



# PROFESSIONE GEOLOGO

NOTIZIARIO DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO



Estrosi geologi

Il congelamento artificiale del terreno come tecnica di consolidamento

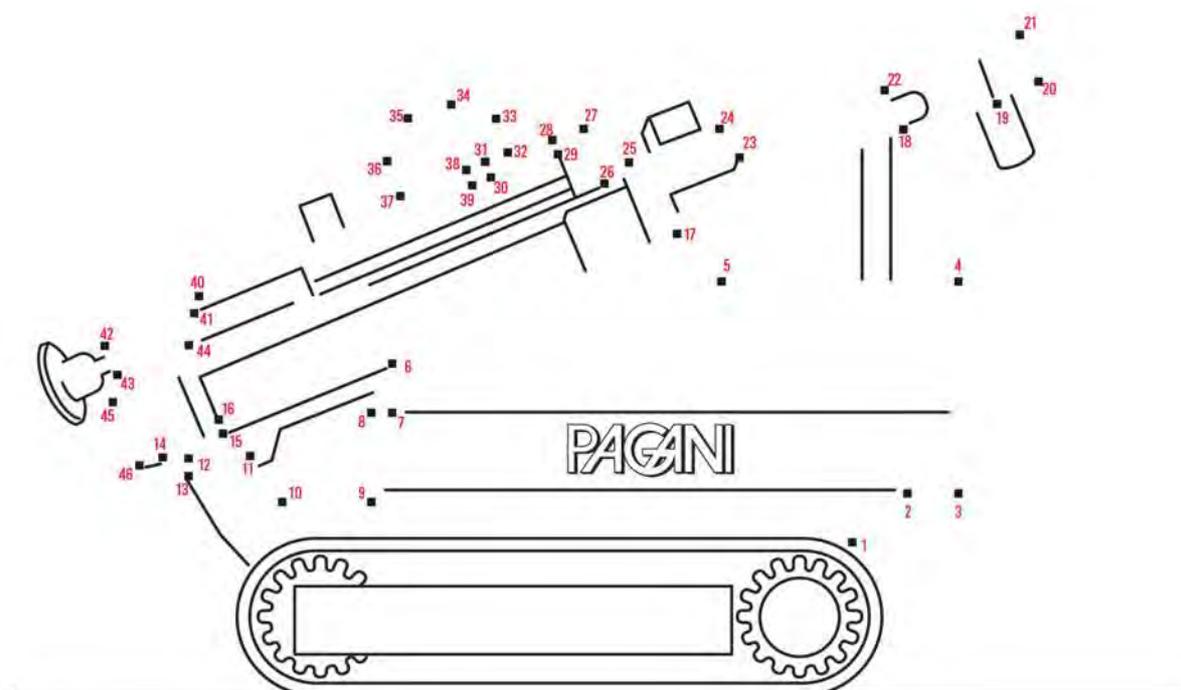
Lo Sviluppo Sostenibile -Storia ed evoluzione

La salute e la sicurezza sul lavoro: una tematica (anche) geologica

In ricordo di Andrea Maniscalco

NUMERO 64 DICEMBRE 2022

# LE PROVE CPT<sub>U</sub> DIVENTERANNO UN GIOCO DA RAGAZZI



## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE E DINAMICHE IN UN'UNICA MACCHINA.

ELEVATISSIME PRESTAZIONI PER PROVE STATICHE E DINAMICHE IN SITU IN UNA STRUTTURA COMPATTA E FACILMENTE TRASPORTABILE. GRAZIE AL SUO SISTEMA DI ANCORAGGIO SEMI-AUTOMATICO, È UTILIZZABILE DA UN SOLO OPERATORE E PERMETTE DI RISOLVERE I PROBLEMI CHE SPESSO LIMITANO LA DIFFUSIONE DELLE PROVE STATICHE, CONSIDERATE TRA LE PIÙ VALIDE, PER L'INTERPRETAZIONE DEL SUOLO E SOTTOSUOLO.

I TEMPI DI ESECUZIONE DELLA PROVA VENGONO DRASTICAMENTE RIDOTTI,

MENTRE I CINGOLI CONSENTONO UNA MASSIMA MOBILITÀ ANCHE SU TERRENI SCONNESSI, CON I SUOI TRE STABILIZZATORI E IL MAST INCLINABILE, LA TG63-100 PUÒ OPERARE ANCHE SU PENDII MOLTO RIPIDI, MANTENENDO SEMPRE PERFETTAMENTE VERTICALE L'ASSE DI PENETRAZIONE. SE OPPORTUNAMENTE ACCESSORIATA, QUESTA MACCHINA CONSENTE ANCHE IL PRELIEVO DI CAMPIONI DI TERRENO.

**PAGANI**  
GEOTECHNICAL EQUIPMENT

VISIT OUR SITE ►





## Indice

---

**04**

Il punto del Direttore

---

**06**

L'editoriale della Presidente

---

**10**

Estrosi geologi

---

**21**

Il congelamento artificiale del terreno come tecnica di consolidamento

---

**32**

Lo Sviluppo Sostenibile -Storia ed evoluzione

---

**36**

La salute e la sicurezza sul lavoro: una tematica (anche) geologica

---

**38**

In ricordo di Andrea Maniscalco

---

**40**

Aggiornamento Albo

---

Rivista quadrimestrale  
dell'Ordine dei Geologi del Lazio  
Anno XXI Numero 64 dicembre 2022  
Autorizzazione del Tribunale di Roma  
572/2002 del 15 ottobre 2002

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Stefano Tosti  
**COORDINAMENTO REDAZIONALE**  
Giampiero Gabrielli  
**GRAFICA E IMPAGINAZIONE**  
Renzo Petrungaro

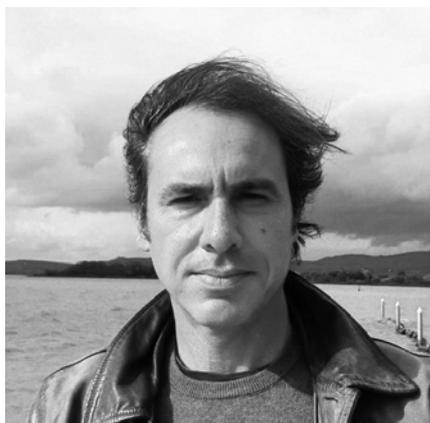
**DIREZIONE, REDAZIONE E**  
**AMMINISTRAZIONE**  
Ordine dei Geologi del Lazio  
Via Flaminia, 43 - 00196 Roma  
Tel. 06 360 001 66 - Fax 06 360 001 67  
professionegeologo@geologilazio.it  
www.geologilazio.it

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 22  
dicembre 2022

In copertina: Torre di San Gemiliano e  
Complesso granitoide del Gennargentu  
Tortoli (NU)  
Foto di Giovanni Esposito

# Il punto del direttore

---



Direttore Responsabile  
Geol. Stefano Tosti

A brevissima distanza dall'assemblea generale degli iscritti e ancora carico delle emozioni suscitate da una giornata intensa, che ha visto riunita, dopo tanto tempo in presenza, una comunità professionale vivace e propositiva, fiera della propria identità e più che mai motivata nel voler contribuire allo sviluppo del nostro paese, con la cura e la messa in sicurezza del suo patrimonio ambientale e delle sue intrinseche fragilità, mi ritrovo a scrivere questo editoriale dedicato alla prima pubblicazione di Professione Geologo nella sua impaginazione classica, se pur in formato PDF.

Nei mesi scorsi, preso atto delle difficoltà nel reperire articoli tecnici di interesse per i geologi, abbiamo voluto allargare la redazione della rivista proprio agli iscritti, convinti che Professione Geologo, che ricordo non essere rivolta esclusivamente al libero professionista, non sia soltanto una rivista per gli iscritti, ma degli iscritti.

Devo dire che a quello che poteva sembrare un appello accorato (e forse lo era), finalizzato a trovare nuove idee e dare nuova linfa alla nostra rivista, hanno risposto in molti e già nei primi due incontri, tenutisi ancora in forma on-line, è emersa una convergenza di pensiero nel voler dare un indirizzo nuovo ai contenuti della rivista, con l'intento di accrescere la consapevolezza delle opportunità offerte al Geologo proprio dalle sue capacità di comprendere e gestire, anche in ottica progettuale, le complessità ambientali, in un momento in cui il termine Sostenibilità è più che mai attuale e imprescindibile. Devo comunque rilevare che la risposta è avvenuta esclusivamente da parte degli iscritti senior, pertanto colgo qui l'occasione per richiamare al coinvolgimento anche i giovani iscritti, che per primi dovrebbe avere interesse nel mantenere viva la loro rivista tecnica professionale.

---

L'intento è pertanto quello di affiancare ad una pubblicazione periodica, sempre consultabile on-line, il formato web già inaugurato, che sarà riorganizzato in forma di rubriche tematiche, dedicate anche ad argomenti che non riguardano strettamente la geologia classica, ma che sono ad essa strettamente correlati. Ci sarà poi uno spazio dedicato alle interviste, mirate in primo luogo a comprendere il livello di consapevolezza del mondo esterno circa la presenza e le effettive capacità della nostra categoria professionale, ahimè richiamata solo in concomitanza di eventi tragici ed estremi.

Mi sento di dire dunque che siamo in una fase sperimentale, dove per altro da geologi ci troviamo comunque a nostro agio, di questo nuovo formato di Professione Geologo; di nuove prospettive ce ne sono molte, tra le quali quella di una app (scusate il termine alla moda) che consentirà di accedere facilmente alla rivista da dispositivi mobili e di ricevere notifiche in tempo reale alla pubblicazione di nuovi contenuti.

Nell'augurare a tutti i lettori serene festività, auguro anche a me stesso ed alla nuova redazione di riuscire nell'intento di creare un arricchito interesse in Professione Geologo e che possa diventare un periodico punto di incontro e confronto degli iscritti all'Ordine dei Geologi del Lazio.

Stefano Tosti

# Editoriale della Presidente

---



Presidente dell'Ordine dei Geologi del Lazio  
Geol. Simonetta Ceraudo

A distanza di quattro anni, l'Ordine dei Geologi del Lazio ha voluto incontrare gli iscritti nel suo appuntamento istituzionale: l'Assemblea Generale.

L'appuntamento, avvenuto nella prestigiosa Aula Magna del Rettorato dell'Università Sapienza, è stato organizzato anche con l'intento di accogliere tutte le figure, istituzionali e non, che operano nell'ambito della Professione del Geologo. Quest'anno il tema era "I dati territoriali a supporto della professione del geologo", tema ampio, che voleva porre l'attenzione su diversi aspetti che riguardano la nostra professione, in particolare la condivisione dei dati, di strumenti, di azioni, che spesso sono alla base delle nostre attività professionali quotidiane e che coinvolgono liberi professionisti e professionisti operanti nelle pubbliche amministrazioni, nelle università, negli enti di ricerca e nelle aziende private.

Il coinvolgimento di tutte le figure professionali, che operano nei diversi settori del mondo della geologia, voleva porre l'attenzione anche sulla necessità, ormai non più derogabile, alla luce dei numeri che riguardano le iscrizioni alle Università e all'Albo OGL, di fare squadra, di operare in sinergia, di costruire un progetto comune di rilancio della nostra professione. Gli interventi dovranno sicuramente avere molteplici direzioni, a partire da un'azione incisiva che deve riguardare i piani di studi delle scuole superiori, dove, a seguito della riforma Gelmini, sono state distrutte le singole identità delle diverse componenti delle scienze naturali, prima fra tutte quella geologica.

In un paese che, a seguito di eventi naturali che possono generare disastri in quelle aree di territorio che non hanno seguito processi di pianificazione oculati, la figura del geologo dovrebbe essere la professione di riferimento sulla quale investire, riforme strutturali avventate e non lungimiranti, ci hanno catapultato in una situazione in cui, a fronte del tanto lavoro che ci sarebbe da fare per la messa in sicurezza del nostro paese, ci sono pochi geologi, di cui la gran parte in età non troppo distante dal limite di pensionamento.

---

Gli ultimi eventi tragici di Ischia ci hanno fatto capire, ancora una volta, purtroppo, come anche i dati che supportano la politica e le azioni di pianificazione del territorio, devono essere considerati uno strumento fondamentale per la messa in sicurezza del nostro territorio, messa in sicurezza intesa come attività di prevenzione e di mitigazione delle criticità, tenendo, però, in dovuta considerazione, una indicazione che arriva da tutti gli addetti ai lavori: questi dati devono essere aggiornati in continuo. Invece, occorre purtroppo sottolineare che questo è un altro ambito dove non vengono assegnate risorse economiche, il Progetto CARG, avviato alla fine degli anni '80 e non ancora concluso, è diventato il simbolo della non attenzione che la politica pone allo studio del nostro territorio.

All'interno del PNRR il termine più presente nelle azioni da intraprendere è "digitalizzazione"; quindi, il concetto di interoperabilità di dati e di informazioni deve essere considerato la chiave della trasformazione digitale, in tema di politiche del territorio, nel nostro Paese. Questo concetto, inquadrato nel nostro ambito lavorativo, deve riguardare l'aggiornamento e la circolarità di tutti i dati e le banche dati che vengono prodotti e realizzati per le tematiche di nostro interesse, soprattutto al fine di permettere alle organizzazioni e alle persone di collaborare in piena sinergia tra loro, di condividere i dati in maniera veloce, efficace e sicura.

Con la strumentazione che solo qualche anno fa era impensabile di potere utilizzare, con tutta la tecnologia che abbiamo a disposizione oggi, tecnologia all'avanguardia sia per le indagini dirette che per le indagini indirette, strumenti e tecnologie che devono essere visti come supporto migliorativo per la nostra professione, e non certo sostitutivo, si deve potere operare con dati aggiornati e con dati dialoganti/congruenti tra di loro; l'obiettivo deve essere quello di annullare quella frammentazione e quel discontinuo mapping che spesso riscontriamo. Inoltre, questa strategia permetterebbe di creare nuovi spazi di azione con nuove tematiche da approfondire in gruppi interdisciplinari che troverebbero la figura del geologo quale professionista con capacità e preparazione difficilmente sostituibili.

All'interno del PNRR si parla anche di semplificazione, ed in particolare si sta provvedendo, ora, in questi giorni con la revisione del Codice dei Contratti; è, infatti, già disponibile sul sito del Ministero lo Schema definitivo di Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante "Delega al Governo in materia di contratti pubblici" (<https://www.giustizia-amministrativa.it/-/schema-del-codice-dei-contratti-pubblici-elaborato-dal-consiglio-di-stato>). Da una prima lettura del documento prodotto dal Consiglio di Stato, la semplificazione più evidente che è stata introdotta riguarda la riduzione dei livelli di progettazione.

---

Su questo tema dobbiamo a gran voce sottolineare la necessità e l'impellenza di integrare, il nuovo Art. 41 della PARTE IV DELLA PROGETTAZIONE - Livelli e contenuti della progettazione - non solo con la lettera, già contenuta nell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016, «i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica, sismica dell'opera», ora eliminata, ma anche con l'esplicito richiamo alla Relazione geologica, quale elaborato minimo da predisporre, questo nell'ottica di consolidare la qualità progettuale e la conseguente sicurezza dell'opera da realizzare, soprattutto se si tiene conto che nel PFTE potrà essere condotto un confronto comparato tra differenti alternative progettuali, per le quali verranno eseguite valutazioni tecniche che non possono prescindere dalla definizione di un puntuale modello geologico di riferimento; inoltre, occorre tenere in considerazione anche il fatto che il PFTE, così come ridefinito, dovrà necessariamente contenere tutti gli elementi finalizzati all'espletamento del Permitting e della Gara di Appalto, visto che la successiva fase di progettazione sarà direttamente quella esecutiva.

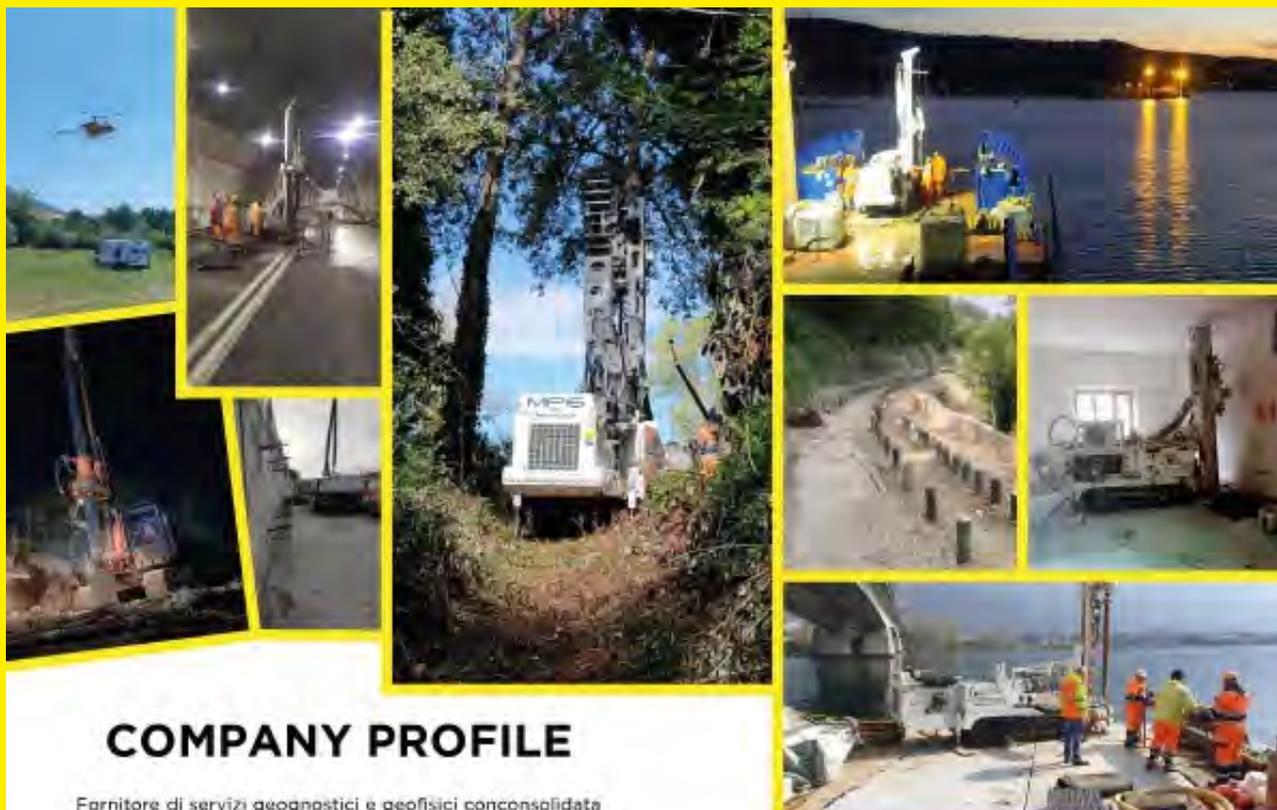
La mancata redazione della Relazione Geologica in sede di PFTE porterebbe, in sede di progetto esecutivo, a considerare, questo importante elaborato, mero elemento di completamento del dossier progettuale, senza alcuna possibilità di orientare le scelte tecniche; elaborato, inoltre, redatto potenzialmente in regime di sub-appalto, ormai pressoché legittimato.

Ci troviamo, quindi, al paradosso in cui tutto il paese, politica compresa, chiede di porre in essere azioni che contribuiscano alla messa in sicurezza dei nostri territori, di contro vengono prodotte norme attraverso le quali si rischia di andare in deroga a quegli interventi che garantiscono i necessari approfondimenti di indagine propedeutici ad un corretto intervento sul territorio.

In conclusione, grandi sfide ci attendono, sfide che, certamente, non possono essere condotte senza il supporto di tutti i soggetti che praticano la PROFESSIONE del GEOLOGO, libera e non.

Questo è un richiamo ad una presa di coscienza degli addetti ai lavori, occorre cambiare approccio ed intercettare un nuovo modo di essere geologo nel terzo millennio, ed un nuovo modo di fare valere la nostra professionalità.

Simonetta Ceraudo



## COMPANY PROFILE

Fornitore di servizi geognostici e geofisici con consolidata esperienza in perforazioni, trivellazioni, consolidamenti, opere idrauliche e lavori stradali su tutto il territorio nazionale a servizio di edifici civili e industriali, acquedotti, gasdotti, parchi eolici, fognature e poli scolastici.

Albanese Perforazioni nasce nel 1994 per volontà della famiglia Albanese e fin dall'inizio, grazie alla sinergia continua tra innovazione tecnologica e di processo, ha avuto una costante crescita che ha rafforzato la leadership nei settori di riferimento.

Oggi la Albanese Perforazioni è tra i leaders nell'ingegneria del sottosuolo per indagini geognostiche e geotecniche, fondazioni speciali, consolidamenti del terreno, perforazioni e trivellazioni anche in offshore.

La mission aziendale è quella di operare investendo sulle tecnologie più innovative e sulla tutela del territorio. Sempre più vicino al panorama delle energie rinnovabili, il gruppo Albanese si è specializzato, inoltre, nelle indagini geognostiche propedeutiche alla progettazione e alla costruzione di parchi eolici.

Uno sviluppo che vive in armonia con una tradizione imprenditoriale forte delle proprie radici, sempre pronta a guardare avanti e investire in idee e risorse umane.

## LE NOSTRE QUALITÀ

L'azienda Albanese Perforazioni S.r.l. è in possesso:

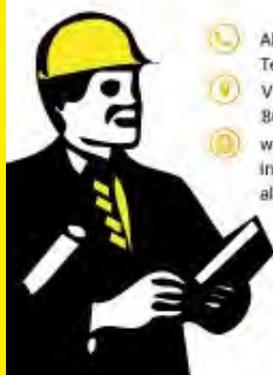
- dell'Attestazione di Qualificazione all'Esecuzione di Lavori Pubblici (OG3, OG8, OS2OB, OS2I) rilasciata dalla DAPSOA S.p.A.

- delle Certificazioni di sistema di gestione qualità
  - EN ISO 9001:2015
  - ISO 45001:2018
  - ISO 14001:2015
  - UNI ISO 39001:2016

per le seguenti attività:

- trivellazioni e perforazioni
- indagini geognostiche e geofisiche
- consolidamenti e palificazioni
- micropali, muri e cordoli in cemento armato
- strade
- opere fluviali

E' iscritta, inoltre, all'Albo nazionale Gestori Ambientali, Sezioni Ambientali, Sezione Regionale del Molise per l'attività di raccolta e trasporto.



 Albanese Perforazioni S.r.l.  
 Tel. +39 0874 97676  
 Via A. De Gasperi 80  
 86025 Ripalimosani (CB)  
 [www.albaneseperforazioni.it](http://www.albaneseperforazioni.it)  
[info@albaneseperforazioni.it](mailto:info@albaneseperforazioni.it)  
[albaneseperforazioni@legalmail.it](mailto:albaneseperforazioni@legalmail.it)



**ALBANESE PERFORAZIONI**  
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI

# Estrosi geologi

---

Alessio Argentieri (1, 2)

(1) Città metropolitana di Roma Capitale- Dipartimento IV "Pianificazione, sviluppo e governo del territorio"- Servizio 2 "Geologico, difesa del suolo - rischio idraulico e territoriale", e-mail: a.argentieri@cittametropolitanaroma.it

(2) Società Geologica Italiana- Sezione di Storia delle Geoscienze, e-mail: storiageoscienze@socgeol.it

## Introduzione

Le fondamenta del progetto Geoitaliani ([www.geoitaliani.it](http://www.geoitaliani.it)) poggiano sulle figure quasi leggendarie dei precursori delle scienze naturali nel nostro Paese, sviluppatesi pienamente dal Rinascimento. Protagonisti di questi albori furono studiosi poliedrici, attivi in campi disparati (anatomia, botanica, alchimia, metallurgia, chimica, medicina, zoologia, orittologia, e forse anche stregoneria...). Questa tendenza alla multiformità di interessi, la cui massima espressione si incarnò in Leonardo da Vinci, si è propagata nel tempo e nello spazio, lasciando una traccia nel 'DNA virtuale' dei geologi italiani, sino ai giorni nostri.



*Fig. 1 Sul set di Ben Hur: a sinistra Ernesto Centamore, a destra Biagio Camponeschi e sopra di loro Minerba, un loro compagno di studi.*

Questo confusionario contributo è un repertorio, ovviamente incompleto, di personaggi che hanno sviluppato e coltivato, nel passato recente e prossimo, interessi paralleli alla passione per la geologia. Partendo dal contributo istrionico dei geologi attori alla Settima Arte si passa alle performances sportive e si chiude con quelle musicali e poetiche.

---

## PRIMO ATTO- LA SETTIMANA ARTE: GEOLOGI ATTORI

Fatta la premessa, non resta ora che iniziare proferendo le parole magiche: “MOTORE! PARTITO! CIAK! AZIONE!”

E' d'obbligo avviare la rassegna con le presenze sul grande schermo, e da una foto che per prima ha ispirato questo racconto: tre giovani prestanti in costume di scena, a formare una piccola piramide umana (Fig. 1). Sono Ernesto Centamore (futuro rilevatore del Servizio Geologico d'Italia e poi professore presso la Università di Camerino e Roma- Sapienza) e Biagio Camponeschi (docente presso la Facoltà di Ingegneria della Sapienza e a Perugia), giovani figuranti del più famoso Colossal della storia del cinema: Ben Hur, prodotto dalla Metro Goldwyn Mayer e realizzato a Roma negli studi di Cinecittà, tra il 1958 e il 1959, con la regia di William Wyler. La pellicola, che ottenne 11 Oscar, richiese uno sforzo economico imponente: 15 milioni di dollari, una parte dei quali utilizzata per pagare i circa 50.000 tra generici, figuranti e comparse reclutati a Roma. Tra di loro, gli aiutanti giovanotti nella foto. Ernesto, come “generico extra di prima categoria” ricoprì durante le riprese più ruoli: pretoriano con lancia e scudo piantato solidamente davanti alla meta; pirata; tamburino portainsegne. Memorabili i racconti della scene della Via Crucis, nelle esotica location simbruina degli Altipiani di Arcinazzo, e della battaglia navale nel vascone di Cinecittà, con il pirata Biagio Camponeschi che liscia tragicamente la passerella durante l'arrembaggio, sparendo lungo la murata dell'imbarcazione. Vengono perciò in mente le parole di Walter Alvarez: “my friend Ernesto Centamore, a giant Italian with a gargantuan appetite for life, for food, and for geology” (in “T. rex and the crater of Doom”, 1997): una definizione concepita sulle montagne umbro-marchigiane negli anni '70, che ancora oggi gli si attaglia alla perfezione.

Restando in campo cinematografico, un laureato in Scienze Geologiche del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Camerino ha scelto la passione della gioventù, la recitazione. E' il camerte Cesare Bocci, classe 1956, tra i cui meriti artistici è impossibile non citare in primis l'aver dato meravigliosamente corpo al Vicecommissario Mimì Augello: senza di lui, non avrebbe ragion d'essere neanche l'amato Commissario Montalbano. Grazie a fonte confidenziale attendibile, ecco una chicca (poi confermata dallo stesso interessato) sulle prime interpretazioni di Bocci, abile a cambiar dialetto: durante una serata di un'escursione di universitari camerti, Cesare si produsse assieme al compagno di studi Peppe Vella in un'applaudita imitazione della coppia formata dal romano Centamore e dal gallurese Giovanni Deiana (coraggiosamente fatta davanti ai due originali). Ricordiamo infine che il cordiale Cesare, oltre a prestare il proprio volto a molte iniziative benefiche, è anche testimonial della “Settimana del Pianeta Terra”.

Spariamo adesso un'altra cartuccia formidabile. Negli anni '50 sul Lago Maggiore si doveva fare veramente una bella vita; lascio che ne assaporiate l'atmosfera attraverso le parole di chi lo ha raccontato: “Sono nato e cresciuto sul Lago Maggiore, a Stresa, e nel primo dopoguerra c'erano il casinò, le prime elezioni di Miss Italia e tanto movimento, per cui era normale che girassero tanti film, e che noi ragazzi del paese venissimo invitati a partecipare, come comparse e talora come caratteristi. Così sono stato comparsa in “Una notte con te”, “Cronaca di un amore”, e altri di cui non ricordo il titolo, mentre ho avuto una partecina in “Miss Italia”, dove rappresentavo uno studente secchione, con gli occhiali, fan di una Miss Italia che era la Gina Lollobrigida (che io già conoscevo di persona). Quando mi è capitato, dopo cinquanta anni, di vedere il film, non ho più ritrovato alcune scene che avevo girato, ma avevo conservato delle locandine, tra cui quella che ti ho trasmesso. Tutto qui, allora come futuro geologo andavo a mezzogiorno alle cave di Baveno, quando facevano saltare le mine, a cercare tra i massi frantumati dei bei cristalli di quarzo e ortoclasio. Ma ero ancora in prima liceo.” Quel ragazzo, amico delle belle attrici dell'epoca, era Antonio Praturion (fig. 2, fig. 3), futuro membro della “trinità geologica” con Colacicchi e Castellarin. E un altro piccolo coup de théâtre: chi era lo sceneggiatore di “Miss Italia”? Vittorio Nino Novarese, vincitore poi di due premi Oscar come costumista, ma soprattutto figlio del grande geologo torinese Vittorio Novarese.



Fig. 2 Un adolescente Antonio Praturlon (primo da sinistra, con gli occhiali in mano) nella locandina del film "Miss Italia" del 1950.



Fig. 3 Praturlon in servizio come concierge all'Hotel Royal di Courmayeur (Vallée d'Aoste), con Silvana Pampanini nell'estate 1965 o 1966.

---

Il legame tra geologia e cinema ci porta ora a tre fratelli originari di Amelia, presso Terni: Odoardo, Piero e Mario Girotti, tutti e tre con esperienze di recitazione. Per Mario, noto con il nome d'arte di Terence Hill, una lunghissima carriera iniziata coi Musicarelli degli anni '50, poi il grande successo tra la fine dei anni '60 e i '70 come cowboy (spesso sugli scenari delle montagne appenniniche) e dopo molti anni, quale prete in bicicletta con tonaca e baschetto, su quelle 'Montagne di San Francesco' tanto care ai geologi. Veniamo al fratello maggiore Odoardo Girotti, geologo quaternarista e già professore presso La Sapienza, e alla sua presenza cinematografica di gioventù in Viale della speranza di Dino Risi (1952), il cui protagonista era Marcello Mastroianni (piccola divagazione: Marcello, in virtù del diploma di perito edile, lavorò durante la Seconda Guerra Mondiale come disegnatore tecnico presso l'Istituto Geografico Militare di Firenze; un'altra sottile liaison tra cinema e discipline della Terra). Infine, per completezza di informazione, menzioniamo il minore dei fratelli Girotti, Piero, che recitò come attore in Il padrone sono me! di Franco Brusati (1955), con Paolo Stoppa e Andreina Pagnani.

Il paleontologo Carlo Sarti, classe 1962, nativo di Budrio e laureatosi all'Università di Bologna, è il curatore del Museo Geologico "Giovanni Capellini". Ricercatore, scrittore e divulgatore, è anche regista e sceneggiatore di lungometraggi e cortometraggi; tra i titoli della sua filmografia citiamo Goodbye Mr. Zeus del 2009 e La finestra di Alice del 2013.

Leo Ortolani, classe 1967, pisano di nascita ma parmense d'adozione si è laureato in scienze geologiche all'Università di Parma; è affermato disegnatore, fumettista e creatore di graphic novels, tra cui spicca la celebre serie "Rat-Man" (trasposta anche in cartone animato). La passione d'origine emerge da uno dei lavori più recenti di Ortolani, dal titolo Dinosauri che ce l'hanno fatta, pubblicato nel 2020 dopo una lunghissima gestazione iniziata, a sua detta, nel lontano 1972.

Altro personaggio è Gildo Di Marco, abruzzese di Sulmona, classe 1946. Studente di Scienze Geologiche alla Sapienza di Roma negli anni '60, si laureò sotto la guida di Ruggero Matteucci con una tesi in micropaleontologia sulla successione laziale-abruzzese. Fu attore cinematografico, poi insegnante e ideatore della manifestazione rievocativa "Giostra cavalleresca di Sulmona". Tra i lavori cinematografici più recenti di Gildo menzioniamo Mala tempora (2008) di Stefano Amadio, Baùll di Daniele Campea (2014), Un'icona d'argento (2017). La sua carriera artistica iniziò e si sviluppò tra gli anni '60 e '70, quando prese parte come attore caratterista a numerose pellicole di genere: Spaghetti-western (I Quattro dell'Ave Maria, 1968; Un esercito di cinque uomini, 1969; Arizona si scatenò... e li fece fuori tutti!, 1970; Continuavano a chiamarlo Trinità, 1971; Gli fumavano le colt... lo chiamavano Camposanto, 1971; Uomo avvisato mezzo salvato... Parola di Spirito Santo, 1971; Sentivano uno strano, eccitante puzzo di dollari, 1973); horror italiani anni '70 con Dario Argento (L'uccello dalle piume di cristallo, 1970; 4 mosche di velluto grigio, 1971; Il tram, 1973); drammi come La bellissima estate (1974) di Sergio Martino; commedie quali Armiamoci e partite (1971) con Franchi e Ingrassia, Il terrore con gli occhi storti (regista Steno e protagonista Enrico Montesano, 1972), ma soprattutto Brancaleone alle crociate (1970). In quest'ultima pellicola, capolavoro del cinema italiano firmato dalla triade Monicelli-Age-Scarpelli, Gildo era tra i membri dell'armata di sgangherati in Terra Santa, ricoprendo il ruolo dello storpio ma vedente sempre portato, in una bizzarra simbiosi, a cavacecio dal cieco (Fig. 4). E' lui l'oggetto di una delle migliori battute del film, magistralmente recitata da Adolfo Celi, il re Boemondo che parla in siculo a rima baciata, come nel Teatro dei Pupi: sul campo di battaglia, sotto le mura di Gerusalemme, Boemondo chiede a Brancaleone mentre passano in rassegna l'armata pronta alla pugna: "Vene cuntra a li nimici/ puri chiddu a cavacici?". Tutto assolutamente sublime...



Fig. 4 Gildo Di Marco in Brancaleone alle Crociate (1970), al centro in groppa al suo 'destriero'.

## SECONDO ATTO-MENS SANA IN CORPORE SANO: GEOLOGI ATLETI

La pratica dell'attività sportiva, specialmente quella agonistica, fu opportunità per i prestanti giovanotti menzionati nella prima parte per essere notati in quanto atleti e quindi introdotti nel cinema. Sia Odoardo Girotti che il fratello Mario ebbero negli anni '50 una esperienza agonistica come nuotatori presso la S.S. Lazio. Ernesto Centamore praticava invece il canottaggio.

Nel rugby eccelse Guglielmo Colussi, che alla professione geologica svolta all'estero affiancò una carriera rugbistica, prima da giocatore (S.S. Lazio, CUS Roma e Rugby Roma) con 7 caps nella Nazionale maggiore (tra il 1957 e il 1968- Azzurro n. 164), poi da allenatore e dirigente sportivo. La maglia azzurra la vestì anche Mario Percudani (9 caps negli anni '50. Azzurro n. 135), laureato in geologia che però fece l'imprenditore ortofrutticolo, 3 scudetti con la Rugby Parma. Nel campo affine dell'ingegneria idraulica e dell'idrologia si trova un terzo azzurro (4 presenze), il veneziano Andrea Rinaldo, ordinario di costruzioni idrauliche all'Università di Padova, già seconda linea del Petrarca, poi presidente del club patavino e dirigente della Federazione Italiana Rugby. Nella palla ovale si sono inoltre cimentati, a livelli amatoriali, vari geologi: tra cui Lamberto Pannuzi, l'attuale presidente SGI Sandro Conticelli, Claudio Faccenna, Andrea Billi, Massimo Fabiani, Pierfrancesco Grangié, Marcello Goletti, Dario Tinti.

E in una galleria quasi tutta di personaggi maschili figura anche Patrizia Costa Pisani, laureata in scienze geologiche alla Sapienza con il già citato Centamore. Oggi Patrizia è senior staff seismic imaging geophysicist alla compagnia petrolifera Chevron (Houston, Texas, USA); a questo brillante curriculum si affianca anche un passato rugbistico di buon livello con l'Arvalia Rugby Villa Pamphili a Roma, che le è valso due presenze ufficiali con la Nazionale maggiore femminile.

Il paleontologo Nino Mariotti fu invece pallavolista in gioventù con il CUS Roma (1958-70), poi allenatore della squadra femminile in serie A (fino al 1986) e della juniores maschile che vinse il campionato italiano.

---

Il legame tra l'atletica leggera e la geologia lo incarnò appieno Renato Funciello, il cui percorso intrecciato tra scienza e sport, prima come praticante e poi come precoce allenatore, è sul numero 36 di questa rivista (2013). Ma Renato non fu il solo a calcare le piste di tartan: negli anni '60 si strutturava a Roma una nuova leva di atleti tra gli studenti universitari, aggregati attorno al Centro Universitario Sportivo Italiano. Tra i laureandi e giovani ricercatori di allora alterneranno le calzature sportive agli scarponi da montagna anche Gianni Lombardi, Umberto Nicosia, Giovanni "Jack" Pallini (più noto per le passioni pantagrueliche), Francesco Schiavinotto, Maria Alessandra Conti. Tra i docenti citiamo Antonio Praturlon e Giuseppe Sirna. Rivedere oggi, nell'epoca dell'abbigliamento sportivo griffato e delle scarpe di colori diversi e sgargianti, queste meravigliose immagini di tute striminzite, di tessuti scomodi e tutt'altro che antitraspiranti, di abbinamenti di capi improbabili fa sorridere, commuovere e inorgoglire allo stesso tempo (fig. 5, 6). Infine menzione per il professionista e autore di testi tecnici Giulio Riga, calabrese, che negli anni fu buon mezzofondista (800 e 1500 metri), allenato da Funik e da Oscar Barletta, vestendo i colori delle Fiamme Gialle e della nazionale.



Fig. 5 Nei primi anni '70, alla partenza della maratona di Roma: da sinistra lo studente Renato Aquilani divenuto poi Geologo dell'AGIP, Gianni Lombardi, Renato Funciello e uno studente di biologia.



Fig. 6 Maratona di Capodanno di Roma organizzata dal CUS (1977): da sinistra Sandra Conti, Umberto Nicosia, Gianni Lombardi, Giovanni Pallini e Renato Funciello.

## **TERZO ATTO-ISPIRATI DA EUTERPE E CALLIOPE, OVERO DEI GEOLOGI MUSICISTI E POETI**

Le Muse Euterpe e Calliope hanno ispirato diversi geologi nella musica e nella poesia.

Un personaggio peculiare è il parmense Roberto Mantovani (1854-1933) che, dopo essersi diplomato in violino alla Regia Scuola di Musica della sua città, divenne scienziato autodidatta. Ebbe un'esistenza originale, che lo portò dapprima per ragioni concertistiche all'isola di Reunion, dove si trattenne e visse poi per 15 anni, mettendo su famiglia e guadagnandosi da vivere come insegnante di musica e console onorario italiano. La permanenza nell'Oceano Indiano (su quello che in seguito sarebbe stato identificato come uno hot spot) lo portò a formulare precoci considerazioni di geodinamica: il contributo più noto di Mantovani, esposto in uno scritto del 1909, è infatti una teoria di deriva continentale connessa ad espansione del pianeta per dilatazione. La paternità del concetto di mobilità dei continenti, seppur in forma ancora embrionale e confusa, gli fu riconosciuta vent'anni dopo dallo stesso Alfred Wegener nel suo celebre "Die Entstehung der Kontinente und Ozeane" del 1929. Successivamente Mantovani si trasferì alle Isole Mauritius e poi in Bretagna.

Altra vicenda, di tempi meno remoti e luoghi non esotici. Nel 1976 si creò a Roma, nella grande stagione che ebbe il Folkstudio di Trastevere come luogo simbolico, il "Gruppo di musica acustica e medievale". L'ensemble sviluppò un repertorio che, partendo dal Medioevo e dal Rinascimento europei, si è espanso a comprendere sonorità dell'area celtica e composizioni proprie. Il nucleo fondatore della formazione, evoluta nel tempo divenendo più semplicemente "Acustica Medievale" (fig.7), era composto dai fratelli Paolo (voce, fiati, chitarra) e Guido Benigni (chitarra, tastiere, voci) e da Massimo Santantonio (chitarre, mandolino) stratigrafo del carbonatico, già rilevatore del Servizio Geologico d'Italia e oggi professore presso l'Università Sapienza. E' del 1982 l'incisione di un LP (era ancora l'epoca del vinile), l'omonimo Acustica Medievale, etichetta Folkstudio; della formazione che incise quell'album del 1982 faceva parte altresì, al basso e alle percussioni, Fabrizio Cecca (fig. 8), altro paleontologo/stratigrafo, oltre che contrabbassista/compositore.

---

Faceva parte anche lui della covata di appassionati che Giovanni “Jack” Pallini plasmò sulla dorsale umbro marchigiana, facendone degli specialisti di ammoniti. Cecca si laureò presso La Sapienza nel 1981/82, con una tesi sulle associazioni del Giurassico superiore dell'Appennino Umbro-Marchigiano; successivamente conseguì il Dottorato di Ricerca presso l'Università di Lione sotto la guida di Raymond Enay, lavorando nel Bacino Voconziano. Nel periodo fine anni '80 - metà anni '90 fu geologo presso il Servizio Geologico d'Italia e ricercatore presso l'Università di Urbino; si trasferì poi definitivamente in Francia, inizialmente all'Università di Marsiglia e infine a Parigi, divenendo professore di paleontologia all'Université Pierre et Marie Curie. Dal punto di vista musicale ebbe una lunga carriera, iniziata nel 1976 in Italia e proseguita in Francia in parallelo a quella scientifica. Spaziò in vari campi: oltre all'esperienza con la visionaria Folk Magic Band negli anni Settanta e quella con gli Acustica medievale, fu apprezzato jazzista, e collaborò con vari cantautori italiani, quali Francesco De Gregori, Mimmo Locasciulli e Sergio Caputo.



Fig. 7 Acustica medievale in concerto (a destra Massimo Santantonio al mandolino)



Fig. 8 Fabrizio Cecca (1957-2014)

---

Nel 1991 Acustica Medievale si sciolse, per ritrovarsi vent'anni dopo, nel 2011, in una "release 2.0". In questo lasso di tempo Massimo Santantonio si è dedicato, oltre che alla ricerca geologica, ad un'altra formazione, il "Massimo Santantonio Quintet" nato negli anni '90, che ha prodotto tre album ("Massimo Santantonio Quintet - featuring Antonello Salis", 1995; "Script" 2001; "Rome to Yerevan, and back" 2016).

Passiamo poi ad un altro geologo artista, Carlo Doglioni, docente di geologia strutturale presso le Università di Ferrara, Potenza e Sapienza di Roma, già presidente SGI e attuale Presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Le cose appena dette su Carlo sono arcinote, ma non tutti sanno invece che egli è un eccellente pianista, allievo di Franco D'Andrea, membro del famoso gruppo di proto-fusion italiano degli anni '70 "Perigeo".

Ancora un'altra storia musicale. Francesco Dramis, illustre geomorfologo, è stato professore alle Università di Camerino (ancora Camerino! fa un buon effetto l'aria marchigiana...) e Roma TRE. In gioventù, oltre a percuotere le rocce con il martello, Franco faceva altrettanto con le bacchette sulla pelle tesa dei tamburi. Alla fine degli anni '50, da studente al Liceo Classico "Giulio Cesare" di Roma, entrò a far parte di un quartetto jazz che si dedicava anche alla musica leggera. Negli anni degli studi universitari l'attività di batterista cominciò a diventare remunerativa, con i tè danzanti pomeridiani e serate nei night romani dell'epoca. In particolare si cita il noto locale "Grotte del Piccione" in via della Vite (Fig. 9), frequentato dalle star del cinema italiano e internazionale negli anni della Dolce Vita e della 'Hollywood sul Tevere'; vi si esibivano all'epoca Carlo Loffredo, Fred Buscaglione, Marino Barreto jr, Bruno Martino, per citarne alcuni. Nuove collaborazioni iniziarono per Dramis con artisti quali Memmo Foresi, Carlo Loffredo, Johnny Cabildo (al secolo Giorgio Sabelli) e Lucio Battisti; con quest'ultimo Franco fece parte di un complesso che faceva serate nei locali romani e in varie località turistiche durante l'estate. Il repertorio spaziava da jazz e dixieland ai generi latinoamericani. Dopo la laurea nel 1963, ancora qualche esibizione di Franco con formazioni jazz al già ricordato Folkstudio. Va infine detto che anche lui, in qualità di musicista, ha avuto una apparizione cinematografica, nel film "Primo applauso" (1957) con protagonista Claudio Villa, soggetto e sceneggiatura di Vincenzo Talarico.

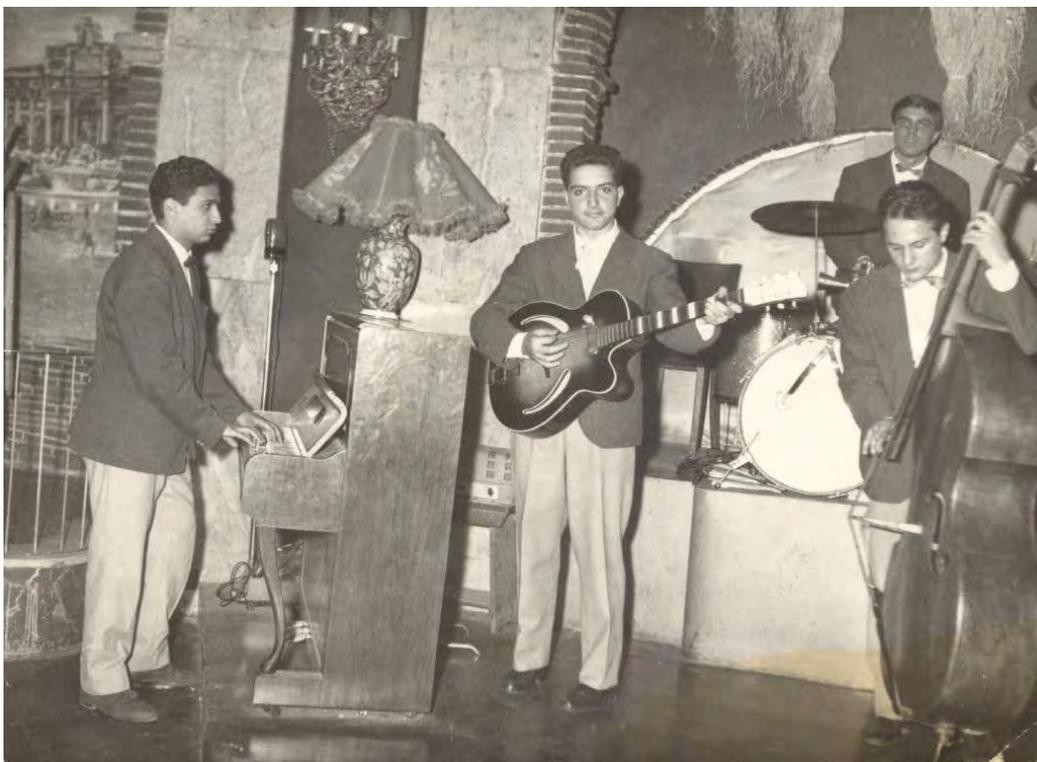


Fig. 9 Francesco Dramis alla batteria, on stage alle Grotte del Piccione (Roma), negli anni Sessanta.

---

E infine ancora un camerte musicista: è Gilberto Pambianchi, allievo di Dramis e professore di geomorfologia all'università marchigiana, tuttora chitarra e voce della formazione Old Boys.

Per chiudere passiamo alla poesia, con un nome su tutti: Edoardo Semenza (fig. 10). Egli è noto come il geologo che scoprì la grande frana del Vajont nell'agosto 1959, più di quattro anni prima del tragico il disastro del 9 Ottobre 1963. Nato a Vittorio Veneto, Semenza era figlio dell'ingegner Carlo, progettista e costruttore della diga omonima; laureatosi all'Università di Padova, è stato professore presso quella di Ferrara per più di 40 anni. Il suo campo di attività fu quello della Geologia applicata, con particolare riguardo ai fenomeni franosi e agli studi geologici propedeutici alla progettazione delle opere di ingegneria civile. Fu anche consigliere nazionale dell'Ordine dei Geologi, coordinatore del primo Dottorato italiano di Geologia Applicata, membro del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del CNR. Memorabile resta la sua vena poetica, con cui non mancava di celebrare in versi le Riunioni della Società Geologica Italiana. Ai suoi sonetti il compito di aprire molti degli atti di quei convegni. Su tutte, è d'obbligo menzionare le rime baciata con cui, sugli atti del congresso del 1978, descrisse magistralmente ed in poche parole, la storia delle Linea "Ancona-Anzio" e del dibattito scientifico attorno ad essa:

*“Compressiva o distensiva,  
trascorrente, morta o attiva;  
l'A-A a quanto pare  
è una faglia tuttofare  
stira, struscia,  
strucca o scorre  
proprio come a ognuno occorre”.*

Si chiude qui- per ora - la rassegna in tre atti degli Estrosi Geoitaliani, che ci hanno fatto e ci fanno ancora divertire. Di questo la comunità geologica italiana deve essere immensamente grata a tutti loro.



Fig. 10 Edoardo Semenza (1927-2002)

---

## Ringraziamenti

*Questa narrazione si basa su informazioni carpite, suggerite o caparbiamente cercate, che giunte una dopo l'altra hanno portato il testo ad esser più volte riveduto e aggiornato. L'auspicio è che questa sia da stimolo per analoghe storie di 'vite parallele', con cui altri colleghi e colleghe vorranno proseguire il filone. Un particolare ringraziamento per la documentazione fotografica e per le preziose informazioni a: Silvano Agostini, Ernesto Centamore, Domenico Cosentino, Giorgio Vittorio Dal Piaz, Gildo Di Marco, Francesco Dramis, Francesca e Fabio Funicello, Pierfrancesco Grangié, Gianni Lombardi, Giacomo Mazzocchi, Umberto Nicosia, Antonio Praturlon, Massimo Santantonio, Umberto Risi.*

# Il congelamento artificiale del terreno come tecnica di consolidamento per la realizzazione di tratti in galleria

Alessandro Marottoli, Roberta Marrazzo (*BBT SE Galleria di Base del Brennero - BrennerBasisTunnel*)  
Walter Catalani, Alessia Pastorelli (*Direzione Lavori RTI Italferr - HBPM Ingegneri - Pini Swiss*)

Il trattamento dei terreni, ai fini di migliorarne le caratteristiche di resistenza e rigidità e ridurre la permeabilità, può essere realizzato con una grande varietà di tecniche. In questo articolo viene trattato il caso di scavo del lotto di costruzione “Sottoattraversamento del fiume Isarco” della Galleria di Base del Brennero, ponendo particolare attenzione all’adozione della tecnologia del congelamento artificiale del terreno come tecnica di consolidamento.

## Il progetto della Galleria di Base del Brennero

La Galleria di Base del Brennero (BBT) ha una posizione baricentrica lungo il corridoio Scandinavo-Mediterraneo (SCAN-MED), oltre a rappresentare il superamento della barriera naturale delle Alpi. Lo SCAN-MED è uno dei corridoi prioritari nella strategia europea Trans European Network-Transport (TEN-T) che mira a sviluppare un’ampia rete europea di infrastrutture per garantire collegamenti continui tra territori ed eliminare barriere tecniche al transito di persone e merci. Tale corridoio, con la sua lunghezza di oltre 9.400 km, parte da Helsinki ed arriva a La Valletta attraversando la Finlandia, la Svezia, la Danimarca, la Germania, l’Austria, l’Italia e Malta (Figura 11)



Fig. 11 Corridoi TEN-T dell'Unione Europea (in rosa lo SCAN-MED)

## Il lotto “Sottoattraversamento del fiume Isarco”

Il lotto “Sottoattraversamento del fiume Isarco” costituisce la parte estrema meridionale della Galleria di Base del Brennero prima dell’accesso nella stazione di Fortezza, ed è ubicato a ca. 1 km a nord dell’abitato di Fortezza, in località Prà di Sopra, Provincia di Bolzano, a una quota di circa 770 m slm. Le opere progettate, pertanto, costituiscono un “lotto costruttivo non funzionale” facente parte del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero.

L’intervento è stato progettato ed è in corso di realizzazione da parte dell’ATI Webuild Italia SPA, Strabag AG, Strabag SPA, Collini Lavori SPA, Consorzio Integra. L’area di progetto (Figura 12), ricade nello stretto fondovalle (larghezza di ca. 300 m), racchiuso da ripide pareti rocciose, in mezzo alle quali si snoda il fiume Isarco con un andamento sinuoso.



Fig. 12 Vista generale del lotto “Sottoattraversamento Isarco”

Il fondovalle, pianeggiante e con una pendenza media longitudinale di ca. 1,3°, mostra un’impronta antropica con importanti infrastrutture su ambo i lati del fiume: in sinistra idrografica si trovano l’autostrada A22 del Brennero e la strada statale SS 12, in destra la linea ferroviaria storica del Brennero su rilevato di alcuni metri, oppure incisa nel conoide. Gli scavi in sotterraneo sono realizzati interamente con tecnica tradizionale, con diverse metodologie di avanzamento; fulcro dell’intervento è sicuramente il sottoattraversamento del fiume, tramite quattro gallerie naturali realizzate con scavo a piena sezione, previa esecuzione di interventi di consolidamento in abbinamento all’adozione della tecnologia di congelamento dei terreni, atta a garantire la tenuta idraulica del cavo in fase di scavo, evitando pertanto lo spostamento temporaneo del fiume Isarco.

## Congelare per consolidare

Il metodo costruttivo del congelamento artificiale dei terreni è una tecnica di impermeabilizzazione e/o consolidamento per lo scavo sottofalda di terreni sciolti o rocce fratturate. Consiste nel congelare l’acqua contenuta all’interno di un volume di terreno, facendo circolare attraverso di esso un fluido a bassa temperatura, che provvede all’estrazione del calore e alla dissipazione dello stesso all’esterno. Si tratta di una tecnica sicura ed eco-compatibile, in quanto nessun tipo di prodotto viene iniettato o disperso nel terreno: l’acqua già presente nel terreno, infatti, viene fatta congelare utilizzando fluidi refrigeranti che non vengono mai in contatto con il terreno stesso o con l’acqua, escludendo pertanto possibili fenomeni di contaminazione o di inquinamento delle falde idriche, alla fine della fase di congelamento il terreno riacquista le sue caratteristiche chimico-fisiche originali.

---

Il raffreddamento del terreno, ottenuto facendo circolare all'interno di esso un fluido a bassissima temperatura, avviene attraverso speciali scambiatori di calore (sonde congelatrici). Il congelamento modifica sia le caratteristiche idrauliche del terreno, rendendolo impermeabile, sia le sue caratteristiche meccaniche, migliorandole significativamente. Infatti, le resistenze a compressione di un terreno congelato aumentano in funzione dell'abbassamento della temperatura e delle sue caratteristiche granulometriche naturali. I valori di temperatura del terreno generalmente utilizzati in fase di progettazione variano da  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $-20^{\circ}\text{C}$ , cui corrispondono valori di resistenza variabili da 3 a 20 MPa, fortemente influenzati, oltretutto dalle temperature di congelamento, dal tipo di terreno da congelare (la resistenza del terreno congelato cresce proporzionalmente con l'aumentare della dimensione dei grani). Un progetto di congelamento del terreno prevede due fasi distinte:

- 1. Fase di congelamento, durante la quale, sottraendo calore al terreno, si ottiene la formazione di una porzione di terreno congelato, con caratteristiche geometriche e temperature previste dal progetto;
- 2. Fase di mantenimento, durante la quale si estrae dal terreno una quantità di calorie sufficiente a mantenere le dimensioni geometriche del terreno congelato nella fase precedente, senza aumentarne le dimensioni, ma mantenendo inalterate le caratteristiche raggiunte durante la fase di congelamento.

In riferimento alla tipologia del fluido refrigerante impiegato per il congelamento dei terreni, si identificano due metodologie esecutive, a volte utilizzate in modo combinato:

- **Congelamento ad azoto liquido** (denominato anche a ciclo aperto o diretto). L'azoto liquido compresso (e ad una temperatura di  $-196^{\circ}\text{C}$ ), quale fluido frigorifero, viene fatto circolare all'interno delle sonde congelatrici e disperso direttamente in atmosfera allo stato gassoso;
- **Congelamento a salamoia** (denominato anche a ciclo chiuso o indiretto). Una soluzione acquosa di cloruro di calcio con punto di congelamento compreso tra  $-40^{\circ}\text{C}$  e  $-50^{\circ}\text{C}$  (salamoia), viene fatta circolare, mediante pompe di invio, da un impianto frigorifero industriale all'interno delle sonde congelatrici ad una temperatura normalmente compresa tra  $-30^{\circ}\text{C}$  e  $-35^{\circ}\text{C}$ ; in questo modo la salamoia sottrae calore al terreno riscaldandosi, ritorna all'impianto frigorifero dove viene raffreddata ed ancora una volta inviata alle sonde congelatrici (ciclo frigorifero a doppio scambio).

I criteri di scelta tra le due metodologie di congelamento sono legati a variabili di natura tecnica ed economica e soprattutto a una valutazione dei tempi realizzativi dell'opera; per tale motivo, molto spesso le due tecniche vengono utilizzate in modo combinato, distinguendo una fase di rapido congelamento ad azoto liquido da una fase più lunga di mantenimento a salamoia; si parla in questo caso di sistema di congelamento di tipo misto. Tale sistema può garantire inoltre una maggiore sicurezza in caso di eventuali problematiche in fase di esecuzione.

## La tecnica di congelamento adottata sotto l'Isarco

Il Progetto Esecutivo per il sottoattraversamento del fiume Isarco prevede il consolidamento dei terreni all'intorno delle quattro gallerie che collegano quattro pozzi posti ai lati del fiume (Figura 13), con la tecnica del congelamento e, precisamente, adottando il "metodo misto". La scelta si è resa necessaria per un'ottimizzazione dei tempi esecutivi, minimizzando i tempi di congelamento con l'utilizzo del ciclo diretto ad azoto, ed eseguendo una successiva fase di mantenimento delle temperature, con l'utilizzo di un impianto a salamoia, durante tutte le fasi di scavo, impermeabilizzazione e rivestimento definitivo delle gallerie. Questa scelta ha comportato quindi la necessità di prevedere due impianti di cantiere, distinti e adiacenti, evidentemente complementari, per la gestione delle due fasi distinte del congelamento dei terreni. Il passaggio dalla fase di congelamento alla fase di mantenimento è effettuato, una volta raggiunte le temperature obiettivo, sostituendo solamente la mandata delle "testine" di adduzione di ogni sonda frigorifera e consentendo quindi la possibilità di passare velocemente dal sistema a ciclo aperto ad un sistema a ciclo chiuso.

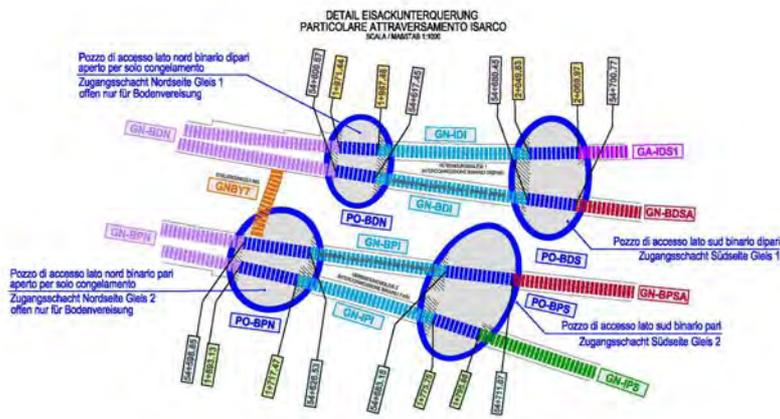


Fig. 13 Dettaglio delle quattro gallerie che collegano quattro pozzi posti ai lati del fiume

**Impianto frigorifero ad azoto.** L'impianto frigorifero di stoccaggio dell'azoto liquido è costituito da n. 4 serbatoi a doppia parete, con capacità di stoccaggio di 50.000 litri/cadauno, collegati in serie, quindi con una capacità di stoccaggio complessiva di 200.000 litri. I 4 serbatoi sono stati installati poco lontano dai pozzi da cui si dipartono gli interventi di congelamento propedeutici allo scavo dei 4 tunnel e sono visibili in Figura 14. Durante la fase di congelamento si è resa necessaria una fornitura giornaliera dell'ordine di 400.000 litri di azoto liquido, con forniture a mezzo di autoarticolati con cadenza media di uno ogni ora e mezza. La fase di congelamento, per ogni galleria, lunga circa 52 m ciascuna e avente sezione di circa 80 m<sup>2</sup>, è stata condotta operando contemporaneamente dai due fronti contrapposti, con sovrapposizione al centro, realizzando un consolidamento impermeabilizzante per tutta la lunghezza della galleria stessa.



Fig. 14 Impianto frigorifero di stoccaggio dell'azoto liquido

---

La Figura 15 è relativa al Pozzo Binario Pari lato Nord (PO-BPN), in corrispondenza dell'imbocco della Galleria Naturale Interconnessione Pari (GN-IPI). Sono visibili i tre camini di sfiato (coperti dal ghiaccio), che raccolgono gli scarichi delle sonde congelatrici, per la restituzione in atmosfera dell'azoto gassificato.



*Fig. 15 Vista della GN-IPI da Pozzo PO-BPN durante il congelamento ad azoto*

**Impianto frigorifero a salamoia.** L'impianto a salamoia, visibile in Figura 16, è costituito da tre gruppi frigoriferi che hanno una potenza installata di 240 kW cadauno, per una potenza totale disponibile di 720 kW. Durante la fase di mantenimento del congelamento sono utilizzati solo due dei tre gruppi frigoriferi installati, per consentire la manutenzione a rotazione delle tre attrezzature.



*Fig. 16 Impianto frigorifero di stoccaggio dell'azoto liquido*

Preventivamente al congelamento, il Progetto Esecutivo ha previsto la realizzazione di perforazioni per gli interventi di preconsolidamento (e di riduzione delle permeabilità naturali), per la posa delle sonde congelatrici e per la posa delle sonde termometriche necessarie al controllo dell'efficacia della tecnica del congelamento, disposte attraverso lo spessore del terreno congelato ed in estradosso dello stesso. Durante tale fase sono state misurate le deviazioni dei fori con una strumentazione ottica basata sul sistema giroscopico, al fine di ricostruire un modello tridimensionale che servisse a valutare, di volta in volta, in funzione dell'interdistanza effettiva delle sonde, la necessità di realizzare delle perforazioni integrative. Tale modello, inoltre, ha consentito di valutare i casi in cui le sonde si sono avvicinate troppo al profilo teorico di scavo. Nelle Figure 17 e 18 sono riportate la sezione di partenza e quella più distante rispettivamente per i due fronti Nord e Sud della GNIDI, dove sono evidenziate le perforazioni attrezzate con le sonde congelatrici utilizzate per il congelamento e la posizione scelta per le sonde termometriche utilizzate.

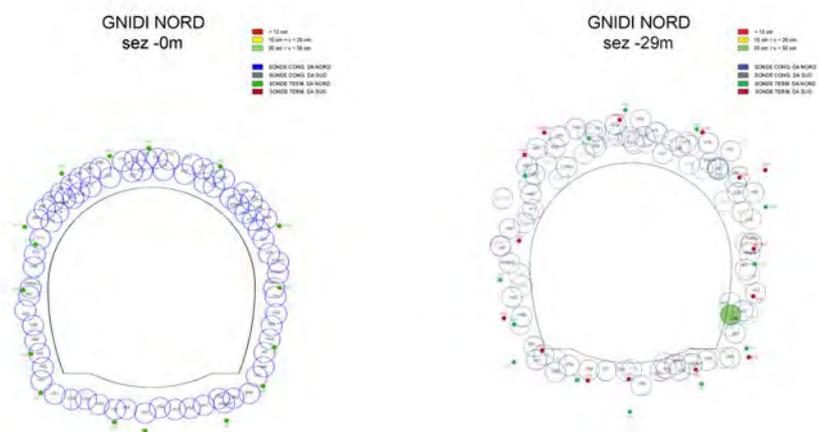


Fig. 17 Sezioni a 0 m e 29 m della GNIDI NORD dove sono visibili le sonde congelatrici e termometriche

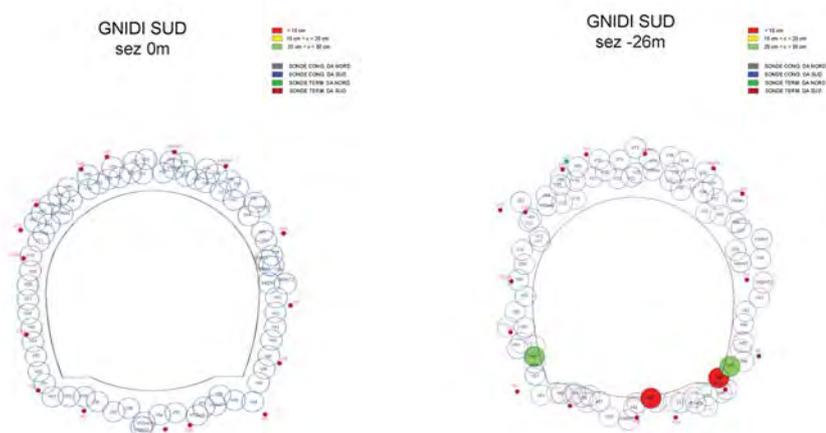


Fig. 18 Sezioni a 0 m e 29 m della GNIDI SUD dove sono visibili le sonde congelatrici e termometriche

**Requisiti progettuali e analisi delle temperature.** Per il congelamento di tutte e quattro le gallerie, in progetto sono stati definiti i requisiti progettuali necessari allo scavo delle gallerie: il raggiungimento e la continuità di uno spessore di almeno 1.00 m del muro di ghiaccio, considerando come limite di temperatura  $-10^{\circ}\text{C}$  e l'impermeabilità dello stesso. Per il primo requisito sono state definite dal Progettista le temperature target per ciascuna sonda termometrica in funzione della distanza reale dalle sonde congelatrici, mediante un modello numerico di calcolo; per il requisito dell'impermeabilità, prima di procedere allo scavo si è proceduto all'apertura dei dreni (DRn nella Figura 19) disposti all'interno del nucleo di scavo, per consentirne lo svuotamento e verificare l'efficacia dell'intervento di congelamento.

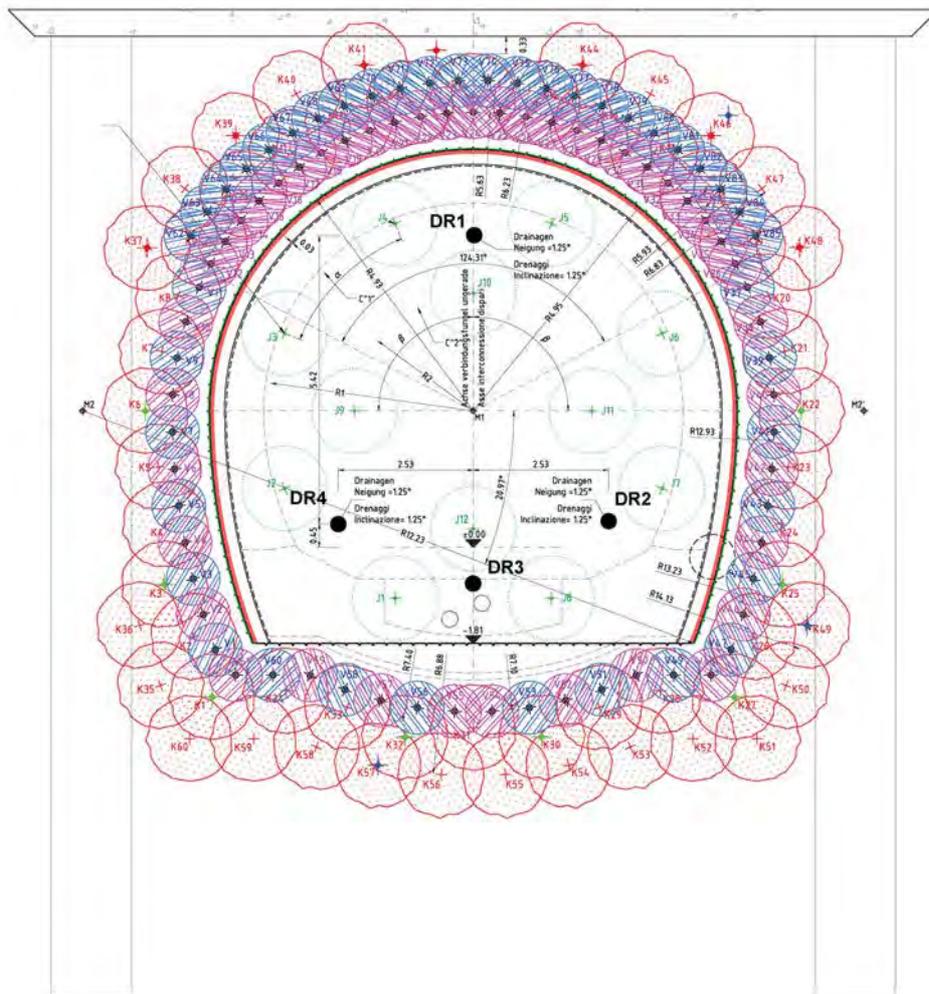


Fig. 19 Sezioni a 0 m e 29 m della GNIDI NORD dove sono visibili le sonde congelatrici e termometriche

Il monitoraggio dell'intervento di congelamento messo in atto per ogni galleria è stato effettuato attraverso la registrazione delle temperature ad opera delle sonde termometriche installate, confrontando puntualmente i valori misurati con i valori target previsti dal Progettista. Tali termometriche sono state realizzate con tecnologia a fibra ottica, la quale ha consentito un elevato numero di punti di misura in continuo consentendo l'elaborazione di diversi diagrammi, quali:

- **Temperatura-Distanza dal fronte di attacco**, il quale rappresenta l'andamento delle temperature rilevate lungo lo sviluppo della sonda termometrica in funzione della distanza dalla sezione a 0 m. Tale rappresentazione grafica consente di visualizzare eventuali innalzamenti e abbassamenti di temperature e di studiarne l'evoluzione con il susseguirsi dei giorni. In questo diagramma sono, inoltre, riportate le temperature target definite dal Progettista e la curva delle distanze rispetto alla sonda congelatrice più vicina.
- **Temperatura-Tempo**, il quale consente di valutare, per ogni sensore, l'andamento della temperatura durante tutto il processo di congelamento;

Sono riportati di seguito, a titolo di esempio (Figura 20), i grafici Temperatura-Distanza dal fronte di attacco e Temperatura-Tempo che si riferiscono alla sonda termometrica K08 del portale Nord poco prima della sospensione della fase di congelamento con azoto liquido dal portale Nord e dopo circa 24 ore dalla sospensione dell'azoto dal portale Sud.

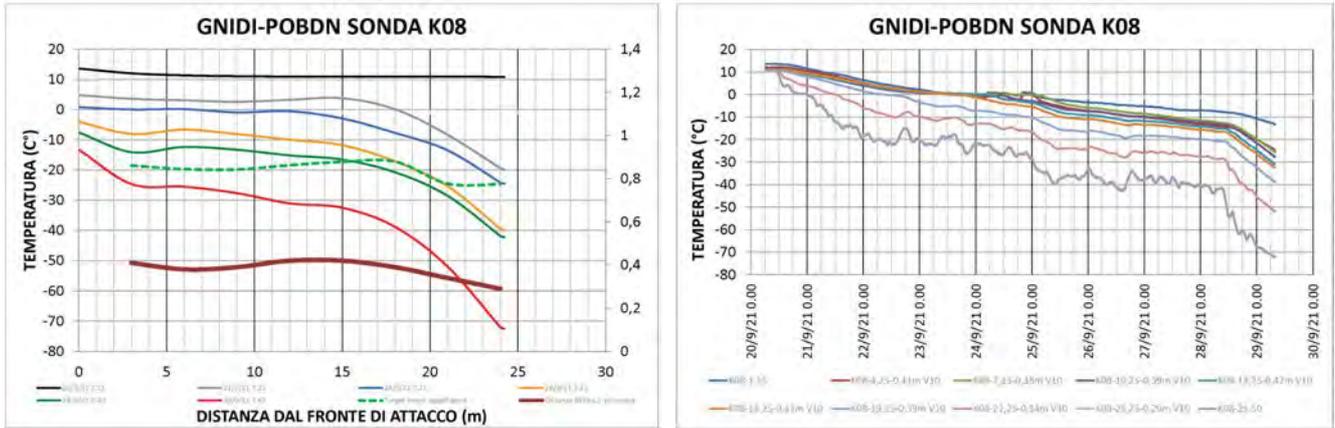


Fig. 20 Grafici relativi alla sonda termometrica K08 della GNIDI dal portale NORD

Dal primo grafico a sinistra si vede chiaramente come, per questa sonda termometrica, l'azoto abbia fatto raggiungere al terreno temperature inferiori ai valori target; dal secondo grafico si vede come, a seguito della sospensione dell'azoto dal portale Sud, sia stato riscontrato un evidente calo delle temperature.

Analizzando le temperature a seguito del passaggio a salamoia per entrambi i portali Nord e Sud, invece, si rileva un innalzamento delle temperature all'interno del guscio di terreno congelato; a titolo di esempio si riportano i grafici Temperatura-Distanza dal fronte di attacco e Temperatura-Tempo della sonda termometrica KB del portale Sud (Figura 21).

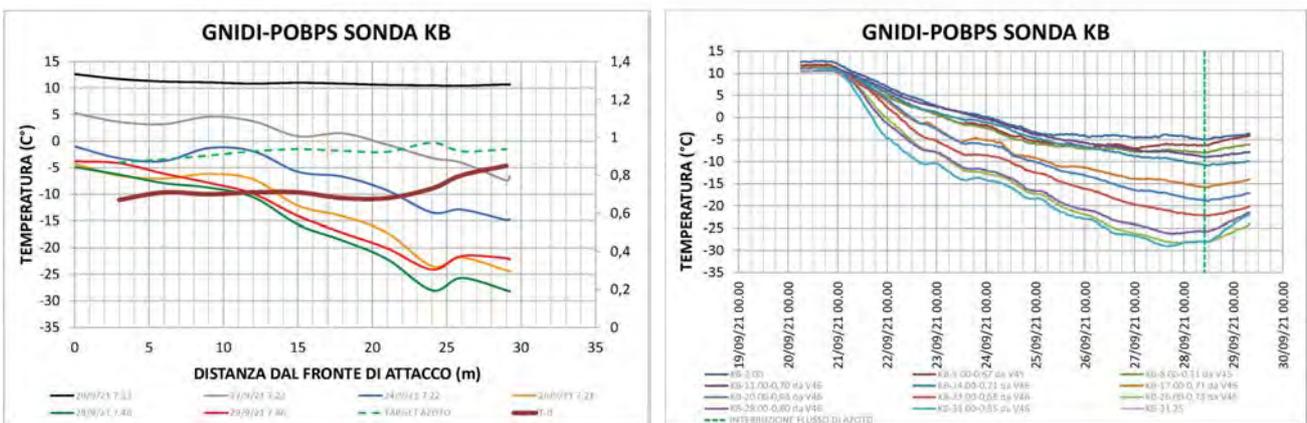


Fig. 21 Grafici relativi alla sonda termometrica KB della GNIDI dal portale SUD immediatamente dopo il passaggio a salamoia

Con il passare dei giorni si osserva, invece, una stabilizzazione su livelli di temperatura compatibili con la circolazione della salamoia (Figura 22).

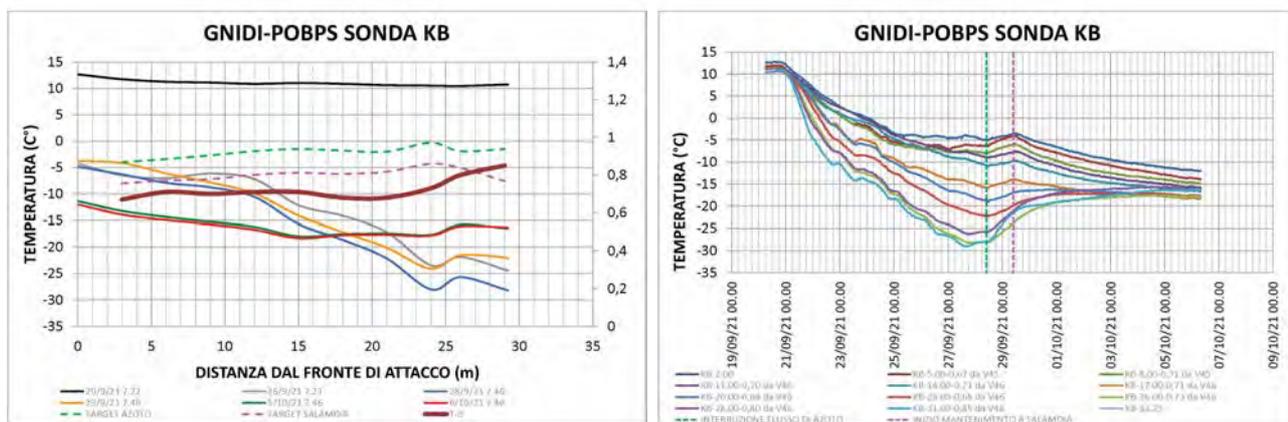


Fig. 22 Grafici relativi alla sonda termometrica KB della GNIDI dal portale SUD alla stabilizzazione dei livelli di temperatura

## Lo scavo

A seguito del raggiungimento della stabilizzazione su livelli di temperatura compatibili con la circolazione della salamoia e dei requisiti definiti dal Progettista si dà avvio allo scavo con la demolizione della parete di regolarizzazione e della struttura del pozzo fino ad arrivare alla zona di terreno sotto il fiume Isarco, il quale risulta essere ormai ben consolidato e asciutto con una visibile fascia di terreno congelato all'interno del profilo di scavo (Figura 23).



Fig. 23 Fase di scavo e particolare della fascia di terreno congelato visibile all'interno del profilo di scavo

---

Le fasi realizzative delle gallerie hanno previsto i seguenti step:

- scavo con martellone per sfondi di circa 1.00 m con la successiva messa in opera del rivestimento di prima fase con centina e spritz di protezione al contorno e al fronte, fino all'ultimazione della tratta (Figura 23);
- scavo dell'arco rovescio per conci di circa 12.50 m con posa dei teli di impermeabilizzazione e dell'armatura per il successivo getto (Figura 24);
- impermeabilizzazione della calotta, posa dell'armatura e getto (Figura 25).



*Fig. 24 Fase di impermeabilizzazione dell'arco rovescio*



*Fig. 25 Fase di posa dell'armatura e getto per il completamento della galleria*

---

## Conclusioni

Gli scavi delle quattro gallerie sotto il fiume Isarco sono stati ultimati il 07.04.2022 senza particolari problematiche.

Da quanto sopra illustrato, e con i dati osservati, si può confermare che la tecnica del congelamento dei terreni ha rappresentato una soluzione di elezione per il superamento delle problematiche connesse con la realizzazione dell'opera, certamente la migliore alternativa ad altre tecniche di consolidamento normalmente utilizzate per la protezione di scavi in presenza di acqua, che avrebbero comportato interventi più invasivi e ad alto impatto ambientale, come lo spostamento temporaneo del fiume e il successivo riposizionamento nella sua sede naturale.

# Lo sviluppo sostenibile

## Un'opportunità professionale sostanziale per il Geologo

---

Fabio Chiaravalli (1)

(1) *Geologo -Esperto Sistemi Ambientali*

Economia Circolare, Ciclo di vita dei rifiuti, Sistemi di Gestione Integrata, Audit Ambientali, Bilanci di Sostenibilità, Certificazione delle Professionalità, Due Diligence Ambientali, Analisi di Rischio, Cambiamenti Climatici, Crisi Energetica... e tanto tanto altro.

Una galassia complessa ed articolata di attività, sempre più presente e necessaria, a salvaguardia degli equilibri e del futuro dell'umanità sulla terra, dove sono chiamate a partecipare innumerevoli professionalità, a concretizzazione di un approccio sistemico alle problematiche, unico potenzialmente in grado di affrontarle e risolverle.

Tra queste e non fra le ultime, il Geologo.

In futuro riprenderemo e tratteremo con modalità topiche questi temi ed altri connessi; oggi, nella logica di fornire l'irrinunciabile base culturale alle cose, ci intratteremo con un breve excursus in merito alle origini ed all'evoluzione dello Sviluppo Sostenibile.

“Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri” (Rapporto Bruntland -1987).

Lo SVILUPPO ha lo scopo di creare benessere e consentire di realizzare le aspettative della società portando ad una realtà migliore.

Di contro, è anche stato responsabile del degrado ambientale e delle alterazioni dell'equilibrio ecologico, in quanto non esiste SVILUPPO senza CAMBIAMENTO e TRASFORMAZIONE.

La SOSTENIBILITA' riporta al concetto di CONSERVAZIONE e MANTENIMENTO delle condizioni esistenti finalizzati alla non produzione di degrado.

L'accostamento di questi due opposti concetti deve portare al superamento dei limiti e degli estremismi di entrambe, al fine di consentire un miglioramento della qualità della vita in modo durevole nel tempo.

Nell'ambito quindi delle strategie per lo Sviluppo Sostenibile, la Valutazione d'Impatto Ambientale è nata negli Stati Uniti nel 1969 con il National Environment Policy Act (NEPA) anticipando di quasi 10 anni il principio fondatore del concetto di Sviluppo Sostenibile.

“Uno sviluppo che soddisfi le nostre esigenze d'oggi senza privare le generazioni future della possibilità di soddisfare le proprie” (enunciato dalla World Commission on Environment and Development, Our Common Future, nel 1987).

La Sostenibilità è quindi il massimo ammontare di risorse che una comunità può consumare in un certo periodo e rimanere, tuttavia, lontana dall'esaurimento delle risorse come all'inizio.

Lo Sviluppo Sostenibile deve conciliare tre elementi interdipendenti, ossia:

- Solidarietà sociale (decisioni su base democratica e partecipata, nonché rispetto dell'identità culturale),
- Efficienza economica (impiego efficiente ed efficace dei capitali),
- Funzionalità dell'ambiente naturale (riduzione dei carichi ambientali, salvaguardia della diversità biologica e della varietà dei paesaggi, utilizzazione sostenibile delle risorse rinnovabili, riduzione del consumo delle risorse non rinnovabili).

Lo Sviluppo Sostenibile, nella pianificazione del territorio, richiede un equilibrio fra quanto può essere attribuito ecologicamente ad un determinato spazio e le diverse esigenze della società e dell'economia, così come esemplificato nello schema che segue:

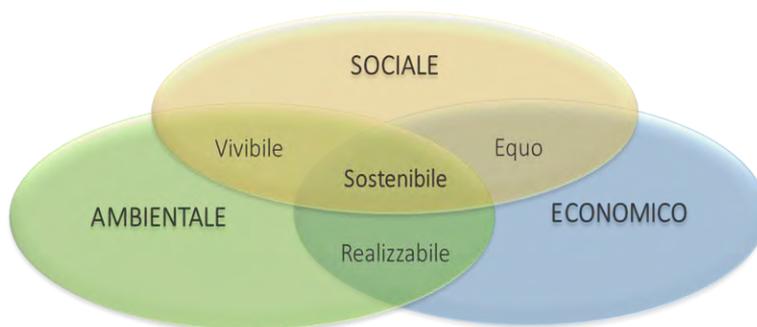


Fig. 26 Schema per Lo Sviluppo Sostenibile nella pianificazione territoriale

Per quanto attiene al Quadro Normativo di protezione ambientale e all'efficienza del Sistema dei Controlli, il consueto approccio cosiddetto di "comando e controllo" è ormai considerato insufficiente a garantire e sostenere da solo una strategia di Sviluppo Sostenibile, se non affiancato da strumenti (azioni) che propongano di incoraggiare e promuovere ulteriori meccanismi di integrazione nella gestione ambientale, ossia in grado di responsabilizzare tutti gli attori coinvolti (governi e cittadini), mediante l'introduzione di pratiche comportamentali virtuose di carattere volontario o, in alcuni casi, previste ex Legge.

Nel seguito uno schema riassuntivo di carattere esemplificativo, non del tutto esaustivo:

<b>STRATEGIE</b> <b>Sviluppo Sostenibile</b>	<b>Principali strumenti normativi di Carattere Volontario</b>
	Norme UNI, ISO ... SGA (Sistemi di Gestione Ambientale) Obiettivi di AGENDA 21 (e successive)
	<b>Principali strumenti Legislativi</b>
	VIA (Valutazione di impatto Ambientale di Progetti) VAS (Valutazione Ambientale Strategica di Piani) VINCA (Valutazione d'Incidenza Naturalistica) AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control)

Fig. 27 Schema riassuntivo del Quadro Normativo di protezione ambientale attuale.

---

Andiamo quindi alle prime esplicitazioni ufficiali dello Sviluppo Sostenibile e vediamo che, riguardo alla Dichiarazione di Rio de Janeiro su Ambiente e Sviluppo, la Conferenza Mondiale “Ambiente e Sviluppo” organizzata dall’ONU a Rio de Janeiro nel giugno 1992, definisce le linee guida per lo “Sviluppo Sostenibile” (Documento Agenda 21).

In tale ambito i 183 paesi firmatari dell’Agenda 21 si impegnano ad adottare Piani Nazionali coordinati, promuovendo specifiche iniziative economiche, sociali ed ambientali.

I 27 Principi della Dichiarazione di Rio sanciscono la creazione di nuovi livelli di cooperazione tra gli stati, auspicando accordi internazionali che rispettino gli interessi di tutti e tutelino l’integrità del sistema globale dell’ambiente e dello sviluppo.

Vediamone i primi 5 che sono definibili essenziali:

- Principio 1: gli esseri umani sono al centro delle preoccupazioni relative allo Sviluppo Sostenibile. Essi hanno diritto ad una vita sana e produttiva in armonia con la natura.
- Principio 2: conformemente alla Carta delle Nazioni Unite ed ai principi del diritto internazionale, gli Stati hanno il diritto sovrano di sfruttare le proprie risorse secondo le loro politiche ambientali e di sviluppo, ed hanno il dovere di assicurare che le attività sottoposte alla loro giurisdizione o al loro controllo non causino danni all’ambiente di altri Stati o di zone situate oltre i limiti della giurisdizione nazionale.
- Principio 3: il diritto allo sviluppo deve essere realizzato in modo da soddisfare equamente le esigenze relative all’ambiente ed allo sviluppo delle generazioni presenti e future.
- Principio 4: al fine di pervenire ad uno Sviluppo Sostenibile, la tutela dell’ambiente costituirà parte integrante del processo di sviluppo e non potrà essere considerata separatamente da questo.
- Principio 5: la pace, lo sviluppo e la protezione dell’ambiente sono interdipendenti ed indivisibili.

I Principi di Rio de Janeiro sono stati riconfermati e rafforzati nell’ambito del “Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile” tenutosi a Johannesburg nel 2002 e successivamente ancora a Parigi nel 2015, fino ad oggi.

Le modalità operative per il perseguimento degli obiettivi di Sviluppo Sostenibile sono quindi identificabili nello schema che segue:



Fig. 28 Schema sulle modalità operative per il raggiungimento degli obiettivi

---

Terminiamo con una breve sinottica ad evidenziare l'evoluzione storica dell'approccio all'ambiente in ottica di sviluppo e compatibilità ambientale:

- Fino agli anni '70 - Fase della non significatività: le risorse sono considerate illimitate e non sono tutelate.
- Anni '80 - Fase della regolamentazione: la tutela è esclusivamente affidata alla legislazione che reprime gli abusi (Command & Control).
- Anni '90 - Fase del miglioramento continuo: V Programma d'azione per l'ambiente (CEE).
- Oggi - Fase di ulteriore evoluzione degli strumenti di gestione.

Negli anni, fra innumerevoli difficoltà anche dovute ad eventi catastrofici nel frattempo intervenuti sul nostro pianeta, sia naturali, sia di carattere antropico, si riscontra comunque l'evoluzione di fattori determinanti riguardo alle tematiche ambientali. La strada è ormai segnata ed è la sola che possa far pensare ad un futuro ancora caratterizzato dalla presenza armonica dell'umanità sulla terra. Ossia:

- Aumentata sensibilizzazione dell'opinione pubblica.
- Adozione di nuovi strumenti economici e di gestione.
- Emanazione di norme e disposti legislativi, internazionali e nazionali, sempre più sensibili ed ecocompatibili.

Penso risulti evidente come in tutto ciò sia fondamentale il ruolo del Geologo, declinato in molteplici attività gestionali ed operative, nonché tecniche e scientifiche.

Ne parleremo dettagliatamente su queste pagine in prossime occasioni.

# La salute e la sicurezza sul lavoro: una tematica (anche) geologica

---

Fabrizio Benedetti (1)

Angelica Schneider Graziosi (1)

(1) Inail – Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp)

“Ma che ci fanno i geologi all’Inail?”

Questa è la domanda che ci siamo sentiti porre tante volte e alla quale abbiamo risposto tornando indietro nel tempo agli inizi della storia della nostra struttura professionale.

L’Inail, istituto nazionale che gestisce l’assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, si è dotato fin dagli anni ‘50 di un nucleo di professionisti di diverse discipline per le funzioni tecniche relative all’accertamento del rischio professionale ai fini dell’applicazione delle tariffe dei premi assicurativi. Il sistema dei premi a cui sono soggette le aziende assicurate da Inail prevedeva fino al 2018 uno specifico premio supplementare per le ditte i cui lavoratori erano esposti alla silice libera cristallina e all’amianto, o asbesto, in considerazione della capacità di queste polveri minerali di determinare due patologie particolarmente gravi: la silicosi e l’asbestosi.

La silicosi è una patologia a carico dei polmoni determinata dall’esposizione a polveri contenenti silice in forma cristallina (quindi principalmente quarzo, in misura minore tridimite e cristobalite), e che ha acquisito una particolare rilevanza per il sistema assicurativo nazionale nei confronti dei lavoratori che l’avevano contratta lavorando in moltissime attività minerarie, delle costruzioni, soprattutto in sotterraneo, e manifatturiere. Moltissimi i casi di silicosi che sono stati annoverati tra i lavoratori italiani emigrati che si sono trovati a lavorare nelle miniere dei Paesi del nord Europa, principalmente in quelle di carbone in Belgio. L’asbestosi è una patologia contratta a seguito della inalazione per esposizioni medio-alte e tempi prolungati a fibre di amianto che causa lesioni, relative cicatrici, e conseguente ispessimento dei tessuti polmonari.

Proprio dalla necessità di riconoscere e determinare la presenza di silice libera cristallina e di amianto nei luoghi di lavoro e la conseguente esposizione professionale a tali agenti, è nata l’esigenza per l’Inail di includere i geologi nella propria struttura professionale che negli anni si è poi consolidata come “consulenza tecnica” e che attualmente prende il nome di Contarp (Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione).

Questa esigenza molto specifica ha determinato il particolare status dei geologi della Contarp: non semplicemente laureati in geologia ma professionisti abilitati all’esercizio della professione e iscritti al rispettivo ordine regionale, professionisti che nel tempo, attraverso un progressivo e continuo aggiornamento, hanno incrementato le loro conoscenze acquisendo competenze crescenti nel campo della salute e sicurezza sul lavoro. I professionisti geologi attivi presso l’Inail svolgono attualmente un’attività a tutto campo nell’ambito delle variegate funzioni di tutela della salute e sicurezza sul lavoro assegnate all’Istituto; la stragrande maggioranza di loro possiede la qualifica di Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) ai sensi del D.Lgs. 81/2008 ed alcuni di Coordinatore della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili.

---

Negli anni il campo di azione della Contarp, e quindi quello dei geologi della struttura, infatti, si è molto ampliato, pur continuando a comprendere le attività di partenza riguardanti la silice libera cristallina e l'amianto, anche in considerazione del riconoscimento degli effetti cancerogeni dovuti all'esposizione a queste sostanze. In particolare, gli studi effettuati a livello internazionale sull'esposizione a silice cristallina hanno mostrato anche l'insorgenza di tumori polmonari, in presenza o meno di silicosi; tali evidenze hanno portato al suo inserimento tra gli agenti cancerogeni, con conseguente fissazione di limiti per l'esposizione professionale. Per quanto riguarda l'amianto, il mesotelioma pleurico, tumore della pleura con esito letale che si manifesta dopo tempi anche superiori ai 20 anni dall'esposizione alle fibre, rappresenta attualmente la principale malattia asbesto-correlata.

Alle attività relative alla valutazione dei rischi associati all'esposizione a tali sostanze, si sono affiancati negli anni approfondimenti relativi agli aspetti tecnici legati all'esposizione ad altri agenti di rischio così come l'analisi del fenomeno infortunistico nei diversi settori lavorativi. In concreto, ciò ha comportato una focalizzazione sui rischi associati ai diversi settori e processi produttivi.

In questo modo l'attività più strettamente connessa agli aspetti assicurativi si è sempre più orientata sugli aspetti di prevenzione, anche a seguito dell'emanazione di norme di fondamentale importanza per la salvaguardia della salute e della sicurezza dei lavoratori. Basti pensare alla legge 257/92 di cessazione della coltivazione, dell'uso e della commercializzazione dell'amianto, o al D.Lgs. 626/94 che ha costruito il modello della sicurezza sul lavoro nel nostro Paese, poi ampliato e migliorato dal D.Lgs. 81/08.

La consapevolezza dell'enorme bagaglio di conoscenza che si è costruito nel tempo e dell'utilità della sua condivisione anche con il mondo professionale costituisce la motivazione che ci ha portato ad aderire alla richiesta di partecipare attivamente alla redazione della rivista.

I contributi che proporremo insieme agli altri professionisti Inail potranno interessare principalmente due ambiti: il primo relativo agli agenti di rischio, in particolare quelli di matrice geologica come la silice libera cristallina, l'amianto ed altri, come ad esempio il radon; il secondo relativo alla gestione della salute e della sicurezza considerando il geologo sia come lavoratore esposto a rischi professionali, sia come datore di lavoro su cui ricadono responsabilità specifiche secondo la normativa vigente, sia ancora come professionista che opera in questo settore, per esempio come RSPP o come coordinatore per la sicurezza nei cantieri o ancora come responsabile del rischio amianto.

# In ricordo di Andrea Maniscalco

---

Roberto Troncarelli

*Consigliere CNG*

La notizia della scomparsa di Andrea, sebbene non inattesa, mi ha profondamente rattristato, poiché la sua presenza “ingombrante”, agli esordi della mia attività e successivamente l’amicizia tra noi, hanno sempre accompagnato il mio percorso di crescita professionale.

Lo conoscevo da oltre 30 anni, ancora prima della mia laurea in quanto, da giovane studente, avevo comunque partecipato a diversi eventi ed incontri, sia dell’allora Ordine Nazionale dei Geologi ONG sia del Sindacato SINGEOP, ai quali Andrea portava sempre il suo contributo di esperienza e competenza, spesso intransigente e duro, ma sempre con l’obiettivo - che ha perseguito per tutta la vita - della tutela del titolo e di promozione della figura del progettista geologo.

Mi ha raccontato, in occasione dei numerosissimi incontri nel corso degli anni, delle sue molteplici esperienze, fin dal 1968 quando partecipò attivamente, quale membro della Commissione Centrale dell’ONG, alla costituzione del primo Albo Professionale dei Geologi o di quando, nel 1974, fondò il nostro Sindacato SINGEOP, ricoprendo per decenni la carica di Presidente, dedicandogli incessantemente il suo impegno, le sue idee, la sua passione, la sua vita direi, fino a diventarne negli ultimi anni Presidente Onorario.

Tra le decine di aneddoti con cui ha ripercorso quasi 60 anni di carriera, è riandato, con fierezza ed emozione, mostrandomi suggestive foto in bianco e nero, a quando fu tra i proponenti e poi tra gli attori del tavolo tecnico che, nel 1978, dopo anni di interlocuzioni sindacali durissime, produsse il primo CCNL per i dipendenti degli studi professionali.

Questo documento è stato da lui sempre considerato, in una visione moderna e innovativa, che ho condiviso e condivido in toto, anziché un condizionamento economico, che in teoria avrebbe potuto penalizzare il titolare dello studio se letto in una logica esclusivamente salariale, piuttosto uno strumento per conferire e riconoscere formalmente al professionista un ruolo sociale e politico che fino a quel momento non aveva ricoperto.

Mi ha introdotto a tematiche, che poi ho fatto mie negli interventi e nelle posizioni di politica ordinistica che ho assunto, quali la precarizzazione del lavoro professionale, unita alla specificità dello stesso, o la necessità di introdurre un tariffario (fu tra i promotori del DDL che poi portò al DM 18.11.1971), a “certificare” il peso specifico dell’attività dei geologi nel mercato del lavoro.

Fu tra i primi a ritenere necessaria la costituzione di una Cassa Previdenziale per i geologi liberi professionisti, partecipando poi, come Presidente del SINGEOP, alla Commissione Parlamentare di Controllo sulle attività degli enti gestori di forme obbligatorie di previdenza ed assistenza sociale, occupandosi dal 2000 per qualche anno, unitamente al Presidente del CNG De Paola ed al primo Presidente di EPAP, Dott. Mancini, delle prospettive di riforma della legislazione di settore, sugli enti di previdenza privatizzati.

Al riguardo, nette seppur spesso divisive all’interno della categoria, le sue posizioni e le sue riserve sull’invasione, ancorché legalizzata, da parte dei pubblici dipendenti del campo dei liberi professionisti, in quanto potenzialmente in grado di minare il rapporto tra percettori della prestazione ed Ente erogatore dei contributi.

Decisive le sue iniziative sull’Equo compenso, sugli aspetti economici della professione e sul rispetto del decoro e della dignità degli onorari del geologo, argomento a lui tanto caro, il suo impegno nell’ambito di Confprofessioni, le sue posizioni inflessibili, al fianco del vecchio Presidente De Paola (con cui si scontrò anche duramente su altri temi), nell’ottenimento dello spazio lavorativo, vitale per la categoria, costituito dal D. Lgs. 328/01, che difese strenuamente nel tempo, come Presidente SINEGOP, da diversi tentativi di “correzione normativa”.

Incredibile la sua capacità di ricordare ogni norma, ogni sentenza, ogni orientamento normativo riguardante la nostra categoria, di cui sono stato a lungo testimone.

---

Prendeva appunti di fronte a me e discutevamo di lavoro e prospettive, nel ristorante di Via Andrea Doria, baricentrico rispetto alle nostre abitazioni, dove eravamo soliti incontrarci: tra una portata e l'altra mi sottoponeva tutti i bandi anomali, che avrei dovuto impugnare in veste di Presidente dell'Ordine, illustrandomi con precisione tutti i profili di illegittimità; questa metodica ed inflessibile attività è poi proseguita negli ultimi anni a casa sua quando, a causa del peggiorare delle sue condizioni di salute, mi ospitava muovendosi con difficoltà su uno sgabello da ufficio, ma sempre alimentato da una dignità unita ad una grinta e ad una passione indefesse.

Per tutto quanto sopra e molto altro, la mia riconoscenza al suo costante operare nell'interesse esclusivo della nostra categoria resterà pertanto immutata, nonostante un episodio negativo, del quale poi abbiamo riso insieme e rido ancora: quale membro della Commissione Esami di Stato nel 1990, alle mie rimostranze per avermi "bocciato", rispose a brutto muso che non avevo titolo a contestare il suo giudizio, perché la sua laurea, e perciò la sua esperienza, risalivano all'anno in cui io ero nato (1964)! Ad oggi ritorno quasi con commozione a quella prima lite sui banchi de La Sapienza, perché evidentemente era nel nostro destino confrontarci fino allo scontro, ma con un rispetto reciproco rimasto invariato fino alla fine.

Nell'ultimo nostro incontro a giugno, dove ha continuato come sempre a darmi consigli sulle iniziative da intraprendere, anche ora come consigliere del CNG, per la tutela della nostra figura professionale, conscio dell'aggravarsi dello stato di salute, mi disse: "Roberto, io sono quasi al traguardo, ma voglio morire geologo". E compilò, sulla sua scrivania piena di mozziconi di sigarette, un assegno per corrispondere all'Ordine dei Geologi del Lazio la sua quota associativa e regolarizzare la sua ultima iscrizione all'Albo.

Un gesto che descrive, meglio di ogni parola, la rettitudine morale, al limite dell'ortodossia, di Andrea, uomo e professionista di altri tempi.

Ciao Andrea, mancherai a me e, molto, anche alla nostra categoria.

# Aggiornamento Albo 2022

---

a cura di Graziella De Gasperi  
Segretario OGL

## Nuove iscrizioni

### 26 GENNAIO 2022

Daniele Inciocchi A.P. sez. A n° 2167  
Daniele Seneca A.P. sez. A n° 2168

### 6 APRILE 2022

Gianmarco Pantozzi A.P. sez. A n° 2171  
Davide Pistillo A.P. sez. A n° 2172

### 17 MAGGIO 2022

Silvia Crisà A.P. sez. A n° 2174  
Davide De Angelis A.P. sez. A n° 2175  
Diego Gentile A.P. sez. A n° 2177

### 28 GIUGNO 2022

Martina Coppola A.P. sez. A n° 2178  
Barbara Zaccaria A.P. sez. A n° 2179

### 15 LUGLIO 2022

Marilena Tedeschi E.S. sez. A n° 491

### 20 SETTEMBRE 2022

Luca Di Carlo A.P. sez. A n° 2180  
Jacopo Seri A.P. sez. A n° 2181

### 17 OTTOBRE 2022

Mattia Modesti A.P. sez. A n° 2183

### 31 OTTOBRE 2022

Francesco Patti A.P. sez. A n° 2184

### 16 NOVEMBRE 2022

Emanuele Sciarino A.P. sez. A n° 2185  
Edoardo Seri A.P. sez. A n° 2186

### 29 NOVEMBRE 2022

Indageo S.r.l A.P. sez. A Sez. STP n° 2

## Reiscrizioni

### 23 FEBBRAIO 2022

Gabriele De Carli A.P. sez. A n° 2169

### 17 MAGGIO 2022

Annalisa Aimola A.P. sez. A n° 2176

### 20 SETTEMBRE 2022

Silvia Delle Cese A.P. sez. A n° 2182

## Cancellazioni

### 26 GENNAIO 2022

Carlo Tersigni  
Dario Leandri  
Stefano Meuti  
Chiara Landini  
Tiziano Dalia  
Marco Baleani  
Manuela Celardi  
Chiara Mizzone  
Luca Santucci  
Davide Leoni  
Rosa Rivieccio

### 23 FEBBRAIO 2022

Daniele Giardino  
Stefano Sterpa  
Sandro Serafini  
Guido Motteran  
Loredana Liso  
Ernesta Luciani

### 6 APRILE 2022

Alberto Leoni  
Francesco Fanfarillo

### 28 LUGLIO 2022

Gennaro Gerardo Borriello

### 16 NOVEMBRE 2022

Andrea Maniscalco

### 28 DICEMBRE 2022

Andrea Morinelli  
Davide Corneli  
Simone Bernardini  
Paolo Valenza  
Raffaele Di Massa  
Mario Anselmi

# Aggiornamento Albo 2022

---

## Trasferimenti

### 26 GENNAIO 2022

Erika Pagliara n° 485  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio  
Leonardo Paganelli n° 486  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio  
Serena Moretto n° 487  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio  
Marco Nocentini n° 488  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio  
Giorgia Lucianetti n° 489  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio

### 23 FEBBRAIO 2022

Giuseppe Travia n°490  
da ES sez. A della Campania ad ES sez. A del Lazio  
Aldo Palombo n° 2170  
da ES sez. A ad AP sez. A del Lazio

### 6 APRILE 2022

Marco Rinaldi n°2173  
da AP sez. A della Lombardia ad AP sez. A del Lazio

### 15 LUGLIO 2022

Saverio Romeo n° 492  
da AP sez. A dell'Umbria ad ES sez. A del Lazio

### 28 LUGLIO 2022

Roberto Mangolin n° 493  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio

### 20 SETTEMBRE 2022

Matteo Pelorosso n° 494  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio

### 17 OTTOBRE 2022

Tania Ruspandini n° 495  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio  
Federica Marchetto n° 496  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio

### 29 NOVEMBRE 2022

Francesca Bernassola n° 497  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio  
Riccardo Muzi n° 498  
da AP sez. A ad ES sez. A del Lazio

### 28 DICEMBRE 2022

Roberto Sofia n° 1  
da AP Junior sez. B ad ES Junior sez. B del Lazio  
Matteo Pelorosso n° 2187  
da ES sez. A ad AP sez. A del Lazio

# EDIL TEST 2.0 S.R.L.

...noi siamo quella che facciamo

**Ediltest 2.0**, società operativa nel settore della diagnostica strutturale da molti anni, rappresentando un punto di riferimento consolidato per tecnici, imprese e pubbliche amministrazioni. L'attività svolta riguarda molti settori tra i quali nello specifico:

INDAGINI GEOGNOSTICHE

**INDAGINI GEOGNOSTICHE**  
(prove penetrometriche, sondaggi geognostici, prove geofisiche, ecc...)

**INDAGINI AMBIENTALI**

**IND. SULLE STRUTTURE ESISTENTI**  
(calcestruzzo armato, acciaio, legno, muratura, ecc...)

**PROVE DI CARICO**  
(prove di carico su pali di fondazione, solai, piastra, ecc...)

**MONITORAGGI STRUTTURALI**



**SONDAGGI AMBIENTALI :**  
Campionamenti/Analisi Chimiche Acqua, Gas e Suolo

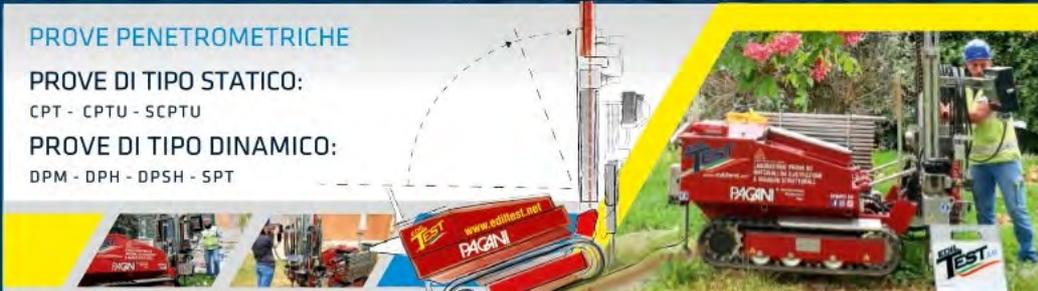
**SONDAGGI GEOGNOSTICI:**

- Prelievo campioni indisturbati - Prove di Laboratorio
- Installazione Piezometri - Monitoraggio acque di falda
- Installazione inclinometri / Assestimetri
- Prove dilatometriche / Pressometriche / Scissometriche e di permeabilità

**PROVE PENETROMETRICHE**

**PROVE DI TIPO STATICO:**  
CPT - CPTU - SCPTU

**PROVE DI TIPO DINAMICO:**  
DPM - DPH - DPSH - SPT



**PROVE GEOFISICHE**

**GEOFISICHE INDIRECTE:** MASW - SASW - REMI - HVSR

**GEOFISICHE DIRETTE:** DOWN HOLE - CROSS HOLE



**INDAGINI SU STRUTTURE ESISTENTI**

**CALCESTRUZZO ARMATO:**  
CAROTAGGI - PROVE ULTRASONICHE - MARTINETTI PIATTI

**ACCIAIO/LEGNO:**  
INDAGINI DUROMETRICHE/SPESSOMETRICHE  
CONTROLLI DI INTEGRITÀ SU SALDATURE - RESISTOGRAPH



**PROVE DI CARICO**

**PROVE DI CARICO SU PALI DI FONDAZIONE**

**PROVE DI CARICO SU SOLAI**




[www.ediltest.net](http://www.ediltest.net)



**Ediltest 2.0 s.r.l.**  
04011 Aprilia (LT) Via Mediana,130  
e-mail: [posta@ediltest.net](mailto:posta@ediltest.net)  
Ufficio: 324.9023361 - 06.90285675





# in.tec.

Il laboratorio **IN.TEC.** opera nei settori della ricerca e della sperimentazione su materiali da costruzione, su strutture, terreni, acque ed ambiente.

Costituita nel 1982, si colloca da 40 anni sul mercato come laboratorio di ricerca e sperimentazione con le seguenti autorizzazioni ministeriali:

#### **EFFETTUARE E CERTIFICARE PROVE ED ANALISI**

ai sensi e per gli effetti dell'Art. 20 della Legge 1086/71, su materiale da costruzione; autorizzazione rilasciata dal Ministero dei Lavori Pubblici in data 31/03/1983.

#### **SVOLGERE ATTIVITÀ DI PROVA E CERTIFICAZIONE SU TERRENI**

autorizzazione rilasciata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 27/01/2006.

*Principali campi di attività del Laboratorio ufficiale IN.TEC.:*

- Calcestruzzi, laterizi ed elementi resistenti artificiali e naturali
- Acciai per c.a. per c.a.p. e per strutture metalliche
- Inerti e rocce
- Terre e geotecnica
- Conglomerati bituminosi, bitumi e geotecnica stradale
- Guaine e tessuti non tessuti
- Pavimenti, rivestimenti, fibre, intonaci ed impianti
- Prove distruttive e non distruttive su strutture
- Analisi chimiche su acque
- Prove ambientali
- Verifiche di macchine e di strumenti di misura



03012 **ANAGNI** (FR) Via Fontanile S. Angelo, 2 (Via Casilina km 61)

 **375.6583386**  [www.laboratoriointec.it](http://www.laboratoriointec.it)

**ACCREDITA**  
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

Laboratorio autorizzato di ricerca e sperimentazione su materiali da costruzione, terreni, acque ed ambiente



ORDINE DEGLI GEOLOGI DEL LAZIO

