

SENATO DELLA REPUBBLICA

————— XIV LEGISLATURA —————

13^a COMMISSIONE PERMANENTE

(Territorio, ambiente, beni ambientali)

INDAGINE CONOSCITIVA
SUL DISSESTO IDROGEOLOGICO DELLA CITTÀ DI NAPOLI

2° Resoconto stenografico

SEDUTA DI GIOVEDÌ 25 OTTOBRE 2001

Presidenza del presidente NOVI

I N D I C E

Audizione di docenti universitari

PRESIDENTE	Pag. 3, 6, 7 e <i>passim</i>	* MONTUORI	Pag. 3, 6, 7 e <i>passim</i>
MARANO (FI)	12, 17, 18	* LECCISI	7, 9, 10 e <i>passim</i>
* ZAPPACOSTA (AN)	13	CRAVERO	18, 20, 21 e <i>passim</i>
FLORINO (AN)	25	* QUARTUCCI	22, 23, 24 e <i>passim</i>

N.B.: L'asterisco indica che il testo del discorso è stato rivisto dall'oratore

Sigle dei Gruppi parlamentari: Alleanza Nazionale: AN; CCD-CDU: Biancofiore: CCD-CDU:BF; Forza Italia: FI; Lega Nord Padania: LNP; Democratici di Sinistra-l'Ulivo: DS-U; Margherita-DL-l'Ulivo: Mar-DL-U; Verdi-l'Ulivo: Verdi-U; Gruppo per le autonomie: Aut; Misto: Misto; Misto-Comunisti italiani: Misto-Com; Misto-Rifondazione Comunista: Misto-RC; Misto-Socialisti Democratici Italiani-SDI: Misto-SDI; Misto-Lega per l'autonomia lombarda: Misto-LAL; Misto-Libertà e giustizia per l'Ulivo: Misto-LGU; Misto-Movimento territoriale lombardo: Misto-MTL; Misto-Nuovo PSI: Misto-NPSI; Misto-Partito repubblicano italiano: Misto-PRI; Misto-MSI-Fiamma Tricolore: Misto-MSI-Fiamma.

Intervengono, ai sensi dell'articolo 48 del Regolamento, il professor Carlo Montuori, ordinario di idraulica presso la facoltà di Ingegneria dell'università Federico II, il professor Fabrizio Leccisi, ricercatore confermato, nonché direttore dei corsi «Coordinatore di emergenza di protezione civile» organizzati presso il Dipartimento di ingegneria edile dell'università Federico II, il professor Ernesto Cravero, assistente di geologia presso la facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali e per il corso di laurea in Scienze geologiche dell'università Federico II, e il colonnello in congedo dell'aeronautica Saverio Quartucci.

I lavori hanno inizio alle ore 15,10.

Audizione di docenti universitari

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca il seguito dell'indagine conoscitiva sul dissesto idrogeologico della città di Napoli.

Sono oggi ospiti della Commissione il professor Carlo Montuori, il professor Fabrizio Leccisi, il professor Ernesto Cravero e il colonnello in congedo dell'aeronautica Saverio Quartucci.

Do ora la parola ai nostri ospiti, a cominciare dal professor Montuori.

MONTUORI. Signor Presidente, voglio precisare in primo luogo che potrò rendere un contributo ai lavori della Commissione solo per quanto concerne il sistema fognario della città di Napoli e non certo per ciò che riguarda in genere il sottosuolo della città. Intendo poi esprimere alcune considerazioni di ordine generale su quanto accaduto recentemente nel capoluogo campano.

L'evento di pioggia del 15 settembre 2001 è stato di particolare rilevanza, ampiamente superiore a tutti gli eventi di breve durata registrati in passato e anche superiore agli eventi che, in base alla più moderna prassi, vengono presi in considerazione per il proporzionamento dei sistemi fognari di smaltimento delle acque di pioggia.

(Il professor Montuori commenta una tabella distribuita alla Commissione).

La tabella A, di cui ho consegnato copia alla Commissione, è strutturata in tre parti. Nella parte a) sono indicati i valori massimi delle altezze di pioggia rilevati il 15 settembre 2001; nella parte b) sono indicati i valori relativi a eventi di particolare rilevanza registrati dal Servizio idrografico e metereografico nazionale (SIM) dal 1930 al 1987 (con alcune lacune); la parte c) indica i valori di proporzionamento desunti da elaborazione statistica.

Ogni colonna della parte a) della tabella indica una durata dell'evento.

Richiamo particolarmente l'attenzione sulle ultime tre colonne relative alla durata della pioggia di 1 ora, 2 ore e 3 ore. Ogni riga si riferisce, invece, ad una stazione di misura. Molte stazioni appartengono al Servizio idrografico e meteorografico nazionale (SIM), mentre la stazione di Fuorigrotta appartiene al Dipartimento di ingegneria idraulica ed ambientale (DIIA) dell'università Federico II di Napoli.

Faccio particolare riferimento alle prime due righe, di maggiore rilevanza: esse riguardano la stazione del SIM di Napoli Centro, che esegue misurazioni da molti decenni, e alla stazione del DIIA di Fuorigrotta. Nella prima stazione sono stati rilevati 77 millimetri di altezza d'acqua in un'ora, 97 millimetri in due ore e 166 millimetri in tre ore. Dal Dipartimento di idraulica, il cui pluviografo ha un'anzianità molto minore del primo, sono stati rilevati 92 millimetri di pioggia in un'ora, 143 millimetri in due ore e 182 millimetri in tre ore.

Questi valori vanno confrontati con i corrispondenti valori delle parti b) e c) della tabella. La parte b) indica i valori massimi, pubblicati sul bollettino idrologico, corrispondenti a eventi di particolare intensità e breve durata rilevati dal Servizio idrografico e meteorografico nazionale. Dalla tabella è possibile constatare che dal 1930 al 1987 la massima altezza di pioggia rilevata in un'ora è stata di 70 millimetri, da confrontarsi con i 77 e 92 millimetri rilevati lo scorso 15 settembre; in riferimento a due ore non è indicato alcun valore, mentre con riferimento alle tre ore il massimo valore registrato è di 82 millimetri di altezza di pioggia, da confrontarsi con i 166 e 182 millimetri rilevati sempre nell'ultimo evento disastroso.

Nella terza parte della tabella sono indicati i valori che si possono ricavare da elaborazioni statistiche alle quali ha notevolmente contribuito il CNR. Per la durata di un'ora il confronto va fatto tra i 77 e i 92 millimetri rilevati in un'ora dalle stazioni di Napoli centro e di Fuorigrotta il 15 settembre 2001 e i 61, 71 e 82 millimetri desunti dalle elaborazioni di carattere statistico per tempi di ritorno (T) di 50, 100 e 200 anni.

Passo ora ad esaminare i valori relativi alle tre ore. Dopo 3 ore, il 15 settembre erano caduti 166 millimetri di pioggia a Napoli Centro e 182 a Napoli Fuorigrotta. Questi dati vanno confrontati con quelli risultanti dalle elaborazioni statistiche: 80 millimetri per tempi di ritorno (T) di 50 anni, 93 millimetri per tempi di ritorno (T) di 100 anni e 107 millimetri per 200 anni. Tale raffronto indica chiaramente, a mio avviso, che tipo di evento si è determinato il 15 settembre 2001.

Mi soffermerò ora sugli eventi calamitosi che si sono determinati negli ultimi tempi a Napoli. In particolare, se ne sono verificati tre di un certo rilievo: a Secondigliano, nel gennaio 1996; in via Aniello Falcone e in corso Vittorio Emanuele, nel settembre 1996; a Miano, nel dicembre 1996. Sottolineo che in nessuno di questi tre eventi è emersa una connessione con piogge di particolare entità. In quei casi infatti c'erano lavori in corso o lavori interrotti per fognature, cunicoli dei sottoservizi o gallerie

stradali; si è trattato quindi di episodi di natura completamente diversa da quella degli avvenimenti del 15 settembre. Mi risulta che per i fatti di via Aniello Falcone e corso Vittorio Emanuele sia stato raggiunto un accordo di carattere civile con i danneggiati, mentre per gli altri due episodi sono ancora in corso processi penali.

Dopo l'ultimo evento del dicembre 1996, fu nominato – come penso sia già stato detto ieri in questa sede – il Commissario straordinario, che provvide immediatamente ad istituire il Comitato tecnico di cui era previsto che potesse avvalersi. Tale Comitato è composto da 11 membri (inizialmente erano 12), di cui 5 docenti universitari. Al Comitato furono affidati i seguenti compiti: esame dei progetti esecutivi, in maniera da individuare gli interventi per i quali fosse possibile un rapido affidamento dei lavori; formulazione di pareri per la progettazione di ulteriori interventi di emergenza; caratterizzazione dello stato di dissesto del sottosuolo e dei versanti; individuazione di un quadro organico di interventi secondo i criteri di priorità connessi al rischio. Preciso fin d'ora che su alcuni di questi non posso soffermarmi. Vale la pena però chiarire subito che alcuni compiti erano più strettamente connessi all'emergenza, mentre altri apparivano di più ampio respiro nel tempo, in particolare quello relativo all'individuazione di un quadro organico di interventi secondo criteri di priorità connessi al rischio.

Nel 1997, quindi nello stesso anno dell'istituzione del commissariato, il Comitato di consulenza promosse la stipula di una convenzione tra il Commissario e il CUGRI (Centro interuniversitario per la previsione e la prevenzione dei grandi rischi), che fa capo all'università Federico II di Napoli e all'università di Salerno.

Desidero precisare – forse avrei dovuto farlo all'inizio – che in tutta questa attività non ho avuto alcuna parte attiva; naturalmente, ciò non mi ha impedito di seguirne lo svolgimento. Il Centro aveva il compito di eseguire con particolare attenzione lo studio sulla consistenza e la funzionalità dell'intero sistema fognario della città di Napoli, nonché sugli interventi necessari per migliorarne l'efficienza. È stata svolta una serie di attività al riguardo, su cui mi soffermerò eventualmente in un secondo momento. Voglio invece riferire che, in più di una occasione, ho sentito dire che nel Comitato sarebbe stata opportuna una presenza più significativa di competenze nel settore idraulico. Non lo dico *pro domo mea*, ma perché condivido in pieno questa opinione. Tuttavia, ritengo che lo stesso Comitato, affidando la consulenza al CUGRI, abbia sopperito a tale carenza, dal momento che sono stati chiamati consulenti altamente competenti del settore a dirigere e a comporre l'apposita struttura del CUGRI.

Penso che nell'audizione di ieri – come ho detto – la Commissione abbia già appreso quali erano i compiti del Commissario straordinario e quale attività sia stata svolta. Pertanto, non mi soffermerò ulteriormente su questo punto, se non per sottolineare che a mio parere il Comitato ha svolto egregiamente il mandato ricevuto, procedendo tra l'altro alla ricognizione (credo che questo sia uno dei fatti più rilevanti) dell'insieme della rete fognaria nei suoi elementi idraulici essenziali. Che io sappia,

non vi sono state ispezioni totali *in loco*, ma si è riusciti a ricostruire i caratteri principali della rete fognaria. Questa iniziativa, in realtà, era già stata intrapresa in passato in più di una occasione, ma sembra che non abbia mai portato a buoni frutti.

Vorrei ora fare qualche considerazione d'ordine generale sulle funzioni che una struttura commissariale dovrebbe essere chiamata a svolgere e sulle conseguenze che da tali riflessioni possono scaturire per risolvere i problemi fognari della città di Napoli. Secondo la mia modesta opinione, il commissariato dovrebbe essere chiamato a risolvere anzitutto problemi di carattere straordinario, di emergenza, ma potrebbe essere istituito anche per affrontare questioni di più ampio respiro. In altre parole, secondo me possono essere tre gli scopi della sua istituzione.

PRESIDENTE. Lei sostiene, insomma, che questa situazione di emergenza dell'assetto idrogeologico potrebbe essere affrontata anche da una gestione commissariale della durata di qualche anno?

MONTUORI. Mi scusi, Presidente, ma vorrei finire la mia esposizione e poi risponderò alla sua domanda. Come dicevo, gli scopi dell'istituzione del commissariato possono essere tre: in primo luogo, creare un organo che abbia poteri straordinari per promuovere ed effettuare gli interventi richiesti da uno stato di emergenza; in secondo luogo, sopperire a carenze della pubblica amministrazione manifestate su problemi anche ordinari; infine, consentire l'erogazione di disponibilità finanziarie per conseguire gli scopi dei primi due punti. Su questo terzo punto non mi soffermerò assolutamente perché non lo ritengo di mia competenza. Come ho già detto, mi riferivo solo al sistema fognario e con questo termine intendo l'insieme delle opere di raccolta, convogliamento e allontanamento delle acque reflue, dette anche liquami, e delle acque di pioggia, nonché delle opere di trattamento dei liquami.

Se il compito affidato al Commissario è il primo dei due citati – interventi di emergenza – è giustificata a mio parere una vita breve dell'istituzione. Se invece il compito riguarda anche il secondo punto – la sostituzione cioè dell'amministrazione ordinaria nelle sue funzioni e tra queste anche il rilevamento dello stato attuale delle opere e la stesura di un programma a lungo termine – allora la durata del commissariamento dovrebbe essere di molti anni, ad esempio dieci. Per altro verso, nel caso specifico del sistema fognario di Napoli, costituito in buona parte da canali che convogliano sia acque di pioggia che liquami – e preciso che buona parte delle canalizzazioni del sistema fognario di Napoli è destinata alla funzione di smaltimento sia dei liquami che delle acque piovane –, occorre tener conto anche di altre condizioni.

Le competenze del Commissario dovrebbero coprire sia il problema delle acque pluviali che quello dei liquami. So di problemi sorti tra l'ufficio del commissariato regionale, che tratta dei problemi igienici (impianti di depurazione e liquami), e l'ufficio del commissariato comunale di Napoli, che tratta invece dei problemi del sottosuolo in genere, com-

prese le cavità. Quindi, la competenza territoriale dovrebbe coprire i due aspetti del sistema fognario.

In secondo luogo, essa dovrebbe essere estesa ad un'area più vasta di quella del territorio comunale, per esempio ad un'area metropolitana. Ricordo, non per magnificare o per denigrare alcunché, che il progetto speciale n. 3 della Cassa per il Mezzogiorno prevedeva una competenza più o meno di questa estensione, ma – che io ricordi – escludeva la competenza interna al territorio urbano, per cui si verificò a suo tempo una serie di inconvenienti. Infatti, la Cassa per il Mezzogiorno provvedeva a realizzare opere al di fuori del territorio comunale e i comuni non erano pronti, anche per difficoltà finanziarie, ad utilizzare tali opere.

Infine, vorrei far rilevare un fatto, che è quasi ovvio, ma che vale la pena di ricordare: l'istituzione di un commissariato con poteri straordinari determina sempre difficoltà nei rapporti tra i due tipi di enti, cioè tra il Commissario e l'amministrazione ordinaria; echi di tali difficoltà mi sono giunti in più di una occasione.

Ho vissuto personalmente questa situazione di difficoltà di rapporto tra enti che hanno competenze non definite da confini ben precisi nel caso del collettore di Cuma, un'opera dell'inizio del '900 che allontana i liquami da Napoli e li trasporta vicino a Cuma, in una galleria; opera che ritengo mirabile, lunga 15 chilometri e che negli ultimi tempi ha accusato problemi di interrimento, cioè di deposito di materiale solido. Il comune di Napoli, a suo tempo, redasse un progetto – che non so fino a che punto fosse esauriente – per il ripristino della funzionalità della galleria. Il Ministero dell'ambiente chiese, per avallare l'approvazione dello stesso, che venisse eseguito uno studio per conoscere le cause dell'interrimento e quindi per sapere se questo, una volta effettuato l'intervento previsto, non potesse ripetersi a distanza di breve tempo; la questione rimase «nel limbo» e dopo due anni è intervenuto il commissariato.

PRESIDENTE. Ma questa richiesta del Ministero dell'ambiente in che anno fu avanzata?

MONTUORI. Nell'aprile 1988; la richiesta era diretta all'individuazione delle cause dell'interrimento del deviatore – cioè di una galleria posta a valle del collettore di Cuma, il quale ultimo, poi, si è interrito anch'esso – e la definizione degli interventi di rifunzionalizzazione per la rimozione definitiva delle cause dell'interrimento. Nell'aprile 2000 si è poi provveduto in altra maniera, tramite il commissariato regionale che ha elaborato, con tutti i crismi della legalità, la progettazione degli interventi da farsi. Tenuto conto della qualità delle persone che sono state incaricate, confido – ma ovviamente non ne sono a conoscenza – che si sia provveduto ad individuare tali cause preventivamente alla progettazione.

LECCISI. Signor Presidente, sono stato invitato a questa audizione in qualità di esperto di protezione civile. Presso il Dipartimento di ingegneria edile dell'università Federico II abbiamo attivato un gruppo di ricerca sui

Grandi Rischi di Napoli in collaborazione con il Co.Re.Ca.P.C.. Ciò premesso, la mia relazione sarà caratterizzata da un'esposizione qualitativa dei concetti, perché sono convinto che l'intuizione sia un processo di sintesi che porta all'improvvisa e diretta comprensione di idee, naturalmente dopo che queste sono state più o meno consciamente analizzate: deve quindi poggiare su ampie esperienze ed essere sottoposta ad accurata verifica. Le conoscenze matematiche possano essere in realtà dannose, vedendo di una nebbia teorica fatti fisici di evidente semplicità.

Ho impostato la mia relazione sull'analisi del territorio napoletano nel quale è inserito il sistema fognario, in modo tale da studiare e quindi poi eliminare le cause delle catastrofi che a Napoli si ripetono puntualmente e ordinariamente a distanza di due o tre anni.

La delicatezza e la gravità della situazione ambientale nella città di Napoli sono tali da richiedere la messa a punto di regole che consentano di affrontare e risolvere i problemi che si sono accentuati per carenze di adeguati interventi tesi a garantire la sicurezza ambientale. Negli ultimi anni gli eventi naturali si sono rilevati fonti di catastrofi, provocando una significativa e spesso travolgente influenza sull'economia cittadina e sul normale funzionamento delle attività. È da notare che la città ha utilizzato per moltissimi anni gran parte delle risorse geoambientali in cui è inserita, senza riuscire ad adottare le necessarie precauzioni tecniche e legislative per prevenire o contenere i danni. Ricordo che anche il re Ferdinando II emanò un decreto che vietava ai napoletani di cavare tufo all'interno della città, ma inutilmente, perché gli abitanti della città continuarono a cavare tufo dalla collina di San Martino.

Pertanto, l'attività dell'uomo non solo ha modificato l'aspetto geoambientale del sito in cui è costruita la città, ma ha spesso determinato variazioni in vaste aree circostanti, ad esempio per il prelievo di materiali da costruzione, per l'approvvigionamento idrico, per la scarica di rifiuti solidi e liquidi. In seguito all'espansione urbana, queste aree periferiche sono state inglobate, ponendo ulteriori problemi di riqualificazione ambientale.

La ricerca scientifica ci fornisce i dati ambientali relativi alle condizioni climatiche pregresse, ma non si hanno riferimenti quantitativi per il prossimo futuro. In sintesi, il territorio di Napoli ha una morfologia molto complessa; si sviluppa tra la Terra del lavoro a Nord, i Campi Flegrei a Ovest, le propaggini del monte Somma a Est e il mare a Sud. Napoli è circondata da una serie di colline e i vari quartieri della città si sono sviluppati su dei pianori: Pianura, Soccavo, la conca di Agnano, Arenella, Vomero, la conca Neapolis. Il terreno è composto fondamentalmente da tufo e da cineriti; è quindi di origine vulcanica. Esiste poi una serie di conche e di versanti ancora oggi non urbanizzate.

La morfologia e la geologia della piana campana influenzano notevolmente la circolazione idrica nel sottosuolo della città. Esiste quindi una circolazione sotterranea che fondamentalmente scorre a Est e a Ovest di Napoli; nel centro della città invece le sorgenti sono essenzialmente do-

vute alle infiltrazioni e ai bacini di raccolta delle acque meteoriche e quindi non esistono falde in questa zona.

È invece interessante analizzare l'idrografia superficiale. Infatti, la rete idrografica di Napoli è fondamentalmente costituita da alvei torrentizi denominati «arene» perché ricchi di sabbia trasportata dalle acque meteoriche. Tra i più importanti alvei spicca l'Arenaccia, che è il più lungo e misura 12 chilometri: aveva inizio ai Camaldoli e dopo un percorso più o meno tortuoso sfociava all'altezza del ponte della Maddalena. Altri alvei importanti sono l'Arena della Sanità, l'Arenella e l'Arena Sant'Antonio, lunga quattro chilometri e mezzo. Queste arene oggi sono utilizzate come collettori fognari.

PRESIDENTE. Professor Leccisi, nel dettaglio la sua relazione contiene alcune considerazioni nettamente contrastanti con quanto abbiamo appreso nel corso dell'audizione svolta ieri, durante la quale è stata posta come obiettivo strategico la realizzazione di una grande rete fognaria il cui costo potrebbe essere di circa 2.000 miliardi di lire.

La sua relazione affronta problemi molto seri quali la mancata manutenzione degli impianti fognari. Le chiedo quindi di approfondire questi temi, sorvolando sulla parte descrittiva. La Commissione è infatti interessata ad approfondire quanto è accaduto e a porre l'attenzione sugli interventi che sarebbe stato opportuno realizzare per evitare le catastrofi.

Ricordo inoltre che si ipotizza una spesa complessiva di 5.600 miliardi per gli interventi di messa in sicurezza della città sotto il profilo dell'assetto idrogeologico. Vorremmo quindi sapere se effettivamente sono necessari 5.600 miliardi di lire per la realizzazione delle opere e 15 anni di lavoro per portarle a compimento.

Il professor Montuori ha posto un importante questione relativa alla gestione commissariale, eventualmente anche sostitutiva dell'amministrazione ordinaria che si dimostra incapace di affrontare problemi di tale rilevanza. Sarebbe utile per la Commissione che voi approfondiate questi aspetti.

LECCISI. Soffermerò la mia attenzione sui danni subiti dalla città di Napoli per effetto del nubifragio del 15 settembre.

È stata compiuta una ricognizione dei danni che si sono determinati a Pianura, a Soccavo e a Fuorigrotta e di quelli che si sono verificati nel centro storico di Napoli, nell'*insula* di via Settembrini, dove sono ancora in corso cedimenti fondali di interi gruppi di fabbricati. Se nella zona di Soccavo, Pianura e Fuorigrotta fossero stati in funzione il collettore di via Cintia e l'emissario di Bagnoli, probabilmente danni così gravi si sarebbero potuti evitare.

Il collettore di via Cintia fu realizzato nel 1991 durante il commissariato straordinario per la ricostruzione della città di Napoli; è stato collaudato nei primi anni '90, entrato in funzione nel settembre 1993, è stato poi bloccato nel novembre 1994. Infatti, a seguito del solito, ordinario evento di pioggia si interrì il pozzo terminale, quello dal quale l'acqua doveva de-

fluire – attraverso le quattro condotte sottomarine lunghe 674 metri – nel golfo di Pozzuoli. Fu istituita la solita Commissione pareri, che nel novembre 1995, quindi sei anni fa, consegnò una relazione in cui evidenziava alcuni errori progettuali e di costruzione del collettore, suggerendo alcune soluzioni.

In sostanza, il danno era stato causato dal fatto che il sistema di grigliatura all'imbocco delle condotte sottomarine era stato posto in orizzontale e non in verticale, per cui pezzi di plastica e di legno – questi ultimi dell'armatura provvisoria del cunicolo di cemento armato realizzato dal consorzio CO.RI. – furono trascinati dalla forte pressione dell'onda d'acqua proveniente da Pianura e da Soccavo fino all'ultimo pozzo, che si intasò. Ci fu una pressione così forte che una auto Fiat Cinquecento che si trovava su un tombino, 20-30 metri prima di quest'ultimo pozzo, fu scaraventata su un balcone al secondo piano di un edificio! Questo fa capire la potenza distruttiva dell'acqua.

La Commissione rilevò che l'opera era stata realizzata sostanzialmente in modo corretto (questa è una relazione pubblica del novembre 1995) e suggerì alcuni accorgimenti da porre in essere, il cui costo era quantizzato in una ventina di milioni, per garantire il funzionamento minimo.

PRESIDENTE. Mi scusi se la interrompo, però ieri in Commissione abbiamo discusso anche del collettore di via Cintia e nessuno degli auditi ha detto che per ristrutturare quest'opera ciclopica, costata 100 miliardi all'epoca, sarebbero necessari solo 20 milioni. Anzi, ci è stato sottolineato che tra il concessionario e il comune di Napoli si è creata una vertenza, che dura da alcuni anni ed è tuttora in corso. Mi chiedo come sia possibile che il comune di Napoli ed il concessionario diano corso a una vertenza che dura anni per un'opera di 20 milioni.

Se risultasse vero che la mancata realizzazione di un'opera del costo di soli 20 milioni è a monte di eventi catastrofici, questo sarebbe un dato veramente allarmante, che dimostrerebbe l'irrazionalità di fondo nei rapporti tra il concessionario, il comune e la stessa gestione commissariale. Infatti, quest'ultima ha poteri straordinari proprio per affrontare situazioni di questo tipo.

Mi sembra davvero incredibile che, per non effettuare la modica spesa di 20 milioni, si siano arrecati danni alla città per decine e decine di miliardi. Lei è sicuro che si tratta di una spesa di soli 20 milioni? Mi scusi se insisto, ma mi sembra inaudito che parliamo di interventi che comportano spese di 5.600 miliardi e poi veniamo a scoprire che con soli 20 milioni si poteva attivare il collettore di via Cintia. Tra l'altro, nessuno dei componenti del Comitato tecnico ieri ha ricordato questo particolare, che può sembrare insignificante e invece è essenziale.

LECCISI. Vorrei sottolineare che quel collettore di via Cintia ha funzionato per 14 mesi. Sono stati commessi errori progettuali: ad esempio, ci sono salti di quota dell'acqua di 5-6 metri ed alla base il fondo, la platea

del collettore, è pavimentato semplicemente con basoli, alcuni dei quali sono stati divelti in questi 14 mesi di esercizio a causa dell'irruenza distruttrice del torrente d'acqua. Ma tutto questo si può mitigare realizzando dei semplici muretti alti un metro alla base del salto, dato che le sezioni delle «canne» sono di notevole diametro. Probabilmente, molti di coloro che parlano del collettore non sono mai scesi dentro. Ho anche portato delle fotografie per mostrare alla Commissione qual è la situazione attuale.

PRESIDENTE. La Commissione farà un sopralluogo a Napoli e constaterà direttamente qual è la situazione del collettore di via Cintia, che può sembrare marginale e invece è essenziale, perché è un fatto emblematico di un certo tipo di rapporti intercorrenti tra concessionario, amministrazione e gestione commissariale. Quindi, quando ci recheremo a Napoli, faremo un sopralluogo anche a via Cintia, per capire come è potuto avvenire quanto lei ha denunciato e per verificare ciò che lei ci ha detto. La città ha diritto di sapere che, per la mancata realizzazione di opere di completamento o di rettifiche marginali, interi quartieri di Napoli vengono privati della possibilità di usufruire di un collettore che è costato 100 miliardi!

LECCISI. Il concetto fondamentale è quello di intercettare le acque a monte e di convogliarle direttamente a mare. Gli stessi danni verificatisi nel quartiere Arenaccia, quindi nella zona centrale di Napoli, si potevano evitare, realizzando il *by-pass* che avrebbe convogliato le acque provenienti dal versante Nord della collina dei Camaldoli nel collettore di Secondigliano, con una spesa di 1 miliardo e mezzo di lire.

PRESIDENTE. Quindi lei afferma che, con la spesa di un miliardo e mezzo, sarebbe possibile risolvere una questione che altrimenti comporterebbe spese per centinaia di miliardi?

LECCISI. Voglio dire che i danni alla città di Napoli sono dovuti al fatto che i due collettori più sollecitati (Arenaccia e Arena S. Antonio) sono andati sotto carico e quindi l'acqua è trabordata nel terreno, dilavandolo. In un caso (Arena S. Antonio), abbiamo visto come si poteva evitare il danno. Nel caso dell'Arenaccia, le opere sono state realizzate, manca solo l'allacciamento al collettore di Secondigliano. Però c'è una *bagarre* per la realizzazione del *by-pass* a tale collettore.

PRESIDENTE. Quindi la mancata realizzazione di questo *by-pass*, che costerebbe un miliardo e mezzo, impedisce che il collettore dell'Arenaccia venga sgravato. È così?

LECCISI. Sì, è così.

PRESIDENTE. Ma qualcuno dei componenti del Comitato tecnico ha fatto le osservazioni che lei ci ha appena esposto?

LECCISI. Sì, il professore Rasulo, anche perché è l'unico ad avere competenze in materia di ingegneria idraulica; gli altri sono geologi.

PRESIDENTE. Scusate se approfondisco questo punto, ma si tratta di questioni che ad alcuni possono sembrare marginali, mentre in realtà sono essenziali.

Sostanzialmente, ieri abbiamo ascoltato il professor Arturo Pellegrino, ordinario di geotecnica e membro della Commissione comunale di Napoli per gli interventi sulla sicurezza del territorio cittadino, il professor Lucio Lirer, ordinario di vulcanologia presso la facoltà di Scienze dell'università Federico II, il professor Giuliano Cannata, segretario dell'Autorità di bacino del Liri-Garigliano e del Volturno nonché componente della commissione comunale di Napoli per gli interventi sulla sicurezza del territorio cittadino, e il professor Giacomo Rasulo, ordinario di costruzioni idrauliche e direttore del Dipartimento idraulica presso la facoltà di ingegneria dell'università Federico II. Quest'ultimo, a quanto pare, è stato un consulente del Comitato; di conseguenza, per quello che mi pare di capire, tale Comitato era in parte carente di professionalità rispetto alla problematica che era chiamato ad affrontare. Tale carenza ha fatto sì che non emergessero le situazioni che lei ha evidenziato sia per quanto riguarda il collettore di via Cintia, che potrebbe essere attivato con la modica spesa di qualche centinaio di milioni, sia in merito alla zona orientale della città, dove manca un *by-pass* da 1 miliardo e mezzo.

La nostra Commissione ha il diritto di conoscere queste cose.

LECCISI. Il *by-pass*, che già esiste, dovrebbe essere semplicemente collegato all'esistente collettore di Secondigliano, in modo da incanalare le acque nell'impianto di depurazione.

PRESIDENTE. Ma questo mancato collegamento a cosa è dovuto?

LECCISI. Non glielo so dire, Presidente.

MARANO (FI). È stato detto ieri che c'era un contenzioso in atto.

PRESIDENTE. Capisco i contenziosi in atto, ma le gestioni commissariali esistono proprio per superare i contenziosi e la gestione dell'ordinaria amministrazione. Altrimenti non avrebbero ragion d'essere, anche perché si rilevano fonti di spreco e anche di disinformazione.

LECCISI. Adesso è di attualità la proposta di ricostruire l'intera rete fognaria, il che certamente risolverebbe il problema di Napoli, però con costi altissimi in termini economici (si parla di 2.000 miliardi), temporali (almeno 10 anni per eseguire i lavori) e di vivibilità, dovendo la cittadi-

nanza, durante i lavori, sopportare la chiusura di molte strade con i relativi problemi di traffico e di sovrainquinamento.

Una soluzione potrebbe essere quella di intercettare e raccogliere le acque provenienti dalle colline, con opere da realizzare a monte, al confine della cinta urbanizzata, in modo da non gravare sul tessuto urbano, per esempio utilizzando pozzi gravitazionali e indirizzando a mare le acque di pioggia con gallerie a grande profondità, in modo da non interessare la rete dei sottoservizi che già esiste a Napoli, che non riguarda solo la rete fognaria o l'acquedotto, ma una serie infinita di altri servizi (pensiamo ai cavi dell'Enel e della Telecom). Questo sistema, sia in termini di costi (80-100 - miliardi) che di tempo (2-4 anni) consente un minore aggravio anche per la vivibilità della città. Interventi simili peraltro sono già stati adottati dai comuni di Pozzuoli e di Torre del Greco. Anche nel comune di Verona, notoriamente soggetto ad allagamenti, mediante un sistema del genere si intercettano le acque meteoriche e le si fanno scaricare nel lago di Garda, che si trova ad una quota inferiore.

PRESIDENTE. Ma quale sarebbe il costo complessivo di queste opere?

LECCISI. Circa 80-100 miliardi.

PRESIDENTE. Quindi, lei ci sta dicendo che si potrebbe evitare alla città di Napoli situazioni catastrofiche che possono avere anche risvolti drammatici e dolorosi per la città, in termini di vite umane, con una spesa di un centinaio di miliardi, senza aspettare il «grande evento» costituito dallo stanziamento di circa 2.000 miliardi per realizzare il totale rinnovo di tutta la rete fognaria?

LECCISI. In effetti, tale indirizzo non fa poi che ricalcare gli schemi individuati da una Commissione ministeriale di fine - '800, volti ad evitare che le acque piovane arrivassero alla città di Napoli: questo era il concetto. Tra l'altro, con questo sistema i depuratori funzionerebbero meglio perché l'apporto di sabbie è prodotto dalle acque meteoriche. Il depuratore di Cuma dovrebbe incanalare a mare queste acque, ma esso funziona al 50-60 per cento della sua potenzialità. Inoltre, la linea dei dissabbiatori a Cuma non ha mai funzionato, perché il carico delle sabbie contenuto nei liquami è notevole. Vi sono poi alcuni problemi al collettore: per effetto del bradisismo, esso risulta interrato in alcuni tratti perché sono diminuite le pendenze (quando ad esempio il suolo sale di due metri, ovviamente la pendenza varia nel tratto interessato). Si dovrebbero compiere delle indagini; abbiamo provato con la Protezione civile, però vi sono state delle difficoltà.

ZAPPACOSTA (AN). Mi sembra estremamente importante questo passaggio del professor Leccisi, perché noi ci siamo posti il problema, considerando la grande mole di investimenti che dovrebbe essere indiriz-

zata su Napoli per affrontare globalmente la questione: si parla infatti di una cifra che varia da 5 a 2.000 miliardi. Mi sembra di avere compreso che il problema dello smaltimento delle acque della rete fognaria di Napoli potrebbe essere affrontato attraverso una sorta di «fosso di guardia», che potrebbe raccogliere le acque meteoriche nelle zone a maggiore pendenza sottraendole ovviamente alle aree pianeggianti, con una spesa non ingente – circa un centinaio di miliardi – rispetto agli investimenti previsti.

MONTUORI. Signor Presidente, sui singoli fatti e sugli importi francamente non mi sento di esprimere una mia opinione. Voglio solo sottolineare con questa mia breve interruzione che la creazione di canali di raccolta delle acque dagli impluvi naturali che circondano Napoli fu già suggerita a suo tempo, ed è stata fatta propria dal CUGRI. Io non ho qui con me i relativi documenti, ma so dai miei appunti che la struttura tecnica ha proceduto all'esame del grave problema dell'interrimento causato dagli impluvi extraurbani per la cui soluzione ha suggerito l'adozione di un sistema indipendente che dalle zone periferiche, estranee al territorio urbano, convogli le acque direttamente a mare. La logica mi porterebbe a ritenere che di questo fatto, di cui – ripeto – non sono direttamente a conoscenza, si sia tenuto conto nel preventivo di spesa contenuto nel documento predisposto come consulenza per il Comitato commissariale. Ripeto ancora che sugli importi non mi sento assolutamente di intervenire, ma credo di aver capito chi ci sia una certa convergenza di opinioni su questo punto.

LECCISI. Se la Commissione vuole conoscere le cose effettivamente, vorrei far presente che vi sono realizzazioni già eseguite nel comune di Torre del Greco, dove questo sistema dei pozzi gravitazionali è stato usato addirittura per la «fogna nera»; anche il comune di Pozzuoli ha deciso di adottare lo stesso sistema; i costi sono stati definiti ma non so se il lavoro è già stato appaltato.

La realizzazione di nuove opere però deve procedere in concomitanza con il programma di gestione della rete fognaria. Ad esempio, in una foto inserita nella documentazione che ho lasciato agli atti della Commissione è possibile osservare un particolare tratto del collettore Arenaccia che risulta notevolmente insabbiato; questo accade perché ormai da molti anni il comune non provvede più all'espurgo delle fogne. Anni fa, prima delle piogge estive, quindi nei mesi di maggio e giugno, l'amministrazione comunale effettuava gli espurghi, ma da qualche tempo questo non avviene più e si adotta quindi la politica della somma urgenza, cioè di intervenire a guasto avvenuto.

PRESIDENTE. Professor Leccisi, quindi lei sostiene che non si effettua manutenzione delle fogne, che non si procede all'opera di espurgo dei collettori prima delle grandi piogge e che si agisce soltanto con interventi di somma urgenza.

Le risulta che dopo gli eventi disastrosi del 1996, quindi successivamente all'intervento del Governo centrale che ha provveduto a inviare stanziamenti, la gestione del Commissario straordinario abbia attivato un'opera di espurgo dei collettori prima dell'avvento delle piogge autunnali?

LECCISI. Questo non lo so.

PRESIDENTE. A quando risale la foto relativa al collettore Arenaccia?

LECCISI. A qualche mese fa.

PRESIDENTE. Quindi da questa foto emerge che il Commissario straordinario non ha proceduto all'espurgo dei collettori prima delle piogge autunnali. Infatti, se lei sostiene che questa foto risale a qualche mese fa, emerge con grande chiarezza – e tutti i colleghi possono constatarlo – che non si è proceduto all'ordinaria manutenzione della rete fognaria.

In questo modo si accelera la condizione di emergenza della città e poi gli stessi organi che, chiamati a farlo, non procedono alla manutenzione della rete fognaria arrivano a chiedere al Governo centrale un intervento dal costo di 5.600 miliardi, senza avere nemmeno impegnato le somme stanziare nel 1997 a seguito degli eventi calamitosi dell'anno precedente.

LECCISI. Inoltre, non è sufficiente realizzare opere che intercettano le acque meteoriche; è poi necessario procedere al risanamento della fogna esistente ed eventualmente alla realizzazione di una fogna bianca. È infatti impossibile per l'amministrazione controllare gli scarichi dei privati e quindi è utopistico riferirsi a sistemi con fogne separate. Per sgravare dall'apporto di sabbia il collettore di Cuma la soluzione che si potrebbe adottare sarebbe eventualmente quella di realizzare una rete di acque bianche, che raccolga le acque di pioggia dalle strade e dalle piazze pubbliche, e una rete mista che raccolga i reflui, le acque nere degli edifici e le acque pluviali delle proprietà private (giardini e terrazzi). È infatti utopistico pensare che i privati scarichino in fogne separate i propri reflui; nonostante la realizzazione di una fogna separata, quella diviene mista in poco tempo. Considerata quindi la natura del terreno su cui poggia la città di Napoli, la soluzione che ho prospettato potrebbe essere quella ottimale al fine anche di sgravare dall'apporto di solidi il depuratore di Cuma il quale, nonostante il fatto che le gallerie siano ostruite, certamente lavora, essendo impegnato al 50-60 per cento delle sue potenzialità.

Non dobbiamo poi dimenticare il problema del bradisismo.

PRESIDENTE. La questione del bradisismo è stata affrontata negli ultimi vent'anni?

LECCISI. Non saprei.

PRESIDENTE. Le risulta che qualcuno abbia voluto progettare un intervento su questi problemi?

LECCISI. No. È difficile anche entrare nel collettore.

PRESIDENTE. Allora come è possibile affrontarli?

MONTUORI. Su questo punto specifico potrei intervenire io.

Ho avuto la ventura di far parte di una commissione universitaria che si occupò del problema del bradisismo di Pozzuoli: in quell'occasione proposi ed attuai il rilevamento altimetrico del collettore di Cuma. Da una mia pubblicazione risulta che certamente si era verificato un sollevamento di tutta la parte centrale del collettore, come era avvenuto per tutto il territorio del comune di Pozzuoli.

Non mi sento però di condividere l'opinione che l'interrimento del collettore di Cuma sia dovuto a questo innalzamento, e questo per una serie di motivi. Innanzitutto, il bradisismo ha successivamente determinato, ormai da diversi anni, un abbassamento del suolo e quindi il rilievo effettuato nel 1984 non corrisponde più alla situazione attuale. Inoltre, ho avuto modo di seguire i rilievi realizzati dal comune di Napoli sullo stato di interrimento del collettore di Cuma nel corso degli anni. Ebbene, si è manifestato con tutta evidenza che l'interrimento si è determinato inizialmente nell'estremità di valle del collettore e del canale nel quale si immette il collettore stesso, fino all'impianto di depurazione.

Pertanto, è pur possibile sostenere con un certo grado di consapevolezza che il problema è causato dagli apporti, probabilmente anomali, di materiale solido che giungono al collettore di Cuma. È però anche vero che l'impianto di depurazione – lo abbiamo già detto – non è stato in grado di funzionare correttamente, non so se per motivi di gestione – su questo punto avrei dei dubbi – o per deficienze strutturali dell'impianto stesso; quindi non è stato in grado di lasciar defluire a valle tutto quel materiale, che si è pertanto accumulato, inizialmente nelle parti estreme della galleria e successivamente nei restanti settori dell'impianto.

L'interrimento del collettore di Cuma quindi, con il passare degli anni e con il protrarsi di una gestione che non so fino a che punto possa definirsi oculata, si è esteso per alcuni chilometri.

PRESIDENTE. Quindi, intervenendo sull'impianto di depurazione del collettore di Cuma i problemi si risolverebbero in parte?

MONTUORI. Non credo di poterlo affermare con certezza.

PRESIDENTE. Potrebbe quantificare l'impegno complessivo in termini di spesa di un intervento sul collettore di Cuma?

MONTUORI. Che io sappia, era stato preventivato un intervento sul collettore il cui costo ammontava a 25 miliardi. Attualmente poi è in corso la progettazione esecutiva del risanamento statico e funzionale, cioè l'espurgo del collettore. So che si è arrivati a preventivare un importo di circa 100 miliardi.

PRESIDENTE. Quindi, per il risanamento statico e funzionale del collettore e per gli interventi sul depuratore è possibile ipotizzare una spesa complessiva di 100 miliardi?

MONTUORI. Io mi riferisco esclusivamente al risanamento statico e funzionale del collettore.

PRESIDENTE. Quindi, questo tipo di intervento permetterebbe una maggiore funzionalità.

MONTUORI. Certamente, ma mi permetto di insistere sul fatto che, nel momento in cui si interviene, bisogna anche essere sicuri che l'intervento, cioè l'accumulo di materiale, non si ripeta nel giro di pochi anni.

PRESIDENTE. Ma da cosa dipende l'accumulo di materiale?

MONTUORI. Sono convinto che dipende dal cattivo funzionamento del depuratore di Cuma, non so – ripeto – se per difetti strutturali o per poco oculata gestione.

PRESIDENTE. Ma i gestori del collettore e il commissariato hanno affrontato le questioni da voi poste? Hanno ipotizzato degli interventi? Vi risulta che sia stato al centro della loro programmazione e del loro lavoro un intervento sul sistema del depuratore di Cuma?

MONTUORI. Si ripropone uno dei punti su cui ho richiamato l'attenzione della Commissione all'inizio della seduta. Il collettore di Cuma serve anche altri comuni, ma principalmente serve Napoli ed è di proprietà del comune di Napoli, che quindi è il principale interessato. In questo momento, la competenza è del Commissario regionale per i problemi igienici, il quale – come ho detto prima – nell'aprile del 2000 ha provveduto all'affidamento della progettazione del risanamento del collettore di Cuma e della galleria in cui questo si immette prima che i liquami arrivino all'impianto di depurazione.

MARANO (FI). Mi scusi se la interrompo, ma noto dal materiale illustrativo da voi fornito che c'è un acquedotto che attraversa un impianto fognario primario. È un fatto legale? È possibile?

LECCISI. No, però è così. Se si fosse realizzato ora, sarebbe vietato, però bisogna vedere quando questo è accaduto.

MARANO (FI). Signor Presidente, penso che debba essere evidenziato che questo fatto è illegittimo e che non è stato denunciato da nessuno. Se la nostra Commissione viene a conoscenza dell'esistenza di fatti gravi sotto il profilo dell'impostazione, dell'impiantistica, che cosa deve fare? Possiamo denunciare questi fatti?

PRESIDENTE. No, senatore Marano, questa indagine conoscitiva ha l'obiettivo di radiografare la realtà. Poi altri, in base ai risultati della nostra indagine, saranno chiamati ad assumersi le proprie responsabilità. Naturalmente, anche il Governo centrale e il Parlamento dovranno assumersi le proprie responsabilità derivanti dalla valutazione di quanto è emerso nel corso dei nostri lavori.

Come ho già sottolineato ieri, nella città di Napoli sono stati «bruciati» 343 miliardi per provvedere alla bonifica del sito di Bagnoli, che però non è mai stata attuata perché sarebbero necessari altri 400 miliardi. Allora, il Parlamento (dal momento che non è intenzionato a ripetere esperienze del passato come quella della bonifica di Bagnoli e poiché 5.600 miliardi rappresentano quasi una manovra finanziaria, dal punto di vista della consistenza delle risorse) dovrà conoscere, valutare e poi decidere.

LECCISI. Per la realizzazione di tutti questi interventi, propongo un coordinamento, autonomo dall'attuale Comitato che si occupa dell'emergenza del sottosuolo, comprendente professionalità varie ma fondamentalmente di ingegneria idraulica, al contrario di quanto avviene adesso. Infatti, questo è essenzialmente un problema di idraulica.

Inoltre, sarebbe opportuno applicare il concetto di gestione di questi sistemi, che diventano sempre più raffinati; occorre cioè pensare alla gestione e manutenzione ordinaria delle fogne, tra l'altro prevista da una legge del 1999 che purtroppo è rimasta lettera morta.

PRESIDENTE. Quindi lei dice che la gestione del sistema fognario, prevista da una legge del 1999, è insufficiente, se non inesistente nella città?

LECCISI. Esattamente.

CRAVERO. Signor Presidente, io opero nel Dipartimento pianificazione e scienze del territorio; si tratta di un dipartimento interdisciplinare, in cui convergono ricercatori di quattro facoltà.

Innanzitutto, vorrei sottolineare che solitamente, quando i non esperti parlano di dissesto idrogeologico della città di Napoli, si tende a confinare il problema in un ambito che è piuttosto limitato, cioè si fa riferimento a pioggia, voragini e interventi risanatori. La realtà, tuttavia, è più complessa, perché complessa è la conformazione territoriale della città. In pratica, ci sono diverse tipologie di propensione al dissesto collegate alle varie aree morfologiche della città.

Nelle linee generali (non mi soffermerò sui particolari), la conformazione del territorio cittadino può essere suddivisa in sei grandi aree: un'area urbana di piana costiera, una di piana alluvionale, una di piana calderica, che è molto particolare, un'area urbana di alto morfologico, un'area urbana di basso morfologico e infine un'area urbana di pendio. Aggiungerei, per la sua peculiarità, una settima categoria di ambito territoriale, l'area urbana sotterranea, cioè la città nascosta, costituita dalle cavità.

Da quanto vi ho succintamente detto, si deduce che esiste una stretta correlazione che lega l'ambiente fisico a quello urbano. In sostanza, l'assetto geomorfologico del territorio di fatto determina, lo ripeto, categorie di ambienti urbani ai fini dell'esposizione al rischio idrogeologico.

Ora, consideriamo come si comporta questo territorio sotto l'effetto di un evento meteorologico di grande rilevanza. Nelle aree di alto morfologico, cioè nella città collinare, prevarrà deflusso e assorbimento delle acque meteoriche; nelle zone di pendio, si registrerà deflusso ed erosione; nelle aree di piana, avremo accumulo, assorbimento e deflusso delle acque meteoriche, quando ciò avviene, nonché accumulo dei detriti trasportati. Si tratta quindi di un modello piuttosto semplice.

Ci chiediamo ora in che modo il sistema antropico – che, generalizzando, definiamo «urbanizzazione» – interferisce con l'azione meteofisica e ne è condizionato a sua volta. Analizziamo il primo quesito: il sistema antropico condiziona il normale deflusso delle acque? L'urbanizzazione realizzata *ex novo* su un terreno naturale impegna il suolo, il sottosuolo e, per la parte edificata, il soprassuolo, che è quello che normalmente percepiamo.

Per quanto riguarda il suolo, inteso come superficie topografica che separa il segmento terra dall'aria, i processi di urbanizzazione comportano come effetto primario la diffusa impermeabilizzazione del territorio. Quindi di fatto il mancato o ridotto assorbimento di acqua meteorica da parte del terreno e conseguentemente l'aumento del deflusso superficiale ed una maggiore velocità del deflusso (naturalmente, parliamo sempre di ingenti precipitazioni d'acqua). Normalmente le acque del torrente di dilavamento sono catturate da caditoi pluviali, che provvedono a convogliarle nel sistema fognario. Se questo smaltimento delle acque non è sufficientemente dimensionato sui grossi eventi meteorologici (per quelli normali funziona perfettamente), si registra l'intasamento delle condotte fognarie e quindi un conseguente aumento del deflusso superficiale incontrollato.

Per quanto riguarda il segmento sottosuolo, l'urbanizzazione impegna normalmente l'immediato sottosuolo (con tutta una serie di sottoservizi: canalizzazioni fognarie ed idrauliche, gas, telefonia e cablature in genere) e il medio sottosuolo (opere di fondazione dei fabbricati, sottopassi e sottovie, gallerie per la mobilità e via di seguito). Ora l'effetto che tutto questo sistema sepolto produce è la modifica dell'assetto strutturale e tessiturale del sottosuolo mediante asportazione di cospicue cubature di terreno, che viene sostituito con materiali a caratteristiche fisiche diverse e cubature che spesso non sono corrispondenti ai volumi asportati. Va da sé che

in questo quadro così configurato il normale deflusso delle acque di infiltrazione viene ad essere modificato, così sostituendo ad un modello di assorbimento che è omogeneamente diffuso un modello che prevede deviazioni forzate e quindi concentrazioni localizzate di acque che finiscono per organizzarsi in rivoli, con conseguenti maggiori capacità erosive e di penetrazione.

Nella città di Napoli sono state numerose le modifiche ambientali operate dall'uomo nel corso dei tempi, in particolare: estrazione della pietra tufacea; interrimento dei solchi e canali di impluvio; canalizzazioni di alvei per solchi naturali di drenaggio; terrazzamenti e regolarizzazione delle pendici delle colline; rimodellamento e obliterazione delle pendici delle colline con opere di rivestimento o di sostegno; spianamento di superfici rilevate; discariche e sversamenti a mare e sul territorio; movimenti e riporti di terra; fossilizzazione della superficie topografica con opere di urbanizzazione. Se ne possono aggiungere anche altre; ad esempio, la microturbolenza dei venti al suolo per la presenza dell'edificato.

PRESIDENTE. Nel corso delle audizioni sono state fatte delle osservazioni proprio per quanto riguarda questo punto. Negli corso degli ultimi eventi alluvionali, da ultimo quello catastrofico del 15 settembre, si sarebbe registrato un flusso di 20-30 metri cubi al secondo. Le opere prospettate dalla Commissione, i cui membri abbiamo ascoltato ieri, prevederebbero invece una capacità di 8 metri cubi al secondo. Mi chiedo allora: qualora si realizzasse un'opera che prevede una capacità siffatta, in realtà non risolveremmo proprio nulla! Qual è allora il motivo che induce una Commissione, caratterizzata da componenti di quel valore, ad ipotizzare opere insufficienti che non sarebbero in grado di fronteggiare eventi di un certo rilievo?

CRAVERO. Ovviamente non posso esprimermi su quello che la Commissione ha progettato. Certamente voglio dire che spesso la realtà della nostra città, sotto l'effetto di grossi eventi meteorologici, non risponde affatto a quanto ipotizzato in teoria. Questo mi induce a pensare che probabilmente tutto il sistema di smaltimento delle acque piovane non sia sufficientemente dimensionato per i grandi eventi. Tutto sta allora nel calcolare la ricorrenza di questi grandi eventi meteofisici.

PRESIDENTE. In genere la ricorrenza prevista è trentennale.

CRAVERO. Esattamente, normalmente la previsione è trentennale. Però vorrei sottolineare che grandi eventi meteofisici si sono succeduti con una certa frequenza negli ultimi 10 anni. Nella città di Napoli, negli ultimi 10, anni si sono verificati 54 eventi che hanno messo in crisi la mobilità cittadina. Certamente c'è stato il grosso evento meteofisico del 1996, che ricordava il professor Montuori, ma anche quello del gennaio 1997 ha messo «in ginocchio» la città.

PRESIDENTE. Poi vi sono i normali eventi meteofisici a carattere quasi annuale. Ma allora in quel caso dovrebbero essere strutturate e previste le opere da realizzare secondo una condizione che non è più nemmeno di emergenza, ma ordinaria per la città di Napoli?

CRAVERO. Sarebbe più prudente prendere in considerazione dimensionamenti più consistenti.

PRESIDENTE. Quindi, sostanzialmente un riferimento agli 8 metri cubi di flusso al secondo non sarebbe certamente in grado di fronteggiare, non dico le emergenze, ma neanche l'ordinarietà degli eventi meteofisici e meteorologici.

CRAVERO. Venendo al secondo quesito, la risposta a come il sistema antropico a sua volta viene condizionato dall'azione meteofisica è un po' impegnativa, perché sono diverse le situazioni che i vari microambienti cittadini determinano. Quindi, sulle linee generali si può dire che i processi di urbanizzazione vengono tanto più condizionati dalle azioni aggressive quanto maggiore è l'esposizione di un ambito territoriale al rischio idrogeologico e quanto minore è stata l'azione preventiva per mitigare tale esposizione al rischio.

Ciò posto, cosa è necessario in questi casi considerare per valutare entità e tipologia dell'esposizione al rischio? Occorre uno studio preventivo, serio e dettagliato; e questo è compito di quegli enti che per legge sono chiamati a esprimersi sulla pianificazione e a definirne gli strumenti.

PRESIDENTE. A lei risulta che nei quattro anni di attività della Commissione tecnica siano stati delineati degli interventi?

CRAVERO. Io esprimo chiaramente il mio pensiero. Nel 1966 fu istituita una Commissione di studio per la risoluzione del problema del dissesto idrogeologico della città di Napoli e nel 1967 fu pubblicata una relazione che ancora oggi rappresenta un valido elemento di raffronto che deve comunque essere aggiornato.

PRESIDENTE. Quindi dopo quattro anni il Comitato tecnico non ha ancora completato il suo lavoro?

CRAVERO. Io farei un'altra riflessione, signor Presidente. Come lei ha detto, si tratta di un Comitato tecnico che deve gestire la straordinarietà dei dissesti. È come se su un corpo malato si intervenisse solo con una medicazione e non con una cura. È necessario considerare una serie di elementi. Innanzitutto, il terreno campano è particolarmente soggetto ad erosione; inoltre, il sottosuolo di Napoli presenta molte cavità. Tutto questo rende il territorio particolarmente propenso al dissesto.

Gli ambiti territoriali urbani sono poi diversi e diverso è il loro modo di rispondere ai problemi. Ad esempio, nell'area urbana collinare i mag-

giori dissesti che si riscontrano sono quelli generalmente collegati al mal-funzionamento, e quindi al cedimento, dei sistemi idraulici; nell'area urbana di basso morfologico i dissesti che si rilevano sono sempre connessi alla crisi dei sistemi idraulici, ma anche alla presenza di cavità; nell'area urbana di pendio i dissesti sono collegati non solo alla crisi dei sistemi idraulici e alla presenza di cavità, ma anche all'insacco di frane.

È quindi necessario pervenire ad una conoscenza del territorio integrata e seria e continuare l'opera svolta nel 1966 dalla Commissione di studio. L'obiettivo è quello di definire le aree a rischio idrogeologico e inserirle quindi in una mappatura il più possibile completa. In questo modo è possibile pianificare gli interventi successivi e quindi gestire le opere necessarie.

PRESIDENTE. Questo tipo di conoscenza integrata raggiunta dalla Commissione del 1966 non è stata ancora ottenuta dal Comitato tecnico del 1997?

CRAVERO. Ancora no. La stiamo aspettando.

QUARTUCCI. Signor Presidente, mi limiterò a delucidare alcuni aspetti dell'evento del 15 settembre scorso dal punto di vista meteorologico.

Per comprendere cosa è avvenuto quella notte possiamo fare riferimento all'immagine relativa al pomeriggio del giorno precedente contenuta nella documentazione che lascerò agli atti della Commissione. Da questa immagine è possibile osservare un fronte di aria fredda proveniente da Nord-Ovest, che si espande sul mar Tirreno e quindi su Napoli, e un fronte di aria calda proveniente dal Nord Africa. Si tratta di una configurazione meteorologica abbastanza frequente nel Mediterraneo. È evidente però che le quantità di pioggia che si ottengono da questa configurazione si differenziano in funzione delle altre forze che intervengono nel movimento dell'atmosfera.

Nella notte tra il 14 e il 15 settembre si sono concentrati due ammassi nuvolosi proprio sull'area di Napoli e sul golfo, determinando quindi le grandi quantità di pioggia che si sono rovesciate sulla città. Su Napoli è piovuto per circa cinque ore e la pioggia si è concentrata principalmente nelle ore centrali del periodo, dalle 2 alle 4. I quantitativi di pioggia relativi a quelle due ore sono stati rilevati dalla stazione meteorologica di Capodichino.

Ricordo che le stazioni meteorologiche dell'Aeronautica militare e dell'Aviazione civile – nell'aeroporto di Capodichino è ubicata anche una stazione appartenente alla *U.S. Navy* (Marina militare degli Stati Uniti) – rilevano i dati seguendo procedure standardizzate da norme internazionali; inoltre, testano con regolarità le apparecchiature per verificare il loro corretto funzionamento. I dati rilevati dai pluviografi di queste stazioni sono pertanto attendibili.

Nella notte del 15 settembre una delle apparecchiature dell'ENAV (Ente nazionale assistenza al volo) di Napoli Capodichino, a seguito dei temporali, subì un guasto e non registrò i dati per oltre 30 minuti. Pertanto, i dati di pioggia rilevati ed in seguito comunicati da quella stazione non possono ritenersi attendibili. Da un secondo pluviografo manuale sono stati comunque rilevati 90 millimetri di pioggia. Ho quindi provveduto a farmi rilasciare i dati dalla stazione meteorologica della *U.S. Navy*.

I dati relativi alla pioggia caduta suddivisi per ogni ora e rilevati dalla stazione della *U.S. Navy* di Napoli Capodichino, a mio parere, sono quelli che dovrebbero fare fede per quanto riguarda la statistica che rimarrà nella storia della città. Infatti, i pluviografi installati in condizioni diverse dallo *standard* internazionale (non si trovano in zone prive di ostacoli, sono collocati su pendii e non su aree pianeggianti, a volte si trovano su edifici), essendo soggetti a condizioni esterne differenti da quelle previste dalle normative internazionali, rilevano dati che hanno più che altro una significatività statistica per l'ente che li gestisce.

PRESIDENTE. Lei quindi afferma che in base ai dati a lei forniti dalle stazioni di Capodichino e della *U.S. Navy*, dati attendibili perché rispondono a standardizzazioni internazionali, si è verificata una precipitazione inferiore rispetto a situazioni ben peggiori?

QUARTUCCI. Non dico che c'è stata una precipitazione inferiore di pioggia, però occorre precisare che il pluviometro è situato in un determinato punto e rileva la quantità di pioggia ivi caduta. Ora, quando la pioggia cade sotto forma di rovesci, la sua distribuzione su un vasto territorio non è uniforme, poiché i rovesci in genere sono poco estesi e si spostano nel tempo. Pertanto, si può verificare che vi siano discordanze tra misure effettuate in località distanti tra di loro anche solo due o tre chilometri.

PRESIDENTE. Questo ci è stato chiarito anche ieri; si è detto infatti che l'area più interessata è stata quella di Fuorigrotta.

QUARTUCCI. È possibile. Ma ciò che voglio dire è che i dati provenienti dagli altri pluviometri andrebbero verificati; sono messi in condizioni differenti, quindi va verificata la loro posizione.

PRESIDENTE. Mi scusi, vorrei capire meglio. Dal momento che lei è un esperto, potrebbe spiegare cosa significa che gli altri pluviometri sono messi in condizioni differenti e perché?

QUARTUCCI. In sostanza, non sono installati in condizioni *standard*. Non rispettano cioè la normativa internazionale. L'ente che li gestisce non fa parte della catena internazionale, e quindi non fa riferimento alla sua normativa per la raccolta e il riporto dei dati. Insomma, i dati degli altri pluviometri rimangono di proprietà dell'università o di altri istituti, non

vengono riportati a livello internazionale, per cui hanno un fine diverso da quello dei dati rilevati nelle stazioni meteorologiche.

PRESIDENTE. Ma i dati forniti dai pluviometri che non rispondono a questi particolari *standard* sono superiori o inferiori, e di quanto, a quelli rilevati dai pluviometri che invece rispondono agli *standard* internazionali?

QUARTUCCI. Quelli che sono stati riportati sono superiori. Dal pluviografo di Capodichino (*U.S. Navy*) risulta che è caduta una quantità di pioggia pari a 100,8 millimetri in 5 ore, mentre gli altri pluviografi hanno rilevato, ad esempio, 160 millimetri di pioggia nell'area di Pozzuoli e 140 millimetri nell'area di Fuorigrotta. Pertanto, si tratta di dati tutti superiori a quelli espressi dalla stazione meteorologica di Napoli.

Suppongo che effettivamente sia caduto un quantitativo di pioggia superiore; tuttavia, se ci fossero state condizioni diverse del suolo e delle opere realizzate sul territorio, 100 millimetri di pioggia, in una o due ore, non avrebbero provocato il disastro che invece si è verificato. Le portate vengono aumentate da altri fattori. Vorrei sottolineare che 100 millimetri di pioggia per metro quadro corrispondono a 100 litri di acqua per metro quadro, che a Capodichino sono stati registrati in circa cinque ore. In tale località inoltre sono stati rilevati 80 millimetri di pioggia in 2 ore, che sarebbero potuti essere 100 o 120 millimetri in un'altra località di Napoli. Considerando anche 120 litri di acqua caduta in due ore, non si sarebbero verificati problemi, se il terreno avesse assorbito l'acqua correttamente e se non ci fossero stati altri fattori che hanno aumentato ancora di più il volume di acqua, cioè il terriccio, la sabbia e l'immondizia. Ad esempio, l'immondizia faceva parte del volume che si muoveva sul terreno, e che, trascinato dall'acqua, si è accumulato ed in parte è entrato anche nelle fogne.

PRESIDENTE. Quindi lei afferma che una parte di questa immondizia è finita nelle fogne?

QUARTUCCI. In parte, sì. Vorrei mostrare alcune foto, scattate poco tempo dopo l'evento del 15 settembre, cioè il giorno dopo, da cui risulta chiaramente che un'enorme quantità di immondizia è stata trascinata dalle acque e che, nei casi fotografati, si è fermata sulle ringhiere.

(*Il colonnello Quartucci mostra alcune fotografie alla Commissione*).

Ovviamente posso lasciare questo materiale alla Commissione. Tutto ciò dimostra che la quantità di pioggia caduta il 15 settembre, seppure abbondante, non presenta carattere di eccezionalità. Inoltre, se confrontiamo questi dati con quelli storici rilevati negli anni passati, vediamo che già nel 1980 si è verificato un caso in cui sono caduti più di 100 millimetri di pioggia a Napoli, anche se in questo caso il dato si riferisce all'intera giornata (per poter dedurre il dato di pioggia oraria, è necessario visionare i tracciati degli strumenti archiviati).

FLORINO (AN). Nella tabella cui lei fa riferimento, non sono compresi gli eventi del 1996 e del 1997?

QUARTUCCI. No, in questa tabella sono riportati gli eventi in cui è stata riscontrata una quantità di pioggia caduta in 24 ore superiore ai 100 millimetri, dal 1980 al 1995.

PRESIDENTE. Quindi, dal 1980 al 1995, per 6 volte si è superata la soglia dei 100 millimetri?

QUARTUCCI. Sì, e la quantità massima è stata di 159 millimetri nel 1985, sempre secondo i dati della stazione di Capodichino.

PRESIDENTE. Anche questo dato si riferisce all'intera giornata?

QUARTUCCI. Sì, però posso dire, per esperienza e per conoscenza diretta, che quando ci sono questi eventi la quantità di pioggia è sempre concentrata in un periodo limitato: 70, 80, 90 millimetri in circa due o tre ore.

PRESIDENTE. È una costante?

QUARTUCCI. Sì, è una costante proprio per la caratteristica climatologica delle nostre zone, tant'è che ciò si verifica piuttosto frequentemente.

PRESIDENTE. Quindi, la concentrazione di queste precipitazioni in genere avviene nell'arco di due o tre ore. È da supporre che anche negli anni scorsi sia avvenuto altrettanto.

QUARTUCCI. Sì, infatti gli allagamenti sono abbastanza frequenti in molte zone di Napoli. Nella zona di Fuorigrotta, ad esempio, si verifica un allagamento ogni volta che c'è un temporale. Passo sempre a viale Kennedy e posso verificarlo personalmente.

In merito a ciò che è già stato detto, desidero precisare che la maggior parte degli altri pluviografi situati sul territorio di Napoli non è sorvegliata né mantenuta in modo continuativo. Ciò significa che i dati rilevati da questa strumentazione certe volte possono non essere attendibili, tant'è che queste stazioni non fanno parte di una rete internazionale. Ad esempio, spesso queste stazioni sono oggetto di atti vandalici. Ora, non voglio dire che i dati non sono veri, però certamente in qualche caso potrebbero essere inficiati da problemi tecnici. Ho voluto fare questa precisazione per motivare alcune proposte che desidero formulare prima di concludere il mio intervento.

Come dicevo, il volume di acqua è stato aumentato da altre concause. Non dimentichiamo che sulla collina dei Camaldoli e sulle colline al di sopra di via Terracina c'erano stati incendi boschivi. È stato verificato

che, proprio dove ci sono stati questi incendi, è scesa la maggior parte di acqua e fango, scavando dei canali, poiché le ceneri degli incendi rendono più impermeabile il suolo. Pertanto, sarebbe necessario intervenire anche sui versanti esposti a incendi, prima che avvengano questi disastri.

Vorrei ora avanzare alcune proposte. Nel 1987 fu avviato un progetto per l'istituzione di un centro agrometeorologico in Campania, che in seguito avrebbe dovuto interessare anche le altre regioni vicine, il Molise e la Calabria. Tuttavia, la realizzazione di questo progetto, cui ho partecipato quale consulente per la parte meteorologica, è stata interrotta nel 1994, ed il progetto non è stato più portato avanti. Furono installate ben 37 stazioni meteorologiche per l'agricoltura.

PRESIDENTE. Ma perché questo progetto così importante per una città come Napoli non è stato portato avanti? Di chi era la responsabilità di tale progetto?

QUARTUCCI. Era un progetto regionale ed era stato realizzato, per quanto mi risulta, con fondi della Comunità europea; nel 1994 l'incarico alle aziende appaltatrici che lo stavano sviluppando non è stato più rinnovato.

Vorrei infine brevemente far presente che la misura della quantità di pioggia rilevata con i pluviometri, essendo puntuale, non è attendibile se riferita ad aree molto estese. Noi la assumiamo significativa statisticamente; sarebbero però necessari altri strumenti per misurare con più precisione le quantità di pioggia che cadono su determinate aree di una certa estensione; ad esempio i *radar*, che oggi possono non solo misurare la quantità di pioggia, ma addirittura – e questo è ancora più importante – quantificare in anticipo la quantità di pioggia che potrebbe cadere su una certa area. Questo è un fatto importante.

L'Organizzazione meteorologica mondiale prevede che in Europa ogni Paese si doti di questa rete di *radar*; purtroppo in Italia è ancora in fase di attuazione, e solo alcuni *radar* sono operativi, per insufficienza di risorse di cui l'Aeronautica militare e l'ENAV dispongono. Le regioni potrebbero già dotarsene ed alcune lo stanno facendo, poiché i costi non sono eccessivi (si parla di qualche miliardo). Occorre inoltre considerare che i dati rilevati in Campania non vengono accentrati e gestiti da un unico ente, che quindi li standardizzi. Pertanto, così come in molte regioni si sta già facendo, sarebbe utile creare un unico ente regionale responsabile del settore meteorologico. A tal fine vorrei sottolineare che, in considerazione della conformazione specifica della regione Campania, nella costituzione di un siffatto organo occorrerebbe tener conto anche della componente oceanografica.

MONTUORI. Signor Presidente, volevo brevemente sottolineare due aspetti.

Innanzitutto, mi compiaccio della proposta di istituire un centro meteorologico e di oceanografia a Napoli, che sarebbe molto utile, soprattutto se si pensa al mezzo tecnico del *radar* per il rilevamento delle piogge.

In secondo luogo, potrei condividere la preoccupazione relativa al malfunzionamento dei pluviografi, se esso riguardasse uno o due strumenti; ma dai dati in nostro possesso si evince che i pluviografi che hanno segnalato fortissime piogge sono sei, più quello del Dipartimento di ingegneria idraulica di Napoli.

QUARTUCCI. È possibile che le piogge verificatisi siano maggiori, però bisognerebbe che la rete dei pluviografi venisse mantenuta e controllata in maniera diversa dall'attuale; questi strumenti non devono essere lasciati in stato di abbandono.

PRESIDENTE. Ringrazio gli intervenuti per la loro preziosa collaborazione e dichiaro conclusa l'audizione.

Rinvio il seguito dell'indagine conoscitiva ad altra seduta.

I lavori terminano alle ore 17,10.

