

PROFESSIONE GEOLOGO

NOTIZIARIO DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Poste Italiane SpA - Spedizione in abbonamento postale 70% Roma AUT MP-AT/CRM

RISANAMENTO AMBIENTALE
DEL PENDIO A VALLE
DEL VIADOTTO "BIONDI"
A FROSINONE

LA GROTTA DI TIBERIO
A SPERLONGA

I 50 ANNI
DELLA COMMISSIONE DE MARCHI

LINEE GUIDA PER LA BONIFICA
DEI SITI CONTAMINATI

NUMERO 59
MARZO 2020

X-PAD

U L T I M A T E



X-PAD Ultimate

Tutto in un unico software

X-PAD Ultimate è un software modulare, facile da usare per lavori topografici e del cantiere, come rilievi, tracciamenti, catasto, controlli BIM, strade, mappe, batimetria e GIS.

Il software è disponibile sulla piattaforma Android e porta le migliori tecnologie direttamente in campo nella tua mano: una completa visualizzazione 3D ed un sistema CAD per visualizzare e modificare i disegni,

integrazione dei tuoi dati con tutte le tipologie di mappe, supporti per la realtà aumentata e molto altro. XPad Ultimate ti assicura la produttività e ti permette di avere una perfetta integrazione con tutti gli strumenti.

Disponibile in due versioni, una dedicata a chi lavora nel campo della topografia ed una dedicata alle imprese di costruzioni, offrendo ad entrambi delle caratteristiche dedicate.



geomax-positioning.it

©2018 Hexagon AB and/or its subsidiaries and affiliates. All rights reserved.





Mentre scrivo questo contributo in Italia siamo in piena emergenza Coronavirus, riconosciuta dall'OMS come pandemia. Con D.P.C.M. è stato stabilito che bisogna cercare di uscire il meno possibile da casa, per evitare che il virus continui a diffondersi. Esercizi commerciali, ristoranti, teatri, musei, sono chiusi o lavorano a regime ridotto, gli uffici propongono lo smart working o le ferie "forzate" ai dipendenti, gli ospedali rischiano il collasso, così come l'economia. Spero (e credo) che quando leggerete queste poche righe, l'emergenza sarà passata, almeno a livello di diffusione del contagio. Tra i primi provvedimenti adottati in emergenza dal Governo per cercare di contenere, oltre alla diffusione del virus, la bancarotta del Paese, non sono state considerate, ovviamente, le Partite IVA. Del resto a questo ormai ci siamo abituati. Ritengo accada perché abbiamo costantemente dimostrato di saper sopravvivere a tutti gli ostacoli che i governi di turno ci hanno creato, tra adempimenti, nuove forme di tassazione e sempre minori tutele. Continua a non essere compreso, insomma, che professionisti e imprese, fornendo i 2/3 delle entrate dello Stato, sono determinanti per lo sviluppo e il benessere dei cittadini. Il Consiglio Nazionale dei Geologi, insieme alla Rete delle Professioni Tecniche, ha inviato una lettera al presidente Conte chiedendo misure a tutela dei liberi professionisti, per i quali il rallentamento o la sospensione delle attività, comporta una mancanza di entrate che può mandare in crisi i tanti che non hanno altre forme di reddito o sufficienti risparmi. Tra le richieste avanzate, sostanzialmente la sospensione del versamento di tributi e proroghe degli adempimenti, è presente, naturalmente, l'"accelerazione del pagamento dei compensi dovuti ai professionisti dalla P.A.". Come sa chi mi conosce, questa è un'annosa questione che mi sta molto a cuore, perché trovo che sia una delle ingiustizie principali perpetrata dallo Stato ai liberi professionisti. La prima Direttiva europea in materia risale ormai a quasi vent'anni fa, "Direttiva 2000/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 giugno 2000 relativa alla lotta contro i ritardi di pagamento nelle transazioni commerciali", e la sua rivisitazione al 2011. La UE, ritenendo ingiustificabili lunghi periodi di pagamento da parte della PA, fissava in 30 giorni, estensibili a 60, i termini massimi di pagamento. Tempi che i professionisti sanno bene essere una vera chimera. Infatti, nel recepimento della Direttiva, la norma italiana ha pensato bene di far decorrere i termini di pagamento non dal momento in cui il professionista aveva eseguito la prestazione, ma da quando, esaurito il complesso e articolato iter interno che conduceva all'emissione del mandato di pagamento, veniva finalmente ritenuto il credito certo, liquido ed esigibile e, quindi, consentito di emettere la fattura. Non a caso l'Italia è il peggior pagatore europeo, con distacco notevole rispetto alla penultima della classifica. Per questo motivo nel 2017 la Commissione Europea ha avviato una procedura di infrazione nei confronti dell'Italia, alla quale abbiamo risposto con la Legge 37/2019 che, in sostanza, modificava l'art. 113-bis del Codice dei contratti pubblici, eliminando il lasso di tempo intercorrente tra adempimento tecnico e adozione del documento contabile propedeutico al pagamento. Peccato che il medesimo articolo

preveda esplicitamente la corresponsione di penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni, ma non per il ritardato pagamento da parte della PA, per il quale possono certamente essere richiesti gli interessi di mora da parte del professionista o dell'impresa, che, però, non lo fa quasi mai per paura di perdere il "cliente". Tutto questo ha portato ad un'ulteriore condanna da parte della UE con la sentenza del 28 gennaio 2020 con cui ha stabilito che "Non assicurando che le sue pubbliche amministrazioni rispettino effettivamente i termini di pagamento stabiliti ..., la Repubblica italiana è venuta meno agli obblighi ad essa incombenti in forza di tali disposizioni", condannandoci anche al pagamento delle spese. L'emergenza sanitaria che ha colpito il Paese ha fermato gran parte delle attività per noi professionisti, con i relativi pagamenti che ci consentivano di andare avanti in attesa di ricevere i compensi che ritardavano (spesso anche quelli dei privati, perché legati a loro volta a quelli di pubbliche amministrazioni), e io credo che anche solo l'imposizione del pagamento immediato di tutte le fatture in sospeso della PA, potrebbe tamponare la difficile situazione che stiamo vivendo ed evitare la chiusura di altri studi professionali.

Con le elezioni degli organi del nostro ente di previdenza, l'EPAP, comincia un ciclo elettorale per il rinnovo degli organi di interesse della categoria, che vedrà seguire il CNG a settembre e il nostro Consiglio regionale nel 2021. Inutile ribadire quanto è importante esercitare il proprio diritto di voto. Se anche non seguite le attività di questi Enti, infatti, o li ritenete inutili, sappiate che, invece, sono fondamentali per il nostro lavoro, anche per il semplice fatto di esistere e di poter così provare a tutelare gli interessi della categoria nei diversi ambiti. E se questo spesso non ci riesce è sicuramente perché siamo pochi, ma anche perché partecipiamo poco e quindi siamo poco "significativi" politicamente. È necessario, pertanto, riesumare il senso di appartenenza, che garantisce una migliore qualità del lavoro e della convivenza, rafforzando la categoria, e una categoria più forte conviene a tutti. Informarsi e partecipare, magari anche in prima persona, candidandosi, è fondamentale perché la democrazia si basa sulla partecipazione e, quindi, poi non ci si può lamentare della mancanza di democrazia nelle scelte, se non si è contribuito ad "orientarle".

Concludo con un invito a tutti i colleghi a dare una mano alla nostra grande Italia, che uscirà da questa emergenza con molto dolore, per le tante vittime del virus, e fortemente provata dal punto di vista economico, per la mancata produzione, l'impovertimento delle famiglie e il conseguente mancato versamento dei tributi. È il momento di ritirare fuori quel patriottismo che troppo spesso ultimamente abbiamo relegato a qualche angolo remoto del nostro animo, complice lo svilimento delle istituzioni cui assistiamo quotidianamente. Ai nostri nonni e bisnonni è stato chiesto di sacrificare finanche la loro vita per l'interesse della Nazione, a noi si chiede solo di volerle più bene e, magari, per qualche anno, di acquistare più prodotti italiani, di fare le vacanze nelle nostre meravigliose località, di spendere soldi e pagare le tasse nel nostro Paese, insomma. Non mi sembra poi questo grande sacrificio.



CTD Logger multiparametrico (conducibilità, temperatura, pressione)

- Precisione / scala di conducibilità del sensore:
 $\pm 1\%$ max. / 0,2...200 mS/cm
- Precisione / sensore Pt1000 per monitorare la temperatura:
 $\pm 0,1$ °C / -10...40 °C
- Precisione / campo di pressione (profondità):
 $\pm 0,02$ %FS max. / 5...200 m
- Applicazioni:
monitoraggio della qualità dell'acqua e del livello



Competenza nella idrologia

Unità di trasmissione dati a distanza GSM

- Logger multiparametrico
- Trasmissione dei dati via e-mail, FTP oppure SMS
- Multifunzionale
- Durata della batteria fino a 10 anni
- Facilità d'installazione
- Software incluso

Logger di pressione e temperatura

- Autonomo
- Di facile uso
- Durata della batteria fino a 10 anni
- Applicazioni:
 - Acqua dolce
 - Acqua salata
 - Acqua sporca
- Ottenibile in acciaio Inox, Hastelloy oppure in Titanio





**NUMERO 59
MARZO 2020**

PROFESSIONE GEOLOGO

NOTIZIARIO DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Rivista quadrimestrale
dell'Ordine dei Geologi del Lazio
Anno XVII Numero 59 marzo 2020
Autorizzazione del Tribunale di Roma
572/2002 del 15 ottobre 2002

DIRETTORE RESPONSABILE
Tiziana Guida

COORDINAMENTO REDAZIONALE
Giuseppina Bianchini

REDAZIONE
Paola Ceoloni, Graziella De Gasperi,
Eugenio Di Loreto, Marina Fabbri,
Pierluigi Friello, Fabio Garbin,
Marco Incocciati, Carlo Tersigni,
Roberto Troncarelli

**DIREZIONE, REDAZIONE E
AMMINISTRAZIONE**
Ordine dei Geologi del Lazio
Via Flaminia, 43 - 00196 Roma
Tel. 06 360 001 66 - Fax 06 360 001 67
professionegeologo@geologilazio.it
www.geologilazio.it

**GRAFICA, IMPAGINAZIONE
E PUBBLICITÀ**
Agicom srl
Viale Caduti in Guerra, 28
00060 - Castelnuovo di Porto (RM)
Tel. 06 90 78 285 - Fax 06 90 79 256
comunicazione@agicom.it
www.agicom.it

STAMPA
Spadamedia
Viale del Lavoro, 31
00043 - Ciampino (Roma)

Distribuzione ai Geologi iscritti
all'Albo del Lazio, al Consiglio Nazionale
ed ai Consigli Regionali dei Geologi,
agli Ordini e Collegi Professionali del Lazio,
agli Enti e Amministrazioni interessati.

Gli articoli e le note firmate esprimono
solo l'opinione dell'autore e non impegnano
l'Ordine né la Redazione del periodico.

Chiuso in Redazione il **29 febbraio 2020**

In copertina: La cascata dell'Aniene a Tivoli.
Foto di Tiziana Guida

INDICE

IL PUNTO DEL DIRETTORE	1
L'EDITORIALE DEL PRESIDENTE	5
INTERVENTI DI RISANAMENTO AMBIENTALE DEL PENDIO A VALLE DEL "VIADOTTO BIONDI" A FROSINONE E RIPRISTINO FUNZIONALE DELLE INFRASTRUTTURE	6
di Francesco Federico, Silvio Screpanti e Carlo Severa	
LA GROTTA DI TIBERIO A SPERLONGA TRA ARCHEOLOGIA E GEOLOGIA	14
di Isidoro Bonfà	
LA DIFESA DEL SUOLO IN ITALIA: IL PUNTO A 50 ANNI DALLA COMMISSIONE DE MARCHI	20
di Eugenio Di Loreto	
LE NUOVE LINEE GUIDA PER LA BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI NELLA REGIONE LAZIO (DGR 296/2019).....	24
di Carlo Tersigni	
AGGIORNAMENTI EPAP	28
di Marina Fabbri	
RECENSIONI	30
di Fabio Garbin	
AGGIORNAMENTO ALBO	32
di Graziella De Gasperi	
ELENCO DELIBERE	32
di Graziella De Gasperi	



ECOSANTAGATA

persone ambiente e territorio



Smaltimento rifiuti non pericolosi

Impianto realizzato in conformità alla direttiva 1999/31/CE.

Lotto ultimato a dicembre 2017 attualmente in utilizzo per la raccolta.

Ecosantagata srl

unipersonale
C.F. P.I. R.I. 02107070563
REA CCIAA Viterbo n° 153255
capitale sociale i.v. 20.000 Euro

Sede legale e impianti:

via Flaminia km 48,200 snc
loc. Valle Morelle - Sant'Agata
01033 Civita Castellana (VT)

Sede amministrativa:

P.zza Marcantoni 16
01033 Civita Castellana (VT)

Contatti:

info@ecosantagata.it
www.ecosantagata.it
fax 0761.090.160
tel. 0761.189.1784



Lotto 2-A, Giugno 2017. Preparazione dell'invaso.
Progetto 3P Service - Ing. Fabrizio Purchiaroni

ROBERTO TRONCARELLI

Presidente dell'Ordine dei Geologi del Lazio



Siamo nel pieno di un'emergenza sanitaria che sta mettendo a dura prova il Paese e dalla quale usciremo sicuramente con grandi perdite, soprattutto noi, popolo delle Partite IVA. Ci viene incontro la questione "equo compenso" che, nella nostra come in altre Regioni, sta portando una boccata di ossigeno ai professionisti. Con DGR n. 22/2020, la Giunta Regionale Lazio è tornata sul tema, già cristallizzato dalla Legge n. 6/2019, fissando, per tutti gli uffici regionali e per le società controllate e partecipate dalla Regione, tracciati ben precisi nelle procedure di acquisizione dei servizi professionali. In particolare, oltre all'inderogabilità dei parametri stabiliti dai decreti ministeriali, per ultimo quello del 17.06.2016, si introduce il richiamo al fatto che, nelle procedure di affidamento, si utilizzino formule che scoraggino i ribassi eccessivi, vietando ogni tipo di clausola vessatoria. Di fatto viene riconosciuto il valore sociale ed economico delle prestazioni professionali e sancito il diritto ad un'equa remunerazione. L'auspicio è che questo ulteriore passaggio, funga da catalizzatore per una decisione in tal senso anche da parte del Governo centrale.

Il 12 febbraio us, il nostro Consiglio Nazionale ha sottoscritto un importante protocollo di intesa con il Commissario straordinario per la realizzazione degli interventi necessari all'adeguamento della normativa vigente sulle discariche abusive. La speranza è che le attività di bonifica di centinaia di discariche abusive in Italia, che hanno determinato numerose procedure di infrazione aperte a carico del nostro Paese da parte dell'Unione Europea, possano rappresentare altrettante occasioni di lavoro per le decine di geologi che operano in tale settore della nostra professione.

Vorrei fare un accenno all'imminenza delle votazioni per il rinnovo degli organi di rappresentanza di EPAP, cui seguiranno nel giro di pochi mesi il rinnovo del Consiglio Nazionale, nel prossimo autunno e, nell'estate 2021, quello dell'Ordine del Lazio. In un anno si getteranno le basi per il prossimo quinquennio che sarà decisivo, a mio parere, oltre che per garantire la sopravvivenza in termini numerici della nostra categoria, anche per disegnare il rilancio della stessa, in termini di capacità di incidere nelle scelte politiche e tecnico-programmatiche nelle tematiche di competenza. Su questo aspetto grandi responsabilità avrà chi ci rappresenterà nei prossimi mandati. A tal proposito, molte polemiche hanno preceduto l'indizione delle elezioni EPAP; la sensazione è che la modifica di Statuto e Regolamenti, più che il motivo che sta di fatto dividendo in due "partiti" la comunità geologica ed i Consigli degli Ordini Regionali, abbia invece rappresentato l'appiglio che alcuni attendevano per avviare un'azione divisiva, reputo per velleità ed aspirazioni personali, di cui la categoria, in un momento così difficile, non sentiva alcun bisogno. Il richiamo sarebbe sempre quello al senso di responsabilità, senza dimenticare che gli Ordini Regionali rappresentano il contatto con la base, di cui esprimono istanze e posizioni, e non scranni dai quali, a volte senza neanche l'appoggio o la dovuta condivisione con il rispettivo Consiglio, vengono tracciati percorsi carbonari. Nel lungo periodo non giova ad alcuno: né a chi ne è il regista nella penombra, né a chi tenta

invece una faticosa, ma spesso inutile, azione di mediazione, nell'interesse collettivo. La revisione delle norme che regolano un ente è un obbligo imposto dalle mutate condizioni, interne ed esterne. EPAP non fa eccezione in questo: gli emendamenti che hanno recentemente interessato Statuto e Regolamenti, sono stati imposti sia da sopravvenute norme statali (il confluire dei Fisici nell'Ordine dei Chimici), sia dalla necessità di prendere atto di ciò che EPAP è diventato nel tempo. Assodato che il nostro Ente Previdenziale è un ente privato a valenza pubblica, non va dimenticato che lo stesso è anche un ente economico e politico; nell'ultimo quinquennio il patrimonio netto è passato dai 73,37 milioni di euro del 2015 ai 105,63 milioni di euro del 2018 (dati pubblicati sul sito). Per governare un Ente con questi numeri, ma che dovrà affrontare una variazione negativa o al massimo in pareggio del PIL, che corrisponde purtroppo ad una rivalutazione nulla del nostro montante, che dovrà scegliere con oculatezza gli investimenti, che dovrà attuare politiche che mirino al profitto, che dovrà sostenere gli iscritti anche e soprattutto nella fase attiva della vita professionale e non più solo in quella finale, non ritengo che la governance migliore sia la rappresentanza più larga possibile, per accontentare il bisogno di democrazia a tutti i costi (che quasi mai, come la storia insegna, produce i risultati migliori), ma debba, di contro, incardinarsi sulla filosofia dei gruppi omogenei, allineati e coesi negli interessi, che si adoperino (ciascuno per le proprie competenze) per il perseguimento degli stessi obiettivi. In tal senso il tempo che è stato dedicato a polemiche e discussioni sterili è stato, secondo me, sottratto all'interesse degli iscritti. Nel passato le problematiche nella gestione dell'Ente sono risiedute non solo nella numerosità delle categorie coinvolte, ma anche nella loro diversità d'ambito lavorativo, nella loro scarsa omogeneità, sia in termini di consistenza numerica che di livello reddituale, nelle diversità delle aspettative previdenziali ed assistenziali dei loro iscritti; da ciò poteva derivare il fatto che molti degli eletti si potevano trovare ad operare, fianco a fianco a colleghi con diversa sensibilità ed aspettative (anche politiche e di programma), finanche in assenza totale di programmazione. Le modifiche introdotte vanno anche in tale direzione. Il nuovo sistema elettorale premia una progettualità condivisa, rispetto all'individualismo sterile, con il premio di maggioranza che funge da "amplificatore", a garanzia della governabilità. Per consentire il ricambio si è inoltre provveduto a tagliare (retroattivamente) il numero massimo dei mandati: 4 mandati complessivi, di cui non più di tre in un singolo organo. Infine, altra modifica, a mio avviso incisiva e positiva, riguarda la paternità delle decisioni. Nel vecchio Statuto, sia in CIG che in CdA, le decisioni importanti dovevano essere prese non solo a maggioranza dei presenti, ma anche a maggioranza di categoria, rendendo le due categorie con maggior numero di iscritti - agronomi e geologi - ostaggio delle due minori, chimici ed attuari, che rappresentano le due categorie "ricche" in EPAP, e che per questo, ad esempio su questioni di welfare, potrebbero avere sensibilità disallineate alle esigenze della maggioranza degli iscritti. Nel nuovo regolamento questa criticità è stata affrontata e risolta. Altri piccoli "ritocchi" riguardano la volontà dell'Ente di incentivare la correttezza contributiva e la spontanea regolarizzazione delle posizioni degli iscritti.

La votazione, che si terrà con la sola modalità telematica, rappresenterà pertanto un momento importante, una tappa decisiva nel già positivo percorso intrapreso dal nostro Ente, al quale, viste anche le criticità sanitarie in corso, dovranno rivolgersi sempre più anche gli iscritti più giovani, per accompagnarne la crescita e gli inevitabili periodi di difficoltà.

INTERVENTI DI RISANAMENTO AMBIENTALE

DEL PENDIO A VALLE DEL "VIADOTTO BIONDI"
A FROSINONE E RIPRISTINO FUNZIONALE
DELLE INFRASTRUTTURE

Francesco Federico¹, Silvio Screpanti¹ e Carlo Severa²

¹ Università degli Studi di Roma Tor Vergata²

² Geologo Libero Professionista

Parte bassa
della città

PREMESSA

Il 13 marzo 2013 una frana destabilizza il rilevato in prossimità della spalla di monte del viadotto Biondi a Frosinone, causando l'interruzione di uno degli assi viari principali di collegamento tra la parte alta e la parte bassa della città (Fig. 1).

La frana, inizialmente localizzata immediatamente a ridosso del ponte, anche a causa delle elevate pendenze del versante esposto a nord-ovest, in breve tempo evolve fino al piede del pendio, invadendo l'alveo del Fiume Cosa (Figg. 2 e 3).

La piazzola di sbarco a valle dell'ascensore inclinato di collegamento tra via Aldo Moro e piazzale Vittorio Veneto viene soltanto lambita dal materiale movimentato, mentre l'impianto mantiene la sua funzionalità.

Il dissesto ha interessato una superficie complessiva di 2200 m² per uno sviluppo monte-valle di 87 m e una differenza di quota di 45 m.



Fig. 2 - Frana del Viadotto Biondi nel marzo 2013.

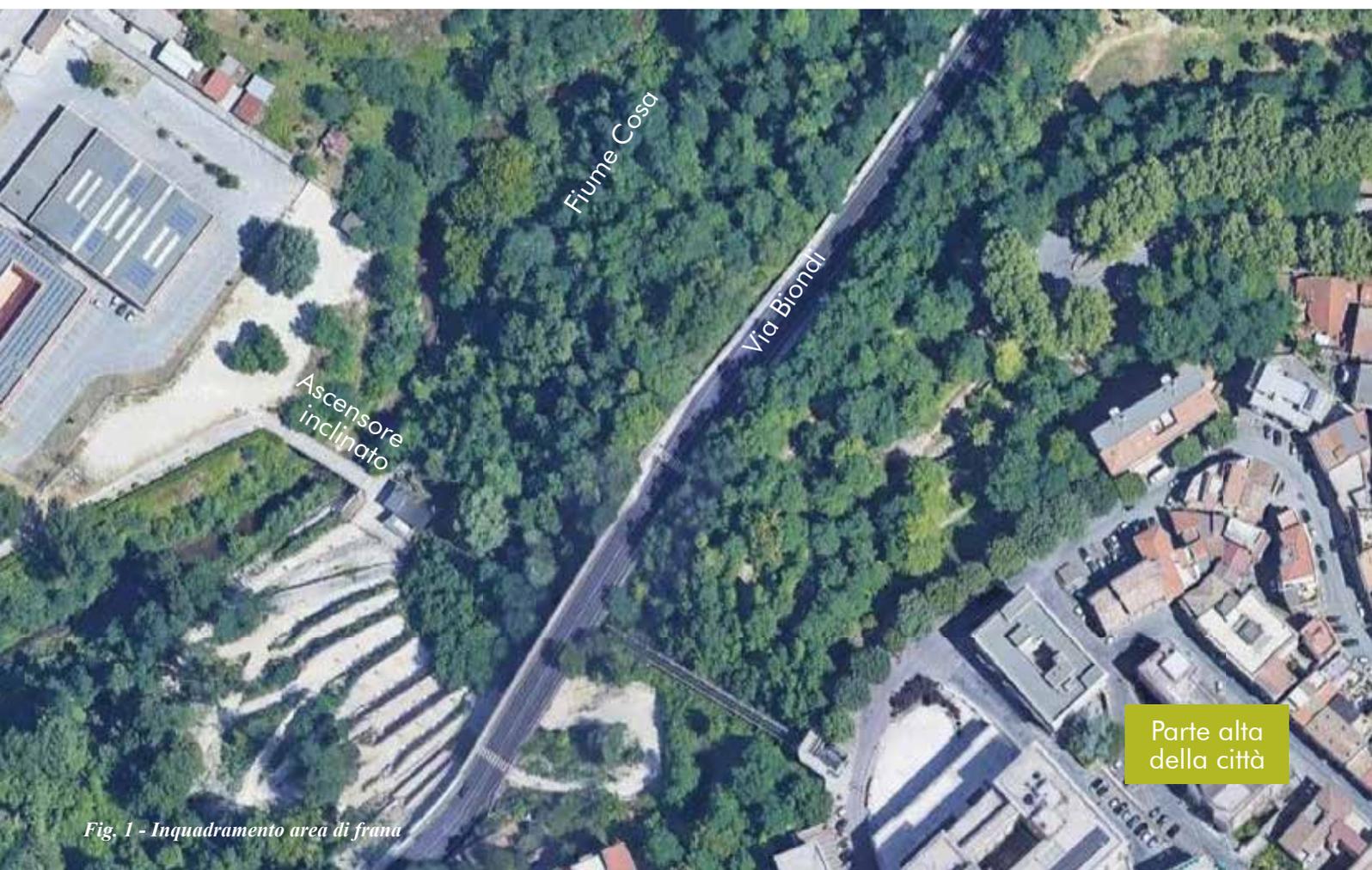


Fig. 1 - Inquadramento area di frana

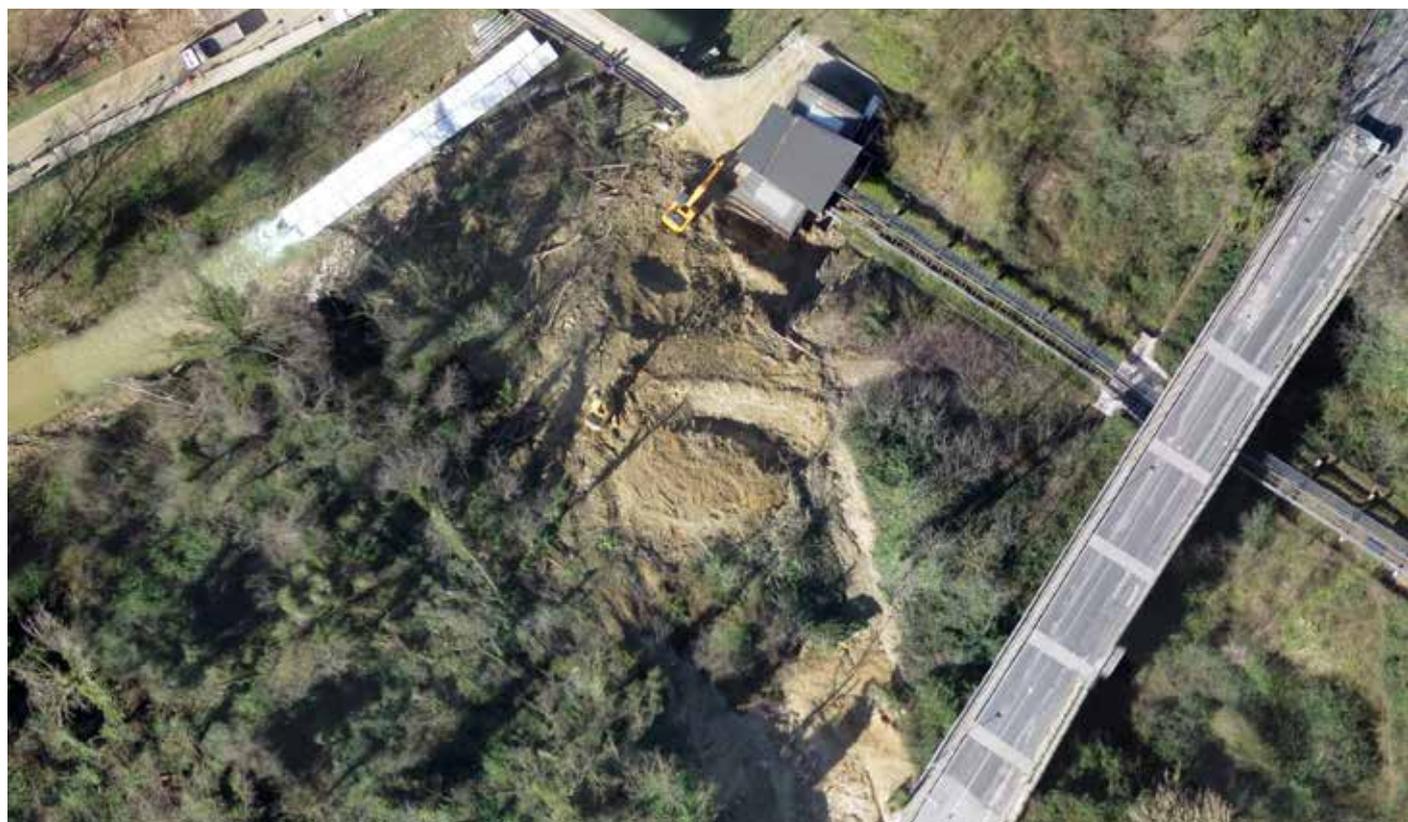


Fig. 3 - Ortofoto area di frana.

MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

L'instabilità del pendio è causata dalla mobilitazione della coltre detritica e di alterazione più superficiale che, per la presenza di acque e per le condizioni giaciture di forte pendenza, evolve verso la ricerca di una rinnovata condizione di equilibrio, con episodi di frane e scosscendimenti in successione.

Nell'immediato è stato effettuato un rilievo topografico mediante fotogrammetria aerea di prossimità e quindi un rilevamento geologico di dettaglio; è stata programmata ed effettuata una prima campagna di indagini in sito speditive attraverso cui è stato possibile costruire un primo modello geologico e sezioni litostratigrafiche impostate su profili topografici di elevata accuratezza (Figg. 4 e 5). È stato così possibile sviluppare un preliminare schema del dissesto e sviluppare le verifiche in Back Analysis.

I risultati delle verifiche di sicurezza, condotte con riferimento alla situazione pre-dissesto (Back Analysis), hanno consentito di individuare i fattori che maggiormente influenzavano la stabilità del pendio; successivamente, sono state parametrizzate sia le variabili caratteristiche del cinematismo di collasso che le caratteristiche fisico-meccaniche, conseguendo una importante riduzione dei costi di indagine e conseguentemente dei tempi per l'esecuzione delle stesse, anche in considerazione del fatto che l'accesso all'area non era agevole.

L'area oggetto di intervento, nella direzione di massima pendenza, presenta una concavità colmata da una coltre di materiali di riporto di origine antropica caratterizzati da discreto spessore, crescente procedendo verso valle fino all'argine del fiume Cosa, dove sono stati campionati materiali per circa 12 metri. Tali sedimenti, maneggiati più volte ad opera degli agenti esogeni, sono eteropici, eterogenei e privi di giacitura riconoscibile. Il passaggio litologico ai depositi eluvio-colluviali e limoso-argillosi, derivanti dall'alterazione della formazione arenacea sottostante, non è sempre evidente per effetto del rimaneggiamento attuato dagli agenti esogeni.

I sedimenti sabbioso-limosi risultano

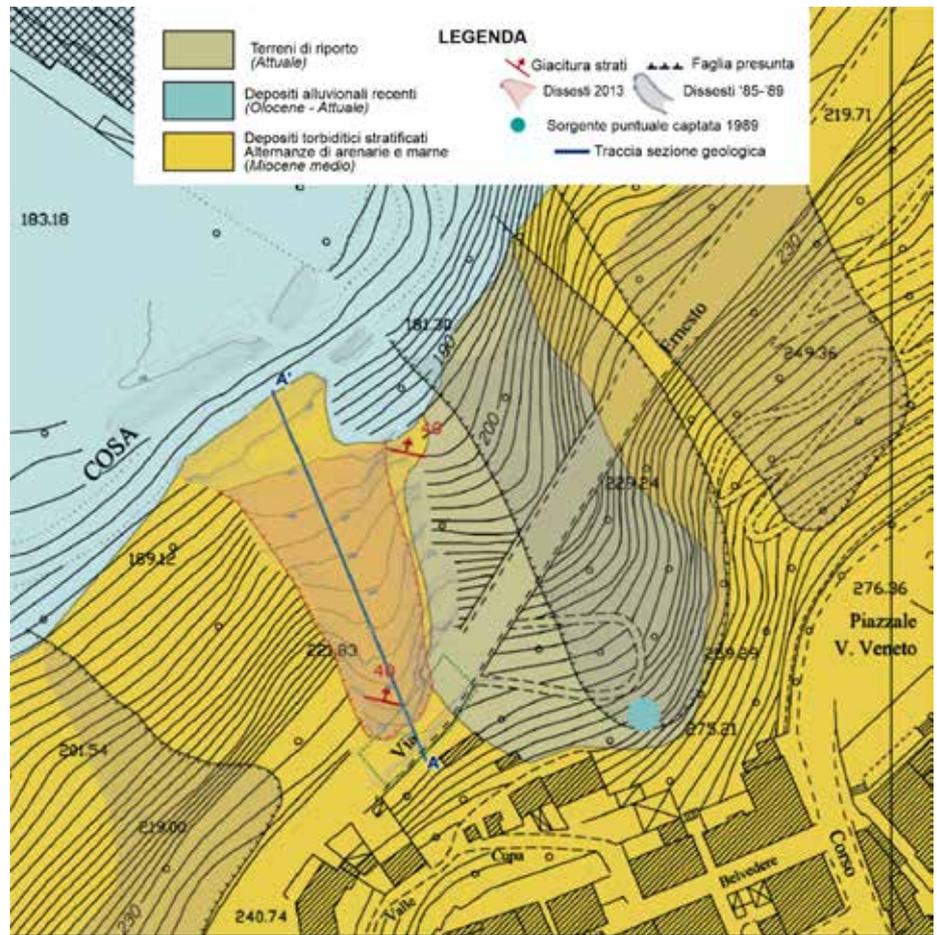


Fig. 4 - Carta Geologica

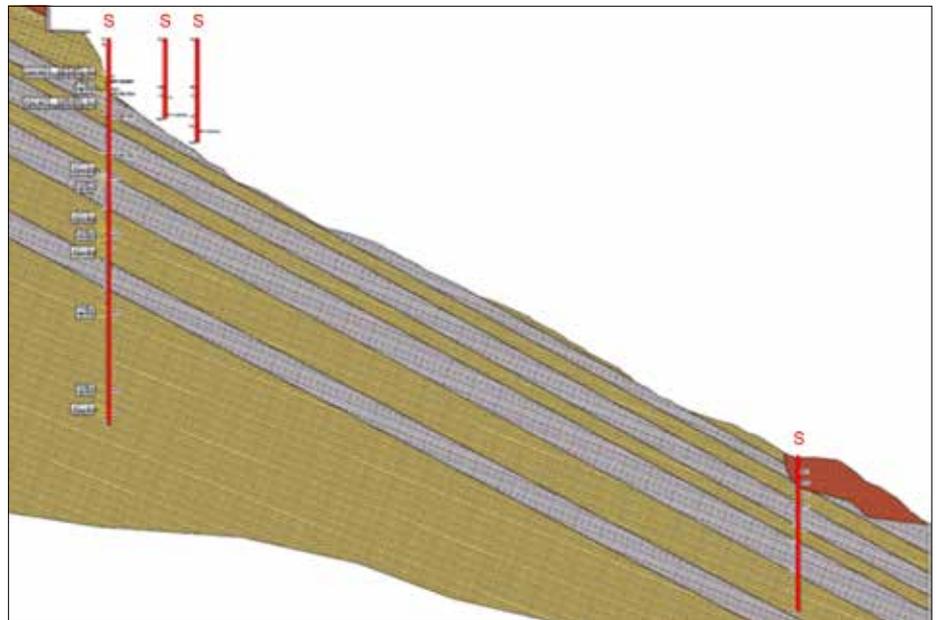


Fig. 5 - Sezione Geologica

prevalentemente sciolti o scarsamente coesivi per la presenza della scarsa componente pelitica o argillosa, per i quali non è riconoscibile una gradazione e sono caratterizzati da spessore variabile crescente verso monte a causa di locali riduzioni della pendenza del versante.

Essi si originano per alterazione dei depositi torbiditici miocenici costituiti da arenarie gialle o grigie stratificate (formazione marnoso-arenacea di base). Alla base del pendio sono stati cartografati anche depositi marnosi fogliettati.

PROVA S.P.T. S1 (Viadotto)

<i>Prova (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>Avanzamento</i>
1	5.0 - 5.95	13/10/11
2	7.0 - 7.13	50 (13 cm)
3	10.0 - 10.1	50 (10 cm)
4	15.0 - 15.14	50 (14 cm)

PROVA S.P.T. S2 (Spalla)

<i>Prova (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>Avanzamento</i>
1	9.2 - 9.6	18/23/60 (10 cm)

PROVA S.P.T. S3 (Spalla)

<i>Prova (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>Avanzamento</i>
1	11.3 - 11.72	15/18/60 (12 cm)

PROVA S.P.T. S4 (Piede frana)

<i>Prova (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>Avanzamento</i>
1	1.5 - 1.95	4/5/3
2	3.0 - 3.45	6/15/8
3	4.5 - 4.95	12/15/19
4	6 - 6.45	50 (12 cm)
5	9.0 - 9.45	50 (13 cm)
6	12.0 - 12.45	50 (11 cm)

Tab. 1 - Risultati prove S.P.T.

PROVE DILATOMETRICHE

<i>Prova (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>	E_c/E_m (MPa)	E_{max} (MPa)
1	6.5	89	90
2	17.5	264	90
3	25.5	319	633
4	35.5	624	1181
5	46.5	248	719

Tab. 2 - Risultati prove dilatometriche.

PROVA SISMICA IN FORO DOWN-HOLE

<i>Prova (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>Velocità (m/s)</i>	<i>Poisson</i>	<i>Shear (kPa)</i>	<i>Young (kPa)</i>	<i>Bulk (kPa)</i>
1	6	299-309	0.23-0.25	1788-1909	4470-4696	2980-2898
2	26	541-544	0.42	1788-1909	16622-16807	34629-35014
3	50	994-1035	0.41	19760-21424	55723-60415	103190-111879

Tab. 3 - Risultati prova sismica in foro down-hole.

INDAGINI IN SITO

La campagna di indagini in sito è stata organizzata in più fasi, realizzando le seguenti prove:

- un sondaggio geognostico a carotaggio continuo (S1) (Tab. 1) fino alla profondità di 50 m nella zona adiacente la spalla di monte del viadotto alla quota del piano stradale con l'intento di verificare la continuità della successione stratigrafica locale e caratterizzare i sedimenti; sono state effettuate prove S.P.T. in foro, sono stati prelevati sei campioni indisturbati trattati successivamente in laboratorio geotecnico, e cinque prove dilatometriche (DMT) (Tab. 2) con dilatometro da roccia. Il foro è stato alesato e predisposto per prova sismica in foro tipo Down Hole (Tab. 3).
- Indagini geofisiche finalizzate all'accertamento delle condizioni stratigrafiche alla base della spalla del viadotto e della prima pila oltre che le modalità costruttive della struttura di fondazione. Sono stati effettuati altri due sondaggi geognostici (S2 e S3) per intercettare la base della fondazione del ponte e valutarne l'approfondimento all'interno del substrato torbiditico. Nella stessa campagna di campionamento, sono stati prelevati, mediante carotatura, due campioni per la caratterizzazione del calcestruzzo della fondazione e della spalla del viadotto.
- Prospezione sismica a rifrazione mediante sei stendimenti localizzati all'interno del corpo di frana, due disposti secondo la direttrice longitudinale del versante e quattro trasversalmente alla stessa, al fine di caratterizzare le coperture e individuare la profondità del passaggio litologico.
- Sondaggio geognostico in corrispondenza del piede di frana (S4) spinto fino alla profondità di 20 m dal piano campagna, al fine di verificare la profondità di rinvenimento e lo stato di alterazione/fratturazione del substrato marnoso-arenaceo alla base del pendio.

PARAMETRI DELLE PROVE PENETROMETRICHE

Profondità (m)	φ'	c_u (kPa)	E (kPa)	E_{ed} (kPa)
0 - 1.5	17.5	20.5	---	---
1.5 - 8.5	10.8	21.4	2577	2165

Tab. 4 - Parametri delle prove penetrometriche.

ANALISI IN LABORATORIO

C	Profondità (m)	w (%)	γ_n (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ²)	e	n (%)	GH (%)	SA (%)	LM (%)	AR (%)	φ'	c_u (kPa)	c' (kPa)	σ (MPa)
1	4.5 - 5.0	20.5	19.4	20.0	0.666	40	--	44.8	29.4	25.8	28.2	21.7	--	--
2	8.0 - 8.5	10.4	20.9	21.8	0.409	29	--	6.5	50.7	42.8	33.1	--	17	--
3	17.3-17.5	--	21.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.754
4	24.7-25.0	--	23.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	57.69
5	26.5-26.8	--	22.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21.46
6	17.8-18.0	--	20.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.15

Tab. 5 - Risultati delle analisi in laboratorio.

ANALISI GEOTECNICA

Le litologie rilevate, appartenenti alle formazioni terrigene mioceniche, sono riconducibili alla famiglia delle formazioni complesse, per le quali la caratterizzazione fisico-meccanica deve essere sviluppata alla scala sia della meso-struttura sia della macro-struttura, tenendo conto dell'interazione meccanica degli elementi costruttivi caratterizzati da differente rigidità; il contatto con queste diverse

unità strutturali e/o geotecniche può essere caratterizzato in modo variabile per la presenza di strati debolmente cementati o rocce tenere che possono causare localmente un decadimento delle proprietà meccaniche, segnatamente per la coesione efficace e la stabilità del comportamento meccanico (Tabb. 4 e 5).

Il modello si basa su tre unità geotecniche distinte.

1. RP – coltre eluvio-colluviale
2. AL – formazione marnoso-arenacea superficiale
3. FL – formazione marnoso-arenacea profonda

AL e FL si distinguono solo per la risposta meccanica alla deformazione rilevata mediante indagini sismiche.

Si possono quindi schematizzare successivamente i risultati ottenuti (Tabb. 6 e 7).

Descrizione	z (m)	σ'_{v0} (MPa)	p_o (kPa)	p_f (kPa)	KD	I_D	E_D (MPa)	R_{MO}	R_M	M_{DTM} (MPa)	E_{YDTM} (MPa)	E_M (MPa)
Riporti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenaria alterata	6.5	119.8	545	2046	4.55	2.75	52.1	0.5	1.8	93.9	75.1	89
Marne argillose compatte grigie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marne	17.5	353.27	445	2756	1.26	5.19	80.2	-	0.7	56.2	44.9	264
Arenarie	25.5	528.82	633	4010	1.20	5.33	117.2	-	0.7	76.9	61.5	319
Marne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenarie	46.5	971.92	954	4225	0.98	3.43	113.5	-	0.5	54.9	43.9	248

Tab. 6 - Risultati dell'analisi geotecnica.

Sigla	Descrizione	γ (kN/m ²)	c' (kPa)	φ' (°)	E_m (MPa)
FL	Formazione marnoso arenacea poco alterata	21,5	125	33	250
AL	Formazione marnoso arenacea alterata	20,5	12	33	90

Tab. 7 - Parametri geotecnici operativi.

Sigla	Descrizione	γ (kN/m ²)	c' (kPa)	φ' (°)
RP	Depositi eluvio colluviali	18,0	40	21,4

Tab. 8 - Parametri geotecnici operativi.

Sigla	Descrizione	Spessore (m)	γ_{sat} (kN/m ²)	φ' (°)	c' (kPa)	E_γ (MPa)
F	Fill	Var.	21.0	35.0	0.0	14.4

Tab. 9 - Parametri geotecnici operativi.

ANALISI A RITROSO DEL FENOMENO FRANOSO

Le analisi di stabilità globale sono state svolte facendo riferimento al metodo dell'equilibrio limite (LEM) e adoperando come strumento di calcolo il programma GeoStudio; sono state considerate condizioni piane sulla sezione parallela alla massima acclività, passante per il baricentro del corpo di frana ed è stato applicato il metodo di Morgenstern e Price (1965) (Fig. 6).

Al fine di valutare la stabilità globale, le azioni sismiche sono state simulate con una forza di volume orizzontale commisurata al sisma di progetto e diretta verso l'esterno del pendio prendendo in considerazione le superfici di scorrimento che intersecassero l'area di progetto ed impostando, in maniera cautelativa, nella back analysis i carichi agenti esterni pari a zero, così come le azioni sismiche agenti *ante operam* sul versante.

I risultati dei calcoli sono rappresentati in forma grafica, indicando la superficie di scorrimento critica per ogni configurazione.

Le analisi sono state effettuate nell'ipotesi di pendio asciutto.

Alla coltre superficiale è assegnato un angolo di resistenza a taglio ϕ' pari a 21,4°, stimato nella campagna di indagini. Al materiale è stata successivamente assegnata una coesione crescente in modo da garantire un coefficiente di sicurezza globale (FS) maggiore o uguale a 1, ed ottenere inoltre una superficie di

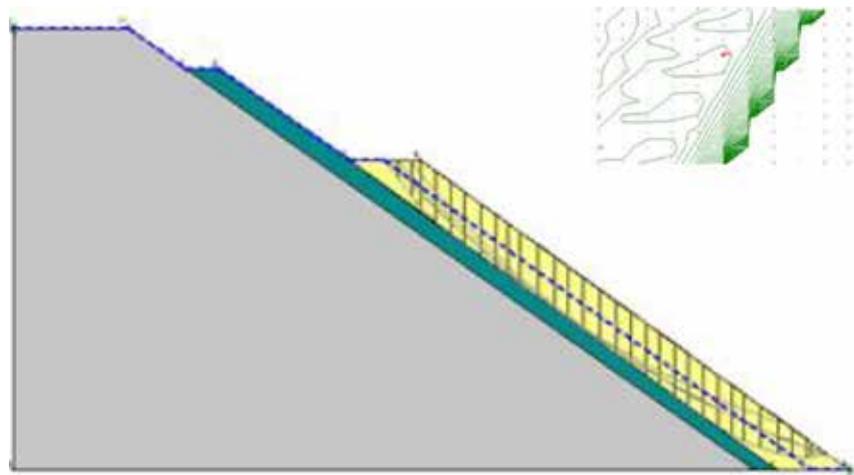


Fig. 6 - Modello di Back Analysis.

scorrimento simile a quella osservata. Attraverso le analisi è stato possibile verificare che, in assenza di misure piezometriche attendibili, la condizione di collasso più probabile si verifica per parziale saturazione della coltre e coesione efficace che ricade nell'intervallo da 35 a 40 kPa.

ANALISI ANTE OPERAM DI STABILITÀ DEL VERSANTE

È stata effettuata un'analisi del pendio a dissesto avvenuto, con l'intento di determinare le caratteristiche meccaniche minime dei terreni in sito, considerando che il fattore di sicurezza attuale deve essere maggiore di 1.0 in condizioni drenate. Nelle analisi di stabilità *ante operam*, realizzate con modellazioni LEM, le ipotesi effettuate si basano su condizioni di carico e azioni sismiche nulle.

I calcoli sono stati impostati considerando un pendio con falda in equilibrio con il livello massimo del Fiume Cosa, +5m dal fondo alveo, e rapido svaso. All'interno dell'ammasso sono state cautelativamente assegnate le caratteristiche meccaniche del flysch alterato con angolo di resistenza a taglio ϕ' pari a 33° e coesione efficace c' pari a 12 kPa.

La modellazione geotecnica restituisce superfici di scorrimento localizzate in corrispondenza della scarpata di monte, sotto il tratto residuo di strada. Il coefficiente di sicurezza globale convenzionale (FS) che si è ottenuto, nelle condizioni imposte, è pari a 0,98 (Figg. 7 e 8).

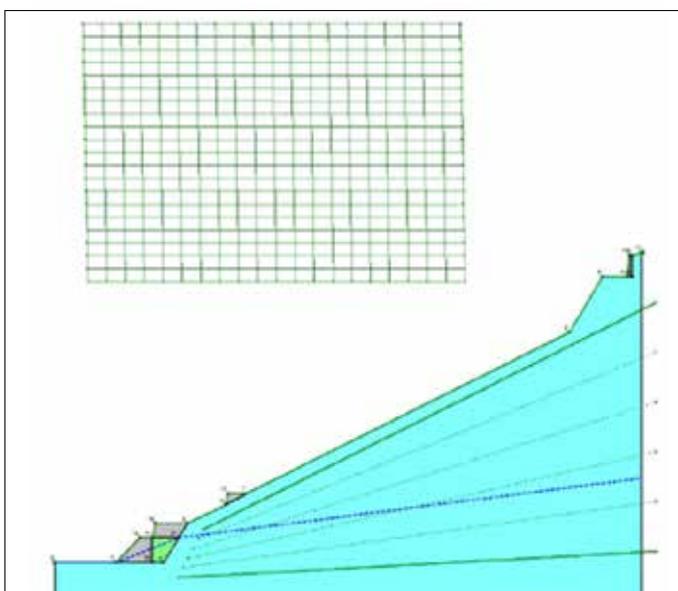


Fig. 7 - Modello Ante Operam di stabilità del versante.

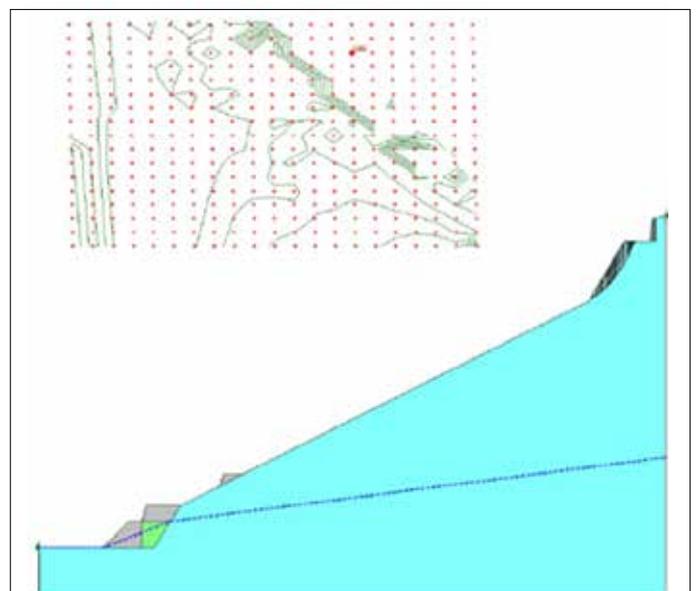


Fig. 8 - Restituzione del modello geotecnico Ante Operam di stabilità del versante.



Fig. 11 - Il versante prima e dopo i lavori ultimati (Settembre 2019).

CONCLUSIONI

Rispondendo all'esigenza di ripristinare con urgenza la funzionalità in sicurezza del Viadotto Biondi attraverso il recupero di tutto il versante, ma anche di economicità degli interventi, sono state studiate soluzioni tecniche mirate all'efficacia e alla agevole realizzazione operativa. Gli interventi inoltre, sono stati immaginati in maniera tale da indurre il minor impatto sul tessuto urbano durante la realizzazione e il migliore

risultato in termini di riqualificazione dell'area degradata a seguito del dissesto.

Attraverso i rilievi e le indagini sono stati ricostruiti i parametri geomeccanici di riferimento e attraverso le modellazioni, in fase di back analysis e di modellazione geotecnica, sono stati dimensionati gli interventi di ripristino della funzionalità in sicurezza delle opere e di recupero ambientale dell'area.

A lavori ultimati, gli interventi

progettati sembrano aver risposto in maniera esauriente alle aspettative prospettate (Fig. 11).

Ulteriori interventi di mitigazione ambientale e miglioramento dell'inserimento paesaggistico e funzionale delle opere, per questioni di economicità, sono state rinviate alla fase di appalto dei lavori, che sono stati affidati mediante la procedura dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

LA GROTTA DI TIBERIO A SPERLONGA

TRA ARCHEOLOGIA E GEOLOGIA



Isidoro Bonfà

Dipartimento Tutela Ambientale di Roma Capitale

LA VILLA DI TIBERIO, LE PESCHIERE E LA GROTTA MONUMENTALE

Il litorale del basso Lazio, tra Terracina e Gaeta, la cosiddetta “Riviera di Ulisse” (Figura 1a), è uno dei più belli della regione. E’ caratterizzato da una alternanza di promontori rocciosi, propaggini occidentali dei monti Ausoni, costituiti da calcari Giurassici compatti, a luoghi stratificati (Figura 1b) e spiagge molto suggestive.

L’antica via Appia, costruita dai Romani, in questa zona si snodava più internamente rispetto alla costa, attraversando i centri abitati di Fondi e di Minturno, per via dei promontori rocciosi che si spingono verso mare che rendevano difficoltosa la costruzione di strade importanti. I romani costruirono tuttavia una diramazione minore della via Appia che percorreva la costa, l’antica via Flacca (Valeria) che facilitò notevolmente i commerci (in zona si producevano, fra l’altro, due vini famosi e molto pregiati: il Cecubo ed

il Fundano). I romani più facoltosi, grazie a questa via di comunicazione, edificarono in questa zona ricche ville isolate, per godere appieno dell’alternanza di spiagge sabbiose e promontori rocciosi che la rendevano particolarmente suggestiva.

A sud e poco lontano da Sperlonga, si trovano i ruderi di una sontuosa villa marittima, appartenuta nei primi anni del I secolo dC all’imperatore Tiberio. I suoi architetti utilizzando una grotta naturale: la “spelunca”, da cui deriva il toponimo della vicina città di Sperlonga, hanno creato ambienti di meravigliosa suggestione architettonica e naturalistica (Figure 2, 3, 4, 5 e 6).

La villa di Tiberio, era uno dei gioielli architettonici di spicco di quel tempo. Agli ambienti classici della villa si aggiungevano infatti piscine e peschiere riccamente adornate. Inoltre una grotta naturale, su un promontorio che si affacciava al mare, ospitava splendidi gruppi marmorei ispirati ad episodi della mitologia classica,

diversi dei quali legati al personaggio di Ulisse (da cui deriva il toponimo “Riviera di Ulisse”).

La grotta comprende una vasta cavità carsica principale, preceduta da una ampia vasca rettangolare (peschiera) con acqua marina, al cui centro era stata realizzata un’isola artificiale che ospitava la caenatio, sala da pranzo estiva (Figure 2 e 4). La vasca comunicava con una piscina circolare (del diametro di 12 m), posta all’interno della grotta (Figure 3, 4 e 5), dove era stato collocato il gruppo marmoreo di Scilla: il mostro dello stretto di Messina dalle molte teste. Sulla cavità principale si aprivano due ambienti minori: a sinistra un ambiente a ferro di cavallo, terminante con un triclinio, ed a destra un ninfeo con cascatelle e giochi d’acqua, in fondo al quale si apriva una nicchia ospitante il gruppo dell’accecamento di Polifemo (Figura 5). Tra la piscina circolare e la vasca quadrata erano collocati due gruppi scultorei più piccoli: il Rapimento del Palladio e il



Fig 1 - 1a Promontori rocciosi sul mare tra Terracina e Gaeta; 1b I rilievi sono costituiti da calcari compatti del giurassico inferiore Lias - Stralcio del F170 Terracina della carta Geologica D'Italia 1:100.000

gruppo di Ulisse che trascina il corpo di Achille (copia del quale, mutila e frammentaria è l'attuale statua del Pasquino a Roma). Una scultura con Ganimede rapito dall'aquila di Zeus era invece posta in alto sopra l'apertura della grotta.

Quasi tutte le principali ville marittime avevano piscine artificiali ornate da statue e gruppi scultorei che rendevano gli ambienti unici. Oltre alle piscine si trovavano anche le peschiere, con strutture talvolta molto complesse, rivestite, come le piscine, di marmi pregiati. Qui venivano allevati pesci spesso destinati alle mense, come le orate, ma anche le aggressive murene che destavano stupore ed, allo stesso tempo, timore reverenziale.

LE FORME CARSICHE E L'INGRESSIONE MARINA TIRRENIANA MIS 5.5

La grotta è il prodotto dell'interazione tra i fenomeni carsici di dissoluzione e precipitazione nelle rocce

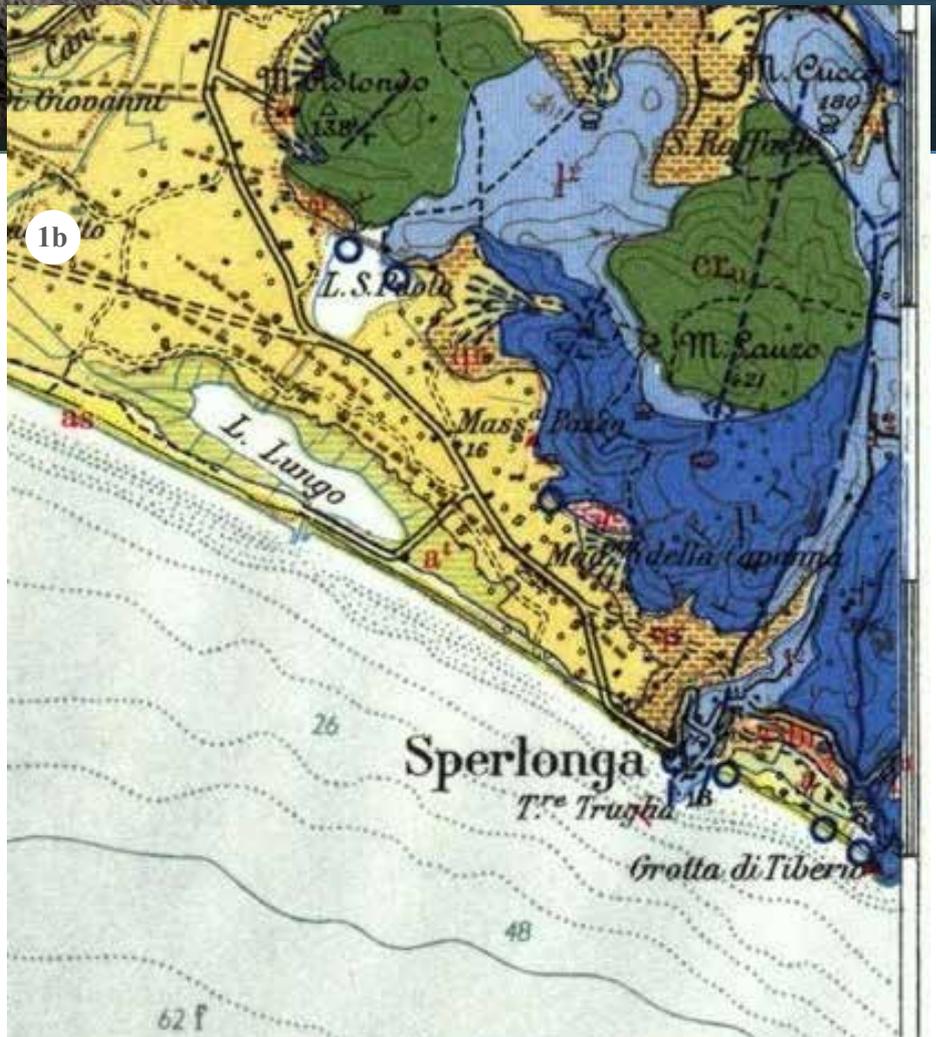




Fig. 2 - La "Spelonca" grotta articolata in più cavità sfruttata dagli architetti dell'Imperatore Tiberio per creare ambienti di grande suggestione affacciati al mare, arricchiti da gruppi marmorei legati a scene mitologiche tra le quali il mito di Ulisse, piscine e peschiere artificiali.



3a



3b

Fig. 3 - La cavità carsica (3a) con la piscina circolare dove era stato collocato il gruppo marmoreo di Scilla (3b): il mostro dello stretto di Messina dalle molte teste. Si vede sul terreno all'interno della grotta una canalizzazione per l'approvvigionamento delle acque alla piscina.

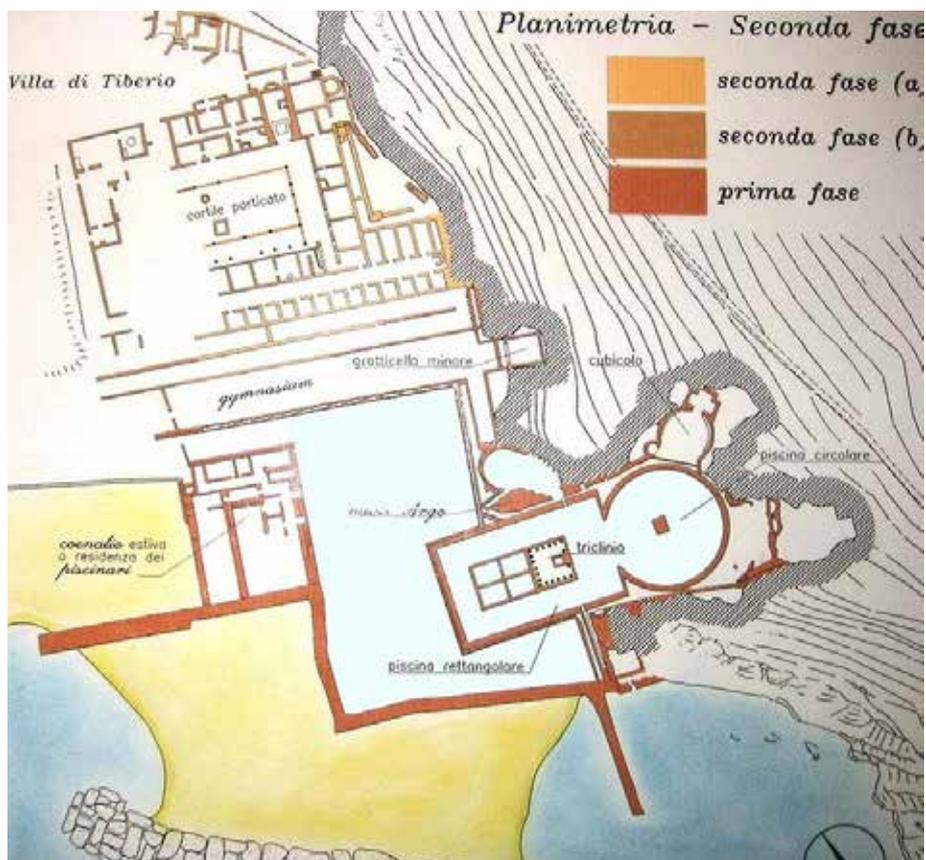


Fig. 4 - Pianta della villa di Tiberio - ai piedi del promontorio roccioso, su un versante che digrada dolcemente verso mare, vi era la zona con gli edifici, realizzati in due fasi; nella "spelunca", si vede una cavità carsica principale in cui si trova la piscina circolare e due grotte più piccole verso il fondo; all'ingresso della grotta la piscina rettangolare con all'esterno la peschiera a forma di L.



Fig. 5 - L'allestimento della "Spelonca" con splendidi gruppi marmorei di scene mitologiche: A: Ulisse che trascina il corpo di Achille - B: l'assalto del mostro Scilla - C: l'accecamento di Polifemo - D: il ratto del Palladio nel tempio romano di Atena - E: il ratto di Ganimede (fuori della volta della grotta in alto).

sedimentarie della piattaforma carbonatica dei Monti Ausoni, e della dinamica costiera successiva all'apertura per Mar Tirreno.

Il Pleistocene è caratterizzato da una continua alternanza di fasi glaciali ed interglaciali. In concomitanza di tali fasi il livello marino rispettivamente si abbassava, anche di oltre un centinaio di metri, o si innalzava anche a livelli superiori di diversi metri rispetto a quello attuale.

L'ultimo interglaciale è denominato Riss-Wurm (dai nomi degli ultimi due eventi glaciali registrati in zona alpina), ed il picco massimo più caldo di questo periodo, corrispondente al MIS 5,5, è detto anche Tirreniano o Emiano. In questo evento climatico, che risale a circa 125.000 anni fa, le foreste si espansero verso Capo Nord, in Norvegia, in un territorio che oggi è costituito da tundra. Le foreste si spinsero ben al di sopra del circolo polare ed alberi di latifoglie, come noccioli e querce, crescevano fino a nord di Oulu, città costiera della Finlandia centro settentrionale.

Nel Mediterraneo in questo periodo il livello marino, per la fusione dei ghiacci artici, si sollevò fin oltre a sei metri rispetto a quello attuale. Nel Tirreniano le faune marine furono caratterizzate, nel Mediterraneo, dalla presenza di ospiti caldi con specie che oggi vivono in Africa lungo le coste del Senegal quali: *Strombus bubbonis* e *Conus testudinarius*.

Nella grotta di Tiberio a Sperlonga, e sulle pareti della falesia nei pressi del suo ingresso, possiamo vedere la testimonianza del sollevamento del livello marino del Tirreniano.

La cavità carsica, si era già formata, praticamente come la si vede oggi (Figura 7), durante le fasi glaciali precedenti al Tirreniano (glaciazione Riss e precedenti) nei periodi in cui il sito era completamente emerso. Nei periodi glaciali il livello marino era di molto inferiore a quello attuale ed il sito si presentava come un rilievo collinare ad una certa distanza dalla linea di costa.

Sulle pareti della attuale falesia, all'entrata della grotta, si possono vedere in alto depositi sedimentari cementati, sfuggiti all'erosione, con abbondanti gusci di bivalvi (Figura 8) o con ciottoli calcarei levigati di forma tondeggianti (Figura 9), che

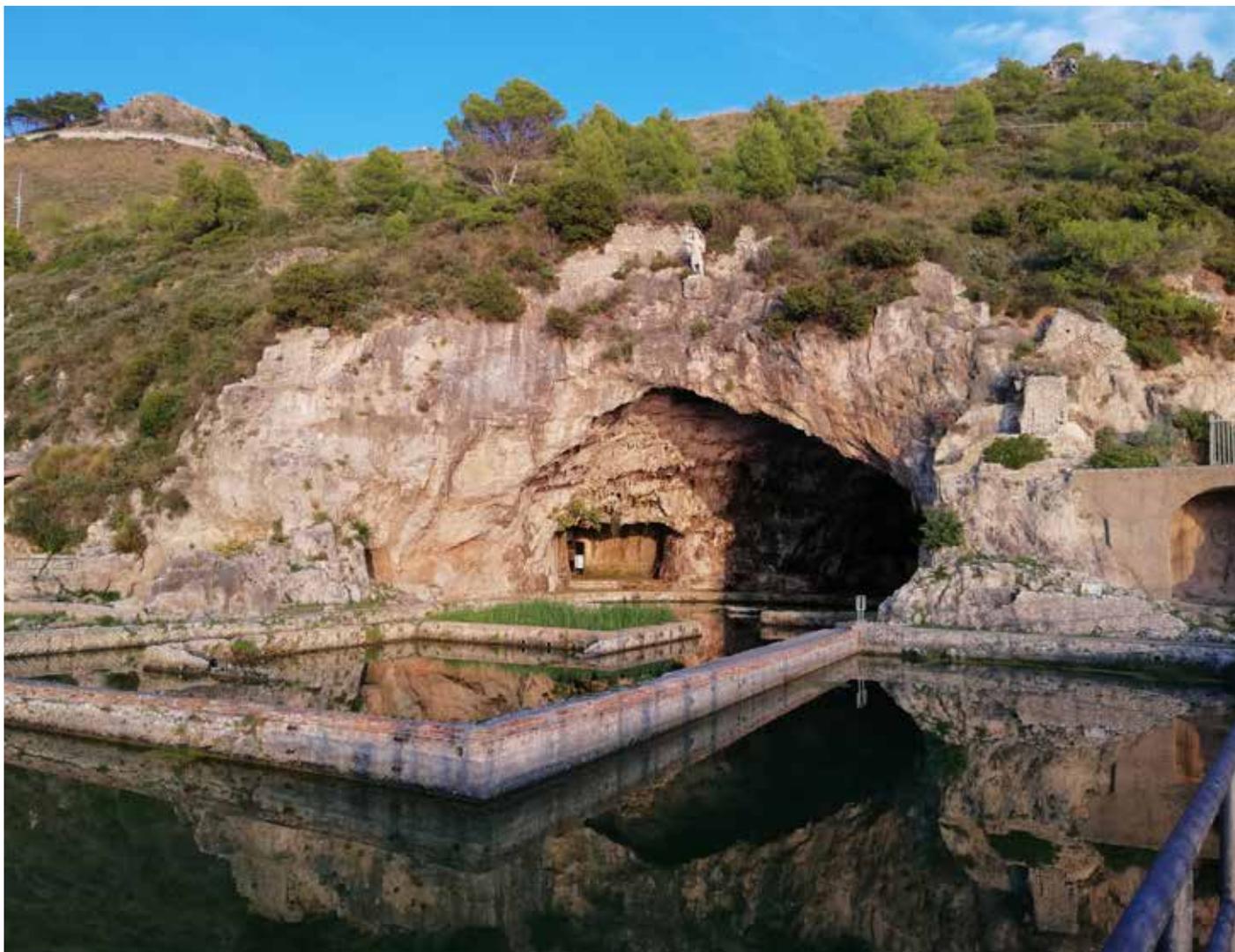


Fig. 6 - La "spelunca". In primo piano la peschiera a forma di L e la piscina rettangolare con al centro il basamento per il triclinio; in alto, all'esterno della volta, il gruppo con il ratto di Ganimede (riproduzione, originale nel museo).

testimoniano il raggiungimento, durante il Tirreniano, di un livello marino ben più alto di quello attuale. L'ambiente di grotta offre inoltre begli esempi di erosione e deposizione di carbonato di calcio tipico degli ambienti carsici. Nelle figure 11 e 12, si possono osservare le tipiche forme di ambiente carsico: stalattiti e drappeggi, dovuti alla deposizione del carbonato di calcio sulle volte e sulle pareti della grotta, nelle fasi in cui l'antro non è sommerso.

Sia all'interno che all'uscita della grotta, si trovano, oltre ai sedimenti marini già descritti, testimonianze di crolli della volta, nonché sedimenti continentali costituiti da sabbie con ciottoli e ghiaia con elementi scarsamente o per niente levigati, che sono inglobati in una matrice a luoghi costituita da terre rosse.

In un punto poco fuori l'ingresso della

grotta (dal lato sinistro guardando la cavità) si può osservare uno di questi livelli continentali. Lo stesso sembra contenere, oltre ai clasti, frammenti di ossa (Figura 13).

Per visitare la grotta che, come si è visto, offre interessanti evidenze sia di tipo archeologico che geologico, si deve acquistare il biglietto d'ingresso al Museo Archeologico Nazionale di Sperlonga e della Villa di Tiberio. Il Museo è annesso al sito e si trova lungo la strada costiera, poco a sud di Sperlonga (Figura 1b). In questo modo sarà possibile vistare l'intera area archeologica con i ruderi della villa romana imperiale e quindi accedere alla grotta costeggiando la peschiera (dove vivono anche oggi grossi pesci) e le piscine.

Il sito permette inoltre di godere di una splendida vista del promontorio roccioso di calcari del giurassico

inferiore, in cui si apre la grotta, della spiaggia sabbiosa che si estende verso la cittadina di Sperlonga e del promontorio roccioso, che si spinge verso il mare, su cui sorge questo caratteristico centro abitato.

E' d'obbligo la visita al museo, dove sono custoditi gli interessantissimi reperti archeologici della villa, primi tra tutti i grandi gruppi marmorei di ispirazione mitologica che sono di straordinaria bellezza. Si può in questo modo immaginare come potevano essere la villa marittima imperiale, rivestita di marmi pregiati, affrescata e arricchita di statue, nonché lo scenario unico della cavità carsica dove, la sapiente canalizzazione delle acque messa in opera dai romani, aveva creato ambienti di straordinaria bellezza architettonica ed allo stesso tempo naturalistica.



Fig. 7 - Le forme tipiche di erosione e modellamento carsico nella grotta di Tiberio.



Fig. 8 - Depositi di sedimenti marini Tirreniani cementati sulla falesia, in prossimità dell'ingresso della grotta di Tiberio, con abbondanti gusci di bivalvi.



Fig. 9 - Depositi di sedimenti marini Tirreniani cementati sulla falesia, in prossimità dell'ingresso della grotta di Tiberio, con ciottoli calcarei levigati di forma arrotondata.



Fig. 10 - Fori di litodomi all'interno della grotta di Tiberio, si trovano entrando, sulla parete destra della cavità carsica a vari livelli.



Fig. 11 - Molte piccole stalattiti sulla volta della grotta di Tiberio.



Fig. 12 - Deposizione di concrezioni calcaree sulla volta e le pareti della grotta di Tiberio.



Fig. 13 - Livelli di sedimenti continentali in matrice sabbiosa con terra rossa, contenenti elementi lapidei eterometrici a spigoli vivi e probabili frammenti di ossa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ED APPROFONDIMENTI

Ferranti L. & Antonioli M. 2007 - *Misure del solco tirreniano (mis 5.5) Nell'isola di Capri: valutazione di attività tettonica durante il pleistocene superiore*. Il Quaternario - Italian Journal of Quaternary Sciences - 20(2), 2007 - 125-136

<http://www.aiqua.it/index.php/volume-20-2/261-misure-del-solco-tirreniano-mis-5-5-nell-isola-di-capri-valutazione-di-attivita-tettonica-durante-il-pleistocene-superiore/file>

ISPRA - Servizio Geologico d'Italia Foglio geologico scala 1:100.00 n. 170 "Terracina". http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/tavoletta.php?foglio=170

Museo Archeologico Nazionale e Area Archeologica di Sperlonga
Via Flacca, km 16.300 - 04029 Sperlonga (LT)
- tel. +39 0771 548028

<http://www.polomusealelazio.beniculturali.it/index.php?it/172/museo-archeologico-nazionale-e-area-archeologica-di-sperlonga>

Ruggeri G. & Buccheri G. 1968 - *Una malacofauna tirreniana dell'Isola di Ustica (Sicilia)*. Geologica Romana - Volume VII - Anno (1968)

<http://www.dst.uniroma1.it/geologicaromana/volume7>

<https://www.romanoimpero.com/2018/05/la-villa-di-tiberio-sperlonga-lazio.html?m=1>

https://it.m.wikipedia.org/wiki/Villa_di_Tiberio

<https://en.m.wikipedia.org/wiki/Eemian>

<http://www.sapere.it/enciclopedia/Tirreniano.html>

LA DIFESA DEL SUOLO IN ITALIA:

IL PUNTO A 50 ANNI
DALLA COMMISSIONE DE MARCHI

Eugenio Di Loreto

Società Italiana di Geologia Ambientale



PREMESSA

L'anno 1970 viene ricordato dagli appassionati di calcio, per la semifinale, vinta dall'Italia 4 a 3, contro la Germania, durante i mondiali in Messico. Purtroppo, venimmo poi sconfitti in finale dal fantastico Brasile di Pelé. A livello politico venne introdotto lo Statuto dei lavoratori e si svolsero le prime elezioni dei consigli delle istituende regioni a statuto ordinario. Ma non tutti sanno che in quell'anno fu anche pubblicato il primo volume degli Atti della "Commissione De Marchi", (dal nome del suo Presidente, il Prof. Ing. Giulio De Marchi) che proponeva una serie di interventi distribuiti in 30 anni, necessari per ridurre in modo significativo il dissesto idrogeologico in Italia. Da allora, come vedremo più avanti, l'evoluzione normativa ha risposto più alle situazioni di emergenza che a una reale visione strategica e programmatica degli interventi di prevenzione. A cinquanta anni dalla

pubblicazione del primo volume (una sorta di pietra miliare) ritengo opportuno e doveroso celebrare tale ricorrenza con un articolo che ha il duplice scopo di evidenziare la significativa attualità dei lavori della 'Commissione De Marchi' e fornire spunti di riflessione su quanto fatto e non fatto in questo periodo per mettere in sicurezza il territorio dagli eventi idrogeologici.

LA COMMISSIONE DE MARCHI E IL PIANO NAZIONALE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

La commissione ministeriale, poi diventata interministeriale, nacque venti giorni dopo l'alluvione di Firenze del 1966 e l'eccezionale acqua alta a Venezia. Fu incaricata di esaminare con spirito multidisciplinare i problemi tecnici, economici, legislativi, e amministrativi connessi alla sistemazione idraulica e alla difesa del suolo e programmare gli

interventi necessari per contrastare i danni dovuti agli eventi idrogeologici. La Commissione, presieduta dall'ing. De Marchi, già brillante funzionario dei lavori pubblici e anche tra i maggiori esperti italiani di allora in ingegneria idraulica, era costituita da 96 membri, illustri docenti universitari e funzionari delle strutture tecniche amministrative dello Stato. Essa si articolava in 8 apposite sottocommissioni, che produssero una ponderosa mole di dati, illustrati in una relazione di 900 pagine, nelle quali veniva proposto uno schema di difesa del suolo incardinato sulla visione "unitaria della gestione dei bacini idrografici", sia in termini di risorse idriche, rischio idrogeologico, sistemazione idraulica, sistemazioni agro-forestali, che in difesa dei litorali dalla mareggiate, ma anche problemi economici ed urbanistici connessi con la difesa del suolo. Venivano definiti i compiti dello Stato e delle Regioni, delimitando i compartimenti idrografici sovraregionali. La loro



direzione doveva essere affidata a “Magistrati alle Acque”, che avrebbero avuto il compito di redigere il piano di bacino, finalizzato alla programmazione e realizzazione degli interventi e delle opere, da attuare nei singoli bacini idrografici, necessari per ridurre in modo significativo il dissesto idrogeologico. Il Volume rappresenta un’opera forse unica al mondo, che costituisce ancora oggi una pietra miliare e un modello da seguire. Nel 1974 furono pubblicati gli ultimi 4 volumi degli Atti della Commissione, corredati da un’appendice di cartografie e Tavole. Purtroppo, il Presidente De Marchi non poté vedere compiutamente realizzata l’opera editoriale, alla quale si era dedicato con spirito di servizio e grande passione, perché si spense nel marzo del 1972. Tra i volumi della collana editoriale, voglio citare come di particolare interesse, il Terzo volume, relativo ai lavori della terza Sottocommissione, presieduta dal Prof. Ardito Desio (primo Presidente

dell’Ordine nazionale dei Geologi), inerente la difesa del suolo, le frane, la stabilità dei versanti e le valanghe. Dopo la pubblicazione della Relazione conclusiva mancava solo l’approvazione di una legge per rendere possibile l’applicazione del Piano, come pure lo stanziamento delle risorse necessarie per realizzare il complesso di opere e interventi proposti, distribuiti nell’arco di 30 anni con una spesa di circa 8.942 milioni di lire, pari a circa 76 miliardi di euro, rivalutati a oggi. Sono senz’altro tanti, circa 2,5 miliardi di euro per anno, ma molto di meno in confronto ai 3,3 miliardi di euro l’anno di spesa affrontata dallo Stato, in questi ultimi 50 anni, per danni e risarcimenti da frane e alluvioni.

In Parlamento, l’iter di approvazione della legge fu particolarmente lungo e complicato, con accesi dibattiti, con continui rinvii parlamentari, scadenze di legislature, con compromessi e ripensamenti, oppure con improvvise accelerazioni sull’onda emotiva di

ulteriori calamità naturali che, nel frattempo colpivano il territorio. Ogni schema proposto, doveva confrontarsi con un Parlamento che aveva avviato radicali e complicate riforme sui trasferimenti di competenze tra Stato e Regioni. Per tali ragioni, gli ambiziosi programmi prospettati dalla “Commissione De Marchi” non trovarono attuazione, lasciando il Paese esposto ad un crescente rischio idrogeologico, determinato anche dall’incontrollato aumento del consumo di suolo. Erano, infatti, gli anni in cui in Italia si affermava il boom edilizio, con scelte urbanistiche in genere disattente alle conseguenze idrauliche e geologiche indotte dalle trasformazioni dell’uso del suolo.

LA NUOVA STAGIONE DELLA LEGGE 183 E LE SUCCESSIVE NORMATIVE NAZIONALI ED EUROPEE

Passarono ben 19 anni, per approvare la legge di difesa del suolo n. 183 del 18 maggio 1989, che ha



Frana sul campo sportivo di Riano (RM) del 31 gennaio 2014.

rappresentato il primo tentativo di un approccio integrato tra suolo, acqua e pianificazione, riprendendo molti degli indirizzi programmatici a suo tempo indicati dalla Commissione De Marchi. Il territorio nazionale fu suddiviso in bacini idrografici di rilievo nazionale, interregionale e regionale. Furono istituite le Autorità di Bacino per la redazione dei piani di bacino, al fine di svolgere azioni di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi per una migliore utilizzazione del territorio. Il percorso normativo prevedeva anche la riorganizzazione dei Servizi Tecnici dello Stato (Idrografico e Mareografico, Geologico, Dighe e Sismico), finalizzati ad una migliore attività conoscitiva del territorio. Nonostante l'iniziale entusiasmo generale, il concreto conseguimento degli obiettivi delineati dalla nuova legge trovò subito notevoli difficoltà. Se l'iter di approvazione della Legge fu lungo e difficile, ancora più tortuosa fu la sua applicazione, con situazioni di conflitto istituzionale e di competenze fra lo Stato e le Regioni. I finanziamenti ordinari sul bilancio Statale per la difesa del suolo e la protezione idrogeologica e idraulica furono inoltre discontinui e insufficienti. Nel contempo significative risorse venivano erogate per far fronte alle continue calamità idrogeologiche, attraverso il sistema

emergenziale della Protezione civile, tramite la legge 225/1992 (istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile) e il D.lgs. 112/1998 (trasferimento alle Regioni di ulteriori funzioni e compiti in materia di competenze idraulico-territoriali). La riforma dei Servizi Tecnici dello Stato non fu più attuata. I piani di bacino, approvati solo per stralci negli anni successivi, non trovarono poi concreta attuazione, mentre i programmi triennali di intervento non furono mai redatti. Nel 1999 il Parlamento, nominò una Commissione bicamerale, le cui conclusioni sinteticamente confermarono "una sostanziale inefficacia" della legge 183, fino ad arrivare alla sua abrogazione, nel 2006.

Anni dopo, in seguito ad eventi tragici, vennero finalmente approvati i Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), introdotti da specifiche norme ("Decreto Sarno" n. 267/1998 e legge "Soverato" n. 365/2000). I PAI, redatti in tempi diversi da quasi tutte le Autorità di Bacino, hanno perimetrato in apposite cartografie le aree a rischio idraulico e geologico, collegandole a norme obbligatorie da applicare ai diversi livelli di pericolosità individuati. I pianificatori disponevano così di un fondamentale strumento per un equilibrato sviluppo edilizio in aree sicure. Per assicurare

la coerenza tra la pianificazione di bacino e la pianificazione territoriale fu introdotta la "Conferenza programmatica", attraverso lo strumento della concertazioni tra tutti i soggetti coinvolti.

Intanto, anche l'Europa aveva cominciato a muoversi, con le direttive "Acque" nel 2000 e "Alluvioni" nel 2007, imponendo anche alcuni aspetti non ancora considerati, né tantomeno perseguiti, nel quadro normativo nazionale, quali la semplificazione delle norme. Venne introdotta una nuova Autorità: quella di Distretto Idrografico. Le direttive Europee erano state concepite con una visione strategica: la gestione delle risorse ambientali non solo idriche, e dei rischi da alluvione nei bacini transfrontalieri, come quello del Danubio. Conseguentemente, esse sono più adeguate alla gestione dei grandi bacini del nord Europa e non si adattano alla gestione dei nostri piccoli bacini idrografici, a carattere torrentizio o di fiumara (ben descritti negli atti della Commissione De Marchi). L'Italia, all'inizio del XXI secolo era di gran lunga all'avanguardia, disponendo di strumenti normativi inerenti la difesa del suolo e la prevenzione del rischio idrogeologico, la gestione delle acque, la protezione civile, che ci permettevano di assumere il ruolo di Paese guida europeo. La classe



Frana lungo la S.P. per Riano (RM) del 31 gennaio 2014.



Frana nel Comune di Mompeo (RI) che ha interessato un centro abitato.

politica non solo non ci è riuscita, ma nello stesso tempo ha smantellato tutto l'impianto normativo nazionale, ideato ben 50 anni fa, creando un enorme puzzle di norme, poco chiare, rinvii delle scadenze, in nome dell'adozione di direttive a tratti generaliste e, certamente, riferite a unità territoriali molto ampie, e in parte in contrasto con quelle morfologiche.

CONCLUSIONI

Dall'analisi della normativa sulla difesa del suolo, sopra descritta, emergono dei caratteri ricorrenti: continui rimaneggiamenti delle norme e ritardi nell'attuazione (i termini per i piani spesso mancano o vengono cambiati). È mancato quasi sempre un approccio sistemico che abbia considerato unitariamente le tre fasi di prevenzione, pianificazione e gestione del dissesto idrogeologico. Nel tempo poi la normativa ha assunto carattere prevalentemente emergenziale, subito dopo un disastro, con un eccessivo uso di ordinanze di Protezione civile. È stata trascurata la programmazione per la prevenzione del dissesto stesso, contrariamente a quanto indicato dalla Commissione De Marchi la quale affermava che «La difesa del territorio nazionale contro gli eventi idrogeologici, risponde a un pubblico vitale interesse e deve essere organizzata e condotta con uniformità

di indirizzi e unità di attuazione per l'intero territorio».

Va evidenziato che la Commissione De Marchi partiva da un concetto di difesa del suolo degli anni '60, associato prioritariamente a un problema di abbandono dell'agricoltura, e al valore agronomico dei terreni. Ciò era esattamente coerente con l'economia, in maggior parte, agricola di quel periodo. Oggi, invece l'Europa e le Nazioni Unite considerano il suolo come risorsa essenziale naturale da proteggere, attraverso una strategia per l'azzeramento del Consumo del suolo entro il 2050.

La direttiva Europea relativa al Piano di gestione del rischio alluvioni, 2007/60/CE, è centrata alla predisposizione di programmi di misure per la gestione del rischio da alluvione, integrando sia la parte di pianificazione contenuta nei PAI, che la parte di gestione delle emergenze relativa ai Piani di protezione civile. Tuttavia non si occupa di frane. È quindi evidente che la norma europea non ha una visione così ampia, articolata e innovativa come quella definita dalla Commissione De Marchi che si incentrava sulla "visione unitaria della gestione dei bacini idrografici", sia in termini di risorse idriche che di rischio da frane e da alluvioni.

Già mezzo secolo fa, la Commissione De Marchi aveva ipotizzato uno

scenario futuristico rispetto ai mutamenti climatici. Un campanello di allarme che arrivava da una fonte istituzionale, in Italia la più autorevole. Ma anche questo fu inascoltato. Nel nostro Paese, negli ultimi dieci anni, registriamo un drastico aumento degli eventi estremi, piove sempre di più, in modo intenso e concentrato, con un aumento dei territori a rischio. Nelle conclusioni della Relazione finale, la Commissione sottolineava l'urgenza dei processi decisionali e la semplificazione nella fase autorizzativa, con controlli rigorosi durante la realizzazione degli interventi e soprattutto segnalava, come esigenza pregiudiziale, la periodica manutenzione delle opere da realizzare per assicurarne la loro funzionalità. Tutti concetti di una straordinaria attualità.

Al di là delle personali riflessioni sopra descritte, invito i colleghi dell'Ordine e soprattutto le nuove generazioni di geologi, a consultare i meritori lavori e i materiali prodotti dalla Commissione De Marchi, di difficile reperibilità ma, che ora grazie al CENSU sono reperibili sul loro sito web istituzionale: <https://www.censu.it/attivita/atti-della-commissione-de-marchi-1970/>

LE NUOVE LINEE GUIDA

PER LA BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI
NELLA REGIONE LAZIO (DGR 296/2019)

a cura di **Carlo Tersigni**
Geologo libero professionista

PREMESSA E BREVE STORIA DELLE LINEE GUIDA

Con la D.G.R. n. 296 del 21/05/2019 la Regione Lazio ha approvato ed emanato le “Nuove Linee Guida” per la bonifica dei siti contaminati¹. Con la stessa delibera la Giunta Regionale ha revocato la precedente Delibera 451/2008 che disciplinava la stessa materia. Tale esigenza nasceva dalla volontà di adeguare le precedenti Linee Guida ai nuovi assetti normativi regionali e nazionali, compresi quelli derivanti dal DM 12/02/2015 n. 31, concernente la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti. E’ questo un argomento che, ovviamente, non era presente nelle Linee Guida del 2008 e costituisce quindi una novità, essendo trattato in un capitolo appositamente dedicato nelle Nuove Linee Guida. Ricordiamo che la legge fondamentale della Regione Lazio in materia di rifiuti è la n. 27 del 9 luglio 1988, modificata dalla legge n. 23 del 05/12/2006. Si tratta in effetti

di un apparato normativo non certo recentissimo e su cui la stessa regione ritiene di dover intervenire, come si evince dalle premesse alla DGR n. 296/2019, laddove nel richiamare le modifiche apportate alla LR 27/1988 dalla LR 13/2006 precisa che ciò è avvenuto “nelle more della revisione organica della legge regionale 9 luglio 1998, n. 27”.

La LR n. 23/2006 impone, tra le altre cose, di assicurare i principi «...di economicità nella produzione degli atti relativamente ai numerosi e complessi procedimenti di bonifica avviati nei Comuni del Lazio». Le Nuove Linee Guida intendono appunto rispondere anche a questa esigenza, uniformando e normalizzando la documentazione da produrre. Esse inoltre vogliono individuare le operazioni che competono alle Amministrazioni responsabili delle procedure di bonifica e quelle in capo alle Autorità di controllo. Le Nuove Linee Guida infine rispondono alla necessità di

dare avvio all’Anagrafe Informatica dei Siti Contaminati.

Le Nuove Linee Guida sono destinate ai responsabili delle contaminazioni oppure ai soggetti interessati, ma non responsabili per quel che riguarda le azioni di notifica e di avvio e conduzione delle operazioni di salvaguardia ambientale; alle varie Amministrazioni coinvolte nel procedimento (essenzialmente: Provincia, Comune ed organi regionali); infine all’ARPA Lazio in quanto responsabile delle azioni di verifica e controllo e responsabile dell’Anagrafe Informatica dei Siti Contaminati. In merito a quest’ultimo punto, occorre dire che l’ARPA è stata incaricata, con Determina regionale, in ottemperanza all’articolo 251 del D. Lgs 152/2006 (TUA), dello sviluppo del sistema informativo per la gestione dei siti interessati da procedimento di bonifica “A.S.P.BON. Lazio” (Anagrafe informatica dei Siti sotto Procedimento di BONifica della Regione Lazio). La modulistica

prevista nelle Nuove Linee Guida è stata definita proprio nell'ambito dello sviluppo dello A.S.P.BON. Lazio, per poter fornire direttamente i dati al sistema.

L'ARTICOLAZIONE DELLE NUOVE LINEE GUIDA, I PERCORSI PROCEDURALI E LA MODULISTICA.

Le Nuove Linee Guida si articolano in:

- 13 capitoli [1- Premessa; 2- Obiettivo; 3- Procedura ordinaria (art. 242, D.lgs. 152/06); 4- Procedure semplificate; 5- Approvazioni/autorizzazioni; 6- Attività di controllo; 7- Conferenze di servizi; 8- Valori di fondo naturale e antropico; 9- Inquinamento diffuso (art. 239, co. 3, D.lgs. 152/06); 10- Aree agricole (art. 241, D.Lgs 152/06); 11- Modalità di trasmissione della documentazione tecnico-amministrativa e aggiornamento dell'Anagrafe dei siti da bonificare; 12- Oneri; 13- gestione del periodo transitorio];
- un sommario dei moduli da utilizzare nell'ambito della procedura;
- i 13 moduli previsti e indicati

dalle lettere da "A" ad "O", riportati come appendice delle Nuove Linee Guida;

- uno schema di convenzione tra Provincia² ed ARPA Lazio, per l'attività di controllo, di verifica e di supporto tecnico.

I capitoli che più direttamente ed operativamente descrivono le operazioni procedurali, dalla segnalazione di possibile contaminazione alla notifica di fine procedura, sono i capitoli 3 e 4.

Ai fini della corretta gestione degli atti, risultano importanti il capitolo 11, relativo alla trasmissione dei dati, ed il capitolo 13 relativo agli oneri. I restanti capitoli, sia pur molto importanti e di cui è necessario avere perfetta conoscenza comunque, prendono prevalentemente in considerazione la gestione di momenti amministrativi, ovvero i rapporti fra amministrazioni/organismi delle amministrazioni, o comunque atti tecnici interni alla regione, che non coinvolgono il pubblico se non marginalmente.

Le Nuove Linee Guida, dal punto di vista delle procedure, forniscono il supporto e la modulistica per:

- Procedura ordinaria (articolo 242 del TUA). Capitolo 3 delle Nuove

Linee Guida (NLG);

- Procedure semplificate - bonifica dei suoli (articolo 242-bis del TUA). Capitolo 4.1 NLG;
- Procedure semplificate - siti di ridotte dimensioni (articolo 249 del TUA). Capitolo 4.2 NLG;
- Procedure semplificate - punti vendita carburanti (DM 31/2015). Capitolo 4.3 NLG.

I percorsi procedurali descritti sono ovviamente, nei principali passi previsti, in linea con quanto dettato dalla normativa statale di riferimento. Vengono particolarmente curate le modalità di trasmissione degli atti, dei dati e dei progetti di caratterizzazione e/o di intervento, trasmissione da compiere quasi sempre per mezzo dei moduli messi a disposizione.

Nell'ambito dei percorsi descritti nei capitoli sopra citati, vengono introdotti i 13 moduli (da "A" ad "O") che hanno lo scopo di strutturare e, soprattutto, uniformare le operazioni e le informazioni. Ciò presumibilmente anche in vista del loro utilizzo nell'ambito dell'Anagrafe Informatica dei siti contaminati.

Nella tabella di figura 1 sono riportati i 13 moduli da utilizzare. In maniera sintetica e come futuro ed utile (si

Modulo	Mittente	Momento utilizzo	Oggetto	Destinatari
A	RC; INR; Ammin. Pubbl. (art. 244 TUA)	Evento o manifestazione possibile contaminazione	Comunicazione/Notificazione potenziale contaminazione	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
B	RC; INR	Entro 48 ore da evento	Trasmissione dati misure di prevenzione attuate e indagini preliminari svolte	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
C	RC; INR	Fine operazioni caratterizzazione	Trasmissione dati sugli esiti della caratterizzazione svolta	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
D	RC; INR	Fine caratterizzazione; fine Analisi di Rischio	Trasmissione dati relativi ai risultati dell'Analisi di Rischio svolta	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
E	RC; INR	Fine operazioni di intervento bonifica/messa in sicurezza	Trasmissione dei dati sugli esiti dell'intervento di bonifica o messa in sicurezza (MISO; MISP)	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
F	RC; INR	Fine indagini preliminari e/o caratterizzazione	Autocertificazione di mancata necessità di bonifica	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
G	RC; INR	Fine operazioni MISO, bonifica/MISP	Richiesta rilascio certificazione di MISO, bonifica/MISP	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura)
H	ARPA Lazio	Seguito comunicazione possibile contaminazione	Attribuzione del codice identificativo di registrazione	Regione; Provincia; Comune; (MATTM); (Prefettura); CR; INR
I	Comune; (Regione); (ARPA Lazio)	In caso AdR>CSR	Comunicazione iscrizione nell'Anagrafe dei siti contaminati	Regione; Provincia; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura); CR; INR
L	Comune; (Regione); (MATTM)	Dopo certificazione avvenuta bonifica	Trasmissione dati finanziari di sintesi	Regione; Provincia; Comune; ARPA; Prefetto
M	Provincia	Fine caratterizzazione con C<CSR	Richiesta rilascio certificazione di mancata necessità di bonifica	Regione; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura); RC; INR
N	Provincia	Fine intervento bonifica	Rilascio certificazione avvenuta bonifica da parte della Provincia	Regione; Comune; ARPA; (MATTM); (Prefettura); RC; INR
O	ARPA	Fine intervento bonifica	Rilascio certificazione avvenuta bonifica da parte di ARPA Lazio (art. 242-bis)	Regione; Provincia; Comune; (MATTM); (Prefettura); RC; INR

Fig. 1 - Moduli e loro utilizzo

¹ D.G.R. 21 maggio 2019. "Revoca D.G.R. 451/2008. Bonifica siti contaminati. Approvazione delle nuove Linee Guida - Indirizzi e coordinamento dei procedimenti amministrativi di approvazione ed esecuzione degli interventi disciplinati dal D.lgs 3 aprile 2006, n. 152 - Parte IV - Titolo V e dalla L.R. 9 luglio 1998 n. 27 e s.m.i."

² Trattandosi della Regione Lazio, con il termine "Provincia" ci si riferirà o ad una delle Province laziali (Viterbo; Rieti; Latina; Frosinone), ovvero alla Città Metropolitana di Roma Capitale, che della Provincia di Roma ha ereditato, in questo caso, le funzioni.

IN QUALITÀ DI

<input type="checkbox"/>	Soggetto Responsabile della potenziale contaminazione (Art. 242 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	Soggetto Interessato Non Responsabile della potenziale contaminazione (Art. 245 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	Pubblica amministrazione (Art. 244, comma 1, D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	Responsabile (Art. 7 DM 471/99)
<input type="checkbox"/>	Soggetto Pubblico (Art. 8 comma 1 DM 471/99)
<input type="checkbox"/>	Proprietario o di altro soggetto (Art. 9 DM 471/99)

COMUNICA / NOTIFICA

<input type="checkbox"/>	Il verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito (Art. 242, c.1 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	L'individuazione di una contaminazione storica che possa ancora comportare rischi di aggravamento della situazione di contaminazione (Art. 242, c.1 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	L'individuazione di una contaminazione storica in assenza di rischio immediato per l'ambiente e la salute pubblica (Art. 242, c.11 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	L'accertamento che i livelli di contaminazione sono superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (Art. 244, c.1 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	Il rilevamento del superamento delle concentrazione soglia di contaminazione (Art. 245, c.1 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	Il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazione soglia di contaminazione (Art. 245, c.1 D.lgs. 152/06 e s.m.i.)
<input type="checkbox"/>	Il superamento dei valori di concentrazione limite accettabili o un pericolo concreto e attuale di superamento degli stessi, (Art. 7 DM 471/99)
<input type="checkbox"/>	Accertamento di una situazione di pericolo di inquinamento o presenza di siti nei quali i livelli di inquinamento sono superiori ai valori di concentrazione limite accettabili (Art. 8 comma 1 DM 471/99)
<input type="checkbox"/>	Situazione di inquinamento rilevata (Art. 9 DM 471/99)

COMUNICA INOLTRE

i seguenti dati di sintesi:

1. DATA E DESCRIZIONE EVENTO		
Data in cui è stato rilevato il potenziale inquinamento (GG/MM/AAAA)	___/___/_____	
Ora in cui è stato rilevato il potenziale inquinamento (hh:mm)	___:___	
Breve descrizione di quanto rilevato: _____ _____ _____ _____ _____		
Superamento CSC	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Misure di prevenzione e contenimento da adottare o adottate: _____ _____ _____ _____ _____		

Fig. 2 - Pagina 2 del Modulo A

Superficie sito (m ²)	Autocertificazioni	Attività di caratterizzazione	Attività per analisi di rischio	Attività di monitoraggio	Interventi di bonifica e/o messa in sicurezza	Certificazione di avvenuta bonifica	Coefficiente di adeguamento (K)
$S \leq 1.000$	300	500	500	500	500	300	1
$1.000 < S < 2.000$	300 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	300 x S x K	0,95
$2.000 < S < 4.000$	300 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	300 x S x K	0,80
$4.000 < S < 7.000$	300 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	300 x S x K	0,70
$7.000 < S < 10.000$	300 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	300 x S x K	0,60
$10.000 < S < 100.000$	300 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	500 x S x K	300 x S x K	0,55
$100.000 < S < \infty$	20.000	25.000	25.000	25.000	25.000	20.000	

$$S = 0,001 \times \text{superficie effettiva}$$

Fig. 3 - Calcolo degli oneri a carico del responsabile

spera) pro-memoria per chi dovesse utilizzarli, sono anche riportate le informazioni più importanti: il soggetto che deve predisporli ed inviarli (Mittente); il momento o la fase in cui devono essere utilizzati (Momento utilizzo); il loro contenuto (Oggetto); le persone o gli Enti cui vanno inviati (Destinatari). Per brevità nella tabella della figura 1 sono riportate le abbreviazioni RC (responsabile della contaminazione), INR (soggetto interessato non responsabile). Inoltre sono riportati tra parentesi gli Enti che sono coinvolti solo per determinate situazioni previste dalla normativa. Per le comunicazioni da effettuare, occorre utilizzare la modulistica indicata ed allegata alle Nuove Linee Guida. Teoricamente, secondo le Nuove Linee Guida, «... la sopraccitata modulistica dovrà essere compilata on-line tramite l'applicativo informativo per la gestione dei siti interessati da procedimento di bonifica (A.S.P.BON. Lazio) implementato dall'ARPA ai sensi dell'art. 451 [sic. leggasi 251. NdR] del D. Lgs. 152/06 e reso disponibile sul sito web dell'Agenzia al link <http://www.arpalazio.gov.it> nonché sul sito web della Regione Lazio al link http://www.regione.lazio.it/rl_main/». Purtroppo nei due siti indicati non è riportata la modulistica suddetta e non siamo riusciti a trovare l'applicativo sopra riportato. Anche esplorando approfonditamente i siti indicati, non siamo stati in

grado di arrivare ad una qualche pagina web con i moduli, per la loro compilazione on-line, ovvero per scaricare i relativi file come modello. Occorre quindi seguire, fintanto che tale modulistica non sarà disponibile in internet, quanto indicato al capitolo 13 delle Nuove Linee Guida: «Fino alla data del 31/12/2019, ai fini dell'aggiornamento dell'Anagrafe dei siti da bonificare, la modulistica di cui alle presenti linee guida, inclusi gli eventuali allegati tecnici, deve essere trasmessa alle Amministrazioni competenti ed all'ARPA Lazio tramite posta elettronica certificata.» Si dovranno perciò utilizzare i moduli allegati alle linee guida "staccandoli" dalle stesse e compilandoli a mano, considerato che una considerevole parte degli stessi è costituita da caselle da barrare, come si vede in Figura 2, in cui è riportata, a titolo di esempio la pagina 2 del modulo A. Resta infine da considerare il capitolo 12, relativo agli oneri da pagare posti a carico del responsabile della contaminazione, il cui calcolo deve essere effettuato secondo la tabella riportata in figura 3. Le Linee Guida non specificano il soggetto che deve procedere alla quantificazione degli oneri, da calcolarsi secondo la tabella riportata in figura 3 (cui vanno aggiunte, in termini di costi, le spese sostenute dall'ARPA per sopralluoghi, campionamenti ed analisi). In particolare non è chiaro se il calcolo di tali oneri deve essere

fatto dalla Provincia o da altri soggetti. La chiarezza su chi sia il soggetto incaricato di procedere al calcolo degli oneri risulta ancora più necessaria nel caso l'area interessata dal fenomeno di contaminazione riguardi due comuni o due province. Tenuto conto di quanto detto al capitolo 12 sugli oneri, riteniamo che sia consigliabile, al fine di avere costantemente un quadro economico aggiornato e corretto degli interventi che si è obbligati a compiere o che si devono proporre, che il soggetto responsabile ed il Geologo che lo assiste come consulente nella vicenda, in vista dell'addebitamento degli oneri calcolati secondo la tabella di figura 3 ed i costi aggiuntivi, tengano ben presente questa parte delle Linee Guida che tratta argomenti "economici".

SOSTEGNO AI PROFESSIONISTI UNA GRANDE NOVITÀ

STATUTO E REGOLAMENTO ELETTORALE LE MODIFICHE APPROVATE

ELEZIONI PER IL RINNOVO DEGLI ORGANI STATURARI IL CALENDARIO

a cura di **Marina Fabbri**
Consigliere CIG EPAP

SOSTEGNO AI PROFESSIONISTI

Una grande novità

Grazie alla convenzione Adepp, l'Epap può ora rendere disponibili tutte le informazioni sulle novità più rilevanti in tema di politiche, raccomandazioni e decisioni delle istituzioni europee.

Attraverso l'area riservata, gli iscritti potranno accedere e scaricare la newsletter mensile "Professioni in Europa", che propone una rassegna delle novità più rilevanti in tema di politiche, raccomandazioni e decisioni delle istituzioni europee. Sono inoltre riportate notizie di rilievo su progetti finanziati dall'Unione Europea, con un approfondimento sui network di categoria a livello europeo che illustra le diverse realtà oggi presenti e i possibili vantaggi dell'adesione ai network per i professionisti.

Nella newsletter sono, inoltre, segnalate le consultazioni pubbliche e i pareri richiesti da parte delle istituzioni a livello europeo. L'Unione

Europea chiede, infatti, alle parti interessate e ai cittadini, di esprimere pareri e suggerimenti in merito a tematiche legate alle politiche europee, alle iniziative in evoluzione e alla valutazione delle norme vigenti nell'UE.

Infine, nella newsletter è presente la sezione dedicata al monitoraggio dei bandi regionali e di investimento europei, dove viene presentato un monitoraggio di tutti i bandi pubblicati dalle regioni e dalle province autonome italiane che gestiscono fondi strutturali e di investimento europei (Fondi SIE).

STATUTO E REGOLAMENTO ELETTORALE

Le modifiche approvate

Il Ministero del Lavoro, con decreto interministeriale 18.12.2019, ha approvato le modifiche allo Statuto ed al Regolamento elettorale dell'Ente. Per quanto riguarda lo Statuto le principali modifiche vanno nella direzione di:

- Definire meglio e distinguere le forme di previdenza obbligatoria, complementare, facoltativa oggetto di attività dell'Ente nonché le forme di assistenza;
- è stato introdotto anche un welfare attivo volto a promuovere l'attività professionale e la formazione degli iscritti, iniziative che sostengono il reddito dei professionisti e favoriscono i giovani professionisti nell'ingresso al mercato del lavoro e delle professioni, utilizzando apposite gestioni autonome, nei limiti di legge, utilizzando anche fondi speciali costituiti con apposita contribuzione, compreso il fondo di solidarietà (Art. 3 - Scopi).
- Rimodulare il numero dei mandati nei vari organi. Per quanto riguarda il Consiglio di Indirizzo Generale (CIG) il Consiglio di Amministrazione (CDA) e il Consiglio dei Delegati (CDD), i rispettivi componenti sono

eleggibili nello stesso Organo per non più di tre mandati, inclusi quelli già svolti, e per non più di quattro mandati complessivi fra tutti gli Organi, compresi quelli già svolti (Art. 5 - Gli Organi). Il Presidente, eletto dal Consiglio di Amministrazione nella seduta di insediamento, è rieleggibile per un solo altro mandato, anche se non consecutivo compresi i mandati già svolti (Art. 11 - Il Presidente)

- Rimodulare i requisiti di onorabilità e professionalità. È stato uniformato alla durata del mandato in EPAP l'intervallo temporale riferito al non aver subito la sospensione dall'iscrizione all'albo professionale quale conseguenza di un procedimento penale ovvero di un procedimento disciplinare irrogato con provvedimento definitivo, (Art.14 - comma d). Il requisito della professionalità richiesto per i componenti del Consiglio di Indirizzo Generale e dei Comitati dei Delegati, si intende soddisfatto nel caso di iscritti che abbiano esercitato le funzioni di una delle quattro cariche, presso i Consigli Nazionali di riferimento, presso gli organi della Federazione Nazionale degli Ordini dei chimici e dei fisici e presso gli Ordini territoriali delle categorie interessate, per non meno di tre anni, da questa volta, però, consecutivi. In caso di categorie non dotate di ordini territoriali, il requisito di professionalità si intende soddisfatto dallo svolgimento, anche delle sole funzioni consiliari, per non meno di tre anni lo stesso consecutivi. Nei requisiti ottenuti per aver svolto funzioni amministrative o dirigenziali presso istituzioni pubbliche o Enti privati aventi attinenza con il settore creditizio, finanziario, mobiliare o assicurativo ovvero presso istituzioni pubbliche ovvero enti privati che non hanno attinenza con i predetti settori, è stato introdotto il volume d'affari annuo, che non deve essere

inferiore a cinquecentomila euro. (Art. 14 - comma 5). Una novità per i componenti del Consiglio di Amministrazione, che devono aver ottenuto il requisito di professionalità avendo svolto in precedenza alternativamente, almeno un periodo non inferiore a tre anni consecutivi presso uno degli organi elettivi di EPAP, oppure almeno tre anni di attività di amministrazione, di controllo o di carattere direttivo presso enti o imprese del settore bancario, finanziario o assicurativo, presso forme pensionistiche complementari o presso enti previdenziali (Art. 14 - comma 6).

- Rimodulare i rapporti con i Consigli Nazionali e gli Ordini territoriali dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali, dei Geologi, degli Attuari e gli organi della Federazione Nazionale degli Ordini dei Chimici e dei Fisici, poiché quanto riportato nel precedente Statuto era riferito alla prima istituzione dell'Ente e quindi non più applicabile. Nell'Art.15 vengono quindi indicati solo gli obblighi, le funzioni e le attività in capo agli Ordini territoriali delle categorie interessate.

Per quanto riguarda il Regolamento elettorale di seguito le novità salienti:

- Costituzione di un seggio elettorale presso la sede dell'Ente al fine di sovrintendere l'intera procedura elettorale (Art. 3bis - Seggio Elettorale).
- La possibilità, per chi ha presentato la propria candidatura individuale, di raggrupparsi in liste, al fine di condividere e manifestare un progetto comune di gestione dell'Ente. Solo per il CdA, le liste possono essere trasversali tra almeno tre categorie professionali. In tal caso le liste devono contenere, in rapporto a ciascuna categoria professionale aderente alla lista, un numero di nominativi corrispondente a quello dei candidati da eleggere per ciascuna di esse (Art. 6bis - Candidature per liste).

- Il voto dovrà essere espresso solo per via telematica, accedendo alla piattaforma informatica di votazione da cui esprimere il proprio voto seguendo le istruzioni presenti sulla schermata (Art. 10 - Modalità del voto per via telematica).
- Introduzione di un premio di maggioranza. Sia per il CDA, sia per il CIG e il CDD, le preferenze espresse alla lista che risulti complessivamente maggiormente votata, usufruiranno di un premio di maggioranza pari al 30%. Alle preferenze espresse il tramite del voto alle liste, si sommano le eventuali preferenze espresse nominalmente. Risulteranno eletti i candidati che, nella propria categoria professionale, avranno ottenuto il maggior numero di preferenze sommando le preferenze ottenute tramite le liste (adeguatamente rivalutate per la lista maggioritaria del 30%) e quelle nominativamente espresse (Artt. 13. 14. 15).

ELEZIONI PER IL RINNOVO DEGLI ORGANI STATURARI Il calendario

Le prossime elezioni per il rinnovo degli organi statutari dell'Ente si svolgeranno secondo le date indicate in Tabella 1.

PRIMA CONVOCAZIONE	SECONDA CONVOCAZIONE
6 maggio 2020 ore 12-21	11 giugno 2020 ore 12-21
7 maggio 2020 ore 12-21	12 giugno 2020 ore 12-21
8 maggio 2020 ore 12-21	13 giugno 2020 ore 12-21
9 maggio 2020 ore 12-21	14 giugno 2020 ore 12-21
10 maggio 2020 ore 12-21	15 giugno 2020 ore 12-21
11 maggio 2020 ore 12-21	16 giugno 2020 ore 12-21
12 maggio 2020 ore 12-21	17 maggio 2020 ore 12-21
13 maggio 2020 ore 12-21	18 maggio 2020 ore 12-21
14 maggio 2020 ore 8-12	18 maggio 2020 ore 8-12

Tabella 1 - Calendario delle Elezioni

POZZI PER ACQUA

Manuale tecnico di progettazione

Recensione di Fabio Garbin

Autore: Massimo Gorla
Editore: Dario Flaccovio Editore
Pagine: 662



L'Autore evidenzia come per portare a termine un'opera di captazione efficiente e duratura nel tempo occorra prima di tutto pianificare, fin nei minimi dettagli, un approfondito studio geologico ed idrogeologico, che si occupi anche di elementi idrochimici e più in generale ambientali che sottintendono alla progettazione ed alla realizzazione di un pozzo. La sensibilità dello scrittore riguardo agli studi idrogeologici appare evidente se si considera il fatto che quasi metà del testo tratta con grande dettaglio descrittivo le varie metodologie di indagini propedeutiche ad una progettazione adeguata alla richiesta specifica della Committenza.

Il progetto del pozzo tratta la scelta della tecnica di trivellazione, la definizione dei caratteri geometrici del perforo, la definizione delle caratteristiche di completamento del pozzo, la pianificazione dello sviluppo del pozzo, la pianificazione delle prove di collaudo, la gestione dei residui di perforazione e l'ipotesi di completamento del pozzo.

Il geologo, in qualità di Direttore dei lavori, deve prestare molta attenzione non solo al modo in cui è riprodotto il profilo del terreno ma anche alle prassi più ingegneristiche di esecuzione

dell'opera come il tubaggio, il drenaggio, la cementazione ed infine lo spurgo, poiché anche solo un minimo errore può seriamente pregiudicare l'integrità e la perfetta funzionalità del pozzo nel tempo.

Il lavoro del geologo non si conclude con la realizzazione poiché il pozzo per acqua richiede l'allestimento e la messa in pratica di un corretto piano di manutenzione, allo scopo di prolungare il più possibile nel tempo la sua produttività ottimale.

Il primo capitolo è di carattere propedeutico, tratta tutti i temi essenziali per la corretta elaborazione di uno studio idrogeologico, quale indispensabile strumento operativo per lo sviluppo del modello concettuale del sistema acquifero oggetto del singolo lavoro. Il secondo capitolo si occupa del progetto del pozzo; il terzo illustra le varie fasi di realizzazione del pozzo ed i problemi che possono subentrare; il quarto capitolo approfondisce gli argomenti inerenti il collaudo delle opere di captazione; il quinto esamina tutto ciò che attiene alla manutenzione ordinaria e straordinaria del pozzo ed il sesto completa il quadro occupandosi delle tematiche e delle metodologie relative alla cementazione di pozzi in disuso o potenzialmente pericolosi.

In quest'ultimo capitolo risulta molto interessante la messa in sicurezza dei pozzi abbandonati e le varie tecniche di cementazione dei pozzi in disuso. Forse ancora più interessante è la trattazione della chiusura dei pozzi con artesianesimo diffuso dal quale prendere spunto qualora l'analogo problema dovesse capitare nel corso dell'esecuzione di indagini geognostiche.

La praticità di questo testo si evince anche dall'accuratezza del fatto che ognuno di questi capitoli ha in calce riferimenti bibliografici ad hoc che possono dare spunto ad ulteriori approfondimenti.

Il libro, sulla base agli argomenti trattati, è destinato ai liberi professionisti che affrontano le problematiche connesse alla progettazione delle opere di captazione. Il volume è anche rivolto a coloro che si apprestano a sostenere l'Esame di Stato per conseguire l'abilitazione all'esercizio della professione di Geologo. È comunque indicato, almeno in parte, anche agli studenti dei corsi universitari per i quali può costituire un modo corretto di approcciare all'idrogeologia applicata, partendo anche dalle ampie trattazioni teoriche degli argomenti affrontati.

**“IL MEZZO GIUSTO
PER RAGGIUNGERE
L’OBIETTIVO”**



AGGIORNAMENTO ALBO

NUOVE ISCRIZIONI

22 GENNAIO 2020

Roberto Sofia
A.P. Sez. B n° 20

Antonio Cardillo
A.P. sez. A n° 2105

Damiano Fagiolo
A.P. sez. A n° 2106

Matteo Laudato
A.P. sez. A n° 2107

Francesco Gallo
A.P. sez. A n° 2108

Riccardo Reali
A.P. sez. A n° 2109

Alfredo Bucci
A.P. sez. A n° 2110

Riccardo Muzi
A.P. sez. A n° 2111

13 FEBBRAIO 2020

Matteo Ferrarotti
A.P. sez. A n° 2113

Rocco Calcagni
A.P. sez. A n° 2114

CANCELLAZIONI

29 NOVEMBRE 2019

Elena Dalmastrì
Tomaso Favale

20 DICEMBRE 2019

Giovanni Maria Borgia
Andrea D'Epifanio
Elisabetta Piccardi
Valerio Salvitti
Claudio Vincenzi
Massimiliano Ticconi
Maurizio Bucci
Fabrizio Galluzzo
Maurizio Marino
Gianni Guaita

22 GENNAIO 2020

Lucio De Filippis
Roberto Colantonio
Francesco Manigrasso
Luciano Rota
Fabio Pizzuti
Anna Palma
Antonio Cifariello
Lucia Mastrofillo
Mario Manili
Marilina Del Gizzo
Paolo Mancinotti
Alberto Iacoponi
Olivia Iacoangeli
Ada Castiglione
Alessandro Brunetti
Eleonora Crescenzi Lanna
Fabrizio Pagani
Adelmo Graziosi
Massimiliano Porena
Maurizio Domenico Beraldini
Ines Marinosci
Fabrizio Luigi Tascone
Daniela Paganelli
Valeria Ricci
Ernesto Centamore
Nicola Biagio Tosto
Renato Briganti

TRASFERIMENTI

29 NOVEMBRE 2019

Massimo Comedini n° 2103
da A.P. sez. A Lombardia ad A.P. sez. A del Lazio

Marco Di Pillo n° 2104
da A.P. sez. A Abruzzo ad A.P. sez. A del Lazio

Mauro Patti n° 467
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

20 DICEMBRE 2019

Mauro Lucarini n° 468
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

Vittorio Chiessi n° 469
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

22 GENNAIO 2020

Sara Pasquarelli n° 470
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

Francesca Pallone n° 471
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

Valentina Favi n° 472
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

13 FEBBRAIO 2020

Luigi Matteoli n° 474
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

Salvatore Papale n° 475
da A.P. sez. A ad E.S. sez. A del Lazio

Vincenzo Guido n°2112
da A.P. sez. A da Calabria a Sez. A Lazio

Alfredo Montagna n°473.
da A.P. sez. A da Calabria a E.S. Lazio

ELENCO DELIBERE DEL CONSIGLIO DELL'OGI da dicembre 2019 a febbraio 2020

Consiglio del 20 dicembre 2019

Approvazione Bilancio Preventivo 2020.
Commissione parcelle.
Concessione patrocinio non oneroso.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Aggiornamento Albo.
Delibere di spesa.

Consiglio del 22 gennaio 2020

Conclusione procedura selettiva interna di n. 1 unità - Area professionale C1.
Approvazione dell'aggiornamento PTPC e PTTL.
Rinnovo contratti servizi e consulenze.
Concessione patrocinio non oneroso.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Aggiornamento Albo.
Delibere di spesa.

Consiglio del 13 febbraio 2020

Contratto integrativo di Ente.
Modifica composizione redazione Notiziario Professione Geologo.
Istituzione Tavolo tecnico cavità sotterranee in ambito urbano.
Sospensione iscritti morosi.
Concessione patrocinio non oneroso.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Aggiornamento Albo.
Delibere di spesa.

a cura di **Graziella De Gasperi**

The most important international
event for Drilling & Foundations

 PIACENZAEXPO

30 September - 3 October 2020
Piacenza - Italy

GEO FLUID

Drilling & Foundations

23rd International Exhibition & Conference
of Technology and Equipment
for Prospecting, Extracting
and Conveying Underground Fluids

www.geofluid.it



2020 **Mostra Internazionale**
International Exhibition



Head Offices and Exhibition Centre: PIACENZA EXPO SpA - Tel.: +39 0523 602711 - geofluid@piacenzaexpo.it

International Representative: Mediapoint & Communications s.r.l. - Tel.: +39 010 5704948 - E-mail: info@mediapointsrl.it

Sottocontrollo

Innovativi Georadar per indagini pre-scavo e profili 3D del sottosuolo

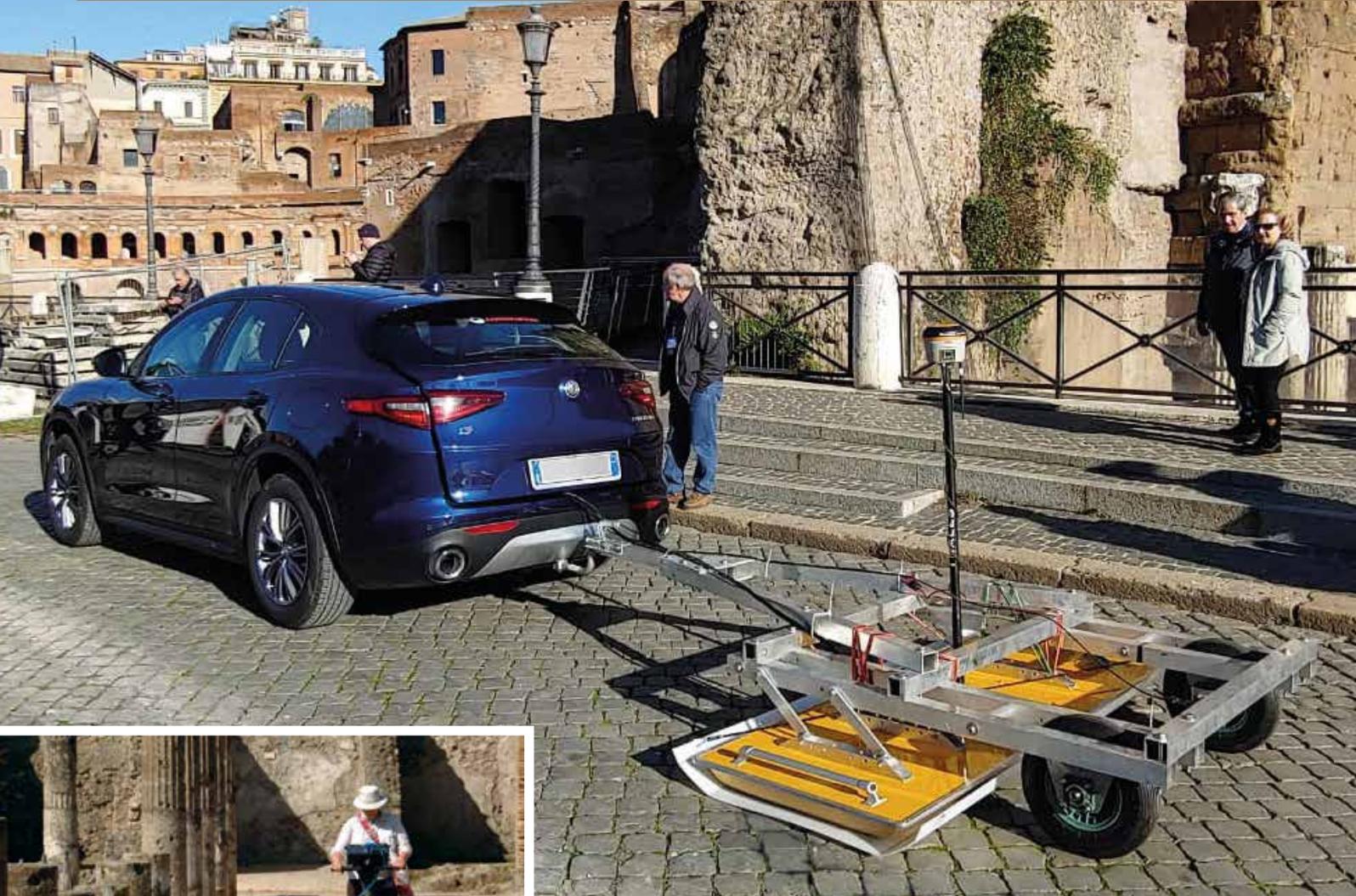


Photo: Sophie Hay

Tecnologie per: **archeologia**

- > indagini archeologiche e pre-scavo
- > rilievo di strutture sotterranee e sommerse

monitoraggio ambientale

- > frane, argini, cedimenti o smottamenti
- > rilievo di fondali, fiumi e bacini

mappatura 3D del sottosuolo

- > rilievi rapidi dei sottoservizi
- > tecnologia 3D Step Frequency per rilievi di dettaglio a velocità elevate



CODEVINTEC

Tecnologie per le Scienze della Terra e del Mare

3D=Radars



tel. +39 02 4830.2175 | info@codevintec.it | www.codevintec.it