degli obiettivi di sostenibilità, come prescritto dalla norma ed esplicitamente richiesto dal Tavolo di confronto con le Regioni e le Province autonome per l'attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile avviato presso il Ministero dell'Ambiente. In tale ottica, è stata inoltre avviata una sinergia anche con il Tavolo tecnico VAS, sulla base degli indicatori selezionati, al fine di attivare le necessarie relazioni tra le strategie di sostenibilità ai diversi livelli territoriali e le procedure di valutazione ambientale.

Per svolgere il processo di selezione degli indicatori rilevanti sulla base dell'esperienza maturata a livello nazionale e internazionale, sono stati adottati i seguenti criteri generali, non gerarchici, definiti dal Comitato BES: "parsimonia", "fattibilità", "tempestività, estensione e frequenza delle serie temporali", "sensibilità alle politiche pubbliche", ai quali si è aggiunta la "dimensione territoriale" per garantire la possibilità alle Regioni e Province autonome di dare seguito alle prescrizione del citato art. 34. Tali criteri sono stati utilizzati nella consapevolezza delle peculiarità informative legate ai fenomeni ambientali e sociali. Per alcuni degli indicatori in grado di descrivere tali fenomeni non sono a volte disponibili lunghe serie storiche. Analogamente, in taluni casi le attività di aggiornamento degli indicatori possono seguire cicli lunghi per ragioni legate alla periodicità dei fenomeni, alla disponibilità di dati statistici di qualità, all'elevato livello di articolazione dei soggetti detentori dei dati. In particolare, la temporalità di alcuni fenomeni ambientali non richiede necessariamente la tempestività dell'aggiornamento e la loro articolazione spaziale non necessariamente prevede la regionalizzazione del dato.

16.5 VAS, VIA E AIA: ATTI E AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI

L'esigenza, sempre più forte, da parte degli ordinamenti nazionali e sovranazionali, di tutelare l'ambiente è alla base della predisposizione di alcune procedure ambientali dirette ad analizzare la rilevanza che la realizzazione di determinati progetti e/o l'esercizio di attività industriali possa produrre sulle risorse ambientali in termini di impatto. L'attività amministrativa deve, infatti, essere orientata al rispetto di taluni principi ambientali (quali quello di precauzione, dello sviluppo sostenibile, del «chi inquina paga», di prevenzione) ed è tenuta a verificare l'impatto sull'ambiente di alcune attività e la compatibilità ambientale di progetti e attività produttive.

Le procedure di preventiva valutazione delineate nell'attuale ordinamento sono: VAS (Valutazione Ambientale Strategica), VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) e AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). Sebbene differenti tra di loro, esse appaiono accomunate in quanto dirette a prefigurare gli impatti ambientali di piani e programmi (VAS) e di alcune tipologie di opere (VIA), nonché le condizioni cui determinati impianti industriali possono funzionare (AIA).

16.5.1 VAS

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) costituisce un importante strumento per l'integrazione delle considerazioni di carattere ambientale nell'elaborazione e nell'adozione di piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente, assicurando che gli effetti dell'attuazione di tali strumenti siano presi in considerazione già nel corso della loro elaborazione e prima della loro adozione o approvazione finale. Sotto un profilo strettamente metodologico, l'inclusione della VAS all'interno del processo di pianificazione ha portato, nel tempo, a una progressiva oggettivazione dei modelli di pianificazione e di programmazione, con l'evidente vantaggio che oggi si dispone di strumenti più funzionali, impostati su basi conoscitive condivise e confrontabili in termini di contenuti e soluzioni adottate. Tale impostazione garantisce infatti una più efficace integrazione dei contenuti del piano - programma all'interno delle procedure di valutazione (verifiche di coerenza, matrici di valutazione, misure di monitoraggio) di cui si dà atto nel Rapporto ambientale sulla VAS. Non di meno, l'applicazione della VAS ha permesso di risolvere a monte questioni di coordinamento con le politiche ambientali e con le procedure di valutazione degli interventi. In particolare essa rappresenta il quadro di riferimento per i processi di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di opere e progetti che risultano essere strumentali all'attuazione delle scelte programmatiche e pianificatorie esaminate in sede di VAS. Il confronto con obiettivi di sostenibilità ambientale condivisi a livello internazionale e comunitario, oltre a indirizzare la pianificazione verso la selezione delle migliori soluzioni possibili in termini di sviluppo sostenibile e salvaguardia dell'ambiente, sta favorendo un'impostazione degli strumenti di governo del territorio che appare sempre più conformarsi intorno a una chiara esplicitazione di obiettivi strategici misurabili e azioni operative che concorrono a migliorare la qualità delle politiche pubbliche in termini di prestazioni che vanno anche oltre l'ambito ecologico-ambientale, nella misura in cui la salvaguardia e la valorizzazione dei valori ambientali divengono fattori di crescita economica e sociale.

Tra i procedimenti più importanti conclusi nel triennio di riferimento (2017-2019), per la sua complessità e per l'importante ricaduta in termini di risanamento ambientale e riqualificazione dell'area metropolitana di Napoli, occorre menzionare il Programma di risanamento del SIN – Bagnoli Coroglio. Elevati livelli di partecipazione e condivisione, anche in ambito transfrontaliero, si sono registrati nell'ambito del procedimento di VAS del Programma per la gestione dei rifiuti radioattivi. In ogni provvedimento la VAS contribuisce a orientare i processi verso i migliori *standard* di protezione ambientale e di condivisione delle scelte di *governance* in tema di sostenibilità. A livello normativo, pur non registrando innovazioni recenti, è importante sottolineare che nel 2018 la Commissione Europea, sulla base di una ricognizione dell'applicazione della Direttiva 2001/42/CE negli Stati membri, ha avviato un percorso che porterà alla revisione e all'aggiornamento della normativa comunitaria in materia Valutazione Ambientale Strategica.

Piano/Programma	Proponente	Data
Rete elettrica di trasmissione nazionale - Piano di sviluppo 2016 e 2017	Terna S.p.a.	08/07/2019
Piano di gestione della riserva naturale statale del Litorale romano	Commissario ad acta	20/05/2019
Programma di risanamento ambientale e di rigenerazione urbana del sito di rilevante interesse nazionale Bagnoli Coroglio	Invitalia S.p.a.	27/02/2019
Programma Nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi	MATTM e MiSE	10/12/2018

Tabella 16.2: Principali provvedimenti emessi a livello statale nel periodo 2017–2019

Fonte: MATTM

Piano/Programma	Proponente	Data avvio
Programma Nazionale di controllo dell'Inquinamento Atmosferico	MATTM	18/06/2019
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima	MATTM e MiT	01/04/2019
Rete elettrica di trasmissione nazionale - Piano di sviluppo 2018	Terna S.p.a.	13/04/2018

Tabella 16.3: Principali provvedimenti in corso a livello statale nel periodo 2017–2019

Fonte: MATTM

16.5.2 VIA

Le valutazioni ambientali hanno lo scopo prioritario di prevenire gli impatti negativi sull'ambiente derivanti da attività umane, assicurando che piani, programmi e progetti siano realizzati nel rispetto dei principi di tutela ambientale, di qualità della vita e di sviluppo sostenibile.

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è uno strumento strategico per assicurare preventivamente la compatibilità ambientale, diretta o indiretta, di singoli progetti presentati da un soggetto ("proponente") e sono svolte a livello statale o regionale.

La normativa nazionale in materia di VIA, di cui alla Parte seconda del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, è stata modificata e integrata con il Decreto legislativo del 16 giugno 2017 n. 104, al fine di recepire nell'ordinamento italiano le disposizioni della Direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che ha modificato la Direttiva 2011/92/UE in materia di valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Il recepimento della normativa comunitaria non è comunque l'unica finalità della riforma apportata dal D.Lgs. n. 104/2017. Tra gli obiettivi sottesi vi era infatti quello di contribuire, attraverso il superamento di talune

criticità rilevate nella prassi applicativa nel previgente quadro normativo, alla promozione e sviluppo di investimenti nel campo delle infrastrutture civili e industriali, obiettivo da perseguire sempre nel rispetto dei principi di tutela, compatibilità e sostenibilità ambientale, posti dalla normativa di rango costituzionale e dai Trattati dell'Unione.

In breve, gli elementi caratterizzanti la nuova disciplina sono individuabili nella razionalizzazione e semplificazione dei procedimenti attraverso la generale contrazione e perentorietà dei tempi di conclusione degli stessi, la responsabilizzazione di tutti i soggetti pubblici e privati coinvolti, l'ampliamento delle modalità partecipative ma in una cornice di tempi e modalità ben definite. Infine, in adesione ai principi di trasparenza, partecipazione, semplificazione ed efficienza, è previsto l'utilizzo di strumenti informatici in ogni fase del procedimento. In particolare, tra gli elementi di novità introdotti dal richiamato D.Lgs. n. 104/2017, vi è la definizione stessa di "impatti ambientali", la quale chiarisce che in sede di valutazione occorre verificare gli effetti significativi, diretti e indiretti di un progetto su suolo, acqua, clima, oltre che sulle componenti ambientali quali: popolazione, salute umana, biodiversità, territorio, patrimonio culturale e paesaggio. Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità. Nell'ottica di favorire l'accelerazione e l'efficienza delle istruttorie è introdotta, per i progetti assoggettati a VIA statale, la facoltà per il proponente di richiedere il rilascio di un provvedimento unico ambientale, che comprende il rilascio dei titoli abilitativi o autorizzativi "ambientali". Il proponente ha anche la facoltà di aprire, in qualsiasi momento, un confronto con l'autorità competente finalizzato all'efficacia del procedimento valutativo e, in caso di modifiche o di estensioni di determinati progetti, ha facoltà di richiedere all'autorità competente una "valutazione preliminare" del progetto al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare.

Il D.Lgs. n.104/2017 riorganizza le modalità di funzionamento della Commissione VIA assicurando maggiore collaborazione e coordinamento con il Ministero dell'Ambiente e istituendo un Comitato tecnico a supporto della Commissione stessa. Introduce, inoltre, regole omogenee per il procedimento di VIA su tutto il territorio nazionale, con conseguente rimodulazione delle competenze normative delle Regioni, nonché la razionalizzazione del riparto delle competenze amministrative tra Stato e Regioni. Il proponente è tenuto a ottemperare alle condizioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA o nel provvedimento di VIA e l'autorità competente ha facoltà di verificare la suddetta ottemperanza in collaborazione con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo, al fine di identificare tempestivamente gli impatti ambientali e di adottare le opportune misure correttive. Per tali attività, l'autorità competente può avvalersi dell'ISPRA, della rete delle Agenzie di protezione ambientale regionali e, se ritenuto opportuno ai fini della tutela della salute pubblica, dell'Istituto Superiore di Sanità, nonché di altri soggetti pubblici pertinenti. In caso di accertata inottemperanza o violazioni delle condizioni ambientali, ovvero in caso di modifiche progettuali che rendano il progetto difforme da quello sottoposto al procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, al procedimento di VIA, o al procedimento unico, l'autorità competente applica un regime sanzionatorio commisurato alla gravità delle infrazioni.

Il D.Lgs. n. 104/2017 non ha inciso sulla normativa di VIA per le opere strategiche e prioritarie della Legge Obiettivo per le quali continua ad applicarsi l'art. 216 del D.Lgs. 50/2016 (Codice dei contratti pubblici).

Si invita a consultare il portale dedicato alle valutazioni ambientali che fornisce un quadro esaustivo e aggiornato sullo stato dell'arte delle procedure di VIA (https://va.minambiente.it/it-IT).

	2017	2018	al 30 Settembre 2019				
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE	**Avviate**	**Concluse**	**Avviate**	**Concluse**	**In corso**	**Avviate**	**Concluse**
Verifica di Assoggettabilità a VIA	37	28	55	51	80	70	30
Valutazione preliminare	1	1	87	74	12	82	83
Valutazione Impatto Ambientale	41	44	51	33	170	58	22
Verifica di Ottemperanza	105	110	100	110	106	93	65
Provvedimento Unico in materia Ambientale	1	0	4	0	6	2	1
Consultazioni transfrontaliere VIA - Altro stato	0	0	0	0	0	0	0
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE (LEGGE OBIETTIVO 443/2001)	**Avviate**	**Concluse**	**Avviate**	**Concluse**	**In corso**	**Avviate**	**Concluse**
Valutazione Impatto Ambientale (Legge Obiettivo 443/2001)	5	5	3	2	14	3	2
Verifica di Ottemperanza (Legge Obiettivo 443/2001)	7	3	2	5	1	1	2
Varianti (Legge Obiettivo 443/2001)	10	8	17	13	4	5	8
Verifica di Attuazione (Legge Obiettivo 443/2001)	6	1	9	3	61	9	21

16.5.3 AIA

L'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) è il provvedimento che autorizza l'esercizio di una installazione, o parte di essa, a determinate condizioni che garantiscono la conformità ai requisiti di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (c.d. IPPC) di cui al Titolo III-bis alla Parte seconda del D.Lgs.152/06, e alle prestazioni ambientali associate alle Migliori Tecniche Disponibili (c.d. BAT), in attuazione degli obblighi comunitari articolati nella Direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (IED).

Nel corso del triennio 2017-2019 i procedimenti di rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA) hanno dovuto adeguarsi alle modifiche normative introdotte dal Decreto legislativo 30 giugno 2016 n. 127, in materia di conduzione della Conferenza di Servizi, e dal Decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 104, in materia di VIA. Ciò in particolare ha reso necessaria l'acquisizione di un parere del Consiglio di Stato (per meglio delineare il ruolo del rappresentante unico delle amministrazioni statali), la definizione di appositi accordi procedimentali con il Ministero della Salute e con il Ministero dell'Interno, l'adeguamento dell'accordo di collaborazione con ISPRA per il supporto alle attività

della Commissione istruttoria AIA-IPPC, nonché l'aggiornamento della modulistica da impiegare per presentare le istanze. I percorsi in atto agiscono per favorire procedimenti più efficaci, rapidi e trasparenti, a vantaggio dell'ambiente (aggiornamento più rapido delle autorizzazioni) e del pubblico. Nel medesimo periodo si è fattivamente contribuito in sede comunitaria alla definizione dei documenti tecnici di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (c.d. *BAT Reference document* – BRef), attività propedeutiche all'emanazione delle Decisioni di esecuzione della Commissione che stabiliscono le Conclusioni sulle BAT relative, in particolare, a sei macrocategorie di attività (allevamenti intensivi, grandi impianti di combustione, produzione chimica organica massiva, trattamento dei rifiuti, incenerimento dei rifiuti, industria alimentare) che da sole interessano oltre il 60% delle installazioni soggette ad AIA. Ciò ha determinato in Italia (e nell'Unione Europea) l'avvio dei procedimenti di riesame delle AIA per tali installazioni, con obbligatorio allineamento in tempi certi (4 anni) delle prestazioni alle più recenti migliori tecniche disponibili e conseguente impatto positivo (diretto e indiretto) sull'ambiente.

Per le AIA di diretta competenza ministeriale ciò ha comportato l'avvio (con Decreto direttoriale del 22 novembre 2018) di riesami complessivi per 110 installazioni (oltre il 62% di quelle di competenza), tra le quali tutte le centrali termoelettriche alimentate a carbone, per le quali, in attuazione della Strategia energetica nazionale definita nel 2017, si sta programmando la cessazione dell'utilizzo di tale combustibile entro il 2025. Nel triennio di riferimento sono stati inoltre conclusi i riesami complessivi delle AIA per tutte le raffinerie italiane, avendo raggiunto le prestazioni poste a riferimento in sede comunitaria nel precedente biennio, con conseguente impatto positivo (diretto e indiretto) sull'ambiente. Nel periodo di riferimento, inoltre, con Decreto ministeriale del 15 aprile 2019 è stato emanato il regolamento attuativo che definisce i contenuti della relazione di riferimento, provvedimento che perfeziona il quadro normativo in materia e rende finalmente operative le relative disposizioni. Di conseguenza a breve saranno disponibili i dati sullo stato di contaminazione dei sottosuoli e delle acque sotterranee nei siti interessati dalle più impattanti installazioni soggette ad AIA e, in prospettiva, per tutte le installazioni soggette ad AIA sarà definitivamente superato il problema del ripristino del sito a cessazione delle attività. Merita menzione il lavoro, sistematicamente condotto con la collaborazione delle autorità regionali, per la predisposizione dell'inventario dettagliato di tutte le installazioni soggette ad AIA. Tale prodotto consentirà a breve di presentare al pubblico un quadro a livello nazionale che sarà aggiornato annualmente, semplificando la consultazione e i confronti, che attualmente richiedono invece l'accesso ai sistemi informativi delle singole autorità competenti.

Infine, è rilevante evidenziare che, nel 2019, la Commissione Europea ha avviato e concluso il processo di valutazione preliminare della Direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali (IED), propedeutico all'attivazione dell'*iter* legislativo ordinario finalizzato al riesame delle disposizioni di cui alla Direttiva medesima, in linea con gli orientamenti del Programma europeo 'Legiferare meglio' e coerentemente con gli obiettivi strategici delineati nell'*European Green Deal* (adottato dai Commissari l'11 dicembre 2019).

16.6 LA COOPERAZIONE AMBIENTALE INTERNAZIONALE QUALE CONTRIBUTO NAZIONALE ALL'ACCORDO DI PARIGI E ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

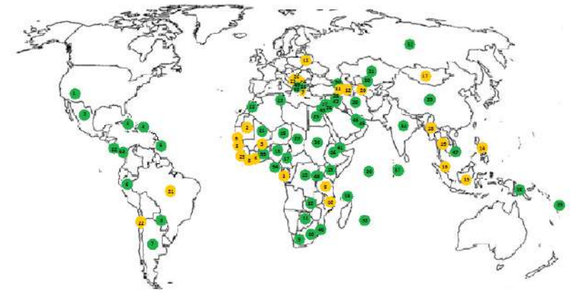
Il Ministero dell'Ambiente partecipa all'attuazione degli impegni presi a livello globale attraverso diverse modalità operative (cooperazione bilaterale, multilaterale, scientifica e tecnologica) e seguendo le scelte politiche e di sviluppo decise nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici, della Convenzione sulla Diversità Biologica e della Convenzione per la Lotta contro la Desertificazione, nonché dell'Accordo di Parigi del dicembre 2015, primo accordo universale giuridicamente vincolante sul clima, e dell'Agenda 2030 adottata al *Summit* delle Nazioni Unite del 2015, che fissa gli obiettivi di sviluppo sostenibile a livello globale.

Le attività di cooperazione del Ministero dell'Ambiente sono svolte in accordo con i Documenti Triennali di Programmazione e di Indirizzo della Cooperazione Italiana, predisposti dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, nonché in stretta collaborazione con lo stesso Ministero, con l'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) e con la Cassa Depositi e Prestiti (CDP), istituzione finanziaria italiana per la cooperazione allo sviluppo.

L'intero settore è in corso di revisione e riforma alla luce del Decreto del Ministro dell'Ambiente del 7/08/2020 n. 170 che ridefinisce un "modello di cooperazione volto ad assicurare maggiore efficacia, trasparenza e tracciabilità degli interventi" attraverso la realizzazione di indici e processi *ad hoc* di monitoraggio e valutazione.

16.6.1 Cooperazione bilaterale

Gli accordi bilaterali, che vengono definiti grazie ad una serie di passaggi che assicurano la sostenibilità economica e tecnica e che conducono all'adozione di un *Memorandum of Understandings* (MoU), si basano principalmente sui principi e gli strumenti di intervento elaborati a livello nazionale dal Paese *partner* nel quadro della Convenzione sul clima (*Nationally Determined Contribution*) o su strategie e piani d'azione per la tutela della biodiversità e la lotta alla desertificazione. I settori di lavoro sono principalmente mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, temi relativi agli eventi estremi, energie rinnovabili ed efficienza energetica, gestione delle risorse idriche, qualità dell'aria, contrasto al degrado delle foreste, riqualificazione e salvaguardia degli ecosistemi, uso efficiente delle risorse naturali.



Accordi bilaterali in corso: 1 Nevada; 2 Messico; 3 Cuba; 4 Repubblica Domenicana; 5 Paesi Caricom; 6 Perù; 7 Argentina; 8 Paraguay; 9 Sud Africa; 10 Lesotho; 11 Botswana; 12 Zambia; 13 Repubblica Democratica del Congo; 14 Unione delle Comore; 15 Kenya; 16 Etiopia; 17 Lake Chad Basin Commission (Camerun); 18 Lake Chad Basin Commission (Nigeria); 19 Lake Chad Basin Commission (Niger); 20 Lake Chad Basin Commission (Chad); 21 Mali; 22 Marocco; 23 Tunisia; 24 Sudan; 25 Egitto; 26 Giordania; 27 Palestina; 28 Iraq; 29 Iran; 30 Uzbekistan; 31 Kazakistan; 32 Federazione Russa; 33 Cina; 34 India; 35 Papua Nuova Guinea; 36 Seychelles; 37 Maldive; 38 Mauritius; 39 Isole del Pacifico; 40 Eswatini; 41 Gibuti; 42 Kurdistan; 43 Libano; 44 Ruanda; 45 Emirati Arabi Uniti; 46 Qatar; 47 Vietnam; 48 Albania; 49 Montenegro; 50 Georgia; 51 Serbia; 52 Costa Rica; 53 Panama; 54 Sao Tome e Principe; 55 Ghana

Accordi bilaterali in negoziazione: 1 Gabon; 2 Mauritania; 3 Burkina Faso; 4 Costa D'avorio; 5 Gambia; 6 Senegal; 7 Macedonia del Nord; 8 Liberia; 9 Tanzania; 10 Mozambico; 11 Armenia; 12 Azerbaijan; 13 Bielorussia; 14 Filippine; 15 Indonesia; 16 Malesia; 17 Mongolia; 18 Myanmar (Birmania); 19 Thailandia; 20 Turkmenistan; 21 Brasile; 22 Cile; 23 Croazia; 24 Kosovo; 25 Sierra Leone; 26 Bosnia-Erzegovina.

Figura 16.5: Cooperazione bilaterale 2019

Fonte: Elaborazione MATTM

La tipologia degli interventi finanziati va dalla predisposizione e attuazione di progetti pilota, al supporto alla redazione di programmi, all'assistenza tecnica, al *capacity building*. Ad oggi sono stati sottoscritti 46 accordi di cooperazione bilaterale, che coinvolgono circa 80 Paesi, e altri 30 sono in negoziazione. Nell'ambito di questi accordi vi sono circa 170 progetti ai quali il Ministero sta dando supporto. Nella cooperazione bilaterale il Ministero nel triennio 2016-2018 ha impegnato risorse pari a circa 82 milioni di euro.

16.6.2 Attività multilaterali

Oltre agli accordi bilaterali, dal 2015 il Ministero dell'Ambiente ha sottoscritto e consolidato accordi per la cooperazione multilaterale con meccanismi finanziari previsti dai Trattati internazionali, *partnership* volontarie e organizzazioni internazionali globali e regionali. Tra i principali meccanismi od organizzazioni internazionali si segnalano:

- Il Fondo Multilaterale per l'Attuazione del Protocollo di Montreal, costituito per assistere i Paesi in via di sviluppo nel raggiungimento dei loro impegni di conformità rispetto all'eliminazione della produzione e del consumo di sostanze ozono lesive. Il Fondo è finanziato da 49 Paesi industrializzati, tra cui l'Italia, su base triennale. Nel triennio 2018-2020 il *budget* totale del Fondo è di 540 milioni di dollari e la quota del contributo italiano ammonta a circa 6,6 milioni di euro per il 2018 e 8,7 milioni per l'anno 2019.
- La *Climate and Clean Air Coalition* (CCAC), una rete globale di 120 *partner*, Stati e organizzazioni intergovernative e non, che ha l' obiettivo di ridurre gli *Short-Lived Climate Pollutants* – SLCP (inquinanti climatici di breve durata).
- La *Food and Agricolture Organization of the United Nations* (FAO), l'organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura, con la quale il Ministero collabora nell'ambito di programmi di sicurezza alimentare, nutrizione e lotta agli sprechi alimentari correlati all'adattamento e alla mitigazione ai cambiamenti climatici (*Climate Smart Agricolture*) e alle statistiche per un totale impegnato di circa 2,2 milioni di euro nel triennio 2016 -2018.
- Lo *United Nations Development Programme* (UNDP) in collaborazione col quale a gennaio 2019 è stato inaugurato a Roma il Centro per il clima e lo sviluppo sostenibile dell'Africa. Con questo Centro, l'Italia intende svolgere un ruolo di primo piano nella lotta ai cambiamenti climatici, per lo sviluppo sostenibile in coerenza con l'Agenda 2030, la sicurezza alimentare e la crescita economica del continente africano, contribuendo anche a contrastare così le sorgenti di instabilità che alimentano il fenomeno migratorio delle popolazioni.
- Lo *United Nations Environmental Programme* (UNEP), con cui il Ministero partecipa a diverse iniziative soprattutto nell'ambito del Mediterraneo e del Vicino Oriente in particolare sul tema dell'efficientamento energetico e delle fonti rinnovabili.

16.6.3 Fondi e banche di sviluppo

Ulteriore strumento di intervento per la cooperazione ambientale internazionale è rappresentato dai Fondi e dalle Banche di sviluppo, attraverso cui il Ministero può partecipare in quota parte a grandi programmi di promozione dello sviluppo sostenibile nei Paesi in via di sviluppo. Il Ministero ha sottoscritto accordi per rafforzare le capacità dei Paesi a individuare e preparare programmi e progetti ambientali di adattamento e resilienza al cambiamento climatico. I principali *partner* di questi accordi sono Banca Mondiale, Banca di Sviluppo Africana, Banca Interamericana di sviluppo, *Adaptation Fund, Green Climate Fund.*

L'obiettivo è di coinvolgere anche il settore privato per creare nuove opportunità e prospettive di lavoro attraverso tecnologie pulite, risparmio energetico ed energie rinnovabili. Tra i vari programmi che sono stati avviati, un particolare cenno merita:

- *Clean Energy Access Program* (CEAP), il cui obiettivo è quello di portare energia pulita e di alta qualità a oltre un miliardo di persone prive di possibilità di accedere alla rete elettrica. Attraverso questo strumento il Ministero supporta la piattaforma *Lighting Global*, che promuove la crescita sostenibile del mercato solare *off-grid*; partenariati pubblico-privato in Africa subsahariana, al fine di creare ambienti favorevoli agli investimenti nelle energie rinnovabili. Per supportare il programma, il Ministero ha impegnato circa 10 milioni di euro nel triennio 2016-2018.
- *Africa's Green and Climate Resilient Development* (AGREED), programma che supporta la crescita verde e l'adattamento al cambiamento climatico, nei Paesi con i quali il Ministero dell'Ambiente ha siglato Protocolli d'Intesa bilaterali. Il totale finora finanziato nel programma è di circa 12 milioni di euro.

Nel triennio 2016-2018 il Ministero ha investito complessivamente risorse pari a circa 95 milioni di euro provenienti dalle aste sulle emissioni di carbonio (ETS), per cooperazione con istituzioni finanziarie e banche di sviluppo e per accordi con organizzazioni internazionali, partenariati e coalizioni multilaterali.

16.7 DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE E DELLA SOSTENIBILITÀ

16.7.1 Educazione e formazione ambientale per lo sviluppo sostenibile

16.7.1.1 Il quadro di riferimento internazionale

Nonostante i progressi raggiunti negli ultimi anni, il mondo non è riuscito a raggiungere l'obiettivo di sviluppo del millennio di assicurare l'istruzione primaria a livello universale[8]. Nel 2017, 262 milioni di bambini e ragazzi di età compresa tra i 6 e 17 anni non hanno mai frequentato una scuola e oltre la metà dei bambini e degli adolescenti ancora non soddisfa gli *standard* minimi di competenza in lettura e matematica. I tassi più bassi si riscontrano nell'Africa subsahariana (41%) e nell'Africa settentrionale e occidentale (52%). Questi dati emergono dall'ultimo Rapporto del Segretario Generale delle Nazioni Unite presentato a New York nel luglio 2019 durante la settima sessione del Foro Politico di alto livello, sullo stato di attuazione dell'Agenda 2030. Infatti, nell'ambito del processo di monitoraggio degli Obiettivi di sviluppo sostenibile, durante l'incontro di luglio, il Foro politico ha preso in esame proprio l'Obiettivo 4 dell'Agenda "Assicurare un'istruzione di qualità, equa ed inclusiva e promuovere opportunità di apprendimento permanente per tutti". Il dibattito politico internazionale ha messo in luce che la complessità dei cambiamenti sociali, culturali, ambientali che le nuove generazioni devono affrontare, molto ben rappresentata dall'Agenda 2030 e dall'interrelazione dei suoi 17 obiettivi e relativi *target*, richiede un approccio educativo multidimensionale, basato sulle connessioni e le contaminazioni, sulla valorizzazione delle singolarità e delle diversità. All'interno di questo quadro emerge chiaramente che i processi educativi devono durare per tutta la vita e la loro applicazione non può essere limitata alle sedi dell'apprendimento "formale" (scuola, università, ecc.), ma deve estendersi anche ai cosiddetti ambiti informale e non-formale. Questi principi, ad oggi ancora attuali e necessari e richiamati dall'Agenda

8 Obiettivo 2: "Garantire l'educazione primaria a tutti i bambini e le bambine: assicurare che tutti i bambini, sia maschi che femmine, possano terminare un ciclo completo di scuola primaria entro il 2015".

2030, sono stati il messaggio chiave del Decennio delle Nazioni Unite dedicato all'Educazione per lo sviluppo sostenibile, sotto l'egida dell'UNESCO –DESS, 2005-2014, attraverso il quale l'ONU ha promosso un generale processo di "ri-orientamento" dei sistemi educativi negli Stati membri e l'integrazione in essi dei valori e delle tematiche della sostenibilità. In ambito pan-europeo, il processo che nel 2014 fu avviato dal Decennio UNESCO trova ancora oggi applicazione nella "Strategia UNECE per l'Educazione per lo Sviluppo Sostenibile - ESS" adottata a Vilnius del 2005, a cui ha aderito anche l'Italia. Nella Strategia sono evidenziate le principali caratteristiche dell'ESS, tuttora valide: il suo carattere interdisciplinare, la trasversalità rispetto a tutti gli ambiti educativi, la necessità di adeguare le azioni educative alle specifiche esigenze dei singoli per favorire lo sviluppo di un pensiero critico, l'opportunità di utilizzare nuovi metodi di apprendimento basati sull'esperienza e sulla partecipazione. In Italia, il Ministero dell'Ambiente si è fatto promotore negli anni di questi principi guida pan-europei e oggi è coinvolto nel processo di monitoraggio dei risultati dell'attuazione a livello nazionale della Strategia.

Nell'ultimo rapporto di valutazione che è stato pubblicato dal Segretariato UNECE emerge che oltre il 90% dei Paesi aderenti ha inserito l'educazione per lo sviluppo sostenibile nei propri documenti strategici nazionali e che l'84% è impegnato nell'inclusione dell'ESS nei curricula scolastici, in particolare per la scuola primaria e secondaria.

Tali segnali positivi, nel settore dell'educazione, sono confermati anche da un miglioramento determinato soprattutto dall'aumento della quota della popolazione con un'istruzione universitaria (39,9% nel 2017) e dalla diminuzione del tasso di uscita precoce dal sistema scolastico. Ciononostante, saranno necessari ulteriori sforzi per raggiungere gli obiettivi dell'Agenda 2030. Infatti, durante il Foro Regionale dell'UNECE sull'attuazione dell'Agenda globale, che si è svolto a Ginevra nel marzo 2019, è stato sottolineato che permangono ancora gravi disparità nell'accesso all'istruzione primaria, legate alla salute, al luogo di appartenenza, al genere e alla disabilità. È necessario, pertanto, sviluppare politiche educative che siano il frutto della collaborazione fra tutte le istituzioni coinvolte e siano oggetto di un ampio dialogo con la società civile al fine di intercettare anche le categorie sociali più vulnerabili.

16.7.1.2 Le attività a livello nazionale

In Italia, un importante passo in avanti è stato realizzato con l'adozione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, che ha incluso l'educazione nel sistema dei cosiddetti vettori di sostenibilità, definiti come ambiti di azione trasversali e leve fondamentali per avviare, guidare, gestire e monitorare l'integrazione della sostenibilità nelle politiche, piani e progetti nazionali. Nell'ambito del processo di attuazione a livello locale della Strategia, che si è concretizzato attraverso la stipula di specifici Accordi di Programma fra il Ministero dell'Ambiente, le Regioni e le Città metropolitane, finalizzati al supporto per l'elaborazione delle Strategie regionali di sviluppo sostenibile e le Agende urbane per la sostenibilità, sono stati rafforzati i centri di educazione ambientale e rilanciate le politiche locali per l'educazione alla sostenibilità.

Infatti, il processo di territorializzazione della Strategia nazionale offre l'opportunità di mettere insieme tutti gli strumenti di programmazione settoriale in una logica integrata e di creare dei centri di azione sul territorio affinché siano valorizzati e supportati quanti già lavorano per la sostenibilità. Nel disegno complessivo di un rafforzamento delle politiche educative per la sostenibilità, uno strumento fondamentale per assicurare il dialogo con gli attori coinvolti è il *Forum* per lo sviluppo sostenibile, che ha la funzione di garantire il coinvolgimento attivo della società civile nell'attuazione della Strategia e nei relativi processi di aggiornamento triennale. Il Ministero dell'Ambiente è responsabile del coordinamento del *Forum*, che è organizzato in gruppi di lavoro, di cui uno specifico proprio sull'educazione per lo sviluppo sostenibile.

La traslazione di queste politiche e questi principi a livello nazionale rende evidente che l'educazione rappresenta il perno chiave per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile e l'elemento fondamentale per la comprensione dell'Agenda 2030. Una corretta educazione allo sviluppo sostenibile, infatti, rende i soggetti capaci di prendere decisioni informate e di agire responsabilmente per l'integrità ambientale, la sostenibilità economica e una società giusta per le generazioni presenti e future. Un'educazione in grado di sviluppare competenze trasversali permette agli individui di riflettere sulle loro azioni, prendendo in considerazione il loro attuale e futuro impatto sociale, culturale, economico e ambientale, da una prospettiva sia locale, sia globale.

La comunicazione e l'educazione ambientale sono compresi tra gli indirizzi strategici prioritari del Ministero. Questa attività si esplica attraverso una serie di strumenti, iniziative e campagne, in collaborazione con ISPRA, Enti pubblici e associazioni. L'educazione e la comunicazione ambientale sono strumenti indispensabili a integrare gli *SDGs* nella vita quotidiana e per la partecipazione dei cittadini, e per questo sono compresi tra gli indirizzi strategici prioritari del Ministero.

Le priorità istituzionali intorno alle quali si articolano le iniziative di comunicazione istituzionale del Ministero possono essere riassunte nei seguenti temi:

- proseguire e rendere più ambiziosa la lotta ai cambiamenti climatici, attraverso lo sviluppo delle fonti rinnovabili e della mobilità sostenibile;
- salvaguardare la natura, iniziando dalla rete dei parchi nazionali e delle aree marine protette, contrastare la perdita di biodiversità, valorizzare l'acqua come bene comune, tutelare le foreste dagli incendi e promuovere la forestazione urbana;
- proteggere il mare dalla plastica e da ogni altra forma di inquinamento;
- impedire il consumo del suolo e prevenire il dissesto idrogeologico;
- assicurare la sicurezza del territorio attraverso la prevenzione e il contrasto dei danni ambientali e la lotta alle terre dei fuochi presenti nel nostro Paese;
- governare la transizione verso l'economia circolare e rifiuti zero;
- promuovere l'educazione ambientale nelle scuole.

In attuazione del Piano nazionale di educazione ambientale, scaturito dall'accordo tra il Ministero dell'Istruzione e il Ministero dell'Ambiente del 6 dicembre 2018, sono state finanziate iniziative di educazione ambientale, con il coinvolgimento delle scuole primarie e secondarie, anche attraverso avvisi di interesse per la selezione di proposte di attività di educazione ambientale coerenti con i principi e gli impegni espressi nella Carta dell'educazione ambientale, approvata il 23 novembre 2016 in occasione degli Stati generali dell'Ambiente e con la Strategia *plastic free*. Tale strategia, avviata dal Ministero, è finalizzata ad abolire l'uso delle plastiche monouso e incentivare l'adozione di comportamenti e scelte di consumo coerenti con questa finalità e con quelle di potenziamento dei comportamenti virtuosi in tema di educazione ambientale.

Attraverso Accordi di programma, stipulati con il CUFAA, la Capitaneria di Porto e la Guardia Costiera sono state programmate Campagne di comunicazione ambientale al fine di divulgare la sicurezza ambientale "partecipata" attraverso un piano di attività d'informazione rivolto alla cittadinanza. Tali attività sono ispirate ai contenuti delle Linee Guida per l'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile adottate dal Ministero nel 2009. L'*hashtag #Iosonoambiente* è stato lo slogan identificativo delle campagne di comunicazione ed educazione ambientale del Ministero mentre l'*hashtag #PlasticFreeGC*, è l'equivalente per quelle in materia di lotta alla dispersione delle microplastiche nell'ambiente

marino e costiero. Con l'ISPRA è stato stipulato un Accordo di collaborazione in materia di educazione ambientale e alla sostenibilità, allo scopo di supportare il processo di rilancio del sistema nazionale INFEA (informazione, formazione ed educazione ambientale) tramite un piano concordato di azioni integrate, anche attraverso il coinvolgimento delle Agenzie del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA-APPA). In particolare, è prevista la realizzazione di un corso di formazione rivolto a referenti ed educatori ambientali che operano sia nelle strutture territoriali che afferiscono ai sistemi regionali INFEA, che nelle Agenzie del SNPA. Il corso di formazione, erogato in parte in modalità *e-learning* e in parte in presenza, è mirato all'acquisizione e approfondimento di un modello di competenze specifiche per gli educatori ambientali e alla sostenibilità, che è stato sviluppato a partire dal documento UNECE "*Learning for the future*" (2012).

Il SNPA, accanto al Ministero dell'Istruzione, al Ministero dell'Ambiente, alle Regioni e alle Associazioni, contribuisce alla strategia nazionale per l'educazione ambientale. Esso infatti promuove l'educazione ambientale e la sostenibilità in base al mandato contenuto nell'art. 3 g) nella Legge 132/2016, istitutiva dello stesso SNPA. L'SNPA considera l'EAS una strategia e uno strumento trasversale e interdisciplinare che ha propri obiettivi, linguaggi, metodologie e tipologie di azione e che concorre a promuovere maggiore consapevolezza e responsabilità nella gestione dei problemi ambientali del Paese e dei suoi territori. In tale prospettiva, l'ISPRA e le ARPA-APPA promuovono programmi, progetti e iniziative che valorizzano e connettono il sapere scientifico esperto da esse prodotto, coniugandolo con un ruolo pedagogico che ha come fine ultimo quello di aiutare i cittadini a capire e ad agire in modo responsabile.

La partecipazione a fiere e eventi di settore sono momenti di grande efficacia per raggiungere *target* specifici e rappresentare le numerose attività del Ministero dell'Ambiente. Studenti, famiglie, professionisti, enti locali e operatori di settore sono coinvolti con iniziative organizzate e coordinate all'interno di questi eventi, anche con il coinvolgimento di ISPRA, CUFAA, NOE e Capitanerie di porto. Con questi e con molti altri soggetti, il Ministero dell'Istruzione e il Ministero dell'Ambiente hanno promosso a maggio 2019 la manifestazione "Villaggio per l'educazione ambientale", che si è svolta nella Piazza del Campidoglio a Roma con la partecipazione di centinaia di studenti. Esistono, inoltre, numerose ricorrenze di carattere nazionale e internazionale che rappresentano altrettante occasioni di comunicazione per raggiungere *target* specifici legati a particolari ricorrenze (Settimana europea della mobilità, Giornata mondiale della terra, Giornata mondiale dell'ambiente, Giornata nazionale degli alberi, ecc.).

L'Obiettivo 4.7 di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 mette in evidenza la necessità che a tutte le persone venga garantita un'educazione di qualità, equa e inclusiva e opportunità di apprendimento permanente per permettere di acquisire gli strumenti e le conoscenze necessarie per una piena partecipazione alla vita sociale[9]. La formazione e l'apprendimento permanente sono quindi strumenti strategici per il raggiungimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile: i bambini, i giovani e le donne sono gli agenti critici del cambiamento per uno sviluppo sostenibile e la cultura della sostenibilità è il vettore principale per innescare la trasformazione del modello di sviluppo attuale[10].

La Strategia UNECE per l'Educazione per lo Sviluppo sostenibile, evidenzia come la formazione continua debba aggiornare conoscenze e abilità e fornire nuove competenze necessarie in diverse situazioni per trovare, attraverso la crescita dell'esperienza, risposte e soluzioni sempre più appropriate nell'ottica della sostenibilità[11].

9 Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, Assemblea Generale dell'ONU 2015
10 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, MATTM, 2017
11 Strategia UNECE per l'educazione per lo sviluppo sostenibile, 2005

Anche per il Consiglio dell'Unione europea la conoscenza costituisce un fattore rilevante e il motore dello sviluppo, in particolare in una Europa che ha tra le sue priorità una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, da raggiungere attraverso l'attuazione di un modello economico basato sulla conoscenza, sull'innovazione, sulla maggiore efficienza delle risorse e su un alto tasso di occupazione[12].

Andare oltre la formazione di base attraverso un processo continuo - formale, non formale, informale - di accrescimento delle conoscenze e delle competenze, consente alle persone di avere un ruolo più attivo nella società e di gestire con maggiore successo la transizione nel mercato del lavoro, come evidenziato dal Consiglio dell'Unione Europea nella Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente. Oggi, infatti, le competenze richieste mutano in relazione alla continua evoluzione dei sistemi e al maggior ruolo svolto dalle tecnologie in tutti gli ambiti di lavoro e della vita quotidiana. Inoltre, le competenze civiche, sociali e imprenditoriali sono sempre più importanti per assicurare resilienza e capacità di adattamento alle profonde mutazioni sociali[13]. Pertanto, diviene essenziale per il Consiglio investire nel capitale umano attraverso sistemi d'istruzione e formazione, non solo per raggiungere elevati livelli di crescita e di occupazione sostenibile, come auspicato dalla Strategia di Lisbona, ma anche per promuovere la realizzazione personale, la coesione sociale e la cittadinanza attiva.

Nelle Raccomandazioni del 19 novembre 2016 il Consiglio sottolinea con maggiore forza quest'ultimo aspetto affermando la necessità che ogni persona possieda un ampio corredo di abilità, conoscenze e competenze per poter realizzare a pieno il proprio potenziale. Si richiama, quindi, l'attenzione degli Stati membri sull'importanza di sviluppare un'offerta di competenze chiave per i propri cittadini nell'ambito delle strategie di apprendimento permanente, affinché anche gli adulti siano in grado di aggiornare le loro competenze durante tutto l'arco della loro vita. A livello nazionale, la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile sottolinea come sia necessario realizzare percorsi interdisciplinari e partecipativi, anche investendo nell'integrazione dei programmi formativi, per diffondere conoscenze, competenze, attitudini, stili di vita orientati allo sviluppo sostenibile, mentre il Ministero dell'Istruzione ribadisce il valore sociale e di investimento per il futuro che riveste l'istruzione per il nostro Paese, come garanzia fondamentale per il pieno sviluppo della persona umana nel contesto sociale e culturale di riferimento[14].

Nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) si evidenzia l'impegno profuso delle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA/APPA) e dell'ISPRA nel fornire percorsi di formazione continua di qualità, per favorire un'efficace azione nel campo della protezione ambientale. La formazione è sempre più intesa come un processo di aggiornamento delle conoscenze e accrescimento continuo delle competenze volto a fornire gli strumenti necessari a mettere in atto azioni di tutela ambientale e per intervenire tempestivamente ed efficacemente nelle emergenze. Nel 2018 sono stati promossi 638 percorsi formativi, con il coinvolgimento di più di 9.870 corsisti. La numerosità degli argomenti trattati indica la capacità delle Agenzie e dell'ISPRA di presidiare tutti gli aspetti che costituiscono la complessa materia della protezione ambientale. Grande attenzione è stata rivolta anche alla formazione degli studenti, sia attraverso lo strumento dei tirocini attivati nell'ambito di collaborazioni con il mondo universitario e dell'alta formazione, sia attraverso i Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento - PCTO (già Alternanza Scuola Lavoro-ASL), resi

12 Comunicazione della Commissione europa 2020, Una strategia per una crescita intelligente, 2010
13 Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente
14 Ministero dell'Istruzione, Atto di indirizzo politico istituzionale per l'anno 2020

obbligatori dalla Legge 107/2015 ("La buona scuola") e poi modificati con la Legge di Bilancio 2019, e indirizzati agli studenti dell'ultimo triennio delle scuole secondarie di secondo grado. Sono circa 850 gli studenti accolti dalle Agenzie e dall'ISPRA attraverso progetti di PCTO e più di 660 gli stage o tirocini attivati nel 2018. Per il SNPA questi strumenti rappresentano non solo un importante collegamento con il mondo dell'istruzione e dell'alta formazione ma anche una significativa occasione d'incontro e confronto con le nuove generazioni.

16.8 INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE

L'acquisizione continua e sempre più rigorosa delle conoscenze, la comunicazione trasparente delle informazioni, la diffusione della cultura ambientale ai cittadini, ai portatori d'interesse, ai decisori politici sono passaggi determinanti e indispensabili al raggiungimento degli obiettivi strategici della sostenibilità. La sensibilizzazione ambientale e il dialogo delle istituzioni con il cittadino sono alla base del cambiamento verso una società sostenibile e dei nuovi indirizzi politici di tutela. La domanda d'informazione è in costante aumento. In particolare, l'opinione pubblica è più attenta alle informazioni sulle condizioni ambientali, sulle attività umane che concorrono a determinarle, sui rischi connessi alla salute umana. Le attività istituzionali di *reporting* sono fondamentali strumenti di monitoraggio e tutela dell'ambiente e dei suoi ecosistemi. Il *reporting* ambientale ha subito negli anni un articolato processo di evoluzione. Oggi, risponde in modo efficace e tempestivo a tale richiesta d'informazione avvalendosi di moderne metodologie di analisi dei dati, *core set* di indicatori aggiornati e dando impulso a forme di informazione e comunicazione interattive quali i nuovi canali *web, social media*, strumenti multimediali, banche dati e pubblicazioni fruibili *on line*. L'utilizzo delle nuove tecnologie consente di mettere in rete un'ampia offerta di informazioni da parte dei diversi enti e istituzioni coinvolti nella salvaguardia dell'ambiente, favorendo un processo di diffusione delle conoscenze e promozione della cultura ambientale coinvolgente e partecipato. Nel periodo 2014-2019, il monitoraggio effettuato dall'ISPRA rileva un miglioramento generalizzato dell'offerta d'informazione e comunicazione ambientale presente sui siti *web* del Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA), del Ministero dell'Ambiente e di alcuni dei principali enti di ricerca che svolgono attività in ambito ambientale. Nel 2019 sono 12 milioni i visitatori di siti *web* del SNPA, oltre 6.100 tra comunicati stampa e notizie e 222 report ambientali diffusi *on line*. Il Sistema ha indirizzato le proprie risorse soprattutto verso le "nuove forme di comunicazione" come i *social media* che rappresentano attualmente il modo più immediato per comunicare e informare il vasto pubblico. Ciascuna delle 17 realtà del SNPA, utilizzatrici di *Twitter*, nel 2019 ha diffuso in media circa 490 *tweet* e alla fine dell'anno aveva complessivamente oltre 86.400 *follower*. Il numero appare ancor più significativo se si aggiungono quelli del Ministero dell'Ambiente (92.300). Nel medesimo periodo, l'ISPRA e 8 Agenzie presenti su *Facebook* hanno registrato 20.700.000 visualizzazioni annue e 100.000 "mi piace". Anche quest'ultimo dato acquista maggiore rilievo se si sommano i 48.000 "mi piace" del Ministero.

Per quanto concerne i prodotti editoriali realizzati dal SNPA, si segnala che tutte le Agenzie presentano sul proprio sito pubblicazioni, documenti e prodotti divulgativi. Si riscontra una notevole varietà del numero di *report* pubblicati. In particolare l'ISPRA risulta la più attiva in questo ambito. L'Istituto presenta tra le pubblicazioni più rilevanti l'Annuario dei dati ambientali[15].

15 https://annuario.isprambiente.it/

16.8.1 L'accesso all'informazione ambientale

La democrazia partecipativa ha mosso i primi passi nell'ordinamento internazionale attraverso la Dichiarazione di Rio del 1992, per poi trovare un perfezionamento in quello comunitario con la Convenzione di Aarhus del 1998. La prima ha disposto il dovere da parte degli Stati, di favorire e promuovere la partecipazione del pubblico a progetti oggetto di decisioni pubbliche che incidono sull'ambiente. Tale disposizione ha consentito agli interessati di formulare le proprie osservazioni che vengono, successivamente, recepite e considerate dalle Autorità con potere decisionale sul progetto. La seconda, la cui ratifica da parte dell'Italia è avvenuta nel 2001, costituisce un importante momento di apertura allo sviluppo dell'accesso alle informazioni e alla giustizia in materia ambientale. Tali intenti si concretizzano con la partecipazione del pubblico a monte del processo decisionale relativo a un progetto o nel corso dell'elaborazione di un piano o di un programma che hanno un'incidenza sull'ambiente. Il Decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 195 in recepimento della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale, ha creato nel nostro ordinamento le condizioni di soddisfacimento dell'interesse pubblico sia come tutela dell'ambiente sia come salute della comunità. La trasparenza amministrativa viene assicurata in linea con lo spirito della Convenzione di Aarhus, ulteriormente rafforzata da quanto previsto dalla normativa nazionale in materia ambientale riguardo al diritto di accesso alle informazioni ambientali e di partecipazione a scopo collaborativo e inclusivo. Il Ministero dell'Ambiente negli ultimi anni ha dato molta importanza a questo strumento di partecipazione attiva al processo decisionale da parte dei soggetti interessati.

Figura 16.6: Principali sezioni del portale dedicato alle valutazioni ambientali

Fonte: MATTM https://va.minambiente.it, 2019

Nell'ambito delle valutazioni ambientali, il Ministero ha istituito un portale dedicato consultabile al *link* http://www.va.minambiente.it. Il portale è attivo dal 2008 e rappresenta lo strumento attraverso il quale è garantita la trasparenza amministrativa e la consultazione del pubblico come previsto dal Decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 104. In una veste rinnovata a partire dal mese di luglio 2018, la versione del portale delle valutazioni ambientali include anche le procedure di Autorizzazione Integrata Ambientale di competenza statale. Il nuovo portale VAS-VIA-AIA rappresenta, quindi, il punto di accesso unico a tutte le procedure di valutazione e autorizzazione ambientale relative a piani, programmi, progetti e installazioni di competenza statale disciplinate dalla Parte Seconda del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 (Norme in materia ambientale). La consultazione della documentazione legata alle valutazioni, intuitiva e agevole, è articolata in sezioni tematiche e arricchita da statistiche e dati ambientali, nonché da uno spazio per il proponente (guide operative, indicazioni tecniche e modulistica) e uno per il cittadino (modalità per l'invio delle osservazioni e per l'accesso agli atti). Nel 2018 sono stati resi disponibili al pubblico 24.195 documenti, aggiornate 1.428 informazioni relative alle procedure di valutazione ambientale e predisposti 59 progetti cartografici in ambiente

GIS. È stato registrato un incremento di accessi al portale negli ultimi cinque anni, passando da circa 163.000 accessi nel 2014 a 344.580 accessi nel 2018. Il portale, inoltre, raccoglie in tempo reale le Osservazioni del pubblico relative alle singole procedure, sia le *news* che illustrano costantemente le principali notizie inerenti il lavoro svolto dall'Amministrazione. La sezione sulle consultazioni transfrontaliere, in lingua inglese, permette la partecipazione alle valutazioni ambientali che vengono attivate e svolte in contesti transfrontalieri. Il portale è aggiornato tempestivamente e quotidianamente, al fine di rendere possibile la visualizzazione al pubblico di tutte le procedure di valutazione ambientale sia in corso sia concluse, da un punto di vista tecnico ed amministrativo.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

FINANZIAMENTI EUROPEI PER L'AMBIENTE E IL CLIMA

Politiche di Coesione 2014-2020: progetti del Ministero dell'Ambiente

Nell'ambito delle politiche di coesione 2014-2020, il Ministero, pur riconoscendo la titolarità delle competenze in capo alle Regioni sui diversi settori ambientali, ha promosso una strategia ambientale integrata e organica per fronteggiare le criticità ambientali, individuando modalità di gestione che superino la frammentazione e dispersione di risorse già registrata nella programmazione comunitaria 2007-2013. In tale contesto si inseriscono i progetti del Ministero a valere sul Programma Operativo Nazionale *Governance* e Capacità istituzionale 2014-2020, finanziato dal Fondo Sociale Europeo e dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale:

- **CReIAMO PA – Competenze e reti per l'integrazione ambientale e per il miglioramento delle organizzazioni della PA**
  CReIAMO PA[16] offre alle amministrazioni pubbliche e ad altri soggetti con competenze ambientali percorsi di rafforzamento della capacità amministrativa e istituzionale e delle competenze tecniche, finalizzati a migliorare il *know-how* delle risorse umane, la gestione delle relazioni interistituzionali e con gli *stakeholder*, i livelli di digitalizzazione e i modelli organizzativi.
- **Mettiamoci in Riga – Rafforzamento integrato della governance ambientale**
  Mettiamoci in RIGA[17] ha l'obiettivo di migliorare la *governance* ambientale multilivello e di rafforzare le capacità amministrative e tecniche del personale in forza alle Regioni – rendendo così le PA coinvolte più efficienti – attraverso l'individuazione e il trasferimento di buone pratiche, la predisposizione di documenti metodologici e strumenti operativi specifici, nonché con azioni di accompagnamento per la loro piena operatività.

Le attività del Ministero dell'Ambiente nell'ambito della Rete Rurale Nazionale 2014-2020

Il programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020[18] – finanziato dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale e di competenza del Ministero delle Politiche Agricole – prevede la realizzazione di alcuni progetti che affrontano specifiche tematiche climatico-ambientali di interesse per il settore dello sviluppo rurale. Tali progetti, a titolarità degli enti ISMEA e CREA, vengono attuati anche in collaborazione con le diverse Direzioni generali del Ministero e, in taluni casi, con il supporto di ISPRA. Le macro tematiche sulle quali si incentrano i progetti ricomprendono, tra le altre, le seguenti: ambiente e paesaggio rurale, politiche agro-climatico-ambientali (che include i temi: uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, salvaguardia del suolo, biodiversità e Natura 2000, complementarietà tra programma *Life* e politiche di sviluppo rurale), cambiamenti climatici e emissioni, sistemi di produzione ecocompatibili e agricoltura biologica.

16 https://creiamopa.minambiente.it/index.php
17 https://www.minambiente.it/pagina/mettiamoci-riga-rafforzamento-integrato-della-governance-ambientale
18 https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1

LIFE. Il Programma per l'ambiente e l'azione per il clima

Adottato nel 1992, contemporaneamente alla Direttiva Habitat, *LIFE* è il principale programma europeo a gestione diretta della Commissione Europea, interamente dedicato al miglioramento dell'ambiente, che sostiene finanziariamente interventi di tutela ambientale, di protezione della natura e di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Senza dimenticare che il principale obiettivo del programma è quello di migliorare lo sviluppo, l'attuazione e l'applicazione della politica e della legislazione ambientale e in materia di clima dell'Unione. È importante sottolineare che *LIFE* garantisce il cofinanziamento di progetti incentrati prioritariamente sullo sviluppo di nuove soluzioni e applicazione di buone pratiche che offrono evidenti vantaggi ambientali quantificabili, in grado di rispondere con efficacia alle più recenti sfide chiave per l'Unione come il miglioramento nell'uso delle risorse, sostenendo la concreta attuazione del concetto di economia circolare e il quadro per il clima e l'energia 2030. L'Italia insieme alla Spagna è lo Stato membro che ha maggiormente beneficiato dei fondi di *LIFE*: a partire dal 1992 in Italia sono stati cofinanziati oltre 900 progetti, compresi 3 progetti integrati, che rappresentano un investimento complessivo pari a 1,5 miliardi di euro di cui oltre 700 milioni stanziati dall'Unione Europea a titolo di co-finanziamento. In questi anni nel settore prioritario "Ambiente e uso efficiente delle risorse" sono stati realizzati in Italia progetti che hanno interessato un'ampia gamma di tematiche ambientali: dalla gestione dei rifiuti (municipali, industriali, agricoli e pericolosi) alla prevenzione degli sprechi alimentari, dal trattamento delle acque reflue dei processi produttivi sostenibili (prodotti tessili, in cuoio e pellami, ecc.) al bio-risanamento di suoli contaminati. I progetti del settore prioritario "Natura e Biodiversità" hanno interessato diversi habitat (costieri, montani, dunali, fluviali, forestali, zone umide, praterie e paludi) presenti nei siti della Rete Natura 2000 e sono stati diretti alla conservazione e al ripristino delle popolazioni di specie animali quali i grandi carnivori (orso bruno e lupo), cetacei, chirotteri, rapaci, coleotteri, tartaruga comune, scoiattolo europeo, ma anche all'eradicazione di specie aliene invasive (vespa velutina, granchio blu, gambero rosso della Luisiana e scoiattolo grigio americano). Nei Settori prioritari "Mitigazione dei cambiamenti climatici" e "Adattamento ai cambiamenti climatici" del Sottoprogramma Azione per il clima, sono stati finanziati in Italia progetti che hanno dimostrato la fattibilità tecnica, economica ed ambientale di metodi per il contenimento o il trattamento delle emissioni di gas effetto serra ovvero per ridurre al minimo il consumo energetico e le emissioni di CO_2 e NO_X o per accrescere la resilienza ai cambiamenti climatici degli Enti locali. Oltre ai progetti c.d. "Tradizionali" il programma *LIFE* ha lanciato nel 2014 una nuova tipologia di progetti finalizzati ad attuare, su una vasta scala territoriale, piani di azione o strategie ambientali o climatiche previsti dalla legislazione dell'Unione ed elaborati dalle autorità competenti. In Italia sono in corso di realizzazione progetti che contribuiranno in modo sostanziale a migliorare la capacità di gestione della Rete Natura 2000 (Gestire 2020), la qualità dell'aria nel bacino padano (PREPAIR) e a sviluppare, entro il 2026, un sistema di trasporto pubblico regionale su strada a zero emissioni inquinanti (*Zero emission LIFE IP*).

Da questa eterogeneità di esempi presenti nel territorio nazionale si evince una forte capacità progettuale messa efficacemente a frutto per individuare soluzioni efficaci

Figura 16.7: Cartello informativo su interventi realizzati nell'ambito del progetto LIFE TEN

Fonte: MATTM

a differenti e complessi problemi ambientali e del clima. L'ulteriore vantaggio dei progetti *LIFE* è di essere altamente replicabili dalle autorità pubbliche (Amministrazioni centrali, Regioni, Enti locali, Enti di ricerca, Parchi, Università) o dal sistema produttivo. Per avviare e favorire tale processo virtuoso, il Punto di Contatto nazionale LIFE ha creato la Piattaforma delle Conoscenze[19], in rete dal 2016, che si configura come uno strumento di condivisione (k*nowledge management*) collegato al portale del Ministero dell'Ambiente, realizzato per raccogliere, capitalizzare e condividere le conoscenze raggiunte nell'ambito dei progetti e valorizzarle a livello nazionale, evitando che i suddetti risultati rimangano confinati all'interno del partenariato del progetto. La Piattaforma delle Conoscenze è rivolta alle Amministrazioni pubbliche che ricoprono un ruolo chiave nella *governance* ambientale o nella lotta ai cambiamenti climatici che programmano interventi di tutela ambientale, offrendo metodi, tecniche e modelli già sperimentati a livello locale e potenzialmente replicabili. La Piattaforma è al centro delle iniziative della Linea di intervento LQS del Progetto Mettiamoci in RIGA - Rafforzamento Integrato *Governance* Ambientale del Ministero dell'Ambiente finanziato dal Programma Operativo Nazionale *Governance* e Capacità istituzionale 2014-2020. Il Punto di Contatto Nazionale del programma *LIFE* del Ministero dell'Ambiente ha supportato in questi anni i proponenti italiani nella candidatura delle proposte progettuali agli annuali *Call for proposal*, ha curato diverse iniziative di comunicazione volte a promuovere la conoscenza del programma e dei progetti italiani, anche mediante la realizzazione di pubblicazioni. A partire dal 2021 il programma *LIFE* sarà il principale fondo dell'Unione Europea dedicato all'ambiente e al clima e aiuterà l'Europa a conseguire gli ambiziosi obiettivi e le iniziative per il suo *Green Deal*.

Horizon 2020

Nell'ambito del "Programma quadro per la Ricerca e l'Innovazione - *Horizon* 2020" (2014-2020), il Ministero dell'Ambiente ha partecipato, su invito del Ministero dell'Istruzione/APRE (*National Contact Point*), ai vari processi di consultazione, coinvolgendo di volta in volta le Direzioni generali competenti e contribuendo a fornire, ai delegati nazionali per *Horizon* 2020 in Commissione Europea, gli elementi utili a rappresentare la posizione italiana negli ambiti di competenza del Ministero. In particolare, i processi di consultazione in cui è stato coinvolto il Ministero hanno riguardato la Sfida sociale 5 (*Climate action, environment, resource efficiency and raw materials*) e la Sfida sociale 2 (*Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research and the bioeconomy*). Il MATTM, inoltre, è stato coinvolto nell'iniziativa del programma *Horizon* 2020 "*Bio-Based Industries Joint Undertaking* (BBI JU)".

Sul piano delle proposte progettuali nell'ambito del Programma Horizon 2020, il Ministero ha supportato senza alcun onere finanziario (*mediante Letter of Intent*), alcune proposte di proprio interesse/competenza che gli sono state sottoposte da enti/partenariati di ricerca con partecipazione italiana.

19 https://pdc.minambiente.it

CREIAMO PA - LQS1 - VALUTAZIONI AMBIENTALI - AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICACIA DEI PROCESSI DI VAS E VIA RELATIVI A PROGRAMMI, PIANI E PROGETTI

Obiettivi:

- Incrementare la capacità delle Amministrazioni di svolgere in modo efficace ed efficiente le procedure di valutazione ambientale, operando in risposta alle seguenti necessità;
- Garantire l'applicazione di criteri uniformi su tutto il territorio nazionale, la qualità dei processi e la loro interrelazione;
- Assicurare la certezza dei tempi, la trasparenza dell'azione amministrativa e la partecipazione dei cittadini;
- Accrescere i livelli di condivisione delle informazioni sulle procedure, sullo stato di realizzazione delle opere e sugli esiti delle attività di monitoraggio.

Attività:

- Rafforzamento delle competenze dei soggetti coinvolti nelle valutazioni ambientali (autorità competenti, autorità procedenti, proponenti, soggetti competenti in materia ambientale);
- Supporto tecnico-giuridico a Regioni e Province autonome per il corretto recepimento del D.Lgs.152/2006 come modificato dal D.Lgs.104/2017;
- Confronto con le associazioni di categoria sugli effetti D.Lgs.152/2006 come modificato dal D.Lgs.104/2017 sul mondo delle imprese.

Prodotti:

- Indirizzi operativi per la definizione di determinate tipologie progettuali elencate nell'Allegato IV, Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 (Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare; Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua);
- Indirizzi operativi per l'applicazione dell'art. 27bis del D.Lgs.152/2006: Il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale;
- Carta di intenti per processi di valutazione ambientale trasparenti e partecipati;
- Traduzione in italiano (non ufficiale) delle Linee guida della Commissione Europea per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale Direttiva 2011/92/UE, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE.

Sigle e Acronimi

5G: *5th Generation*
5P: *Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership*
AE: *Abitanti Equivalenti*
AGREED: *Africa's Green and Climate Resilient Development*
AIA: *Autorizzazione Integrata Ambientale*
AICS: *Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo*
AISCAT: *Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori*
AMP: *Aree Marine Protette*
ANCI: *Associazione Nazionale Comuni Italiani*
APPA: *Agenzie delle Province autonome di Trento e Bolzano*
ARPA: *Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale*
AS: *Sottoregione Adriatico*
ASL: *Azienda Sanitaria Locale*
ATS: *Agenzie per la Tutela della Salute*
BAT: *Best Available Techniques*
BBP: *Butil-Benzil-Ftalato*
BEP: *Break Even Point*
BES: *Benessere Equo e Sostenibile*
CAM: *Criteri Ambientali Minimi*
CAS: *Chemical Abstracts Service*
CBD: *Convenzione sulla Diversità Biologica*
CBT: *Conventional Breeding Techniques*
CCAC: *Climate and Clean Air Coalition*
CCMI: *Chemistry-Climate Models Intercomparison project*
CdF: *Contratti di Fiume*
CDP: *Cassa Depositi e Prestiti*
CE: *Comunità Europea*
CEAP: *Clean Energy Access Program*
CEE: *Comunità Economica Europea*
CEM: *Campi Elettromagnetici*
CETEMPS: *Centro di Eccellenza per l'integrazione di Tecniche di Telerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteorologici Severi*
CFL: *Consumo energetico Finale Lordo*
CFR: *Common Framework Reporting (Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera)*
CIDU: *Comitato Interministeriale per i Diritti Umani*
CIGS: *Copper indium Gallium (di) Selenide (Modulo fotovoltaico)*
CIL: *Consumo Interno Lordo di energia*
CIPE: *Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica*
CIS: *Common Implementation Strategy*
CITES: *Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione*
CLP: *Classification, Labelling and Packaging*
CMCC: *Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici*
CMR: *Cancerogene, Mutagene e tossiche per la Riproduzione*
CMS: *Convenzione di Bonn sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica*
CN: *Capitale Naturale*
CNES/CLS: *Data Unification and Altimeter Combination System*
CNR: *Consiglio Nazionale delle Ricerche*
CNR-IRSA: *Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerca sulle Acque*
CNR-ISE: *Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per lo Studio degli Ecosistemi*
COM: *Comunicazione Commissione europea*
CoNISMa: *Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare*
CONSOB: *Commissione Nazionale per le Società e la Borsa*
COP: *Conferenza delle Parti*
CoRAP: *Consorzio Regionale per lo sviluppo delle Attività Produttive*
CORSIA: *Carbon Offsetting Reduction Scheme for International Aviation*
COV: *Composti Organici Volatili*
COVID-19: *CoronaVirus Disease 19*
COVIP: *Commissione di Vigilanza sui fondi Pensione*
COVNM: *Composti Organici Volatili Non Metanici*
CPLC: *Carbon Pricing Leadership Coalition*
CREA: *Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria*
CRMs: *Critical Raw Materials*
CSA: *Catalogo Sussidi Ambientali*
CSS: *Combustibile Solido Secondario*
CUFA: *Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri*
CUFAA: *Comando Unità per la Tutela Forestale, Ambientale e Agroalimentare*
D.L.: *Decreto Legge*

D.Lgs.: *Decreto Legislativo*
D.P.C.M.: *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri*
DBP: *Di-Butilftalato ftalato*
DCF: *Data Collection Framework*
DEF: *Documento di Economia e Finanza*
DEHP: *Bis(2-etilesil) ftalato*
DG PNA: *Direzione Generale per il Patrimonio Naturalistico - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
DG SVI: *Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
DIBP: *Diisobutilftalto ftalato*
DiPENT: *Dipartimento per il personale, la natura, il territorio e il Mediterraneo - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
DiPENT: *Dipartimento per la transizione ecologica e gli investimenti verdi - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
D.M.: *Decreto Ministeriale*
DNF: *Dichiarazione Non Finanziaria*
DPC: *Dipartimento per la Protezione Civile - Presidenza del Consiglio dei Ministri*
DPE: *Dipartimento per le Politiche Europee - Presidenza del Consiglio dei Ministri*
D.P.R.: *Decreto del Presidente della Repubblica*
DPSIR: *Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte*
DQA: *Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE*
DUACS: *Climate Data Store di Copernicus*
EAS: *Environment and Society*
EBA: *European Banking Authority*
ECAP: *Ecosystem Approach*
ECHA: *European Chemicals Agency*
ECIFIN: *Direzione Generale per gli Affari Economici e Finanziari (Commissione Europea)*
EFR: *Environmental Fiscal Reform*
EFRAG: *European Financial Reporting Advisory Group*
EFSA: *Autorità europea per la Sicurezza Alimentare*
EIONET: *European Environment Information and Observation Network*
EIOPA: *European Insurance and Occupational Pensions Authority*
ELF: *Elettrodotti*
ENEA: *Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile*
EPR: *Extended Producer Responsibility - Responsabilità estesa del produttore*
EQB: *Elementi di Qualità Biologica*
ESMA: *European Securities and Markets Authority*
ESS: *Educazione per lo Sviluppo Sostenibile*
ETGM: *Established Techniques of Genetic Modification*
ETS: *Emissions Trading Scheme*
EU ETS: *European Union Emissions Trading System*
EU: *European Union*
EUAP: *Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette*
EUROSTAT: *Ufficio statistico dell'Unione europea*
ex DG CLE: *ex Direzione Generale per il Clima e l'Energia - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
ex DG PNM: *ex Direzione Generale della Protezione della Natura e del Mare - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
FAO: *Food and Agricolture Organization of the United Nations*
FEEM: *Fondazione Eni Enrico Mattei*
FER: *Fonte di Energie Rinnovabili.*
FFS: *Fossil Fuel Subsidies*
FSC: *Fondo per lo Sviluppo e la Coesione*
G20: *Gruppo dei 20 Paesi più industrializzati*
GBF: *Global Biodiversity Framework post-2020*
GC: *Guardia Costiera*
GdL: *Gruppi e sottogruppi di Lavoro*
GEMMA: *Database cave e miniere servizio geologico d'Italia*
GES: *Good Environmental Status*
GFCM: *General Fisheries Commission for the Mediterranean*
GHG: *Greenhouse Gases*
GLIDU: *Gruppo di Lavoro su Impresa e Diritti Umani*
GM: *Settore dei Mangimi*
GPL: *Gas di Petrolio Liquefatti*
GPP: *Green Public Procurement*
GSE: *Gestore dei Servizi Energetici*
GSG: *Gestione Forestale Sostenibile*
GU: *Gazzetta Ufficiale*
GUCE: *Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea*
HFC: *Freon o Idrofluorocarburi*
HLPF: *High-Level Political Forum*
HRI1: *Indicatore di Rischio armonizzato 1*
HRI2: *Indicatore di Rischio armonizzato 2*
HVD: *Heavy-Duty Vehicles*
IAEG: *Inter-Agency and Expert Group*
IAS: *Sistemi Individuali o Appropriati*
IAS: *Specie Esotiche Invasive*
ICAO: *International Civil Aviation Organization*
ICCM: *International Conference on Chemicals Management*
ICNIRP: *International Commission Non Ionizing Radiation Protection*
ICT: *Information and Communications Technology*
IE: *Interferenti Endocrini*
IEA: *International Energy Agency*
IED: *Industrial Emissions Directive*
IMF: *Internation Monetary Fund*
IMO: *International Maritime Organization*
INAPP: *Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche*
INFEA: *Informazione, Formazione ed Educazione Ambientale*
INGV: *Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*
INSPIR: *Infrastructure for Spatial Information in Europe*
IPA: *Idrocarburi Policicli Aromatici*
IPPC: *Integrated Pollution Prevention and Control*
IRP: *International Resource Panel - UNEP*
IRSA: *Istituto di Ricerca sulle Acque*
ISCMS: *Sottoregione Ionio e Mediterraneo centrale*
ISPRA: *Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*
ISS: *Istituto Superiore della Sanità*
ISS-CNSC: *Istituto Superiore di Sanità - Centro nazionale sostanze chimiche, prodotti cosmetici e protezione del consumatore*
ISTAT: *Istituto Nazionale di Statistica*
IUCN: *International Union for Conservation of Nature*
IVASS: *Istituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni*
JRC: *Joint Research Centre*
LCA: *Life Cycle Assessment*
LEPTA: *Livelli Essenziali delle Prestazioni Tecniche Ambientali*
LIFE ASAP: *"L'Instrument Financier Pour l'Environnement" - Alien Species Awareness Program*
LQ: *Legge Quadro*
LQS1: *Linea d'intervento Quadro di Sostegno 1*
LRTAP: *Long Range Transboundary Air Pollution*
LTS: *Strategia di Lungo Termine*
LULUCF: *Land Use, Land Use Change and Forestry*
MaB: *Man and the Biosphere Programme*
MAECI: *Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale*
MATTM: *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*
MDGs: *Millennium Development Goals*
MEF: *Ministero dell'Economia e della Finanza*
MEF-RGS: *Ministero Economia e Finanza – Ragioneria Generale dello Stato*
MiPAAF: *Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali*
MiSE: *Ministero dello Sviluppo Economico*
MIT: *Ministero Infrastrutture e Trasporti*
MIUR: *Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca*
MRV: *Monitoring, Reporting and Verification*
MSFD: *Marine Strategy Framework Directive*
Mtep: *Mega tonnellata equivalente di petrolio*
MUD: *Modello Unico di Dichiarazione ambientale*
NACE: *Nomenclature Statistique des Activités Economiques*
NDC: *Nationally Determined Contribution,*
NEC: *National Emission Ceiling*
NGT: *New Genomic Techniques*
NIR: *National Inventory Report*
NIS: *Specie marine aliene*
NOAA: *National Oceanic and Atmospheric Administration*
NOE: *Nucleo Operativo Ecologico*
NPS: *New Policies Scenario*
NU: *Nazioni Unite*
OCSE: *Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico*
ODS: *Ozone Depleting Substances*
OECM: *Other Effective Area-based Conservation Measures*
OEF: *Organisation Environmental Footprint*
OGM: *Organismo Geneticamente Modificato*
OGS: *Oceanografia e di Geofisica Sperimentale*
OIFS: *Osservatorio per la Finanza Sostenibile*
OLT: *Obiettivo a Lungo a Termine*
OMS: *Organizzazione Mondiale della Sanità*
ON: *Osservatorio Nazionale*
ONCdF: *Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume*
ONU: *Organizzazione Nazioni Unite*
PAC: *Politica Agricola Comune*
PACOBACE: *Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso Bruno nelle Alpi Centro-orientali*
PAI: *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico*
PAN: *Piano d'Azione Nazionale*
PBT: *Persistenti, Bioaccumulabili e Tossiche*
PCAR: *Piani di Contenimento ed Abbattimento del Rumore*
PCDD: *Policlorodibenzodiossine*
PCDF: *Policlorodibenzofurani*
PCR: *Product Category Rules*
PEF: *Product Environmental Footprint*
PEFCR: *Product Environmental Footprint Category Rules*
PFAS: *Sostanze per- e polifluoro alchiliche*
PGM: *Platinum Group Minerals*
PGRA: *Piano di Gestione del Rischio alluvioni*
PIC: *Prior Informed Consent*
PIL: *Prodotto interno lordo*
PMI: *Piccole e Medie Imprese*
PN: *Parchi Nazionali*
PNACC: *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*
PNIEC: *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima*
PNR: *Programma Nazionale per la Ricerca*
POLLnet: *Rete Italiana di Monitoraggio Aerobiologico*
PON: *Programma Operativo Nazionale*
POP: *Persistent Organic Pollutants*
PPBV: *Parts per Billion by Volume*
PRA: *Pubblico Registro Automobilistico*
PREPAC: *Programma di Riqualificazione Energetica della PA Centrale*
PrIMUS: *Programma di Incentivazione per la Mobilità Urbana Sostenibile*
PSA: *Piani di Sicurezza dell'Acqua*
PTCO: *Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento*
RAEE: *Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche*
RAMSAR: *Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale*

RB: *Riserve di Biosfera*
RCP: *Regole di Categoria di Prodotto*
RD: *Raccolta Differenziata*
REACH: *Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals*
REE: *Elementi delle terre rare*
REFIT: *European Commission's Regulatory Fitness and Performance*
ReMi: *Rete Nazionale dei Parchi e Musei Minerari Italiani*
RF: *Radiofrequenza*
RFI: *Rete Ferroviaria Italiana*
RIR: *Rischio di Incidenti Rilevanti*
RS NP C&D: *Rifiuti speciali non pericolosi da Costruzione e Demolizione*
RS NP: *Rifiuti speciali non pericolosi*
RS: *Rifiuti speciali*
RTV: *Radiotelevisivi*
RU: *Rifiuti urbani*
SAD: *Sussidi Ambientalmente Dannosi*
SAF: *Sussidi Ambienti Favorevoli*
SAICM: *Strategic Approach to International Chemicals Management*
SAU: *Superficie Agricola Utilizzata*
SBSTTA: *Organismo sussidiario di consulenza scientifica, tecnica e tecnologica*
SCENIHR: *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*
SCIP: *Substances of Concern In articles, as such or in complex objects Products*
SDGs: *Sustainable Development Goals*
SE: *Servizi Ecosistemici*
SEEA: *System of Environmental-Economic Accounting*
SIC: *Siti di Importanza Comunitaria*
SIN: *Siti d'Interesse Nazionale*
SINA: *Sistema Informativo Nazionale Ambientale*
SINTAI: *Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane*
SISTAN: *Sistema Statistico Nazionale*
SLCP: *Short Lived Climate Pollutants*
SNAC: *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici*
SNB: *Strategia Nazionale per la Biodiversità*
SNPA: *Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente*
SNSvS: *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*
SPI: *Indice Pollinico Stagionale*
SQ/VS: *standard di qualità/valori soglia*
SQA: *Standard di Qualità Ambientale*
SQNPI: *Sistema di Qualità Nazionale sulla Produzione Integrata*
SRB: *Stazioni Radio Base*
SRSS: *Structural Reform Support Service*
STECF: *Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries*
SUP: *Single Use Plastics*
SVHC: *Substances of Very High Concern*
TEE: *Titoli Efficienza Energetica*
TEG: *Technical Expert Group*
TEP: *Tonnellata Equivalente di Petrolio*
TI: *Tavoli istruttori*
TIC: *Tavolo Interministeriale di Coordinamento*
TMB: *Trattamento Meccanico Biologico*
TUA: *Testo Unico Ambientale*
UCB: *Unità Centrale di Bilancio*
UE: *Unione Europea*
UNDP: *United Nations Development Programme*
UNEA: *United Nations Environment Assembly*
UNECE: *United Nations Economic Commission for Europe*
UNEP: *United Nations Environmental Programme*
UNESCO: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
UNFCCC: *United Nations Framework Convention on Climate Change*
UNI EN: *Norma UNI adottata in Italia*
UNI: *Ente Nazionale Italiano di Unificazione*
UN-IAEG: *United Nations Inter Agency Expert Group*
UWWTD: *Urban Waste Water Treatment Directive*
VAS: *Valutazione Ambientale Strategica*
VIA: *Valutazione Impatto Ambientale*
VPvB: *Molto Persistenti e molto Bioaccumulabili*
WB: *World Bank*
WEB: *World Wide Web*
WFD: *Water Framework Directive*
WISE: *Sistema Informativo sulle Acque per l'Europa — Agenzia europea dell'ambiente.*
WMS: *Sottoregione Mediterraneo Occidentale*
WPE: *Working Party Environment*
WSDI: *Warm Spell Duration Index*
WSP: *Water Safety Plan*
ZEA: *Zona Economica Ambientale*
ZPS: *Zone di Protezione Speciale*
ZSC: *Zone Speciali di Conservazione*

Scansiona il codice
e scarica il documento
in formato digitale