

# GEOLOGI MARCHE

Risorse per il territorio e la sostenibilità ambientale

► **Eventi eccezionali?**



BREVETTO INTERNAZIONALE DEPOSITATO

# CREPE NEI MURI? CEDIMENTI?

NOVATEK SOLLEVA E CONSOLIDA LA TUA CASA  
**CON PALI DI RESINA ESPANSA**  
**RINFORZATI CON BARRE D'ACCIAIO**  
IL METODO È RAPIDO E NON NECESSITA DI SCAVI

#### LE FASI OPERATIVE:

1. realizzazione del foro che attraversa la fondazione e prosegue in profondità nel terreno sottostante;
2. dilatazione del foro con espansore a fluido;
3. inserimento e cementazione alla fondazione dell'armatura in acciaio;
4. iniezione della resina espandente che imbriglia la barra, riempie tutti i vuoti e solleva la casa.

Come risultato finale si ottiene un palo di resina espansa, rinforzato con barra d'acciaio, che solleva la casa e contemporaneamente trasferisce in profondità il peso, garantendo un risultato duraturo nel tempo.

PAGAMENTI IN 12 COMODE RATE MENSILI A ZERO INTERESSI SENZA SPESE DI ISTRUTTORIA\*

Per sopralluoghi e preventivi **gratuiti**  
in tutta Italia, chiamaci in orario di ufficio al:

Numero Verde  
**800-222273**

**NOVATEK**  
Consolidamenti fondazioni



\* Messaggio pubblicitario con finalità promozionale. Offerta subordinata all'approvazione della società finanziaria. Tan 0% Taeg 0%. Maggiori informazioni sulle condizioni economiche e contrattuali applicate sono indicate nei fogli informativi disponibili presso la sede di Novatek.

Via dell'Artigianato 11  
37021 BOSCO CHIESANUOVA • Verona  
tel 045 67 80 224 fax 045 67 82 02  
www.novatek.it • novatek@novatek.it

# SOMMARIO

## IN QUESTO NUMERO

Teniamo a mente ..... 3

## IL PUNTO DEL PRESIDENTE

L'emergenza continua: un ossimoro ..... 4

## CONSIGLIO STRAORDINARIO

Eventi alluvionali Marzo 2011 ..... 6

## COSTRUIRE IN SOTTERRANEO

Non coi piedi! Sotto i piedi. .... 7

Interferenze tra parcheggi interrati e contesto geologico a Roma. Alcuni casi di studio ..... 8

## NORMATIVA TECNICA

Spettri sisimici in accelerazione ..... 13

## RESOCONTO EVENTI

Forum NTC 08 "Norme tecniche per le costruzioni - Linee Guida" ..... 19

## RIFLESSIONI

Alcune idee di stimolo per la professione ..... 23

## ATTIVITA' DEL CONSIGLIO

Elenco delle attività deliberative del Consiglio del primo semestre 2011 ..... 24

## RECENSIONI

Dubbi certi (rubrica di recensioni ed osservazioni varie) ..... 29



Periodico quadrimestrale edito dall'Ordine dei Geologi delle Marche registrato al Tribunale di Ancona al n. 11/08 del 09/05/2008

Poste Italiane s.p.a. Spedizione in A.P. 70%  
Commerciale Business Ancona n. 54/2008

### Composizione Consiglio:

Enrico Gennari	<i>Presidente</i>
Gigliola Alessandrini	<i>Vice Presidente</i>
Andrea Pignocchi	<i>Segretario</i>
Vincenzo Otera	<i>Tesoriere</i>
Loretta Angelelli	<i>Consigliere</i>
Andrea Anibaldi	<i>Consigliere</i>
Marco Brunelli	<i>Consigliere</i>
Giuseppe Capponi	<i>Consigliere</i>
Daniele Farina	<i>Consigliere</i>
Fabio Lattanzi	<i>Consigliere</i>
Sara Prati	<i>Consigliere</i>

### Direttore Responsabile:

Enrico Gennari

### Direttrice di Redazione:

Loretta Angelelli

### Comitato di Redazione:

Federico Biagiotti, Giuseppe Capponi, Fabio Lattanzi, Lucia Mazzarini, Sara Prati

### Comitato scientifico:

Piero Farabollini (Presidente), Gino Cantalamessa, Fausto Marincioni, Pierpaolo Mattias, Olivia Nesci, Alberto Renzulli, Roberto Romeo, Giancarlo Crema, Ezio Crestaz, Claudio Mariotti, Floriana Pergalani, Mario Smargiasso

### Pubblicità:

Ordine dei Geologi delle Marche  
60121 Ancona - Corso Garibaldi, 28  
Tel. 071 2070930

### Stampa:

Tecnoprint srl Ancona

N° 48 Anno XVI - 2011

Chiuso in redazione il 25 novembre 2011

# Geo-Sondaggi

di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro S.n.c.

Via Campiglia, 25 - Monte San Giusto - MC Cell. 3292955106 - 3293126576 - 3385681209 Fax 07334431173  
www.geo-sondaggi.com geosondaggi@yahoo.it

**INDAGINI GEOFISICHE AD ALTA RISOLUZIONE**  
SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P ED ONDE S  
TOMOGRAFIA SISMICA  
MASW - REMI - INDAGINI TROMOGRAFICHE  
SISMICA A RIFLESSIONE  
DOWNHOLE  
INDAGINI GEOELETRICHE



**PROVE PENETROMETRICHE**  
STATICHE 20KN  
DINAMICHE SUPERPESANTI  
SONDAGGI A PERCUSSIONE  
INSTALLAZIONE DI PIEZOMETRI  
CAMPIONAMENTI AMBIENTALI

**OFFERTE SPECIALI PER INDAGINI CON  
PACCHETTI COMPRENSIVI DI:**

**MASW**

**TROMOGRAFIA**

**PROVA PENETROMETRICA**

**SONDAGGIO CONTINUO A PERCUSSIONE**



**CHIAMACI PER UN PREVENTIVO!**

## TECNOSONDAGGI

Di Claudio Brugiapaglia  
Via Abbadia, 39 60027 Osimo (AN)  
Tel e fax 071 781840 - 3356686573  
P. Iva 01511970426 - C.F. BRGCLD68D03A271M  
tecnosondaggi@katamail.com - www.tecnosondaggi.it

- Prove Penetrometriche Statiche e Dinamiche;
- Sondaggi Geognostici a carotaggio continuo anche ambientali;
- Messa in opera di tubi piezometrici e inclinometrici;
- Carotaggi di vario diametro su cemento armato con carotatrice HILTI;



- Misure inclinometriche;
- Misure M.A.S.W.;
- Misure HVSR;



# Teniamo a mente

La **memòria**, dal latino *mèmor* “che si ricorda” è definita come la facoltà di ritenere e riprodurre i pensieri primitivi, senza che rimanga o ritorni l'occasione che li suscitò.

Il grande valore della memoria è quello di farci rivivere lucidamente le esperienze passate, con tutta la consapevolezza e le emozioni collegate, senza che ci sia bisogno **che ritorni realmente** l'occasione che ce le provocò. Senza che ritorni l'evento, senza che si ripresenti il disastro o la disgrazia.

La memoria non è solo una prerogativa umana, ci sono studi che dimostrano le facoltà mnemoniche degli animali (cfr. A. Foà – “Memoria e comportamento degli animali” – pubbl. IUSS – Università di Ferrara) come i corvi che ricordano dove hanno nascosto le loro riserve di cibo o i piccioni che sono capaci di ripercorrere la strada di casa.

Ad esempio la Nocciolaia di Clark è un passeriforme che durante l'estate ripone i semi raccolti in oltre 2500 nascondigli che ritrova puntualmente durante l'inverno. Con queste scorte riesce ad assicurarsi oltre l'80% del suo fabbisogno alimentare nella stagione fredda, in pratica sopravvive grazie alla sua memoria. Ma non solo. Gli etologi hanno scoperto che questi uccelli “imparano” a nascondere i semi e poi a ritrovarli già dal 35° giorno di vita e che dopo 30 giorni di questo esercizio una parte del loro cervello, l'ippocampo, aumenta del 30% in più rispetto a quello di esemplari “non allenati”, alimentati in gabbia con cibo in polvere. Dunque è dimostrato che esercitare la memoria, oltre ad aiutare a vivere, rende persino più intelligenti.

Gli animali si dimostrano ancora una volta più “assennati” dell'uomo contemporaneo. Noi continuiamo a usare parole come disastro, (sfortuna per influenza degli astri), o sciagura (cosa negativa derivante da un mal augurio) per gli eventi luttuosi scatenati dalle alluvioni di questi giorni. Continuiamo a guardare altrove, a dar la colpa alla Natura.

Nell'unirci simbolicamente al dolore di coloro che sono stati colpiti ancora una volta dalle esondazioni in Liguria e Toscana e per manifestare tutto il nostro cordoglio e la nostra vicinanza e disponibilità, sarebbe più onesto chiamare questi eventi con il loro nome. Forse la parola più corretta è **danno**, l'azione che consiste nel recare onta e travaglio ad altri e nel togliergli qualcosa del suo.

Sono diverse le cose che in questi anni ci sono state tolte che ci hanno prodotto e continuano ad arrecarci tanta sofferenza, ma volendo farne una lista credo che la prima sia la **consapevolezza**, intesa come conoscenza, **di vivere su un territorio fragile** capace di fenomeni naturali intensi e pericolosi.

Questa saggezza, questo profondità nel comprendere i fenomeni naturali, il conoscere di essere in una certa mi-

sura sottoposti al rischio, è importante perchè ci permette di fare le azioni giuste in emergenza, di proteggere la nostra vita e le nostre cose. Questa cultura comune e diffusa del territorio e degli eventi naturali penso sia ancor più importante e venga prima persino della manutenzione di fiumi e reticolo minore, indubbiamente l'altra importantissima cosa che ci è stata tolta.

E' con questo spirito che dedichiamo quindi questo numero al rischio idrogeologico partendo da una copertina “sotto la pioggia” che vuole ricordare un anno di alluvioni, da quella di casa nostra nel fermano a quelle della Liguria e della Toscana.

Sullo stesso tema riportiamo il punto del Presidente che esorta tutti i colleghi a riscoprire il ruolo di promotori e sostenitori della “cultura geologica”. Gennari ci aggiorna sulle attività e le proposte avanzate dal Consiglio in tema di rischio alle Istituzioni ed alla società civile, e ci sprona a fare la nostra parte a tutti i livelli per fronteggiare le sempre più frequenti “catastrofi” annunciate, segnate da lutti, danni ambientali e patrimoniali di proporzioni bibliche.

Quindi il resoconto di un evento molto significativo, il Consiglio Comunale Straordinario che l'Ordine dei Geologi delle Marche ha organizzato insieme all'Amministrazione Comunale di Sant'Elpidio a mare, all'indomani dell'alluvione del Fermano. Sicuramente un momento di forte comunicazione ma soprattutto una concreta occasione di condivisione di intenti comuni.

Nelle pagine interne ospitiamo con piacere il contributo del collega Giuseppe Gisotti che, con la chiarezza che gli è propria, redige in poche pagine un vero e proprio vademecum di ciò che si deve programmare e valutare prima di intraprendere la progettazione di importanti opere urbane in sotterraneo, specie in relazione alla vulnerabilità degli elementi naturali ed antropici che caratterizzano il sottosuolo delle città.

Come da più parti richiesto, proseguiamo con un contributo tecnico specifico, gli “esercizi svolti” di uno dei pionieri della professione di geologo nelle Marche il collega Enzo Franchini, che ci fornisce chiarimenti e un approccio metodologico sull'applicazione delle norme delle NTC 2008. Approccio basato essenzialmente su un'attività “nobile” e cardine della professione come può essere soltanto lo studio meticoloso e critico che il geologo deve svolgere quotidianamente per lavorare.

In tema di studio e dedizione appassionata alla professione ringraziamo il prof. Crema per le riflessioni che ci ha voluto inviare, che condividiamo con piacere e volentieri con i lettori.

Dulcis in fundo la rubrica di recensioni “argutamente e sagacemente” condotta dal collega Fabio Lattanzi.

Loretta Angelelli

# L'emergenza continua: un ossimoro

*Genova e la Toscana. Sono gli ultimi due avvenimenti luttuosi legati al rischio idrogeologico. Le più recenti ferite di una lunga, troppo lunga, lista di disastri prevedibili.*

*Ciclicamente, ormai ogni anno, sommiamo eventi su eventi in un mesto inventario di vite perse e danni ambientali. Calamità che continuano a verificarsi con frequenza allarmante, con la scoraggiante consapevolezza che tutto questo poteva essere evitato e constatando, ancora una volta, che anche di fronte all'evidenza dei fatti il Governo stanziava POCO per i danni e NULLA per le opere di mitigazione e prevenzione del rischio idrogeologico e idraulico.*

*Vorremmo smettere di spiegare le catastrofi, vorremmo che per una volta la tragedia si trasformi in qualcosa di utile, vorremmo riuscire a "convincere" anche chi non è un geologo che fenomeno NATURALE non significa per forza "incomprensibile" o "avverso", vorremmo parlare di invarianza idraulica, manutenzione del territorio, corretta pianificazione e magari essere ascoltati. Ascoltati PRIMA.*

*Il senso comune ci fa pensare alle disgrazie come eventi inaspettati, improvvisi, ma le alluvioni oggi sono prevedibili. Grazie ai moderni sistemi di controllo meteorologico e alle ricostruzioni con modelli idraulici possiamo ipotizzare l'arrivo di una forte precipitazione o il generarsi di un'onda di piena ma, paradossalmente, sembra esserci una relazione di proporzionalità inversa fra efficacia degli strumenti di analisi e l'attuazione di politiche del territorio più responsabili.*

*E le sventure che ne conseguono sono sempre più intollerabili. Colpiscono le popolazioni esposte e ci obbligano a manifestare un concreto segno di partecipazione alzando la voce sulla gravità di una situazione che è stata da anni denunciata dalla nostra categoria in tanti modi e in tutte le sedi: scientifiche, istituzionali, politiche. Ma chi se lo ricorda?*

*Abbiamo il dovere e la responsabilità di continuare la nostra azione di sensibilizzazione culturale sia come categoria ma ancor più in prima persona: nei nostri luoghi di lavoro, nelle nostre zone, con i nostri interlocutori istituzionali e della società civile, perché se non continuiamo a denunciare politiche ed interventi disennati diventiamo complici di chi li realizza.*

*E' necessario riscoprire il ruolo sociale del Geologo, ancor più in questo momento di attacco alla professione in cui sembra che la maggiore preoccupazione sia l'abolizione dei minimi tariffari, un'illusoria liberalizzazione del mercato, invece che la disponibilità e la garanzia di un gruppo di professionisti competenti, aggiornati e liberi dalle logiche di compromesso che portano a impermeabilizzare i suoli sempre più e a costruire fin dentro i fiumi, sulle frane, sui fianchi dei vulcani, nelle aree a maggior risposta sismica locale.*

## **Attività di supporto e concertazione con la P.A. regionale e provinciale - Partecipazione attiva tavoli tecnici regionali per esame e osservazioni positive dei seguenti atti amministrativi:**

- Linee guida e indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo ai sensi dell'art.186 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (approvate con D.G.R.M. n.884 del 20/06/2011);
- Proposta di Legge regionale a iniziativa della Giunta regionale concernente: "Disciplina regionale della valutazione di impatto ambientale (VIA) – proposta accolta con D.G.R.M. n.1287 del 26/09/2011;
- Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico – L.R. n.59 del 15/11/11;
- Proposte di legge approvate dalla IV Commissione Assembleare Permanente – Regione Marche:
  - n.90/11 "Norme in materia di gestione dei corsi d'acqua"
  - N.89/11 "Opere idrauliche a tutela delle persone e degli abitati nei territori comunali e prevenzione dei rischi idrogeologici"
  - N. 99/11 "Modifiche alla Legge regionale 25/05/1999 n.13 recante:"Disciplina regionale della difesa del suolo"
- Proposta di regolamento di polizia rurale per i Comuni della Provincia di Ancona – Atto di indirizzo 12/08/2011

*Dobbiamo fare la nostra parte. Non possiamo permetterci di lasciare passivamente il compito a chi ha il dovere istituzionale di intervenire, le Autorità di Bacino e gli Uffici Regionali e Provinciali che perseguono la finalità di **assicurare la difesa del suolo**, ma sono nella stragrande maggioranza dei casi sotto organico e senza fondi stanziati per gli interventi di prevenzione e riduzione del rischio e di manutenzione idraulica; quando le risorse ci sono o faticosamente si rimediano, allora è la Protezione Civile che entra in campo, si ritrovano ad intervenire in modo discontinuo e disomogeneo su territori generalmente poco conosciuti e studiati.*

*Diamo un messaggio diverso, ce lo domanda la società civile ogni volta che dopo un disastro ci si chiede se quanto successo era prevedibile o se accadrà di nuovo e, davanti alle macerie, veniamo innalzati a esperti (ma più spesso a tutto lo spettro di figure fra il profeta di sventura e il taumaturgo), dal circo mediatico radio-televisivo che inevitabilmente travolge, più di una piena, la vita delle comunità colpite.*

Purtroppo sappiamo bene che subito dopo la spettacolarizzazione rimangono irrisolti i problemi a noi ben noti anche se gli Ordini professionali delle Regioni colpite reagiscono ogni volta con tempestività e maggiore efficienza, proponendosi alle istituzioni come volontari "specializzati" nella fase dell'emergenza e del post emergenza.

Possiamo dirlo perché ci sono stati numerosi esempi di "mobilitazione virtuosa" dei professionisti ad esempio come fatto dai Colleghi dell'Ordine della Sicilia dopo gli avvenimenti di Messina nel 2009 o da quelli degli Ordini della Liguria e della Toscana in questi tristi giorni.

Anche l'Ordine dei Geologi delle Marche all'indomani dell'alluvione del marzo di quest'anno che ha colpito il fermano lanciò un appello ai propri iscritti per le attività di volontariato da svolgere di concerto con i competenti uffici regionali e per censire gli eventi di dissesto in modo tale da fotografare la situazione ed individuare priorità e interventi di messa in sicurezza e di monitoraggio.

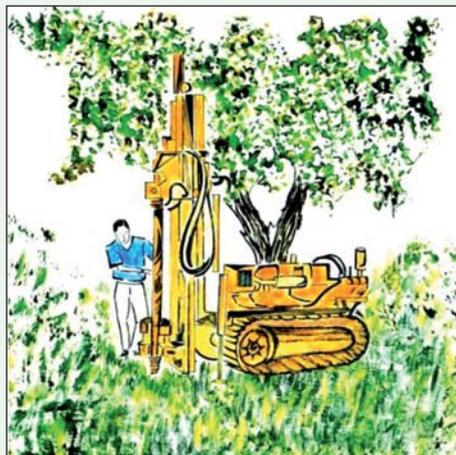
In pochi giorni risposero all'appello 120 geologi, animati dal mettere a disposizione tutta la loro professionalità "pro bono", ma nonostante le attività frenetiche di concertazione e programmazione svolte dal Presidente e dal Consiglio, arrivò un laconico, quanto ufficiale, "no

grazie facciamo da soli", e ad 8 mesi di distanza nei territori colpiti non sono state intraprese nessun tipo di attività di monitoraggio o di studio finalizzate alla prevenzione ma solo qualche intervento di somma urgenza. Ed ora si avvicina di nuovo la brutta stagione.

E' con profondo rammarico che ancora una volta ci rendiamo conto di lavorare in EMERGENZA CONTINUA anche dopo aver portato, in maniera compiuta e corretta in tutte le sedi istituzionali, proposte non solo tecniche ma anche a valenza legislativa e pianificatoria riprese nelle sedi politiche ed amministrative, purtroppo ancora largamente inattuata. (Vedi box)

Personalmente credo che dobbiamo di nuovo ripartire con ancor più determinazione ad insistere. Possiamo e dobbiamo migliorare e veicolare con sempre maggiore incisività nelle sedi istituzionali e nei centri decisionali le nostre idee di una corretta gestione tecnica ed amministrativa del territorio, in un percorso che ci deve vedere sempre più uniti e coordinati a livello locale e nazionale.

Dalle occasioni che ci portano, nostro malgrado, all'attenzione della società e dei media dobbiamo passare a nuove strategie ed opportunità che creino maggiore attenzione e consenso nel potere legislativo, esecutivo, giudiziario ed economico.



### TRIVELLAZIONI COGNIGNI ROSSANO

#### SONDAGGI GEOTECNICI

carotaggi continui, inclinometri, piezometri, campioni ind. s.p.t., down hole,

Via Benedetto Croce n. 12 - 63014 MONTEGRANARO (FM)

Tel. Fax 0734 891237 cell. 330 279323 e-mail [rossano.cognigni@libero.it](mailto:rossano.cognigni@libero.it)

**Geostudio Ligi**  
Fondazioni Speciali s.r.l.

Urbino (PU) 61029 Località Sasso  
Sede legale: Via L. Vagnarelli, 1  
Tel. +39 0722 329050  
Fax. +39 0722 378720  
mobile +39 347 6175710/340 4927905  
[info@geostudioligi.com](mailto:info@geostudioligi.com)  
[www.geostudioligi.com](http://www.geostudioligi.com)

P.IVA e C. F. 02144740418  
Iscrizione REA CCIAA  
di Pesaro - Urbino 157857;  
Iscrizione Registro Imprese  
di Pesaro - Urbino 02144740418

#### Fondazioni Speciali

Consolidamenti: micropali, berlinese, tiranti  
Iniezioni: cemento, schiume espandenti  
Sondaggi geognostici: carotaggio continuo  
Opere idrauliche: fori drenanti  
Movimenti terra  
Consulenze ed indagini



ISO 9001:2008 273  
Cert. n. AJAEU/09/11685

## Eventi alluvionali Marzo 2011: dalla lista volontari per le indagini di massima urgenza al Consiglio Straordinario a Sant'Elpidio a Mare

A seguito dell'eccezionale evento meteorico che ha colpito l'intero territorio marchigiano nelle giornate di 28 febbraio – 1 marzo 2011, in situazione di piena emergenza geomorfologica, l'Ordine dei Geologi delle Marche si è riunito in seduta straordinaria il 3 marzo offrendo la propria disponibilità e quella degli iscritti delle Marche a titolo di volontariato alle Autorità Regionali competenti - Presidente e Assessore alla difesa del suolo, Dipartimento della Protezione Civile e Autorità di Bacino – per collaborare con le istituzioni nella fase emergenziale e post-emergenziale. L'iniziativa è stata accolta da ben 120 iscritti offertisi volontari per effettuare i primi rilievi sul campo degli effetti del maltempo, effettuando una prima fase di ricognizione dei dissesti idrogeologici; le attività messe immediatamente in campo dal Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche hanno riguardato la redazione di proposte operative quali schede di rilievo, protocollo di intesa Regione-Ordine, organizzazione database e piattaforma GIS, metodologia di lavoro. La proposta sebbene molto apprezzata dall'Autorità di Bacino regionale, non ha purtroppo avuto seguito a causa delle solite difficoltà burocratiche: un segnale negativo o l'ennesimo treno perso specie per l'aggiornamento immediato della cartografia geomorfologica, basilare per la corretta pianificazione e gestione territoriale?

La sensibilità e l'interesse della nostra categoria verso la tutela dell'ambiente e la coscienza della fragilità e vulnerabilità dell'intero territorio regionale ha spinto l'Ordine ad organizzare un secondo Consiglio Straordinario aperto a Sant'Elpidio a Mare, una delle località



maggiormente colpite dall'evento. L'iniziativa è stata accolta con piacere dal Sindaco Dott. Alessandro Mezzanotte e l'incontro, avvenuto nella Sala Consiliare del Palazzo comunale il 4 aprile 2011, ha visto la partecipazione dell'intera Giunta Comunale, oltre alla presenza di tecnici ed autorità istituzionali regionali e provinciali. In tale occasione il Consiglio dell'Ordine ha nuovamente ribadito l'importanza di lavorare sulla prevenzione e non sulla conta dei danni e rimarcato che gli appelli della nostra Categoria rimangono sempre inascoltati e che le risorse economiche destinate alla difesa del suolo hanno una consistenza sempre minore ed evidenziato che l'Ordine, costituito da tecnici competenti e preparati per intervenire sia in fase preventiva che a seguito degli eventi calamitosi, è un Ente istituzionale a servizio della pubblica amministrazione.

Il Presidente geol. Enrico Gennari, durante l'incontro, ha inoltre indicato alcune proposte che potrebbero, con l'attuale quadro normativo, sia sotto l'aspetto tecnico che finanziario, contribuire in modo importante alla riqualificazione ed alla prevenzione del territorio:

- Legge regionale di regolamentazione del territorio orientato alla prevenzione ed accorpamento delle deleghe per la gestione e lo sviluppo sostenibile del territorio;
- Piani regolatori sovracomunali accorpati per bacini idrogeologici;
- Aggiornamento del PAI;
- Assegnare le risorse derivanti dai ribassi d'asta per le gare alle misure di prevenzione dai rischi geologici, idrogeologici e sismici nel territorio comunale.



# Non coi piedi! Sotto i piedi.

La spinta a localizzare in sotterraneo reti, servizi, infrastrutture specie in ambito urbano sta divenendo sempre più forte fino a portare a progettare e realizzare vere e proprie città sottoterra. Montreal ad esempio è chiamata "la città su due livelli" per via del "Réso" un'anima sotterranea che nasce nel 1962 con l'apertura del centro commerciale sottostante Place Ville Marie. Il Réso non è una metropolitana, bensì un sistema di tunnel con 32 km di passaggi, 12 km<sup>2</sup> di superficie occupati da 60 complessi commerciali, 50 ristoranti, 8 alberghi oltre a negozi e cinema.

Un'altro progetto visionario è 'Ecocity 2020' idea dello Studio AB Elise Ltd per la riqualificazione di una gigantesca cava dismessa nella Jakuzia in Siberia orientale, dove all'interno di un cratere profondo 525 metri si sviluppa una città sotterranea in cui la vita dei suoi cittadini è 'protetta' da un'enorme cupola fotovoltaica.

Anche in zone indubbiamente molto delicate ci si spinge a elaborare l'utilizzo "urbano" della risorsa sottosuolo. E' il caso del progetto di sviluppo cittadino ideato dallo studio di architettura Zwarts & Jansma per Amsterdam che punta ad una espansione sotterranea della città creandone in pratica una versione sottomarina. Futuro possibile? O solo esercizi di stile?

Certamente il ricorso a edificare in sotterraneo non è una novità. Anche solo rimanendo in Italia abbiamo notevoli esempi di spazi sottoterra realizzati ed utilizzati fin dall'antichità. Si può citare Torino ed i suoi cunicoli militari del Settecento, i rifugi antiaerei della seconda guerra mondiale, le ghiacciaie regie e infernotti (antiche e vaste cantine, ampie e oscure come l'inferno), o Napoli con il suo imponente reticolo sotterraneo, tanto esteso ed intricato da non essere a tutt'oggi ancora completamente esplorato, nato prima del III sec. a.C. per ricavare i blocchi di tufo necessari alle mura e ai templi della città antica e poi ampliato per realizzare una fitta rete acquedottistica.

Per non parlare di Roma. Roma appunto, una delle città

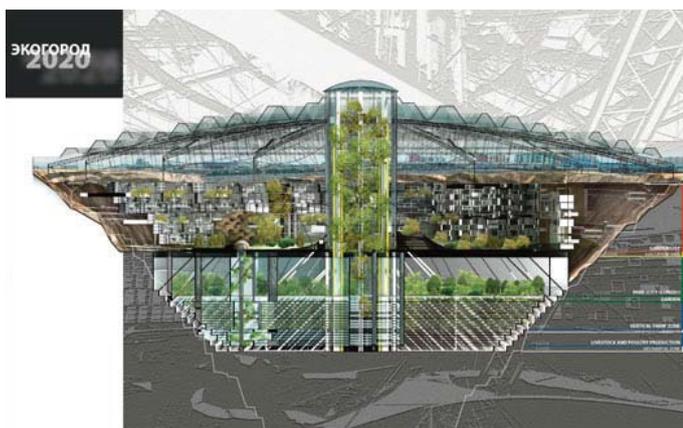
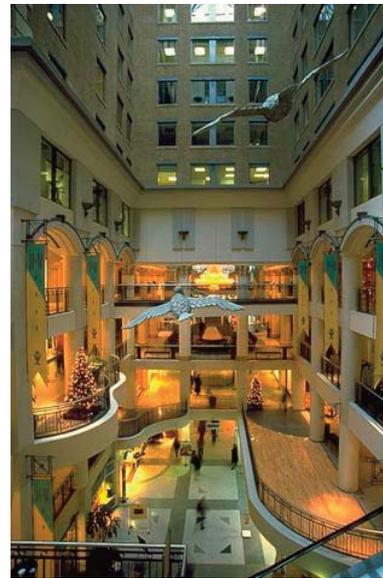
più estese al mondo ma con una crescente esigenza ad occupare lo spazio in superficie con attività e infrastrutture maggiormente sostenibili, trasferendo nel sottosuolo quelle meno desiderabili o più costose da realizzare.

Nelle città ci sono indubbi vantaggi a realizzare in sotterraneo. Il sottosuolo è un ottimo isolante termico, acustico e meccanico, dunque permette l'abbattimento dei principali costi energetici.

Da la possibilità di controllare meglio le attività a maggiore disturbo ambientale oppure a rischio. Mostra un basso impatto paesaggistico che è limitato ai soli affioramenti in superficie. Ma come ci ricorda Giuseppe Gisotti, autore dell'articolo che pubblichiamo nelle pagine seguenti, è necessario un'approccio analitico rigoroso, improntato ai principi di prevenzione e di precauzione, evitando di intervenire prima di aver valutato i possibili effetti o di aver raccolto una sufficiente ed ampia base conoscitiva dei luoghi e dei processi naturali che vi si svolgono.

Gisotti, con i casi studio che ci presenta, lancia un monito ad avere una maggiore "attenzione e cura" quando l'opera geologica è molto interferente con il tessuto urbano e, puntando sui principali problemi che si possono incontrare, illustra in maniera dettagliata quale dovrebbe essere il giusto approccio all'analisi e al controllo degli interventi nel sottosuolo.

**Federico Biagiotti**



# Interferenze tra parcheggi interrati e contesto geologico a Roma. Alcuni casi di studio

Giuseppe Gisotti

SIGEA Società Italiana di Geologia Ambientale - [www-sigeaweb.it](http://www-sigeaweb.it)

con la collaborazione di Leonardo Lombardi, Liborio Rivera, Pierfranco Ventura

## 1. INTRODUZIONE

### I PARCHEGGI INTERRATI E LA SITUAZIONE IDROGEOLOGICA - GEOTECNICA A ROMA

I parcheggi sotterranei sono quelle opere che sempre più spesso vengono realizzate, specialmente nelle grandi città, allo scopo di utilizzare in modo intensivo e sistematico la risorsa geologica "sottosuolo urbano" come contenitore di infrastrutture e servizi, anche allo scopo di alleggerire il congestionato spazio di superficie e di incrementare, di conseguenza, l'arredo verde che potrebbe occupare (o rioccupare) gli spazi superficiali lasciati liberi (Gisotti, Zarlenga, 2004).

In generale i parcheggi interrati si snodano per una lunghezza di qualche decina di metri e con una altezza che può variare dai 6 ai 30 metri (a seconda dei piani): quindi sono dei corpi del tutto impermeabili in cemento armato e calcestruzzo, vere e proprie dighe sepolte laddove intercettino la locale falda acquifera.

In particolare l'area romana è caratterizzata dalla presenza di terreni di riporto messi in posto per processi naturali o antropici in seguito alle bimillennarie vicissitudini della città. Tale contesto fa sì che i riporti abbiano localmente spessori relativamente notevoli (fino a 10-15 metri e a luoghi anche più di 20 metri), siano granulometricamente molto eterogenei e che siano dotati di porosità e permeabilità varia: in genere contengono una modesta falda acquifera. Di solito, inferiormente ai riporti, sono presenti i depositi alluvionali del Tevere, costituiti da un primo spessore di qualche decina di metri di sabbie più o meno limose, permeabili e quindi acquifere e, sotto le sabbie, da argille fluviali, praticamente impermeabili.

Pertanto dal punto di vista idrogeologico lungo i settori bordieri del Fiume Tevere ed a tergo dei Muraglioni (gli argini artificiali lungo il fiume che attraversa la città), si individuano due falde, quelle più superficiali, che sono dall'alto verso il basso:

- **una modesta falda presente nei riporti** che è alimentata, oltre che dagli apporti meteorologici, anche da perdite delle reti idriche e fognarie e dalle emergenze idriche (sorgenti) ormai sepolte dall'attività antropica, localizzate ai piedi delle colline plio-pleistoceniche che bordano la valle tiberina a est;
- **una falda indifferenziata, libera o in pressione, con caratteri di multifalda** contenuta negli orizzonti



FIGURA 1 - SCHEMA DELLE OPERE PROVVISORIE DI CANTIERE NELLA PROGETTAZIONE SOTTOFALDA. PARATIA DI PALI, PRIMA OPERAZIONE PER REALIZZARE UN PARCHEGGIO INTERRATO. NELLO SCAVO A CIELO APERTO, COL POMPAGGIO SI DEPRIME LA FALDA ACQUIFERA AL DI SOTTO DELLA QUOTA DI SCAVO

più permeabili delle formazioni alluvionali tiberine; spesso le oscillazioni piezometriche sono direttamente legate alle fasi idrauliche del Fiume Tevere (falda di subalveo).

Queste due falde sono drenate dal Tevere, raccordandosi con il suo livello idrico, e logicamente vengono drenate dal fiume defluendo al di sotto dei Muraglioni; tuttavia la presenza di questi spesso determina un "effetto diga" che limita e modifica l'andamento della piezometrica, soprattutto in condizioni di piena del Tevere stesso.

La falda dei riporti in condizioni meteorologiche normali o di magra, è caratterizzata da livelli piezometrici più elevati rispetto a quelli della falda dei depositi alluvionali; invece nel periodo invernale ed in condizioni meteorologiche critiche, la risalita del livello piezometrico della falda delle sabbie fluviali può determinare un unico livello piezometrico.

Le escursioni idriche previste, pur con notevoli differenze fra varie zone, sono dell'ordine di 3-6 metri: per esempio una misura della profondità della falda relativa al Lungotevere Marzio ha fornito un valore di -12 metri dal piano campagna nel periodo estivo e un valore di -9 metri dal p.c. nel periodo invernale.

## 2. I POSSIBILI EFFETTI DEI PARCHEGGI INTERRATI SUGLI EQUILIBRI IDROGEOLOGICI LOCALI E SUI FABBRICATI CONTIGUI

Nella costruzione di un parcheggio interrato, la prima operazione è quella di realizzare un perimetro di paratie di pali, allo scopo di contrastare la spinta delle terre. Nel caso in cui le paratie vadano a intercettare la falda acquifera, si eseguono le operazioni di aggotamento necessarie ad impedire l'ingresso dell'acqua nell'area di lavoro e di rendere asciutto il fondo scavo (Fig. 1).

### EFFETTO DIGA

Man mano che si realizza il sistema delle paratie perimetrali e la "struttura scatolare", **si viene a formare un "effetto diga", che modifica gli equilibri idrogeologici esistenti**, con molto probabili aumenti delle escursioni positive delle falde. Infatti si verifica la modifica delle linee di deflusso sotterraneo, ossia un "rigonfiamento" della falda acquifera a monte dell'ostacolo rappresentato dal parcheggio ed una depressione della stessa falda a valle dell'ostacolo (cosiddetto "cono d'ombra") (Fig. 2).

Per effetto del citato innalzamento della falda, le acque sotterranee vanno a saturare i terreni di fondazione dei fabbricati situati ai bordi del parcheggio.

Merita evidenziare che di solito i fabbricati limitrofi ai parcheggi interrati di Roma sono antichi e comunque con fondazioni poco profonde, che non raggiungono la falda acquifera, spesso neanche quella più superficiale situata nei riporti, pertanto in caso di sollevamento artificiale della falda, l'acqua di falda impregna i terreni di fondazione esercitando una spinta idrostatica sul fabbricato, fabbricato che non era stato progettato per sostenere tale spinta.

### DEWATERING

In fase di cantiere e/o in quella di esercizio del parcheggio, in ragione della geometria locale della falda, di solito viene effettuato un abbassamento artificiale della falda per tenere asciutta la struttura scatolare, ossia si esegue il dewatering (prelievo di acqua dal sottosuolo tramite pozzi: la falda si abbassa e intorno al pozzo si forma un cono di depressione).

In conseguenza dei due modi di operare, innalzamento o viceversa abbassamento della falda, gli effetti prevedibili sono:

I. **allagamento di scantinati** e in genere di ambienti

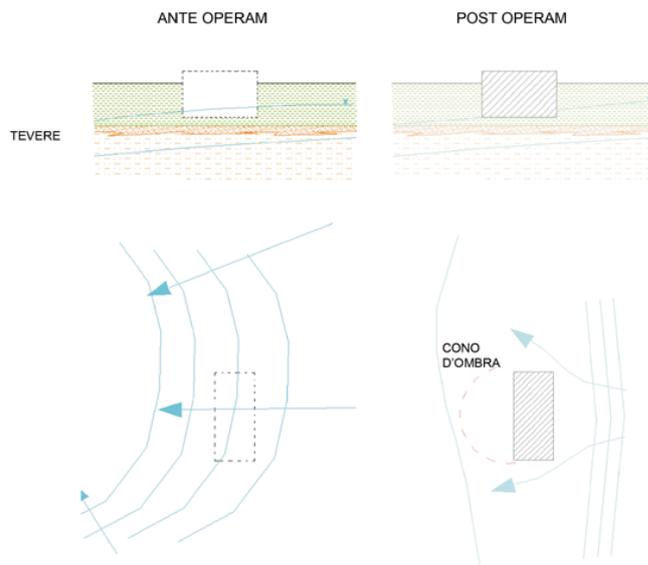


FIGURA 2 - EFFETTO DIGA. INNALZAMENTO DELLA FALDA A MONTE DELLA STRUTTURA INTERRATA E DEPRESSIONE A VALLE

interrati e seminterrati dei fabbricati contigui, progettati e costruiti senza prevedere di essere un giorno immersi nella falda acquifera;

II. **modificazione delle pressioni interstiziali** in terreni altamente eterogenei: in questo secondo caso può verificarsi:

- con l'effetto diga sopra menzionato, la falda si solleva e va ad impregnare terreni fino ad allora asciutti, per cui si destina una distribuzione piezometrica molto differenziata artificiale che modifica lo stato delle tensioni efficaci (pressione cui sono sottoposti i granuli a contatto fra loro) dei terreni di fondazione, con cedimenti differenziali e possibili lesioni nei fabbricati soprastanti;
- con l'abbattimento della falda (dewatering) per tenere all'asciutto la struttura scatolare, anche in questo caso ne deriva una variazione dello stato tensionale efficace, fenomeno che, al variare del battente idraulico, può determinare cedimenti diversi delle pilastrate, con conseguenti fessurazioni negli elementi fragili delle strutture, in funzione dei valori di distorsione angolare impressi alle strutture stesse (Fig. 3).

Per quanto si sa, nei progetti dei parcheggi dell'area romana e dei relativi Studi d'Impatto Ambientale, la problematica in esame **non è stata sempre presa in considerazione in modo esaustivo ed efficace**. I frequenti danni al patrimonio edilizio e in genere ambientale derivanti dalla costruzione di tali opere dimostrano quanto sopra affermato.

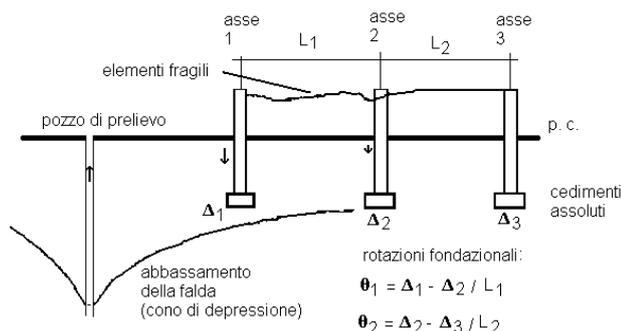


FIGURA 3 - CEDIMENTI DELLE PILASTRATE DI EDIFICIO CONTIGUO A PARCHEGGIO INTERRATO IN COSTRUZIONE. CURVA DI DEPRESSIONE DELLA FALDA CAUSATA DA UN POZZO DI PRELIEVO = DEWATERING (AD ES. PER EVITARE INFILTRAZIONI NELLA STRUTTURA SCATOLARE DI UN PARCHEGGIO INTERRATO). LA VARIAZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI, AL VARIARE DEL BATTENTE IDROSTATICO, PUÒ DETERMINARE CEDIMENTI DIVERSI DELLE PILASTRATE CON CONSEGUENTI FESSURAZIONI NEGLI ELEMENTI FRAGILI (TAVOLATI), IN FUNZIONE DEI VALORI DI DISTORSIONE ANGOLARE IMPRESSI ALLE STRUTTURE



**FIGURA 4** - VIA VOLTERRA, ANNO 2001, DURANTE LE PRIME FASI DELLA COSTRUZIONE DEL PARCHEGGIO. SI NOTA LA PARATIA CHE HA INTERCETTATO E SOLLEVATO LA FALDA, LA CUI DIREZIONE DI FLUSSO (VERSO IL TEVERE) È ORTOGONALE ALLA PARATIA

### 3. CASI DI STUDIO

#### VIA VOLTERRA - ANGOLO VIA MELLONI, QUARTIERE OSTIENSE, NELL'ANSA DEL TEVERE

*Parcheggio interrato, previsti 2 piani, poi ridotti ad 1 in seguito ai problemi di dissesto degli edifici circostanti. Lavori iniziati nel 2001 e terminati nel 2003.*

Si può notare una relazione temporale causa-effetto tra la realizzazione della paratia di pali (Fig. 4) ed il manifestarsi dei fenomeni di dissesto, che hanno colpito l'adiacente palazzina di Via Melloni 26 (e anche la palazzina contigua). Il sito del parcheggio si trova di fronte alla Vasca Navale.

I primi danni si sono manifestati fin dalle prime fasi della costruzione della paratia di pali. Successivamente, a parcheggio ultimato, i danni continuano a manifestarsi. I danni consistono in:

- un allagamento del vano ascensore della palazzina di via Melloni 26, da parte delle acque sotterranee, che malgrado l'aggottamento e ogni tentativo di mantenerle depresse continuano a permanere alla stessa quota (Fig. 5);
- numerose lesioni della tromba delle scale e in alcuni appartamenti (Fig. 6). Recentemente (aprile 2010) in una delle autorimesse condominiali ha cominciato a manifestarsi un abbassamento di 3-4 cm della pavimentazione (Fig. 7).

A parte la chiara dipendenza temporale, per cui il **fenomeno**, mai manifestatosi prima, **si è verificato qualche giorno dopo il completamento della paratia perimetrale**, si evince l'influenza sostanziale dell'opera sul fenomeno. Infatti, la paratia ha intercettato la falda idrica presente nei terreni di riporto a 4-5 metri di profondità: questa, incontrando il diaframma impermeabile, si è sollevata (in parole povere, è il caso del "rincollo", per cui costruendo una diga blocchiamo la corrente fluviale per realizzare un invaso artificiale), ha aggirato ai fianchi lo sbarramento e, sempre sopraelevata rispetto al livello indisturbato, ha raggiunto il terreno di fondazione della contigua palazzina di Via Melloni. Siamo nel caso descritto nella Fig. 2. Il flusso della

falda va nella direzione est-ovest (ossia verso il centro del meandro del Tevere che racchiude ad ovest l'area fra Viale Marconi e La Vasca Navale), ed è quindi corretto affermare che la falda deviata dalla paratia incontra nel suo percorso il sito della palazzina.

Col suo sollevamento la falda ha impregnato il terreno di fondazione della palazzina, per cui la spinta idrostatica agendo su terreni a diversa granulometria ha fatto sì che questi trasmettessero pressioni diverse alle fondazioni del fabbricato, con conseguenti fessurazioni del manufatto.

Inoltre il recente fenomeno di un abbassamento localizzato del pavimento di una autorimessa condominiale, a parcheggio realizzato, è da interpretarsi come causato ad un locale aumento di pressione dell'acqua filtrante nel terreno, che pone in movimento i granuli più fini e li sposta nella direzione del flusso, con ciò creando un abbassamento localizzato della soprastante pavimentazione.

#### VIA G. SACCHI, COLLE DEL GIANICOLO

*Parcheggio sotterraneo di 10 piani, alto 30 metri. Iniziato nel 1999, con alcune sospensioni dei lavori, terminato nel 2006. Colpite dai dissesti statici 4 palazzine adiacenti allo scavo, in particolare la palazzina di via G. Sacchi 16.*

**FIGURA 5** - VIA VOLTERRA N. 26. 2001-2010. LA FOSSA DELL'ASCENSORE INVASA DALL'ACQUA DI FALDA: MALGRADO L'AGGOTTAMENTO, IL LIVELLO DELL'ACQUA RIMANE INALTERATO



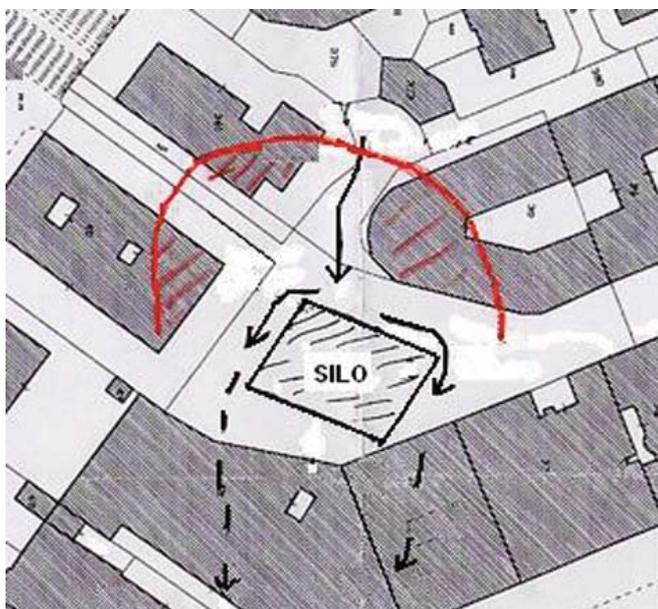


**FIGURA 6** - VIA VOLTERRA 26. APRILE 2010. LESIONI SUI MURI DELLA SCALA A PIANTERRENO. LESIONI NEGLI STESSI SITI ERANO PRESENTI ANCHE NEL 2001, MA SI NOTA NELL'INTERVALLO UN INCREMENTO, SEPPUR LIEVE, DELLE APERTURE

Si tratta di un parcheggio intestato sui terreni di riporto e sui detriti colluviali, poggianti sui depositi alluvionali del Tevere. La modesta falda acquifera presente nei riporti veniva intercettata e deviata dalla nuova opera (Fig. 8). Nella parte inferiore l'opera intercetta la falda nei depositi alluvionali, a circa 14 m s.l.m., che si scarica nel Tevere.

Vennero realizzate 4 paratie di pali per isolare lo spazio necessario allo scavo del parcheggio. Durante i lavori di costruzione della struttura scatolare di calcestruzzo, si verificarono forti infiltrazioni di acqua, sia attraverso le paratie che dal fondo dello scavo. Pertanto, allo scopo di tenere depressa l'acqua di falda, l'impre-

**FIGURA 8** - NELLA PRIMA FASE DI COSTRUZIONE DEL PARCHEGGIO A VALLE DI VIA G. SACCHI, L'OPERA HA FUNZIONATO DA BARRIERA IDRAULICA, FACENDO DIVERGERE IL FLUSSO DELLA FALDA (FRECCE). SUCCESSIVAMENTE IL CONO DI DEPRESSIONE DELLA FALDA EMUNTA HA DETERMINATO CEDIMENTI DIFFERENZIALI DEI TERRENI DI FONDAZIONE DEGLI EDIFICI, CON CONSEGUENTI DISSESTI STATICI. IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DAI CEDIMENTI



**FIGURA 7** - VIA VOLTERRA 26. APRILE 2010. ABBASSAMENTO DI PARTE DELLA PAVIMENTAZIONE DEL GARAGE, A FIANCO DI UN PILASTRO. VIENE INTERPRETATO COME EFFETTO DEL FENOMENO DI SIFONAMENTO DELLE PARTICELLE LIMOSO-SABBIOSE DA PARTE DEL FLUSSO IDRICO SOTTERRANEO LOCALMENTE ACCELERATO. QUESTO FENOMENO NON ERA PRESENTE NEL 2001

sa effettuò pompaggi continui per oltre 1 anno. Il cono di depressione risultante (fig.8) coinvolse i terreni di fondazione dei fabbricati circostanti, modificando lo stato tensionale efficace dei terreni acquiferi e producendo un cedimento differenziale che venne poi trasmesso agli edifici. Le strutture fondazionali, soggette a pressioni interstiziali diverse, hanno determinato i dissesti statici visibili nelle foto 9 e 10. Siamo nel caso descritto dalla Fig. 3.



**FIGURA 9** - VIA G. SACCHI, PALAZZINA AL N. CIVICO 20. LESIONE CHE INTERESSA L'INTERA FACCIATA

## 4. CONSIDERAZIONI RIGUARDANTI I PARCHEGGI SOTTERRANEI

Dalla esperienza relativa ai parcheggi sotterranei costruiti fin'ora a Roma si possono evincere alcune problematiche generali applicabili a tali opere.

**Le preventive indagini geognostiche e piezometriche** necessarie per appurare le specifiche caratteristiche geotecniche e idrogeostratigrafiche dei terreni di fondazione dei parcheggi **sono spesso carenti, incomplete, superficiali**. Per cui i progettisti assumono talora parametri geotecnici dei terreni troppo ottimistici e posti a base dei calcoli strutturali delle opere.

In un progetto di una certa rilevanza ed in particolare di un'opera in sotterraneo in area urbana, si ritiene di fondamentale importanza la conoscenza esatta non solo della profondità della falda ma anche delle sue variazioni stagionali che devono essere controllate e monitorate mediante l'installazione di piezometri per un tempo minimo di 12 mesi.

**Opere di contenimento** quali pali o paratie più o meno ravvicinate agli edifici **comportano sempre problematiche idrogeologiche** quali:

- *drenaggi della falda* causati dai lavori di scavo e quindi subsidenze del terreno a monte dello sbancamento con cedimenti dei fabbricati;
- possibili *sifonamenti dei livelli* di terreno più sabbioso e limoso presenti negli strati dei terreni di riporto e della formazione alluvionale del Tevere.
- possibile *sbarramento del flusso di falda* dovuto alla profondità di infissione delle paratie con risentimento negativo sulla stabilità - dove già precaria - delle fondazioni degli edifici più vicini.

In ultima analisi il progettista dovrebbe eseguire:

- *uno studio del campo dei cedimenti con una corretta procedura d'analisi*. Lo studio deve contenere la suddivisione in classi di rischio degli edifici in considerazione del loro effettivo stato e dei cedimenti indotti dallo scavo. Questo **dovrà contenere esplicitamente la previsione quali-quantitativa dei danni** per singolo edificio, il cedimento assoluto massimo ammissibile, il cedimento differenziale massimo ammissibile e le rispettive soglie di attenzione;
- un completo progetto di *"Monitoraggio degli edifici*



FIGURA 10 - PARTICOLARE DELLA FIGURA PRECEDENTE

*esistenti in corso d'opera e durante la vita della stessa*". Detto piano dovrebbe contenere le specifiche degli strumenti da posizionare (mire ottiche, fessurimetri, inclinometri) con l'indicazione delle frequenze delle letture;

- lo studio *dell'interazione con le falde presenti* con calcolazioni complete ed approfondite. Esse dovrebbero tenere conto delle possibili incertezze relative al livello della falda e dell'escursione stagionale della stessa. Si dovrebbero correlare le modificazioni della piezometrica con i cedimenti indotti e gli effetti sui singoli edifici limitrofi;
- verbali in contraddittorio dello stato di fatto di tutti gli edifici interferenti con lo scavo, ossia *l'attuazione del Testimoniale di Stato*.

Solo al termine di queste corrette procedure di analisi sarà possibile stabilire **il grado di interazione delle opere interrate con gli edifici circostanti**, anche in considerazione del fatto che tali edifici sono dotati spesso di fondazioni insufficienti.

### BIBLIOGRAFIA

- Gisotti G. (2007) *Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Gisotti G., Zarlenga F. (2004) *Geologia ambientale. Principi e metodi*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Ministero dei lavori pubblici - Dipartimento delle aree urbane (1999) *Razionale sistemazione dei lavori nel sottosuolo degli impianti tecnologici*.

## LO SPAZIO SOTTERRANEO URBANO: "QUARTA DIMENSIONE" DELLA CITTÀ

L'Amministrazione Pubblica dovrebbe essere consapevole che per poter utilizzare adeguatamente la risorsa sottosuolo specie in ambito urbano occorre un approccio teso all'esercizio dei *principi di precauzione e di prevenzione*. In tal modo si può efficacemente far fronte ai rischi e/o agli impatti che potrebbero essere prodotti da uno sviluppo delle reti e dei servizi in ambito sotterraneo urbano senza una seria pianificazione e privi di un moderno piano di manutenzione generale. Non si può più fare a meno di un *Piano regolatore del sottosuolo* corredato da rilievi sistematici, indagini, cartografie tematiche per scoprire e razionalizzare l'utilizzo di grandi e nuovi spazi sotterranei per le città. D'altronde tale politica, che è già in atto in alcune città straniere, ha la sua applicazione anche in Italia con il DPCM 3 marzo 1999 (Direttiva Micheli) del Ministero dei lavori pubblici (1999) in relazione alla "Razionale sistemazione dei lavori nel sottosuolo degli impianti tecnologici", testo in cui viene introdotto il concetto che **le opere in sotterraneo devono essere gestite nello strumento urbanistico** attraverso il Pugss ovvero il Piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo.

# Spettri sismici in accelerazione

Enzo Franchini - Geologo libero professionista - Falconara Marittima

In una nota del settembre 2009 pubblicata sul n.45 di gennaio-aprile 2010 di “Geologi Marche” con il titolo “Valutazione della pericolosità sismica secondo la nuova normativa” ho avuto modo di esporre una sintesi degli aspetti normativi contenuti nelle NTC applicative del D.M. 14/01/2008 .

In tale nota venivano commentati i passi che portano alla valutazione del parametro  $S$  relativo al sito di indagine, cioè del parametro che tiene conto della categoria di sottosuolo esistente nei primi 30 m di profondità sottostanti al sito.

La precisazione del parametro  $S$  richiede, come si diceva, la conoscenza combinata di alcune caratteristiche dell’opera in progetto (*vita nominale, classe d’uso, periodo di riferimento ...*) e la stretta collaborazione al riguardo con il Tecnico Progettista, il più qualificato per orientare in modo decisivo su questi dati.

Il parametro  $S$  , assieme ai parametri spettrali  $a_g, F_o, T^*c$  rintracciabili attraverso il reticolo sismico nazionale, ed ai parametri ricavabili  $T_B, T_C, T_D, \eta$  , entra nella definizione dello spettro di risposta elastico della componente orizzontale e verticale dell’accelerazione normalizzata ed è pertanto determinante per la sua costruzione.

Il parametro  $S$  , ancor prima, consente tuttavia di risalire con una certa facilità, all’accelerazione massima  $a_{max}$  relativa al sito, in quanto  $a_{max}=S*a_g$  (  $m/s^2$ ) e quindi di pervenire alla valutazione del coefficiente sismico orizzontale  $kh$ , in quanto  $kh=\beta_s*a_{max}/g$  , dove  $\beta_s$  è il coefficiente di riduzione, variabile in funzione della categoria di sottosuolo secondo la *tabella 7.11.I* delle NTC ( $0,2 \leq \beta_s \leq 0,3$ ) e  $g$  è l’accelerazione di gravità ( $a_g$  in tabella è indicato in unità  $g$ ).

**Tabella 7.11.I – Coefficienti di riduzione dell’accelerazione massima attesa al sito.**

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_s$	$\beta_s$
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Il valore  $kh$  così individuato è utilizzabile per impostare correttamente una verifica di stabilità del versante in condizioni dinamiche (in questo caso anche il coefficiente sismico di accelerazione verticale  $k_v$  è di facile reperimento in quanto  $k_v=0,5*kh$ ) o le valutazioni di capacità portante di una fondazione.

Quale che sia la probabilità di superamento dell’evento sismico nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  considerato, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale in accelerazione è definito(per  $T < 4$  s) al *paragrafo 3.2.3.2.1* con le seguenti espressioni relative ad ognuno dei quattro rami che lo compongono

per  $0 \leq T \leq T_B \rightarrow S_e(T) = a_g * S * \eta * F_o * [ (T/T_B) + (1-T/T_B) / (\eta * F_o) ]$   
 per  $T_B \leq T \leq T_C \rightarrow S_e(T) = a_g * S * \eta * F_o$   
 per  $T_C \leq T \leq T_D \rightarrow S_e(T) = a_g * S * \eta * F_o * T_C / T$   
 per  $T_D \leq T \leq 4 s \rightarrow S_e(T) = a_g * S * \eta * F_o * (T_C * T_D / T^2)$

dove, riproponendo le definizioni,

$a_g$ , è l'accelerazione di progetto per il terreno del substrato rigido o categoria di sottosuolo di tipo A (qui espressa in  $m/s^2$ )

$S$ , è il fattore che tiene conto della categoria del sottosuolo nei primi 30 m e delle condizioni topografiche (pari a  $S=S_S \cdot S_T$ , con  $S_S$  ricavabile dalla tabella 3.2.V e  $S_T$  dalla tabella 3.2.VI)

$F_o$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale ed ha valore minimo pari a 2,2

$T_C$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro dato da  $T_C=C_C \cdot T_C^*$  ( $T_C^*$  è il periodo in s di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale, e  $C_C$  è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo ricavabile dalla tabella 3.2.V)

$T_B$ , è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante e pari a  $T_C/3$

$T_D$ , è il periodo (in s) a partire dal quale la funzione spettrale è tale da produrre uno spostamento costante, pari a  $T_D=4 \cdot a_g/g + 1,6$

$\eta = [10/(5+100\xi)]^{0,5} \geq 0,55$ , è un fattore di correzione dello smorzamento che assume valore unitario per uno smorzamento viscoso pari a  $\xi = 5\%$

Qualora le verifiche agli stati limite ultimi non vengano effettuate tramite l'uso di opportuni accelerogrammi ed analisi dinamiche al passo, le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto in modo semplificato (dovrà comunque risultare  $S(T) > 0,2a_g$ ) sostituendo nelle formule  $\eta$  con  $1/q$  dove  $q$  è il fattore di struttura (che sintetizza in certo qual modo le capacità di dissipazione energetica della struttura rispetto al sisma) ricavabile con  $q=q_o k_R$  dove  $q_o$  è il valore massimo del fattore dipendente dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto  $\alpha_u/\alpha_l$  tra il valore dell'azione sismica per la quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione, e  $k_R$  è un fattore riduttivo pari a 1 per costruzioni regolari in altezza e pari 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Lo spettro della componente verticale  $S_{ve}$  si calcola in modo analogo a quella orizzontale, con le seguenti relazioni:

$$\begin{aligned}
 \text{per } 0 \leq T \leq T_B &\rightarrow S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot [ (T/T_B) + (1-T/T_B) / (\eta \cdot F_o) ] \\
 \text{per } T_B \leq T \leq T_C &\rightarrow S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 \text{per } T_C \leq T \leq T_D &\rightarrow S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot T_C / T \\
 \text{per } T_S \leq T \leq 4 \text{ s} &\rightarrow S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot (T_C \cdot T_D / T^2) \\
 &S = S_S \cdot S_T
 \end{aligned}$$

Per le categorie A,B,C,D,E,  $\rightarrow S_S=1$ ,  $F_v=1,35 \cdot F_o \cdot (a_g/g)^{0,5}$ ,  $T_B=0,05 \text{ s}$ ,  $T_C=0,15 \text{ s}$ ,  $T_D=1 \text{ s}$

Per le condizioni topografiche, in assenza di specifiche analisi, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati in tab. 3.2.VI.

Quando le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto in modo semplificato, il parametro  $\eta$  può essere valutato  $\eta=1/q$  con il fattore di struttura  $q=1$  per i ponti, ovvero  $q=1,5$  negli altri casi.

**Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
<b>A</b>	1,00	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Nelle situazioni progettuali “normali” e con riferimento alle procedure semplificative, è dunque possibile rinvenire lo spettro della componente dell’accelerazione orizzontale e verticale sulla base del fattore di struttura  $q$ , e nel caso si conosca il periodo di oscillazione (\*) rinvenire il valore delle componenti orizzontale e verticale.

Quale esempio applicativo, si riportano i seguenti passaggi.

L’opera insista su un sottosuolo di categoria **B**, caratterizzata da

Vita nominale  $V_N = 50$  anni

Classe d’uso = II e  $C_U = 1$  (tab 2.4.II)

Consequente  $V_R = V_N \cdot C_U = 50$  anni

Le probabilità di superamento  $P_{VR}$  (tab. 3.2.I) e i periodi di ritorno  $T_R$  per i vari Stati Limite sono conseguentemente

<b>B</b>	SLO	SLD	SLV	SLC	
PVR	81	63	10	5	%
TR	30	50	475	975	anni

I parametri spettrali  $F_o$ ,  $T^*c$ ,  $a_g$ , ottenuti attraverso il reticolo sismico nazionale, siano

<b>B</b>	SLO	SLD	SLV	SLC	
$F_o$	2.421	2.580	2.467	2.510	-
$T^*c$	0.278	0.278	0.297	0.310	s
$a_g$	0.047	0.061	0.185	0.240	g

\*) Per costruzioni civili ed industriali con altezza non superiore ai 40 m e con massa uniformemente distribuita, esiste la possibilità di ottenere una prima stima del periodo di oscillazione  $T$ , ricavandolo in funzione dell’altezza  $h$  (m) e di un coefficiente legato al materiale e tipologia della struttura ( $T = k \cdot h^{0,75}$  con  $k$  per strutture a telaio in c.a. pari a  $k=0,075$ ).

I valori del parametro  $C_c$  (tab. 3.2.V) sono conseguentemente

B $C_c=1,1 \cdot T \cdot c^{0,2}$	SLO	SLD	SLV	SLC
	1.421	1.421	1.402	1.390

Considerando  $S_T=1$ , il fattore di sottosuolo  $S$  è

B	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss calcolato	1.354485	1.337048	1.217442	1.15904
Limiti accettabilità di Ss	$1 \leq Ss \leq 1,2$			
Ss (tab.3.2.V)	1.200	1.200	1.200	1.159
Fattore $S = S_T \cdot Ss = 1 \cdot Ss$	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.159</b>

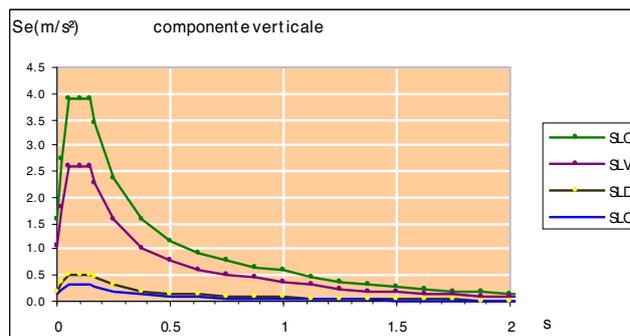
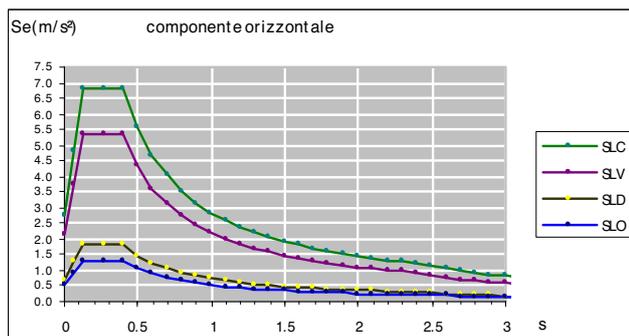
Poiché la categoria di sottosuolo è  $B$ , il coefficiente di riduzione  $\beta_s$  (tab.7.11.I) è:

B	SLO		SLD		SLV		SLC	
categoria sottuoli	A	BCDE	A	BCDE	A	BCDE	A	BCDE
coeff. di riduzione $\beta_s$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,27	0,24	0,3	0,28
$\beta_s$ operativo	0.20		0.20		0.24		0.28	

L'accelerazione massima al suolo  $a_{MAX}$  ed i coefficienti sismici orizzontale  $kh$  e verticale  $k_v$  sono

B	SLO	SLD	SLV	SLC	
$a_{MAX} = Ss \cdot S_T \cdot a_g$	0.553	0.718	2.177	2.728	m/s <sup>2</sup>
$kh = \beta_s \cdot a_{MAX} / g$	1.128	1.464	5.328	7.788	%
$K_v = 0,5 \cdot kh$	0.564	0.732	2.664	3.894	%

Adottando uno smorzamento viscoso pari a  $\xi = 5\%$  (da cui discende un fattore di correzione dello smorzamento  $\eta = 1$ ) sono ora costruibili gli spettri di risposta elastici in accelerazione per le componenti orizzontale e verticale.



## NORMATIVA TECNICA

Per l'opera in progetto, nel caso possa essere applicata la procedura semplificata e si consideri il fattore di struttura  $q=1,5$ , ciò comporta un fattore di correzione dello smorzamento  $\eta=0,067$ ; in questo caso per i vari Stati Limite, si ottiene

Parametri funzionali della spettro della componente orizzontale		cat. B	SLO
Periodo inizio tratto veloc costante	$T^*c=$	0.278	s
Parametro $Cc=f(T^*c, \text{SUOLO})$	$Cc =$	1.4210	
Parametro spettrale TB	$TB =$	0.1317	s
Parametro spettrale Tc	$Cc \cdot T^*c = Tc =$	0.3950	s
Parametro spettrale TD	$TD =$	1.7880	s

Parametri funzionali della spettro della componente orizzontale		cat. B	SLD
Periodo inizio tratto veloc costante	$T^*c=$	0.278	s
Parametro $CC=f(T^*C, \text{SUOLO})$	$Cc =$	1.4210	
Parametro spettrale TB	$TB =$	0.1317	s
Parametro spettrale Tc	$Cc \cdot T^*c = Tc =$	0.3950	s
Parametro spettrale TD	$TD =$	1.8440	s

Parametri funzionali della spettro della componente orizzontale		cat. B	SLV
Periodo inizio tratto veloc costante	$T^*c=$	0.297	s
Parametro $CC=f(T^*C, \text{SUOLO})$	$Cc =$	1.4023	
Parametro spettrale TB	$TB =$	0.1388	s
Parametro spettrale Tc	$Cc \cdot T^*c = Tc =$	0.4165	s
Parametro spettrale TD	$TD =$	2.3400	s

Parametri funzionali della spettro della componente orizzontale		cat. B	SLC
Periodo inizio tratto veloc costante	$T^*c=$	0.310	s
Parametro $Cc=f(T^*c, \text{SUOLO})$	$Cc =$	1.3903	
Parametro spettrale TB	$TB =$	0.1437	s
Parametro spettrale Tc	$Cc \cdot T^*c = Tc =$	0.4310	s
Parametro spettrale TD	$TD =$	2.5600	S

Per lo spettro delle componenti verticali la formulazione è più semplice e si ottiene

Parametri funzionali della spettro della componente verticale		cat. B	
$S=ST=$	1.00	$Tc=$	0.15
$Fv=1,35 \cdot Fo^*(a_g/g)^{0,5}$	$TB=$	0.05	s
		$TD=$	1.00
$Fv\_SLO=$	0.7086	$Fv\_SLV=$	1.4325
$Fv\_SLD=$	0.8602	$Fv\_SLC=$	1.6600

Spettro della componente orizzontale SLO	Se(T) =	0.7056	m/s <sup>2</sup> =khi=	0.0720	g
Spettro della componente orizzontale SLD	Se(T) =	0.9759	m/s <sup>2</sup> =khi=	0.0995	g
Spettro della componente orizzontale SLV	Se(T) =	2.9839	m/s <sup>2</sup> =khi=	0.3043	g
Spettro della componente orizzontale SLC	Se(T) =	3.9366	m/s <sup>2</sup> =khi=	0.4014	g

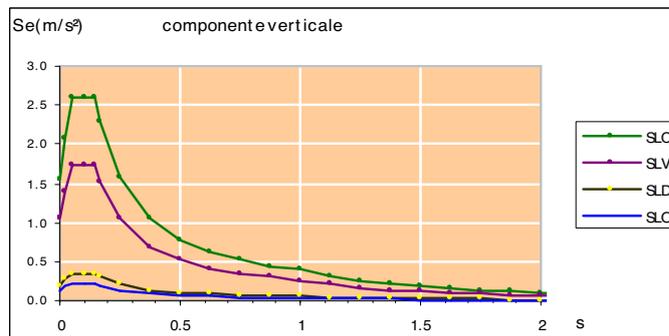
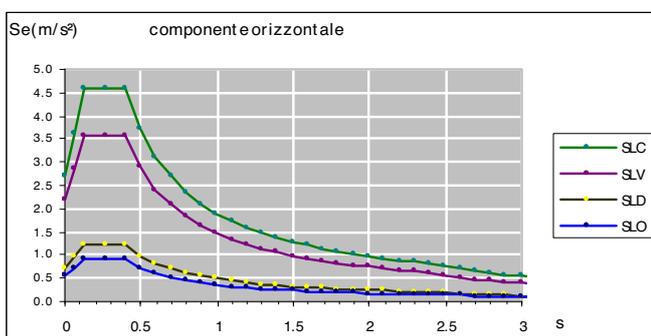
A questo punto tutti i parametri funzionali dello spettro di risposta elastico sono stati rinvenuti e se si conosce il periodo di oscillazione proprio dell'opera  $T$  è possibile ricavare il valore dell'accelerazione delle componenti orizzontale  $khi$  e verticale  $kvi$ .

Se per esempio il periodo  $T= 0,5 s$  , si ottiene

Spettro della componente verticale SLO	Se(T) =	0.0653	m/s <sup>2</sup> =kvi=	0.0067	g
Spettro della componente verticale SLD	Se(T) =	0.1030	m/s <sup>2</sup> =kvi=	0.0105	g
Spettro della componente verticale SLV	Se(T) =	0.5200	m/s <sup>2</sup> =kvi=	0.053	g
Spettro della componente verticale SLC	Se(T) =	0.7818	m/s <sup>2</sup> =kvi=	0.0797	g

( )

I grafici generati con i parametri rinvenuti possono fornire in via speditiva i valori delle variabili in funzione di qualunque altro periodo di oscillazione  $T (< 4 s)$  ( \*\* ).



\* )  $khi$  e  $kvi$  se divisi per  $g$  , forniscono anche i rispettivi coefficienti sismici .

\*\* ) Nelle verifiche agli stati ultimi eseguite in via semplificativa, ponendo il fattore di struttura  $q=1,5$  , il valore dell'accelerazione, come già segnalato, non può essere inferiore a  $0,2*ag$ .

## GeoStru software

**Software per:**  
Strutture - Geotecnica - Geologia - Ingegneria  
Idrologia - Piani di manutenzione - Prove su terreni

**NOVITÀ software**  
Parametri caratteristici  
e Risposta sismica locale.

Progettare con semplicità ed affidabilità per costruire sempre con la massima sicurezza.

Produciamo software sempre più sofisticati ed aggiornati, ma allo stesso tempo semplici ed intuitivi. I punti di forza della nostra suite di programmi sono racchiusi in un facile e veloce apprendimento, a vantaggio della produttività, e nell'assoluta completezza nei metodi di calcolo; la suite comprende sia il software per l'interpretazione dei sondaggi con applicazioni dedicate alle prove statiche e dinamiche, tra i più utilizzati in campo internazionale, che quello per le fondazioni superficiali e profonde e, di recente, anche la stima dei parametri caratteristici del terreno.

Per conoscere tutti i nostri prodotti visita il sito: [www.geostru.com](http://www.geostru.com)

# Forum NTC 08 “Norme tecniche per le costruzioni - Linee Guida”



Dopo Roma la città di Firenze ha ospitato il secondo grande incontro nazionale, un evento totalmente centrato sulle NTC 08.

La prima parte, ha riguardato la presentazione dei quaderni applicativi sulle NTC 08, la cui pubblicazione è prevista entro la fine del 2011, primi mesi del 2012.

Le linee guida illustrate non rappresentano degli standard di lavoro o una metodologia impositiva da seguire, bensì un chiarimento a livello interpretativo delle nuove NTC 08, tendenti a rendere le relazioni geologiche, geotecniche sismiche efficaci e di qualità ai fini della progettazione strutturale (vedi box).

Nella conferenza stampa tenutasi a metà mattinata, le riflessioni e le considerazioni emerse hanno ribadito il concetto dell'importanza della *prevenzione del rischio sismico* attraverso sia una *corretta pianificazione territoriale ed urbanistica* sia attraverso un'attenta lettura del *dinamismo del territorio* che non può prescindere la *figura del geologo*.

Il Presidente dell'O.R.G. delle Marche Enrico Gennari è intervenuto sottolineando come nel Piano Casa non venga affrontato il problema del rischio e della pericolosità sismica, incentivando gli studi di microzonazione sismica preliminare E segnala i pochi spiccioli che con Ordinanza del P.C.M. n. 3907 del 16 novembre 2010 - una somma pari a 42 milioni di euro da ripartire nell'intero territorio nazionale - saranno destinati a finanziare indagini di microzonazione sismica di primo livello, interventi su edifici di interesse strategico e privato e casi di elevata vulnerabilità e rischio sismico.

Negli interventi pomeridiani durante la Tavola Rotonda moderata dal giornalista Beppe Rovera è emersa la mancanza della *conoscenza* e *coscienza* sia del con-

cepto di rischio e pericolosità sismica e geologica in genere che dell'importanza della *figura del geologo* a partire dal semplice cittadino alla classe dirigente nazionale. E' palese ed evidente la sottovalutazione a livello politico e istituzionale della professione del geologo, come sottolinea l'On. Zamparutti (Commissione Ambiente Camera dei Deputati), marcata dall'assenza dei geologi all'interno delle pubbliche amministrazioni. Le azioni di prevenzione - vuoi per scelta politica e di conseguenza vuoi per mancanza di soldi (destinati ad altro) - non vengono attuate: una situazione drammatica nel nostro paese dove *solo il 5% del costruito è a norma antisismica*, dove le periferie delle città presentano un'elevata vulnerabilità e dove è presente un tessuto edilizio molto vecchio con borghi antichi localizzati principalmente sulle cime collinari. L'urbanizzazione e l'antropizzazione del territorio è avanzata a partire dal dopoguerra senza tenere conto degli effetti di sito: se da un lato la parte ingegneristica procedeva bene, ottenendo i suoi frutti ed i suoi successi, in parallelo gli studi e le ricerche inerenti la risposta sismica del suolo rimanevano invece statici; solamente nel 1982 viene introdotta la prima norma in materia di classificazione del territorio nazionale in aree a basso ed elevato rischio sismico.

Il Consiglio Nazionale degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori (Cnapcc) ha richiamato la necessità di precise regole nazionali e di un vero e proprio programma pluriennale per mettere mano alle emergenze sismiche, idrogeologiche che colpiscono le parti più degradate del tessuto urbano.

La situazione è quella di un paese dove nella stragrande maggioranza delle regioni le norme in materia urbanistica e di pianificazione territoriale sono ormai degli anni





'90 e che quindi necessitano di una revisione globale.

Un piccolo barlume di speranza sembra essersi aperto con il piano pluriennale di finanziamenti della durata complessiva di 7 anni, introdotto dall'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 13 novembre 2010 n. 3907 che ha disciplinato i contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico, previsti dall' articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009 n. 77.

Fondi che in realtà (almeno per il primo anno) - come spiega il Presidente Enrico Gennari - rappresentano nemmeno l'1% di quanto necessita realmente per fronteggiare il problema e che sono sì e no sufficienti per la messa in sicurezza di 2km di galleria o di un singolo ospedale!



## COMMISSIONE INTERREGIONALE SULLE NTC 2008

*Presidente:* **geol. Maria Teresa Fagioli** Presidente Ordine Geologi Toscana

*Supervisore e coordinatore:* **Prof. Eros Aiello**

La Commissione si occupa della redazione dei QUADERNI APPLICATIVI NTC 2008

Di seguito si riporta l'elenco dei documenti prodotti e quelli in fase di stesura:

<b>Linee Guida e Annessi</b>	Linee Guida
	Annesso 1 – Il Progettista geologo
	Annesso 2 – Testo comparto NTC - Circolare
<b>Quaderni</b>	Controlli e Monitoraggio
	Stabilità versanti e fronti di scavo
	Modellazione sismica e stabilità alla liquefazione – Comparazione metodi per il calcolo delle $V_{s,30}$
	Parametri caratteristici
	Fondazioni profonde
	Fondazioni superficiali
	Opere di sostegno
	Modeste costruzioni
	Interventi sul patrimonio edilizio esistente – Decreto capo Dipartimento 10 dicembre 2010
	Glossario
	Caratterizzazione delle rocce
	Standard minimo per:
	- relazione geologica;
	- relazione sulla modellazione sismica;
	- relazione geotecnica
Schede laboratorio	
Prove cicliche e dinamiche	

## PROVE PENETROMETRICHE

STATICHE 20 T  
DINAMICHE Dm30 e DPSH

strumentazione di prim'ordine  
elaborazioni con i programmi più aggiornati

- professionalità
- competenza
- rapidità
- prezzo

informazioni: **Raffaele Achilli** 389.57.18.641 - 0733.28.34.69



10 anni di attività nel campo  
delle penetrometrie e  
3000 prove effettuate  
(diffidate di chi improvvisa)

## COSTRUZIONI O INTERVENTI DI MODESTA RILEVANZA

*Intervento presentato al FORUM da*

geol **Andrea Pignocchi** - Segretario Ordine Geologi Marche

geol **Daniele Farina** - Consigliere Ordine Geologi Marche

geol **Pietro Todaro** - Consigliere Ordine Geologi Sicilia

Le NTC08 fanno riferimento alle costruzioni modeste nel paragrafo 6.2.2 “*Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica*”, dove senza specificare quali sono gli interventi che possono essere considerati di modesta entità si concede per essi che la progettazione - in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico - può essere basata sull’esperienza e sulle conoscenze disponibili. Questo si traduce di fatto nella possibilità concessa al progettista “geotecnico” di redigere il modello geotecnico senza svolgere indagini sito specifiche.

Un parziale chiarimento – per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica - ci viene dalla Circolare 617/09, al paragrafo C.6.2.2. che dice “.. Per definire il profilo geotecnico, le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni e il regime delle pressioni interstiziali devono essere eseguite specifiche indagini..” – inoltre – “..Le indagini geotecniche devono permettere una adeguata caratterizzazione geotecnica del volume significativo di terreno che è la parte di sottosuolo influenzata direttamente o indirettamente dalla costruzione dell’opera ..”.

In accordo con lo spirito e la filosofia delle NTC08, da quanto riportato si potrebbe dedurre - in prima analisi - che gli interventi di modesta entità sono effettivamente quelli che interessano un volume significativo di sottosuolo alquanto ridotto e per i quali è richiesto un basso livello prestazionale e di sicurezza. Alla luce di ciò non è pensabile parlare di interventi di modesta entità per tutte quelle opere ricadenti in zona sismica aventi classi d’uso II; III; IV.

Il concetto di “modesta costruzione” si deve intendere, in ossequio alle NTC08, anche in rapporto alle condizioni di **pericolosità geologica** del sito e conseguentemente all’**incolumità delle persone**. In linea di principio generale per individuare e stabilire se una costruzione è effettivamente di “modesta rilevanza” bisogna verificare innanzitutto, a prescindere dall’entità dell’opera, che la sicurezza delle strutture sia integrata con quelle più generali di sicurezza geologica, geomorfologica e sismica del sito.

Nello stesso D.M. 11/03/1988 veniva riportato il concetto di “costruzioni di modesto rilievo” : “Nel caso di *modesti manufatti* che ricadono in **zone note**, le indagini in sito ed in laboratorio sui terreni di fondazione possono essere ridotte od omesse, sempreché sia possibile procedere alla caratterizzazione dei terreni sulla base di dati e di notizie raccolti mediante indagini precedenti, eseguite su terreni simili ed in aree adiacenti. In tal caso dovranno essere specificate le fonti dalle quali si è pervenuti alla caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo”. La necessità di individuare e determinare le caratteristiche di pericolosità di sito, geologica e sismica, per le verifiche di sicurezza comporta pertanto che anche il concetto di “*costruzioni o interventi di modesta rilevanza*” non può essere separato dal livello di conoscenza del sottosuolo, dalle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche dell’area in cui il sito è inserito, in relazione al possibile incremento di rischio per le persone.

Tra i criteri di valutazione e definizione di zona nota, interventi privi di rilevanza e opere minori si riportano di seguito alcuni riferimenti normativi a scala regionale:

- D.P.G.R. della Toscana n.26/r del 27.04.01”: si considera un’area “nota”, in riferimento a modesti interventi in rapporto alla stabilità opera-terreno, quando l’insieme dei dati esistenti è tale da consentire la formulazione di un attendibile modello geologico e geotecnico del sottosuolo e comunque commisurati alla complessità geologica del sito.
- L.R. n. 19/2008 – Deliberazione della Giunta Regionale Emilia Romagna n. 121/2010): Atto di indirizzo della giunta regionale del 01.02.2010; “Individuazione degli **interventi privi di rilevanza** per la pubblica incolumità ai fini sismici”; Elencazione delle opere di modesta entità ai fini della progettazione anti-sismica
- Regione Marche – Delibera n.836 del 25.05.2009; *Linee di indirizzo per le procedure di deposito di progetti delle “opere minori” ai sensi del D.P.R. 380/01 D.M. 14.01.2008 presso gli uffici di ex Genio Civile delle Marche.* Per opere minori si intendono tutte quelle opere che per dimensioni e/o funzioni non comportano pericolo per la pubblica incolumità ovvero che interessano la pubblica incolumità in maniera non rilevante. Si tratta di opere su edifici privati e destinazione d’uso privata.
- Delibera di Giunta Regionale della Puglia 03.06.2010 “ Disposizioni organizzative in materia di semplificazioni amministrative per le procedure di deposito delle calcolazioni di progetti di “opere minori” e chiarimenti interpretativi; “Adempimenti afferenti il deposito di progetti in zona sismica riguardanti le “**opere minori**”. Semplificazioni amministrative; Interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici.

Con l'entrata in vigore delle NTC08 è ancor più evidente che il carattere prestazionale imposto nelle procedure di verifica e calcolo, obbliga all'adozione di standard di indagine più elevati per cui non sono più accettabili, rispetto alla stessa norma, gli elaborati geologici e geotecnici che contengono insufficienti e/o incomplete indagini, perché evidentemente non soddisfano il requisito principe che è quello di garantire la massima sicurezza nelle costruzioni; quanto detto da valutare ovviamente sempre in rapporto alla complessità dell'opera in progetto

In un contesto non privo di dubbi si crede che per "Interventi di modesta entità" si debbano intendere, le tipologie di opere cosiddette "leggere", di ridotte caratteristiche prestazionali e limitate implicazioni nell'interazione terreno/struttura, gli interventi poco sensibili ai cedimenti e con fondazioni convenzionali, realizzati in contesti geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici privi di complessità particolari ed in assenza di condizioni di rischio e pericolosità. Solo in questi casi può essere ammesso il ricorso a dati noti omettendo indagini sito specifiche per la definizione del modello geotecnico

Nel quaderno si elencano le principali opere e interventi edilizi, a vario livello di rilevanza strutturale, e sotto diversi aspetti procedurali, con i titoli abilitativi occorrenti per l'esecuzione dell'opera: permesso di costruire, segnalazione certificata inizio attività, comunicazione inizio lavori, attività edilizia realizzabile senza alcun titolo abilitativo. Gli interventi soggetti o meno alle verifiche sismiche sono indicate con appositi simboli.



Soluzioni avanzate per la geologia ambientale

### CAMPIONAMENTI E MONITORAGGI AMBIENTALI ARIA — ACQUA — SUOLO

*Geofisica: Tomografia elettrica, MASW, Rifrazione  
Misure idrometriche e test idraulici su pozzi / piezometri  
Soil Gas Survey e misure di flusso di Biogas  
Log chimico-fisici su pozzi / piezometri  
Termografia edile ed ambientale  
Rilievi GPS e mobile mapping*



GEOINFO SERVICE di ANDREA SEVERINI

Via Mameli, 42 61100 Pesaro (PU) Partita Iva 02330270410

Cell. 328 7767821  
Tel 0721 1790338  
Fax 0721 400049

[a.severini@fastwebnet.it](mailto:a.severini@fastwebnet.it)



**Geodrill** s.a.s.  
Dr. Geol. Valeriano Bassani & C.  
**SERVIZI GEOLOGICI**  
Via Roma, 14 Tel/Fax 0732678888  
60043 Cerreto d'Esi (AN)  
P. IVA: 02334920424  
E-Mail: [a\\_geodrill@libero.it](mailto:a_geodrill@libero.it)

Oltre 10 anni di esperienza al Vostro servizio  
Prove penetrometriche CPTE/CPTU (20T e 10T)  
Prove penetrometriche DPSH  
Prove di carico su piastra PLT  
Lecture inclinometriche  
Misure HVSR - Misure vibrazionali - SASW - Tromino conturing  
Fit congiunto HVSR/SASW - Tomografia elettrica e sismica

Si offrono: disponibilità su tutto il territorio, competenza e professionalità di tecnico laureato, elaborazioni personalizzate, prezzo.

Info: [a\\_geodrill@libero.it](mailto:a_geodrill@libero.it) - cell. 338/3578595 - Tel. e Fax. 0732/678888

website: [geodrill.net](http://geodrill.net)

*Proprio quando si fa più acceso e attuale il dibattito sulle professioni, a pochi giorni dall'entrata in vigore del D.L. 138/11, oltre a riflettere su quelli che sono i compiti, il ruolo sociale ed il futuro della figura del Geologo, accogliamo con piacere alcune riflessioni ricche di contenuti pragmatici che ci vengono da un caro e stimato collega.*

## Alcune idee di stimolo per la professione

di Giancarlo Crema

Sono geologo da quasi cinquant'anni e la mia attività ha riguardato l'insegnamento universitario e l'esercizio della professione in Italia ed all'estero. Sono tra i fondatori dell'Ordine che, anni fa, mi ha onorato del diploma di pioniere della geologia. Sono stati anni entusiasmanti, ricchi di soddisfazioni, anche se non privi di difficoltà. **La nostra professione è stimolante perché si sviluppa nell'ambiente ed esige innovazione ed adeguamento alle situazioni.** Perciò è necessaria una buona base tecnica congruente con gli obiettivi che la nostra professione si pone.

Gli interventi sul territorio, preferibilmente in fase preventiva, esigono la conoscenza delle variabili, che definiscono il sistema sia dal punto di vista spaziale che di sviluppo temporale. Le variabili sono: fisiche, chimiche, socioeconomiche e normative.

La tecnica di base è rappresentata dall'analisi dei sistemi.

Alcuni strumenti di tale tecnica sono i Sistemi Informativi Geografici ed i Modelli Matematici che, tarati in regime permanente e transitorio, permettono tramite simulazioni di ottenere nuovi scenari in particolari condizioni imposte.

Perciò la nostra preparazione dovrebbe contenere oltre le materie classiche, anche quegli insegnamenti **che ci**

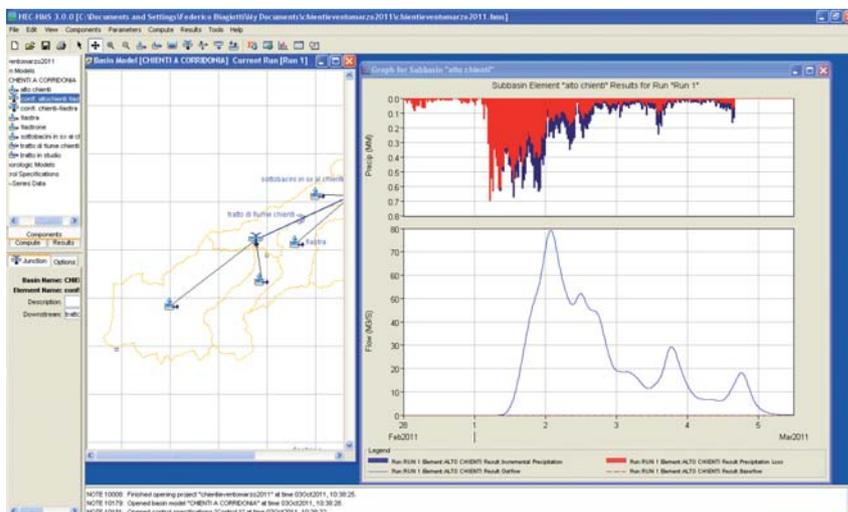
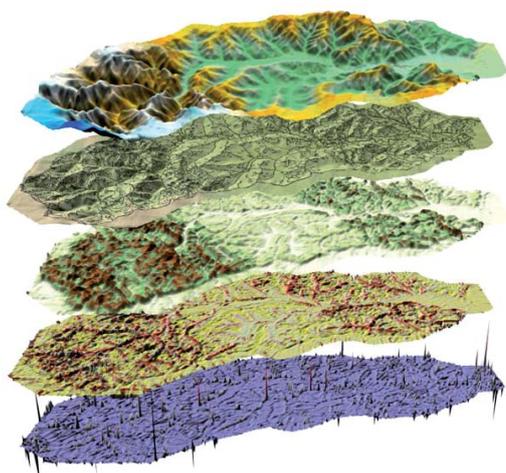
**permettono di passare da una fase descrittiva ad una valutazione quantitativa** con i parametri caratterizzanti i fenomeni distribuiti nello spazio e nel tempo.

In un'epoca ove eclatanti sono i dissesti idrogeologici ed i problemi di inquinamento dei suoli e delle falde è importante saper connettere la geometria con la dinamica e l'evoluzione qualitativa del sistema. Per cui è necessario correlare l'aspetto fisico con quello chimico di rocce, suoli e fluidi.

Ho citato solo alcuni temi per cui la situazione ambientale attuale richiede l'intervento del geologo.

Ne discende logicamente la necessità di una preparazione di base congruente con le richieste della società; si deve aggiungere **un aggiornamento continuo adeguato con le innovazioni tecnologiche.**

Definite le esigenze, bisogna che l'insegnamento di base e quello di aggiornamento si adeguino agli obiettivi, ottimizzando le risorse disponibili agendo con buon senso in fase preventiva agli eventi di dissesto, operando sulle cause e non sugli effetti. Infatti, agendo a posteriori sugli effetti, si rischia in maniera non economica di tamponare le falle e di non risolvere i problemi. Sarebbe auspicabile **un'osmosi continua diretta ed inversa tra mondo della scuola e quello della professione.**



### Vengono elencate le attività deliberative del Consiglio del primo semestre 2011.

Delle delibere si riassumono il processo di approvazione e gli obiettivi finali.

Esse sono pubblicate a istruttoria definitiva, dando atto - qualora necessario - di eventuali percorsi deliberativi intermedi.

#### Delibera n. 03 del 12/01/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche decide di modificare e integrare la delibera n° 127 del 29/09/2010:

- quota annuale Iscritti A.P. – sezione A e B: € 250,00
- quota annuale iscritti E.S. – sezione A e B: € 170,00
- quota annuale A.P. – sezione A e B per i primi 3 anni successivi al primo anno di iscrizione: € 210,00
- quota annuale E.S. – sezione A e B per i primi 3 anni successivi al primo anno di iscrizione: € 160,00
- quota annuale A.P. ed E.S. – sezione A e B per il primo anno di iscrizione: € 160,00

il Consiglio delibera inoltre all'unanimità di fissare i seguenti importi per i diritti di segreteria:

- tassa iscrizione A.P. ed E.S. – sezione A e B: € 25,00
- tassa per il rilascio di certificati: € 5,00
- tassa per il rilascio di albo degli iscritti: € 10,00
- tassa di vidimazione delle parcelle: 2,50%
- tassa di vidimazione delle parcelle: 2,50%
- tassa di liquidazione delle parcelle: 2,50%
- tassa per il visto preventivo delle parcelle: 0,70%

#### Delibera n. 05 del 12/01/2011

Il Consiglio in riferimento alla delibera n°139/2010 e in seguito alle dimissioni del Consigliere Geol. Piero Farabollini e alla nomina del Consigliere Andrea Annibaldi delibera le seguenti modifiche nella composizione delle Commissioni:

- Valutazione crediti APC iscritti: Andrea Annibaldi sostituisce Piero Farabollini
- Accreditamento APC corsi: Andrea Annibaldi sostitui-

sce Piero Farabollini

- Linee Guida Microzonazione sismica (MS): Marco Brunelli diviene Coordinatore
- Aggiornamento Commissioni Edilizie: si aggiunge Gigliola Alessandrini

#### Delibera n. 21 del 03/02/2011

Il Consiglio richiede alla Commissione APC del C.N. dei Geologi la validazione dei seguenti Corsi di Formazione:

- “seminario di studio inerente il ruolo del geologo nelle commissioni edilizie, urbanistiche e paesaggistiche” organizzato dall'OGR Marche presso il Palazzo dei Priori – Sala dei ritratti – Fermo il 22/02/2011 – crediti richiesti: 4;
- “seminario di studio inerente il ruolo del geologo nelle commissioni edilizie, urbanistiche e paesaggistiche” organizzato dall'OGR Marche presso Auditorium San Rocco – Senigallia il 25/02/2011 – crediti richiesti: 4.

#### Delibera n. 33 del 03/03/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, alla luce degli eventi calamitosi che hanno interessato il territorio marchigiano, offre alla Regione Marche un contributo tramite i propri iscritti che ritenessero di fornire la loro disponibilità in forma di volontariato per una prima ricognizione dei danni da svolgere con l'ausilio di una scheda di ricognizione i cui contenuti andranno concordati con la Regione stessa e con il Dirigente dell'Autorità di Bacino.



**GEOS** s.n.c. geofisica

geoelettrica tomografia elettrica tomografia sismica down hole m.a.s.w.  
elettromagnetismo georadar analisi vibrazionali termografia

**INDAGINI GEOFISICHE PER LA GEOLOGIA INGEGNERIA ED AMBIENTE**

Geologia del sottosuolo Frane Ricerche idrogeologiche Cave Discariche  
Siti inquinati Sottoservizi stradali Archeologia Ingegneria sismica  
Vibration monitoring Controlli sulle murature Termografia strutturale ed ambientale

60035 JESI (AN) Largo Grammercato, 3 tel&fax 0731 200260  
www.geosgeofisica.it - email: geosgeofisica@fastwebnet.it

### Delibera n. 39 del 08/03/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delega, fino alla data del 31/12/2011, il Vicepresidente Gigliola Alessandrini e il Consigliere Giuseppe Capponi di vigilare sulle gare al massimo ribasso e sulle modalità di affidamento di incarichi professionali a tutela della categoria e in rispondenza ai criteri di dignità e decoro dei compensi professionali offerti dalle stazioni appaltanti.

### Delibera n. 45 del 08/03/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sulla base della richiesta pervenuta, delibera all'unanimità la seguente terna:

Comune di Ripe (Commissione edilizia):

Giovanni LUCANTONI - Lorenzo PUCA - Mariano TESEI

Comune di San Paolo di Jesi (Commissione Paesaggio):

Mauro DI LEO - Dario GATTINI - Lucio PETTINARI

### Delibera n. 51 del 01/04/2011

In merito all'attività di volontariato proposta da questo Consiglio, il Presidente geol. Enrico Gennari riporta che a oggi non è pervenuto alcun formale riscontro dalla Regione Marche. Il Consiglio, decide di organizzare una seduta straordinaria di Consiglio con conferenza stampa nel Comune di Sant'Elpidio A Mare

### Delibera n. 52 del 01/04/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche ratifica la nomina dei membri in rappresentanza di questo Ordine presso la commissione interregionale NTC 2011: Andrea PIGNOCCHI - Daniele FARINA - Sergio STORONI RIDOLFI - Andrea ANIBALDI.

### Delibera n. 53 del 01/04/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche decide di inviare formale diffida di partecipazione iscritti e a tutti gli altri Ordini Regionali dei Geologi ai bandi formulati all'ERAP

### Delibera n. 55 del 01/04/2011

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi, in applicazione a quanto previsto all'art. 4 del Regolamento APC, richiede alla Commissione APC del Consiglio Nazionale dei Geologi la validazione dei seguenti Corsi di Formazione:

- *V.I.A.: Valutazione d'impatto ambientale – Metodologie e strumenti*, organizzato da MICROSOFTWARE - Technical Unit di Namirial S.p.A. e da BM SISTEMI Technical Unit di Namirial S.p.A. presso Hotel Sporting - Ancona il 06/04/2011 (ore 14,30 -18,30) – crediti richiesti: 3;
- *La stabilizzazione dei terreni con calce*, organizzato dall'Associazione ALIG presso Sala Pietrangeli – Sede amministrazione provinciale - Pesaro il 29/04/2011 (ore 9,30 -17,30) - crediti richiesti: 6;
- *Google Maps Mashups - Principi e Applicazioni Pratiche*, organizzato dall'Associazione www.giscience.it, a Fano (PU) presso il Centro di Educazione Ambientale "Casa Archilei" il 17 e 18 giugno 2011 – riproposizione - crediti richiesti: 16;
- *Introduzione ai GIS ed alla GIScience*, organizzato dall'Associazione www.giscience.it, a Fano (PU) presso il Centro di Educazione Ambientale "Casa Archilei", il 31 marzo e il 1,2,15,16 aprile 2011 - riproposizione - crediti richiesti: 40;
- *Introduzione ai database e geodatabase*, organizzato dall'Associazione www.giscience.it, a Fano (PU) presso il Centro di Educazione Ambientale "Casa Archilei", il 13-14-27-28 maggio e 10-11 giugno 2011 - riproposizione - crediti richiesti: 24;
- *Impianti Geotermici – Aspetti teorici, progettuali ed esecutivi*, organizzato da Studio Gaia Abitare Sostenibile e dalla Pro Loco Villa Potenza nell'ambito della quarta edizione di EnergetiCasa – Salone delle energie rinnovabili e del risparmio energetico presso il Centro Fiere Villa Potenza - Macerata il 25/03/2011 (ore 10,00 -13,00) - crediti richiesti: 3;



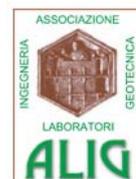
# LABORATORIO GEOMECCANICO

di Ugo Sergio Orazi

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche

Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR)

Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (PU) - Tel. 0721 470043 - Fax 0721 920260  
www.laborazi.it - info@laborazi.it



SOCIO UNI



- *La riqualificazione energetica e ambientale dell'edilizia residenziale degli ultimi 40 anni*, organizzato da Studio Gaia Abitare Sostenibile e dalla Pro Loco Villa Potenza nell'ambito della quarta edizione di EnergetiCasa - Salone delle energie rinnovabili e del risparmio energetico presso il Centro Fiere Villa Potenza - Macerata il 26/03/2011 (ore 10,00 - 13,30) - crediti richiesti: 3;
  - *Il sistema fisico, paesaggistico e antropico: concetti di pianificazione e prevenzione nella predisposizione degli strumenti urbanistici*, organizzato dalla Sigea presso il Museo Scientifico di Montelparo (FM) il 26 marzo 2011 (ore 9,30 - 13,45) - crediti richiesti: 4;
  - *Il volto di una professione che cambia – doveri amministrativi, responsabilità tecniche, legali e culturali del geologo*, organizzato dall'Ordine dei Geologi delle Marche presso Sala dei Priori – Comune di Camerino il 13/04/2011 (ore 14,00 - 18,30) – crediti richiesti: 4;
  - *Progettare interventi di ingegneria geotecnica ambientale*, organizzato da TeMa (Seregno – Milano) in luogo e data da definirsi – crediti richiesti: 5.
- Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche ratifica la concessione di patrocinio non oneroso ai seguenti eventi:
- V.I.A.: Valutazione d'impatto ambientale – Metodologie e strumenti*, organizzato da MICROSOFTWARE - Technical Unit di Namirial S.p.A. e da BM SISTEMI Technical Unit di Namirial S.p.A. presso Hotel Sporting - Ancona il 06/04/2011;
- *La stabilizzazione dei terreni con calce*, organizzato dall'Associazione ALIG presso Sala Pietrangeli – Sede amministrazione provinciale - Pesaro il 29/04/2011;
  - *Impianti Geotermici – Aspetti teorici, progettuali ed esecutivi*, organizzato da Studio Gaia Abitare Sostenibile e dalla Pro Loco Villa Potenza nell'ambito della quarta edizione di EnergetiCasa – Salone delle energie rinnovabili e del risparmio energetico presso il Centro Fiere Villa Potenza - Macerata il 25/03/2011 (ore 10,00 - 13,00);
  - *La Riqualificazione energetica e ambientale dell'edilizia residenziale degli ultimi 40 anni*, organizzato da Studio Gaia Abitare Sostenibile e dalla Pro Loco Villa Potenza nell'ambito della quarta edizione di EnergetiCasa – Salone delle energie rinnovabili e del risparmio energetico presso il Centro Fiere Villa Potenza - Macerata il 26/03/2011;
  - *Il sistema fisico, paesaggistico e antropico: concetti di pianificazione e prevenzione nella predisposizione degli strumenti urbanistici*, organizzato dalla Sigea presso il Museo Scientifico di Montelparo (FM) il 26 marzo 2011;
  - *L'Italia sott'acqua e il dissesto idrogeologico – Geologia: se non ora quando*, organizzato dall'Università di Camerino – Scuola di Scienze ambientali presso Sala dei Priori – Comune di Camerino il 30 marzo 2011;
  - *Progettare interventi di ingegneria geotecnica ambientale*, organizzato da TeMa (Seregno – Milano) in data e luogo da definirsi.

### **Delibera n. 57 del 01/04/2011**

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, ascoltata la relazione del Consigliere Geol. Daniele Farina, delibera di approvare le linee guida sulla geotermia.

### **Delibera n. 66 del 05/05/2011**

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche approva all'unanimità la bozza di protocollo di intesa con la Regione Marche e l'ANCI Marche, per la redazione degli studi di microzonazione sismica sul territorio regionale, secondo quanto disposto dall'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 13 novembre 2010 n. 3907 che ha disciplinato i contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico, previsti dall'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009 n. 77.

### **Delibera n. 70 del 05/05/2011**

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sulla base della richiesta pervenuta, delibera all'unanimità la seguente terna:

Comune di Montegiorgio: Germano CICCONI - Fabrizio IOIÒ - Fabio DEL MORO

### **Delibera n. 78 del 19/05/2011**

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, preso atto delle circolari del Consiglio Nazionale in merito al "Regolamento Aggiornamento Professionale Continuo – percorso di recupero", ascoltate le osservazioni del Presidente geol. Enrico Gennari in merito alla rilevanza anche giuridica della questione e, su proposta del vicepresidente geol. Gigliola Alessandrini, delibera di comunicare agli iscritti la proroga di 18 mesi, a far data dal primo giugno, per il raggiungimento dei crediti relativi al primo triennio.

### **Delibera n. 79 del 19/05/2011**

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera di approvare i contenuti ed i costi del corso *La geotermia nell'ambito delle rinnovabili – progettazione e realizzazione degli impianti di geoscambio – proposta di linee guida*, organizzato congiuntamente con il Comune di Fano, l'Università di Urbino e il Collegio dei Geometri della provincia di Pesaro e Urbino.

### **Delibera n. 80 del 19/05/2011**

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche concede il patrocinio non oneroso al corso di alta formazione "Rilevamento geomorfologico applicato alle pericolosità naturali e pianificazione territoriale" organizzato dalla Scuola di Scienze Ambientali UNICAM.

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi richiede alla Commissione APC del CNG la validazione del Corso di Formazione "La geotermia nell'ambito delle rinnovabili – progettazione e realizzazione degli impianti di geoscambio – proposta di linee guida" organizzato dall'Or-

dine dei Geologi delle Marche presso la Sala Verdi del Teatro della Fortuna – P.zza XX Settembre, 1 – Fano (PU) il 27 maggio 2011 – crediti richiesti: 4.

### Delibera n. 87 del 30/05/2011

Il Consiglio, in relazione al bando Premio di Laurea alla memoria del collega Leonardo Polonara, approva la documentazione composta dalla lettera di trasmissione alle Facoltà di Geologia, dal regolamento e dallo schema di domanda.

## Aggiornamenti Albo

### ISCRIZIONI

#### 03/02/2011

Paolo CAVITOLO - n° 861 - A.P. - Sez. A  
Fabio CIABATTONI - n° 862 - A.P. - Sez. A  
Giuliana RAFFAELI - n° 863 - A.P. - Sez. A  
Sara ABETI - n° 864 - A.P. - Sez. A  
Luciano MARUCCI - n° 865 - A.P. - Sez. A

#### 08/03/2011

Mirko GATTONI - n° 866 - A.P. - Sez. A  
Stefano SGAMMINI - n° 867 - Sez. A

#### 01/04/2011

Daniela GRASSELLI - n° 868 - Sez. A

#### 30/05/2011

Stefano DISCENZA - n. 869 - A.P. - Sez. A

### CANCELLAZIONI

#### 12/01/2011

Gianni SCALELLA - ex n° 548 - A.P. Sez. A  
Simone DORIGATO - ex n° 737 - A.P. Sez. A  
Oreste FRUZZETTI - ex n° 13 - A.P. Sez. A  
Simone DI DONATO - ex n° 76 - E.S. Sez. A

#### 03/02/2011

Tommaso LENCI - ex n° 88 - E.S. - Sez. A  
Nando CINGOLANI - ex n° 49 - E.S. - Sez. A  
Riccardo GAMBINI - ex n° 432 - A.P. - Sez. A  
Valerio BARTOLONI - ex n° 787 - A.P. - Sez. A  
Andrea MASI - ex n° 692 - A.P. - Sez. A

#### 19/05/2011

Luca ALLEGRANTI - ex n° 831 - A.P. - Sez. A

### TRASFERIMENTI

#### 03/02/2011

Marco MATERAZZI *da* A.P. (ex n° 598)  
*a* E.S. Sez. A (n° 102)  
Pierluigi PIERUCCINI *da* A.P. (ex n° 694)  
*a* E.S. Sez. A (n° 103)

#### 05/05/2011

Giulia MARSILI *da* A.P. (ex n° 560)  
*a* E.S. Sez. A (n° 104)

#### 14/06/2011

Giuliano BURZACCA *da* A.P. (ex n° 495)  
*a* E.S. Sez. A (n° 105)

INDAGINI AMBIENTALI  
GEOFISICA APPLICATA

INDAGINI GEOGNOSTICHE  
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

PROVE IN SITO  
STRUMENTAZIONI E MONITORAGGI

# METHODO

modelli e tecnologie per la geologia e l'ambiente

GLOBE  
CERTIFICAZIONI

Bentley SOA

Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti  
Decreto N. 5952 del 15/06/2011 Settore C - Indagini Geognostiche, prelievo campioni e Prove in Sito [www.methodosrl.com](http://www.methodosrl.com)

## SI ESEGUONO LAVORI IN TUTTA ITALIA

### INDAGINI GEOFISICHE

PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE E RIFLESSIONE ONDE P-SH

PROSPEZIONI IN FORO TIPO DOWN-HOLE E CROSS-HOLE

MISURE M.A.S.W.

MISURE HVSR (TROMOGRAFO) - TECNOLOGIA NAKAMURA

PROSPEZIONI GEOELETTRICHE (TOMOGRFIA ELETTRICA)  
GEORADAR



### CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

PROVE ECOMETRICHE SU PALI DI FONDAZIONE

PROVE CON MARTINETTO PIATTO SINGOLO - DOPPIO

BASI DEFORMOMETRICHE

RILIEVI PIEZOMETRICI PUNTUALI ED IN CONTINUO



### PROVE IN SITO

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE - DINAMICHE

PROVE DI CARICO SU PALO (MEDIO E GROSSO DIAMETRO - MICROPALI)

PROVE DI CARICO SU PIASTRA

MONITORAGGI INCLINOMETRICI

PROVE DI PORTATA GRADINI O CARICO COSTANTE

CAROTAGGI SU MURATURA E CEMENTO ARMATO (CAROTATRICE HILTI)



## soluzioni per misure sismiche sismologia - geofisica - ricerca - strutture strumenti e sensori ad altissime prestazioni



### DoReMi

geofisica, masw, remi, rifrazione, ...

- ✓ Digitale, basso rumore, immune da elettrosmog e crosstalk, > 150dB
- ✓ Sistema leggero e pratico, modulare al 100%
- ✓ Condivisibile da più squadre, facile superamento di ostacoli



### SR04 GeoBox

sismologia, geofisica, didattica, ...

- ✓ Monitoraggio terremoti al fine di ricerca, protezione civile, didattica
- ✓ Misure del rumore di sito secondo Peterson e/o secondo Nakamura
- ✓ Disponibile senza o con sensori velocimetrici e/o accelerometrici FBA
- ✓ 24 bit *effettivi* nel range da 0.1 a 10Hz, 21.5 bit da 0 a 50Hz



### SL06 Smart Logger

monitoraggio dinamico, early warning, ...

- ✓ SMART Recorder con capacità decisionale di allarme sia locale che distribuita
- ✓ Basato su Linux, controllabile via WEB, FTP, Telnet, SAT Modems, ecc...
- ✓ Compatibile con qualsiasi sensore (elettrodinamici, FBA, BB, ...)
- ✓ Connettività diretta per SEEDLink (SeiscompP3, Earthworm, SeismoWin)



### SR04 Digital Array

ingegneria sismica, analisi modale, ...

- ✓ Architettura modulare con rami e nodi di sensori mono/bi/tri assiali
- ✓ Infinito numero di rami interconnessi via Ethernet e sincronizzati via GPS

disponibili a qualsiasi prova  
senza alcun impegno

*I prodotti, ideati, progettati e realizzati in Italia, sono apprezzati da professionisti ed istituti di ricerca in tutto il mondo*

# DUBBI CERTI

(rubrica di recensioni ed osservazioni varie)

a cura di **Fabio Lattanzi** (chowan@tiscali.it)

*Quando in barca a vela ci si imbatte in una tempesta seguendo i consigli di tutti i testi di nautica si aggiusta lo scafo in posizione di cappa, ovvero si ammainano le vele, si chiudono tutte le aperture, cercando di mantenere la stessa posizione.*

*La barca alla cappa, appare ferma o quasi, naviga lentamente in una determinata direzione e rimanendo piatta sull'acqua, lo fa con un'andatura confortevole. In più, lascia libero l'equipaggio che può così con tutta calma, mettere in ordine, compiere lavori rimasti incompiuti, o riparare le avarie.*

*Ecco, questo è quello che dovrebbe fare l'Italia o meglio i suoi governanti in questo momento di "tempesta".*

*Iniziare a mettere ordine, finire quei lavori iniziati anni fa, riparare gli scempi fatti nei tempi passati, ottimizzare e mirare gli investimenti, controllare lo svolgimento e l'esecuzione dei lavori finanziati ecc, ecc, ecc...*

*Mentre bisogna smettere di costruire opere inutili e costose mal realizzate e mal controllate, finirla di aggredire il territorio solo ed esclusivamente per profitto, con tutto questo ora basta!*

*Non è una contraddizione, bisogna rallentare un momento controllare le forze per poi ripartire meglio e più veloci.*

*Risolti i problemi contingenti con l'Europa, chi governa deve iniziare a riflettere su quali sono le vere priorità (tra l'altro evidentissime) su cui applicarsi, senza fare impossibili promesse, ma semplicemente affrontando i problemi uno alla volta cercando di risolverli in maniera definitiva.*

*In primis c'è il territorio, perché morire durante una pioggia mentre si cammina lungo un marciapiede trascinati via da un'onda di piena o travolti da una frana mentre si viaggia in auto lungo la strada non può essere "normale", cosa che invece in questa Italia lo sta diventando sempre più spesso.*

*La serietà di uno stato è quella di produrre delle leggi giuste e semplici per i cittadini e per il territorio da essi abitato, ma soprattutto di farle rispettare con una precisa copertura economica, inutile fare bellissime leggi che però rimangono solo sulla carta o leggi che possono essere interpretate in cento modi diversi...*

*Viviamo su di un territorio che per decenni è stato stravolto, violentato, rimodellato artificiosamente... e con il tempo si è persa la memoria di quello che era in origine con le relative "questioni" idrogeologiche collegate.*

*Far scomparire dalla vista un torrente sotto l'asfalto o cementificare un alveo non significa far sparire il torrente e l'alveo con i problemi ad essi legati, perché prima o poi la natura farà valere i suoi diritti.*

**Chi governa deve essere consapevole che il rispetto del territorio e delle leggi fisiche che lo regolano è il punto di partenza per il rispetto dei suoi "elettori".**

## Massime del quadrimestre

*"Che c'è di più duro d'una pietra e di più molle dell'acqua?  
Eppure la molle acqua scava la dura pietra"  
(Ovidio)*

*"La memoria è tesoro e custode di tutte le cose"  
(Cicerone)*

## LiNk lInK liNK LinK lInK lInK lInK LiNK

La condivisione dell'informazione oggi è fondamentale, andate in questo sito ci sono degli spunti interessanti, riguardo i fiumi e il loro monitoraggio:

[http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/floodinfo/river\\_conditions.html](http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/floodinfo/river_conditions.html)

## LIBRI RICREATIVI

### La speculazione edilizia

Italo Calvino

Ed. Oscar Mondadori

Non fa parte delle opere più conosciute del grande scrittore. Uno sguardo disincantato di una Italia che stava iniziando a sbagliare e che purtroppo ha perseverato con indescrivibile testardaggine.



### La colata

Andrea Garibaldi, Antonio Massari, Marco Preve, Giuseppe Salvaggiulo e Ferruccio Sansa

Ed. Chiarilettere



Quello che è accaduto e sta accadendo in questo paese ha dell'incredibile. Il libro svela i retroscena del "partito trasversale del cemento" che ha dominato e domina l'economia e le scelte politiche del nostro bel paese. Pensate che tra il 1990 e il 2005 sono stati divorati dal cemento 3,5 milioni di ettari, cioè una regione più grande di Lazio e Abruzzo messi insieme (la Liguria tra il 1990 e il 2005 si è mangiata quasi la metà del territorio ancora libero!). Il tutto a un ritmo di 244.000 ettari all'anno. Assolutamente da leggere.

## LIBRI TECNICI

### Sistemazione dei corsi d'acqua

L. Da Deppo, C. Datei, P. Saladin

Ed. Libreria Cortina Padova



Di difficile reperibilità, è una raccolta ordinata e rivista degli argomenti di lezione e di esercitazione del corso di Costruzioni idrauliche tenute all'Istituto di Idraulica "Giovanni Poleni" di Padova nell' a.a. 1995-1996. Un testo ricco di formule e di figure di particolari di progettazione dimensionati, un libro molto, molto interessante...

Indice:

- 1) Il ciclo idrologico. I dati climatici. L'evaporazione
- 2) Le rappresentazioni geometriche dei bacini e dei corsi d'acqua
- 3) L'elaborazioni delle precipitazioni
- 4) Le curve caratteristiche dei corsi d'acqua
- 5) Le piene dei corsi d'acqua
- 6) Richiami di idraulica. Problemi idraulici relativi ai ponti
- 7) La sistemazioni dei torrenti
- 8) La difesa dalle piene dei territori di pianura
- 9) Cenni sulle caratteristiche e sulla durabilità di alcuni materiali

LIBRI TECNICI



**La sistemazione dei bacini idrografici**

**Vito Ferro**

**Ed. MacGraw-Hill**

L'autore è Professore Ordinario di "Idraulica agraria e Sistemazioni Idraulico-Forestali", presso la Facoltà di Agraria dell'Università di Palermo. Il libro in alcune parti ha delle formule abbastanza complesse ma nel suo insieme è di discreta leggibilità e comprensione. Interessantissimo è il capitolo sulla difesa dei versanti dall'erosione idrica.

Indice:

- 1) Il bacino idrografico
- 2) Richiami di idraulica delle correnti a superficie libera
- 3) Richiami di idrologia delle piene
- 4) Il trasporto solido dei corsi d'acqua
- 5) La sistemazione con briglie del tratto montano di un corso d'acqua
- 6) Altre opere per la sistemazione idraulica del tratto montano di un corso d'acqua
- 7) Il calcolo di stabilità di una briglia
- 8) La sistemazione idraulica del tratto medio vallivo di un corso d'acqua
- 9) La sistemazione idraulica del tratto vallivo di un corso d'acqua
- 10) La difesa dei versanti dall'erosione idrica

**Sistemazioni idraulico-forestali nella difesa del suolo**

**S. Sanna**

**Ed. Dario Flaccovio**

E' un buona entrèe... da leggere prima di tutti gli altri libri presentati. Tocca i principali argomenti del dissesto idrogeologico: frane, valanghe, alluvioni e tratta anche l'ingegneria naturalistica per la risistemazione nei casi più soft dei dissesti.



**Idrologia tecnica**

**U. Moisélo**

**Ed. La Goliardica Pavese s.r.l.**

Per me è un classico (degnò di un corso nelle facoltà di geologia) non fornisce soltanto una preparazione di base ma dà strumenti per essere operativi sul campo.

Indice:

- 1) L'atmosfera
- 2) Le precipitazioni
- 3) Il bacino idrografico
- 4) Le perdite di bacino
- 5) I deflussi superficiali
- 6) La trasformazione afflussi-deflussi
- 7) La propagazione delle piene

## LIBRI TECNICI



### Rischio idraulico e difesa del territorio

Con guida all'applicazione dei software

**HEC-RAS · HEC-HMS · GeoRAS · GeoHMS**

**A. Murachelli, V. Riboni**

**Ed. Dario Flaccovio**

Di recente pubblicazione (Marzo 2010) molto interessante per le applicazioni software presentate all'interno del volume.

Oltre ai software esplicitamente richiamati in copertina (HEC-RAS, HEC-HMS, HEC-GeoRAS e HEC-GeoHMS) vengono citati i seguenti codici di calcolo: RMA2 (Resource Modelling Associates, Australia) Geostudio, SEEP/W (Geo-slope International, USA) ArcGIS, ArcView (ESRI, USA) Topog (CSRO, Australia).

Indice:

- 1) Principi e finalità dell'idraulica
- 2) Le analisi idrologiche a scala di bacino
- 3) Propagazione delle onde di piena
- 4) Dimensionamento delle opere idrauliche sui corsi d'acqua
- 5) Modellistica numerica applicata all'idraulica fluviale
- 6) Applicazione del codice HEC-RAS per le analisi idrauliche
- 7) Applicazioni pratiche del codice HEC-RAS
- 8) Determinazione degli idrogrammi di progetto con il codice HEC-HMS
- 9) Gli applicativi HEC-GEORAS e HEC-GEOHMS

## LIBRI PER GLI ARDITI



### Elementi di statistica per l'idrologia

**U. Maione, U. Moisello**

**Ed. La Goliardica Pavese s.r.l.**

L'analisi statistica dei dati non è la prima volta che lo dico è ormai un fatto acquisito nella trattazione di molti argomenti idrogeologici. Questo libro è difficile sia per le formule che per la loro applicazione particolarmente interessante il capitolo sui processi stocastici.

Indice:

- 1) Distribuzioni di probabilità
- 2) Correlazione e regressione
- 3) Stima dei parametri e prova delle ipotesi
- 4) Processi stocastici



### Le piene fluviali

**U. Maione**

**Ed. La Goliardica Pavese s.r.l.**

E' tra gli arditi ma in realtà a parte un solo capitolo questo è un libro godibilissimo e di facile lettura anche perché l'argomento trattato fa presa ed è ben sviluppato.

Indice:

- 1) Precipitazioni di breve durata e forte intensità
- 2) Formazione dei deflussi di piena
- 3) Modelli matematici di propagazione delle onde di piena
- 4) La stima delle portate di massima piena
- 5) Il controllo delle piene

## **ISTRUZIONI PER L'USO AGLI AUTORI**

*Nell'intento di agevolare gli Autori nella stesura degli articoli per la rivista GEOLOGI MARCHE si forniscono alcuni orientamenti da seguire nella preparazione dei testi. Il Comitato di Redazione è comunque a disposizione di tutti gli interessati per fornire ulteriori chiarimenti ed indicazioni su aspetti e casi particolari non previsti in questa breve nota.*

*I testi devono essere inviati in formato .doc o .docx mediante posta elettronica a **ordine@geologimarche.it** o **geologimarche@epap.sicurezzapostale.it** completi di figure, mappe, profili, foto.*

*I lavori non devono essere già stati pubblicati o contemporaneamente presentati ad altre riviste. I contributi originali potranno riguardare:*

- Tutti i campi applicativi della professione di geologo;*
- Argomenti afferenti alle Scienze della Terra con trattazioni di carattere scientifico-teorico, tecnico-applicativo e divulgativo;*
- Problematiche attinenti l'esercizio della professione (normative, deontologia, attualità, previdenza, ecc.).*

*I testi degli articoli presentati di norma non devono eccedere n.4 pagine (A4, singola facciata, interlinea singola); lavori più lunghi possono essere accettati a seguito di specifici accordi presi con la Direzione del Comitato di Redazione.*

*Si accettano estratti di tesi di laurea o di dottorato discusse e validate. I testi presentati dai neo-laureati/neo-dottorati non devono eccedere le 5 pagine (A4, singola facciata, interlinea singola).*

*Tutti i contributi verranno sottoposti alla lettura critica del Comitato scientifico e/o del Comitato di Redazione: eventuali osservazioni saranno inoltrate all'Autore, nel rispetto dei reciproci obiettivi di comunicazione e divulgazione.*

*I testi devono essere continui e le pagine numerate. Possibilmente le note, se non possono essere eliminate, devono essere a fine testo e non a piè di pagina.*

*Le immagini informatizzate vanno inviate in files separati dal testo, preferibilmente nei formati tif, jpg, bmp con risoluzione minima di 300 dpi. Le tabelle costruite con Word o con Excel devono essere riportate in files separati dal testo. Le indicazioni di figure e tabelle dovranno essere numerate progressivamente. Le qualifiche dell'Autore o degli Autori, l'Ente di appartenenza verranno indicati in apertura dell'articolo.*

*Simboli o abbreviazioni poco usati dovranno essere chiaramente definiti nel testo.*

*Le citazioni bibliografiche saranno tra parentesi tonde, accompagnate dall'anno di pubblicazione e verranno riportate in bibliografia alla fine dell'articolo, con il titolo dei vari lavori citati. La bibliografia dovrà contenere un elenco sommario e ristretto della documentazione consultata.*

