Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 1

Poste Italiane Spa - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% - DCB FI

Anno XXVI n. 97 - 2015

97

IL GEOLOGO

QUADRIMESTRALE DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA

in questo numero:

Attualità

Le cave di marmi e altre pietre ornamentali della Costa degli Etruschi

Morfologia del basamento sismico da misure di vibrazioni ambientali a stazione singola

Attualità

L'acquifero della piana di Lucca è veramente a grave deficit di bilancio?

L'erosione nel Golfo di Baratti

Intervista a...

Massimo Baglione

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 2

www.kappazeta.it

metodoadv.com

Cedimenti nelle fondazioni?

Il partner su cui contare

- Competenza unica di un Team di geologi ed ingegneri qualificati
- Prodotti/soluzioni differenziate
- Servizio efficace e strutturato
- Affidabilità garantita da oltre 25 anni di attività

AKTIV

PALI IN ACCIAIO IMMEDIATAMENTE ATTIVI.

RESYN

IN OGNI PUNTO LA RESINA IDEALE.

Ecco un Partner qualificato, competente e strutturato che detiene soluzioni tecnologiche esclusive e performanti con cui collaborare per risolvere i problemi di cedimenti strutturali dei vostri clienti.
KAPPAZETA da oltre 25 anni il punto di riferimento in Italia.

Numero Verde
800 40 16 40

Supporto nella progettazione specifica

info@kappazeta.it

KAPPAZETA
CONSOLIDAMENTI

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 3

Ordine dei Geologi della Toscana

Periodico d'informazione
dell'Ordine dei Geologi della Toscana

ANNO XXVI - N. 97 APRILE 2015

Poste Italiane Spa
Spedizione in Abbonamento Postale
70% - DCB FI

Autorizzazione Tribunale di Lucca
N. 531 del 17/09/90

Direttore responsabile
Maria Teresa Fagioli

Comitato di redazione
Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi
della Toscana

Segretaria di redazione
Maria Chiara Piccardi

Commissione editoriale
Monica Bini, Ottavio Bosco,
Fausto Capacci, Guido Lavorini,
Duccio Monaci Naldini,
Carlo Pistolesi, Luciano Sergiampietri

Commissione scientifica
Eros Aiello, Marcello Brugioni,
Gianluca Cornamusini,
Roberto Giannecchini,
Claudia Principe, Simone Sartini

Direzione, redazione centrale
via Fossombroni, 11 - 50136 Firenze
tel. 055 2340878 - fax 055 2269589
e-mail: il_geologo@geologitoscana.it
www.geologitoscana.it

Consiglio dell'Ordine
Maria Teresa Fagioli, Francesco Ceccarelli,
Simone Sartini, Maria Chiara Piccardi,
Silvano Becattelli, Marcello Brugioni,
Giovanna Cascone, Mauro Chessa,
Fabio Martellini, Nicoletta Mirco,
Lando Umberto Pacini

Editore
Ordine dei Geologi della Toscana
via Fossombroni, 11 - 50136 Firenze

Creatività e Grafica
Korus S.r.l.

Stampa
Menegazzo Srl Lucca

Foto di copertina
Cortona - Arezzo
Foto di Marco Nocenti

Fatti salvo gli obblighi di legge, la redazione declina ogni responsabilità riguardo ai contenuti degli spazi pubblicitari, che non possono in alcun modo essere considerati rappresentativi, prossimi o indicativi della politica dell'ordine di cui la rivista è organo

È espressamente vietata la riproduzione di testi e foto ai sensi e per gli effetti dell'art.65 della legge n. 633 - 22.4.1941

indice

Editoriale

Siamo vincoli o sparpagliati
Maria Teresa Fagioli 2

Conferenza Nazionale "ASITA"
Rolando Chiggio 3

Attualità

Le cave di marmi e altre pietre ornamentali della Costa degli Etruschi
Sergio Mancini, Antonio Muti, Luca Sbrilli 4

Morfologia del basamento sismico da misure di vibrazioni ambientali a stazione singola
Francesco Stragapede 10

L'acquifero della piana di Lucca è veramente a grave deficit di bilancio?
Paolo Sani 15

L'erosione nel Golfo di Baratti *(prima parte)*
Carlo Pistolesi 21

Intervista a...

Intervista al Dott. Geol. Massimo Baglione 26

In ricordo di...

In memoria di Alessandro Cacciarini
Vittorio D'Oriano, Giancarlo Censini 28

In Ricordo di Piero Bruni
Eros Aiello, Guido Lavorini 29

In memoria di Stefano Rossi
I Colleghi dell'ARPAT 30

Normativa

BURT e non solo
di Gabriele Grandini 31

Vita dell'Ordine

Iscritti, cancellazioni, trasferimenti 32

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 4

Siamo vincoli o sparpagliati

di Maria Teresa Fagioli

Presidente dell'Ordine dei Geologi della Toscana

Sinergia, è la parola d'ordine per il 2015.
SINERGIA fra le professioni, per contare di più, per fare massa critica contro una vulgata subdolamente diffusa (e tragicamente creduta) che, oscurando utilità e ruolo sociale dei professionisti, ci dipinge come casta di evasori fiscali dedita alla cura dei soli propri interessi ad altrui danno.
Non siamo "Stato" e non siamo industria privata, siamo fornitori di una prestazione intellettuale che serve al "pubblico" al cittadino ed all'impresa. E la prestazione intellettuale, non è un pezzo di carta timbrato, ma il frutto di conoscenza, esperienza, responsabilità, preparazione tecnica e cultura specifica. Purtroppo il cittadino che si serve del professionista, ancora oggi, non ha sempre chiaro cosa sta comprando e quando salda (ammettendo che la saldi) una notula, non sempre sa che di essa un po' più della metà transiterà nelle tasche di chi la riceve senza fermarsi, per raggiungere le casse dello stato in tasse ed oneri vari; chi ha chiaro ciò, spesso tenta la strada di ottenere il lavoro al "nero" alla faccia delle convinzioni, magari strenuamente e pubblicamente sbandierate, che i professionisti che lavorano al nero sono nemici del popolo. Della serie "L'evasione va bene se il quattrino resta anche nelle mie tasche".
Per la media e grande impresa il libero professionista è scomodo in altre accezioni: è molto meglio avere forza lavoro professionale dipendente, con quella malleabilità che un dipendente raramente riesce a non manifestare nei confronti del suo datore di lavoro, a differenza del libero professionista che ben più difficilmente si lascerà spingere al di là dei limiti dell'etica, della decenza e della norma.
Le professioni, solo unendosi, solo facendo massa critica possono ottenere ascolto e possono contrastare efficacemente i pesanti e sempre più frequenti attacchi. Si attacca il professionista, si eliminano i minimi tariffari perché drogano il "libero mercato", ma non viene per nulla evidenziato che, allo stato attuale, un qualunque lavoratore ha un salario minimo garantito. Perché dunque sono frequenti, né fanno scandalo, i casi in cui la PA arriva ad affidare incarichi professionali con onorari orari inferiori a quelli che accetterebbe un bracciante, al nero, dal caporale di turno?
Certo, il professionista non dovrebbe accettare incarichi per certe cifre, sia perchè esistono, o almeno dovrebbero esistere, il decoro e la dignità del lavoro (anche se la parola decoro quando si parla di onorari sembra ormai bandita ope legis), sia perché non si può lavorare bene a certe condizioni economiche; ma oggi il panorama professionale è cambiato, non è più composto solo di liberi professionisti per scelta ma di professionisti per necessità che accettano di tutto pur di lavorare, pur di sopravvivere. Far professione per rabbia di fame non fa bene né al professionista né alla professione.

SINERGIA per lavorare bene. Quando si parla di bonifiche, di risorsa idrica, di paesaggio, di territorio, di salvaguardia dei beni e dell'incolumità dei cittadini, di rischio idrogeologico vulcanico e sismico, di georisorse, di tutela dei beni monumentali (tutti fatti di geomateriali) si parla di settori olistici dove molteplici sono le professioni competenti e per fare bene è necessario lavorare in team, e lavorare in team significa che ogni professionalità deve concorrere con pari diritti, responsabilità e doveri fornendo le proprie competenze senza prevaricare e senza rischio di essere prevaricata. Sembra che a questo si stia finalmente arrivando. Le stantie polemiche, frizioni, punzecchiature per le competenze restano ormai nella testa solo di chi non ha capito come si lavora oggi, a qualsiasi categoria professionale costui o costei appartengano. La rete delle professioni tecniche toscane, istituita nel dicembre 2014, è un importante passo verso la sinergia, gli osservatori locali del paesaggio un'altra, ma non ci si può esimere dall'osservare che per avviarci decisamente in questa direzione ci sono voluti crisi economica e disastri.
Una crisi economica che ha messo in ginocchio tutti gli studi professionali, un cambiamento di clima che ha evidenziato con una serie continua di disastri e dissesti, le criticità del nostro territorio.
Per decenni si è preferito fare e disfare, costruire e demolire senza capire veramente quello con cui e su cui si faceva, forti dell'onnipotenza di calcestruzzo, cemento armato, idrovore, ruspe ed escavatori (ma deboli di geologia); un progresso tecnologico che ci ha fatto pensare di poter contrastare a prezzo zero e per sempre le forze della natura. Ora che il settantennio di "optimum climatico" sembra concludersi, è venuto il tempo di cambiare registro, riflettere su come abbiamo gestito il territorio, è da questa riflessione che sta nascendo il nuovo concetto di sinergia. Sinergia fra professionisti, ma sinergia allargata anche alle altre componenti della società civile: Ordini, Associazioni e cittadini vanno a formare quello "stato" con la esse minuscola forse, ma capace di gestire in maniera realmente sostenibile territorio e paesaggio. In questo momento di trasformazione nella governance una riflessione va fatta anche all'interno della nostra categoria, dove la parola sinergia deve iniziare ad avere davvero senso, se vogliamo essere attori e non vittime emarginate, della trasformazione che sta avvenendo nella società. Noi geologi siamo importanti e tutte le forze sociali se ne stanno rendendo conto, ma questo non serve se noi per primi non ne diventiamo consapevoli. Se vogliamo che la geologia conti per davvero, Sinergia è in primis necessaria fra noi geologi, che si lavori come liberi professionisti, come dipendenti delle PA o nel mondo accademico e della ricerca e nessuno ha diritti di primogenitura. I dipartimenti di geologia Italiani sono rimasti solo otto, grazie alla famigerata legge Gelmini che basandosi sui numeri di iscritti

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

Allianz

Agenzia di Firenze Porta al Prato

L'agenzia di Firenze Porta al Prato, partner dal 1993, offre consulenza relativamente alla copertura assicurativa obbligatoria per la RESPONSABILITÀ CIVILE PROFESSIONALE per tutti gli iscritti della Toscana, inoltre offre CHECK-UP assicurativi anche per i FONDI PENSIONE.

Per informazioni potete lasciare il vostro indirizzo e-mail o telefonare contattando l'agente Sig. Stefano Pieroni
Tel. 055.321.313/4 - Fax 055.330.604 - e-mail: la.pieroni@tiscali.it

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 5

ai corsi e docenti ha dimenticato che ci sono delle nicchie di sapere che vanno comunque conservate ed alimentate. Il numero dei geologi, pur aumentando, non potrà mai raggiungere quello dei medici o degli avvocati, ma non dovrà comunque azzerarsi, pena il disastro. Il disegno di legge che potrebbe scongiurare questa eventualità è stato presentato con in prima fila i nostri colleghi geologi eletti in parlamento, auspichiamo che non venga insabbiato ed arrivi in breve all'approvazione.
Le tre università Toscane hanno dimostrato di avere a cura il futuro dei propri studenti ed insieme all'OGT ed alla Fondazione stanno valutando strumenti tecnici di collaborazione per sviluppare percorsi formativi in sinergia, allargati a neolaureati e professionisti.
I pubblici dipendenti geologi sono per noi Ordine un valore aggiunto, sono la nostra voce all'interno delle PA. Purtroppo sono pochi, forse non in Regione Toscana, ma certamente nei Comuni, spesso ancora oggi assegnati a compiti al di fuori della loro professionalità, quasi sempre subordinati. Geologi dirigenti servono, non perché un dirigente possa fare della geologia in prima persona, ma perché la sua sensibilità alla materia ed a tutti i suoi risvolti rimane, è parte del suo DNA culturale. E su questo argomento come Ordine siamo in continuo contatto con le PA.
E poi ultimi, ma non certo per importanza, i geologi liberi professionisti, oggi più che tartassati, portati alla fame anche da tutta una serie di obblighi, forse inevitabili ma pesantissimi, che rischiano in momenti di crisi come questo di farci scomparire. L'assicurazione professionale, necessaria ma oltremodo onerosa per chi guadagna al massimo qualche migliaio di euro all'anno, l'APC obbligatorio, anche questo necessario ma costoso, la previdenza che certamente serve per la pensione , ma alla pensione ci vorremmo arrivare vivi, la burocrazia spicciola: PEC, firme digitali, fatturazione elettronica, tutto bellissimo ma non gratuito, e poi infine la quota d'iscrizione all'Ordine. Come Consiglio dell'OGT su tutto ciò abbiamo fatto il possibile (per i miracoli ci stiamo attrezzando). Abbiamo mantenuto la quota d'iscrizione annuale, fra le più basse in Italia, invariata, abbiamo cercato di selezionare Assicurazioni con premi sostenibili anche da coloro che hanno meno lavoro, per PEC, firme digitali, fatturazione elettronica abbiamo posto in essere convenzioni per fornire servizi quando possibile gratuiti e comunque a costo minimo, abbiamo garantito l'accesso gratuito on line ai bandi ed abbiamo stipulato una convenzione col nostro legale per consulenza agli iscritti gratuita o a basso costo. Per l'APC, con la Fondazione ed in collaborazione con le Università toscane stiamo lavorando per organizzare corsi di buon livello a prezzo politico, con gli altri Ordini regionali stiamo valutando l'attivazione di una piattaforma per la formazione a distanza. Per la cassa di previdenza in collaborazione con gli altri Ordini Regionali ed il CNG si sta lavorando perché l'Ente fornisca oltre a buone pensioni anche servizi agli iscritti, come già hanno ottenuto altre categorie. Tutto ciò insieme al disbrigo dell'ordinaria amministrazione, ed alla sensibilizzazione mediatica e tecnica dell'opinione pubblica e delle PA sull'indispensabilità del nostro ruolo.
Forse solo una goccia nell'oceano della crisi ma questo stiamo facendo, non senza fatica, consapevoli che un oceano è formato da tante piccole gocce e noi vogliamo che la categoria non scompaia e possa essere forte per collaborare in pieno con le altre forze sociali.
SINERGIA quindi su tutti i fronti per una geologia sempre più forte, sempre più condivisa e perché nessuno dimentichi che le civiltà è sul territorio che si sono fondate e formate e che nonostante il progresso abbia allontanato dalla percezione dei fenomeni naturali, per noi così evidenti, gran parte della popolazione, il territorio resta un elemento basilare della società e le forze endogene ed esogene che vi agiscono ne controllano la possibilità di sopravvivenza.
I nostri paesaggi sono in gran parte artificiali certo, ma un paesaggio artificiale "zen" lo si raggiunge solo se le modifiche all'ambiente sono progettate conoscendo le dinamiche naturali e ricercando con esse un equilibrio. Solo così i dissesti saranno l'eccezione, non la regola, ed i cittadini non saranno costretti a vivere nell'ansia del disastro.
Sinergia quindi, noi geologi continueremo a lavorare in questo senso, perché non farlo sarebbe illogico e perdente, ci aspettiamo però che anche gli altri lo facciano, e con "gli altri" non intendo solo gli altri professionisti, ma tutti.

Conferenza Nazionale "ASITA"

Geol. Rolando CHIGGIO
(Dottore di Ricerca)

Dal 14 al 16 ottobre 2014 si è svolta a Firenze, presso il Palazzo degli Affari, la 18° Conferenza dell' ASITA (Associazioni Scientifiche per Informazioni Territoriali e Ambientali), alla quale hanno dato il loro patrocinio l' Ordine dei Geologi della Toscana e la Fondazione Geologi della Toscana.
A questo evento il patrocinio è stato concesso anche dalla Regione Toscana, dalla Provincia e dal Comune di Firenze,dall'Istituto Geografico Militare, dagli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti della Provincia di Firenze, dal Consiglio Nazionale dei Geometri, e dalle Università di Firenze, di Pisa e di Siena e da altre Istituzioni.

Per delega della Presidente dell'OGT, Dott.ssa M.T. Fagioli, impossibilitata ad intervenire, il sottoscritto ha portato alle Autorità presenti, al Presidente dell'ASITA, ed ai Congressisti, il saluto dei Geologi della Toscana, evidenziando l'interesse della categoria alle tematiche trattate nella Conferenza.
Sono state oltre 200 le comunicazioni scientifiche presentate nelle 18 sessioni in cui si sono articolati i lavori e nei numerosi workshop.

Molto interesse ha riscosso la mostra degli strumenti, dei modelli alla scala 1:1 di due tipi di "droni" (piccoli aerei senza pilota, telecomandati, per effettuare rilievi aerofotogrammetrici), dei libri e delle pubblicazioni scientifiche e tecniche attinenti ai vari argomenti della Conferenza. Nella sessione 8°, dedicata alle "Applicazioni del tele-rilevamento con droni", il Prof. L.Surace, già Ordinario di geodesia nell' Istituto Idrografico della Marina, ha illustrato la comunicazione dal titolo "ANALISI DI ACCURATEZZA E PRECISIONE DI DSM E ORTO IMMAGINI DA RIPRESE CON UAV"; gli autori sono Fabio Camiciottoli, Rolando Chiggio, Riccardo Nespoli e Luciano Surace.

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 6

Le cave di marmi e altre pietre ornamentali della Costa degli Etruschi

Sergio Mancini - *Geologo, Dimension Stone Advisor*
Antonio Muti - *Geologo , ASA Spa Livorno*
Dott. Luca Sbrilli - *Geologo, Presidente Parchi Val di Cornia SpA*

Premessa

Il territorio del Campigliese e della "Costa degli Etruschi", comprendente i territori dei comuni di Castagneto Carducci, San Vincenzo, Sassetta, Campiglia Marittima e Suvereto rappresenta uno dei principali poli industriali della Toscana centro-meridionale, situato nel contesto di un importante distretto minerario dove si sono succedute nel tempo estrazioni per vari minerali di piombo, rame, stagno, ferro (miniere del Temperino, Lanzi; Monte Valerio) concluse dagli anni '80 del secolo scorso ed escavazioni a cielo aperto con concessione mineraria per minerali industriali (caolino, feldspati) tuttora in attività. Il territorio presenta notevoli potenzialità per lo sviluppo storico, geoturistico e culturale e la promozione dei numerosi giacimenti di pietre ornamentali e materiali da costruzione (marmi bianchi e colorati, pietre vulcaniche). I giacimenti di calcari bianchi termometamorfici del Monte Rombolo, di Botro ai Marmi e del territorio dell'entroterra dei comuni di Castagneto Carducci e di San Vincenzo (Cave di San Carlo) rappresentano il secondo affioramento in Toscana dopo le Alpi Apuane ma questi giacimenti sono stati intensamente sfruttati per l'industria dei materiali inerti, per l'attività di alimentazione come fondente dei processi siderurgici della Ilva di Piombino, per l'attività di estrazione di materiali da costruzione delle ditte Sales e Cave di Campiglia Spa e per l'industria chimico-farmaceutica della multinazionale Solvay a Rosignano Marittimo.

Per le loro caratteristiche estetiche e di mercato , le rocce vulcaniche di San Vincenzo e Donoratico non hanno riscontrato grande fortuna nel campo delle pietre decorative , ma riscontrano comunque un certo interesse nel settore del restauro edilizio e monumentale di questo territorio come testimoniato dagli studi geologici sui materiali da costruzione, per la notevole tenacia e utili nel settore dell'arredo urbano soprattutto del territorio di Castagneto Carducci, San Vincenzo e Donoratico, sede dei principali affioramenti di queste rocce vulcaniche particolari.

Lo studio dei marmi colorati del territorio di Sassetta , borgo medievale nell'entroterra della costa degli Etruschi in provincia di Livorno, nasce dalla scoperta di una interessante combinazione storico-culturale tra attività estrattive del passato e attuale riscoperta di questi materiali lapidei tramite il locale "Simposio di Scultura" , iniziativa che dal 2009 coinvolge scultori di livello nazionale e internazionale nella realizzazione con il marmo rosso ammonitico locale.

L'attività di sfruttamento di pietre ornamentali di questo territorio e' sostanzialmente dimenticata da circa 40 anni, essendosi interrotta definitivamente negli anni ' 60-'70 del XX sec. , sostituita da questa attività di cave per materiali inerti e da costruzione, ad eccezione del polo estrattivo di Suvereto , dove sono attive alcune cave di marmi colorati .

Scopo di questo studio è di incentivare una valorizzazione del patrimonio storico e scientifico di questi giacimenti iniziato con una mostra tematica a Sassetta e un convegno tecnico svoltosi a Campiglia durante il 2013.

I MARMI BIANCHI E COLORATI DEL TERRITORIO DI CAMPIGLIA MARITTIMA

Note accurate sulle prime notizie storiche e archeominerarie soprattutto medievali per questo lavoro sono state desunte da pubblicazioni della provincia di Livorno (AAVV, 2008) che per Campiglia mettono in evidenza le indagini archeologiche compiute nel castello della Rocca di San Silvestro e i suoi forni fusori dei metalli tra il 1994 e il 1999 e delle notizie del castello di Campiglia fin dal 1004 tra le proprietà della famiglia dei Della Gherardesca di Donoratico. Dopo questo periodo feudale il territorio andrà a confluire dal XIII sec. sotto l'influenza diretta di Pisa e sucessivamente di Firenze, con la presenza di numerosi capitani del popolo che lasciarono loro tracce negli stemmi del Palazzo Pretorio locale, per poi passare sotto il dominio fiorentino dal XV sec. fino all'unità d'Italia.

Dell'utilizzo dei marmi bianchi di Campiglia nel periodo medievale sono note relazioni storiche di Falchi (1880) che testimoniano

Fig. 1

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 7

Fig. 2

l'utilizzo di tali materiali nei rivestimenti laterali di Santa Maria del Fiore a Firenze e a tale scopo la repubblica fiorentina fece riattivare appositamente nel 1430-1434 la torre di guardia "Moschetti" sul litorale di San Vincenzo, tuttora visibile con i propri paramenti murari in marmi locali ben riconoscibili, ad esempio, dalle pietre vulcaniche delle "rioliti" (ignimbriti) ampiamente diffuse nell'edilizia di Castagneto Carducci e dalla stessa San Vincenzo. La maggior parte di questi riferimenti storici si deve all'opera di Giuseppe Merciai , importante geologo campigliese considerati uno dei più importanti glaciologi internazionali ma che pubblicò anche la più dettagliata memoria sulle cave e i marmi del territorio di Monte Rombolo nel 1936, con l'attività estrattiva per pietre da taglio ormai definitivamente conclusa ma che poteva ancora dare tracce testimoniali e notizie recenti delle escavazioni.

L'attività mineraria, collegata alla riapertura in epoca medicea di cave di marmi bianchi nel territorio di Campiglia Marittima già

Fig. 3

Fig. 4

scavate dagli antichi, viene citata in studi di Fabretti e Guidarelli (1980) dove si analizzano i documenti originali degli archivi medicei del XVI sec., riscontrando tracce dell'attività di escavazione almeno nel 1556 con l'apertura di quattro cave, quasi subito abbandonate dopo le prime esplorazioni compiute anche dal Giambologna e soprattutto dall'Ammannati, che non ebbero pero' seguito.

A partire dal 1845-1850 un'altra figura di imprenditore, simile per tipologia di impresa e origine non italiana, compare nella storia delle cave di Campiglia. Il personaggio e' Vassili Perdicary, nato nell'isola di Santa Maura, in Grecia e trapiantatosi a Livorno nei primi decenni del 1800. Perdicary è un uomo d'affari molto simile alla figura di imprenditori stranieri comparsi dal 1820 in poi in Toscana nel settore minerario (Jean Baptiste Alexandre Henraux, William Walton, Augusto Dalgas, Anselm Odling, Thomas Robson e altri nelle Alpi Apuane; AAVV, 2009). Identico a quello dei citati imprenditori è il tipo di società in accomandita,

Fig. 5

denominata "Marmifera Estrusca", che Perdicary crea con soci a partire dal 1864 a Livorno. Già dal 1850 compie una efficace azione promozionale tramite i professori dell'Università di Pisa del periodo anche per l'acquisto dei marmi da parte dei migliori scultori neoclassici dell'epoca (Meneghini, 1864). Tra gli artisti italiani e stranieri di cui e' noto in quel tempo l'utilizzo e l'apprezzamento dei marmi bianchi di Campiglia, si notano Hiram Powers, Giovanni Duprè, Lorenzo Bartolini, Ymkof, Giovanni Pampaloni e vari altri, che ovviamente utilizzarono soprattutto i marmi bianchi e statuari provenienti dalle cave della Henraux di Seravezza e da Carrara. Le attività del Perdicary si interruppero nel 1865 a causa di problemi fondiari ed economici. Gli imprenditori che tentarono l'attività di escavazione dei marmi a Monte Rombolo nella seconda metà dell'800 sono legati alla

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 8

famiglia Lippi di San Vincenzo, che rilevarono le proprietà del Perdicary ma che solo episodicamente si dedicarono alla vendita di marmi, preferendo rapidamente il commercio dei materiali necessari per gli altoforni della ILVA di Piombino nelle cave denominate “Manicomio” e “Scarichi Neri”.

I primi studi analitici sulle varietà dei marmi estratti a Campiglia Marittima risalgono alla prima epoca dei documenti geologici della “scuola pisana” dove di riferimento appare la figura di Paolo Savi, che nel 1829 redige una descrizione accurata delle escavazioni del periodo e delle varietà dei marmi già conosciute.
Un primo perfezionamento delle conoscenze geologiche sui marmi di Campiglia avvenne con gli studi di Bernardino Lotti tra il 1875 e il 1900 , riassunti nella monografia “Geologia della Toscana” del 1910.
Nella memoria di Merciai (1936) che compie una descrizione accurata degli aspetti storici, appaiono importanti i primi studi compiuti sulle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali lapidei della zona e la collocazione delle cave principali nelle aree del Monte Rombolo e della Valle dei Manienti, oggi all’interno del Parco Archeominerario della Rocca di San Silvestro.
Studi petrografici di Barberi et al. (1967) indagano sui processi di metamorfismo di contatto tra i calcari massicci e gli affioramenti di granito di Botro ai Marmi, che creano rocce di “skarn” e altre rocce di contatto come “cornubianiti calciche” con formazione di minerali tipici come flogopite, forsterite e scapolite.
I piu’ recenti e accurati studi petrografici e geologici sui marmi del Campigliese sono stati compiuti da Franzini et al. (2010) con perfezionamento delle conoscenze delle microstrutture dei materiali lapidei delle cave di Botro ai Marmi e Campo alle Buche, già compiute (Bertagnini et al., 1984) in studi sulle problematiche di conservazione e restauro dei “marmi cotti” nei monumenti. I documenti analizzano marmi a grana variabile da fine a media e anche molto grossa, le cui variazioni sono

Fig. 6

Fig. 7

collegate alla vicinanza del granito. L’estensione delle rocce intrusive lungo tutto il territorio al di sotto degli affioramenti calcarei e’ stato infine studiato da Dini et al. (2013) in accurate indagini sulla geologia locale, in rapporto ai giacimenti minerari.
Il Convegno sulla valorizzazione dei materiali lapidei ornamentali del Campigliese
Le risorse naturali e le cave storiche dei materiali lapidei ornamentali del territorio del Campigliese sono state accuratamente esaminate attraverso uno specifico convegno organizzato dal locale Circolo Mineralogico Toscano, dalla Fondazione Geologi della Toscana e dal Comune di Campiglia che nella giornata del 7 dicembre 2013 ha presentato la partecipazione di oltre 30 geologi del territorio regionale, per la scoperta e valorizzazione di un territorio della provincia di Livorno dove si ritrovano interessanti sinergie tra le attrattive minerarie, ambientali, storiche e geoturistiche.

I MARMI COLORATI DEL TERRITORIO DI SASSETTA
Il borgo di Sassetta, in provincia di Livorno, è collocato a nord del rilievo del Monte Calvi (massima elevazione del Campigliese) e sul versante orientale dei Monti della Gherardesca sopra una collina costituita da un ammasso calcareo che si erge con versanti ripidi sulla alta valle del Cornia . Il centro urbano originario è costituito da un castello con cinta muraria del XII-XIII sec. costruita in bozze calcaree.
Antica è l'origine di questo comune ed i primi documenti che parlano di esso risalgono al 1000.
Sassetta fu castello di una certa importanza che intorno al XI secolo era tenuto in Signoria da Pisa dalla famiglia degli Orlandi Pellai, che successivamente trassero il loro nome da questa terra e tennero questa Signoria sotto dominio fino al 1516 quando, dichiarati ribelli dalla Repubblica Fiorentina sotto la quale militavano, ne furono spogliati perdendone i beni ed il castello .
Le tradizioni di questo piccolo abitato sono state quelle legate alle attività boschive (boscaioli e carbonai, lavoranti di legno per pipe) e minerarie (minatori a Campiglia Marittima, cavatori nelle aree di Campiglia e San Vincenzo).

Sebbene non si abbiano notizie dirette su studi locali e letteratura del settore lapideo dei marmi antichi, ovviamente l’uso del

Colori compositi

Fig. 8

Fig. 9

marmo rosso di Sassetta viene compiuto con la costruzione degli edifici più antichi del paese, i cui primi cenni storici si hanno come castello feudale pisano degli Orlandi nel X sec. , passando poi dal XVI sec. sotto il controllo del Granducato di Toscana. Le attività estrattive di questo periodo sono visibili nell'edilizia del paese e nei residui delle mura difensive. L'attività delle cave di marmi rossi a Sassetta e' documentata in scarsi documenti in epoca moderna a parte alcune note di cave attive per estrazione di materiali da "calce forte" nel XIX sec, indicando una assenza di industrie estrattive per pietre ornamentali in questa zona nella prima parte del secolo scorso (Benedettini, 1985) . La presenza di vari siti estrattivi oggi abbandonati anche in calcari selciferi e diaspri della "Serie Toscana" testimonia di una attività cospicua per materiali da inerti come visibile anche nelle cave di calcare massiccio grigio presenti sotto il paese.

Dell'attività estrattiva per i marmi rossi non si hanno notizie significative fino alla ripresa delle coltivazioni , nel 1960 da parte della ditta Loris Benini di Sassetta, azienda locale con interessi nel ramo dell'edilizia e costruzioni stradali che per circa 10 anni impianto' localmente una segheria di marmi locali estratti dalle cave del versante ovest del Monte Bufalaio. Le notizie di stampa locale del periodo riferiscono di un periodo di buona attività dell'azienda, anche con alcune commesse internazionali come nel caso dei rivestimenti e pavimentazioni dell'aeroporto militare del Cairo in Egitto.

Alcuni esempi di edilizia, non di grande qualità, con il marmo rosso la si ritrova in varie costruzioni di palazzine residenziali ed edifici commerciali a Pisa e a Livorno. . Nell'edilizia abitativa ritrovata a Pisa il marmo di Sassetta, sulla cui sicurezza di attribuzione rimangono alcuni dubbi, essendovi stata nei dintorni e nello stesso periodo anche l'escavazione dei livelli di calcari ammonitici del "Rosso Avane" (Praer, 1998) è stato utilizzato con tecnica di bocciardatura o scalpellatura superficiale, su lastre e filagne a spessore di 1 cm. o per simulazione di superfici a bugnato di piccole dimensioni, tipiche dell'architettura residenziale o commerciale popolare degli anni '60 del secolo scorso.

LE ROCCE VULCANICHE DEL TERRITORIO DI DONORATICO E SAN VINCENZO

L'uso delle rioliti massicce e "stratificate" nell'edilizia del territorio di San Vincenzo e Castagneto si realizza in modo importante con la realizzazione nel IX-X secolo della Torre di Donoratico da parte dei Conti Della Gherardesca e nel 1304 della Torre di Guardia della Marina ad opera della Repubblica di Pisa (Morandini, 2005) . Gli affioramenti delle rocce vulcaniche di San Vincenzo occupano un tratto piuttosto esteso delle colline della Costa degli Etruschi tra Donoratico e Campiglia Marittima, costituendo la zona più settentrionale della "Provincia Magmatica Toscana". Le rocce vulcaniche di San Vincenzo sono classificate come "ignimbriti" (prodotti di colate vulcaniche miste a materiale di ceneri delle eruzioni) massicce e con struttura granitoide,con colorazione rosata per alterazione e grigio chiaro nelle zone più compatte. La fratturazione di tipo "colonnare" non molto elevata consentiva di estrarre bozze e "conci" da costruzione anche di buone dimensioni.

Le rocce vulcaniche costituiscono anche la base del monumento al poeta Giosue Carducci e le strutture di rivestimento della torre campanaria della Chiesa parrocchiale di Castagneto, realizzata con reimpiego delle rioliti della Torre di Donoratico . Il materiale dell'edilizia recente proviene da alcune cave, dismesse da circa 20-30 anni, che sono ubicate nei terreni dei conti Della Ghera-

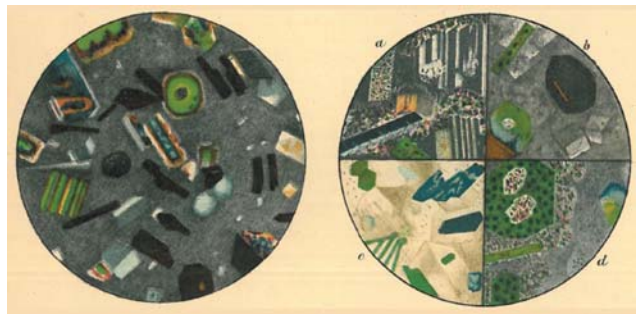


Fig. 10

Fig. 11

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 10

desca a sud di Castagneto Carducci e nel territorio di Serristori (Oasi Antonelli) nelle localita' Acqua Calda, Bufalareccia nel comune di San Vincenzo.
In alcuni edifici storici di Castagneto Carducci si ha naturalmente l'esteso utilizzo come pietre locale delle Rioliti che vanno a costituire i portali d'ingresso di alcune abitazioni del centro storico. Il Municipio è ad esempio costituito da alcune rampe di un materiale grigio nocciola con sfumature rosso ruggine con una superficie di calpestio fortemente usurata . L'edilizia moderna e contemporanea delle "riodaciti" o "lipariti" di San Vincenzo (secondo le definizioni dei documenti del Piano Regionale delle Cave della Toscana e dei vecchi autori; Giannini, 1995; Lotti, 1910) appare con alcune realizzazioni quali il Palazzetto dello Sport di Cecina, la chiesa parrocchiale di Marina di Castagneto.

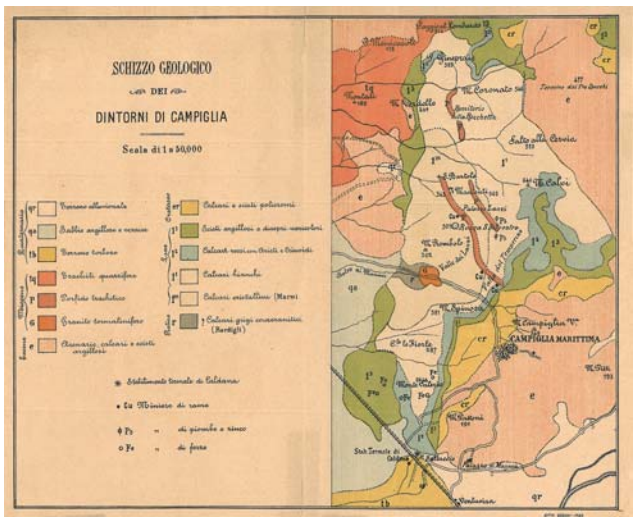


Fig. 12

IL POLO ESTRATTIVO DI SUVERETO e le cave dismesse di marmi di Venturina

I dati del Piano Provinciale per le attività estrattive (PAERP) di Livorno indicano oggi due cave attive di marmo rosa del piccolo rilievo isolato del Monte Peloso presso Suvereto, con circa 10 addetti ciascuna a cura delle ditte ICA-CAVA e Tosco Marmi.
Le cave dei marmi rosati e del "Noisette Fleury" di Suvereto sono state recentemente censite anche nei cataloghi della Regione Toscana , in cui il materiale viene descritto con schede a norma UNI-EN per la certificazione . Le caratteristiche fisico meccaniche sono quelle tipiche dei calcari massicci della "Serie Toscana" , a grana fine e con buona resistenza a compressione e flessione, di colore da grigio a rosato nel punto di transizione con il Rosso Ammonitico. I calcari massicci di Suvereto emergono dalla pianura con una struttura a "duomo" derivata da esposizione di faglie dirette. Le cave di Suvereto curiosamente non compaiono nelle più recenti note illustrative e nelle cartografie del foglio n°306 "Massa Marittima" della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000.
Lungo la zona litoranea presso le attuali terme di Venturina, vari materiali colorati con la denominazione prevalente di "Rosa Etrusco" furono escavati in cave anche per inerti da costruzione soprattutto durante il secondo dopoguerra e fino agli anni 1980-1985. Gli imprenditori locali più noti nella fase più attiva dell'escavazione furono le aziende F.lli Saccardi e la AMMI tra il 1960 e il 1965. L'attività di escavazione dei marmi rosati di Suvereto fu intrapresa anche dall'imprenditore Giuseppe D'Onofrio, originario di Fontanarosa in Irpina, che tra il 1958 e il 1968 apre varie cave nel territorio creando la società Aurelia Marmi a Venturina, prima di trasferire l'attività d'impresa nel noto

Fig. 13

stabilimento termale del "Calidario" dal 1972 (Santini, 2003). Nuove ricerche sono in corso sull'attività delle cave di Suvereto e Venturina nel periodo precedente agli scavi industriali del XX sec.

CONCLUSIONI

Quanto descritto si pone l'obiettivo primario di rendere noto un aspetto di valenza storica e sociale che affonda le proprie radici in un territorio, quello del campigliese, ricco di risorse geologiche nelle sue molteplici sfaccettature. Un aspetto sconosciuto ai più, locali e non, che riteniamo doveroso rendere noto, seppure in estrema sintesi, ai fini di una più ampia cultura geologica. Gli elementi conoscitivi qui riportati dimostrano come la storia e l'evoluzione economica e sociale di questa parte di Toscana siano fortemente legati alla ampia e variegata disponibilità di risorse geominerarie. Dal periodo etrusco sino ai nostri giorni, un cammino virtuoso ha visto l'evoluzione di una conoscenza diffusa legata alla fusione dei metalli ed all'uso delle rocce da costruzione e da ornamenti. Il Parco Archeominerario di San Silvestro, nel Comune di Campiglia M.ma, ha permesso da circa venti anni, di conservare, tutelare e valorizzare una parte significativa di questo importante patrimonio, sia negli aspetti materiali che immateriali. Errori di un passato recente hanno portato alla distruzione di originali ed importanti testimonianze, come il Castello di Biserno, di alcune miniere etrusche ed ottocentesche, di scorci importanti del paesaggio minerario originario. Un sacrificio di valenza storico-culturale che oggi non possiamo più permetterci, ma al contrario e sulla spinta di una

Fig. 14

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 11

economia locale sempre più basata sul turismo di qualità è necessario avviare politiche territoriali unitarie che mirino alla conservazione e valorizzazione del grande patrimonio geologico e minerario. Proprio quei comuni (Campiglia M.ma, Castagneto Carducci, Sassetta e Suvereto) posizionati geograficamente per il controllo del patrimonio geominerario, oggi possono rafforzare le proprie economie valorizzando al meglio la loro storia millenaria. Riscoprire gli studi storici, geologici e giacimentologici effettuati nel passato da illustri ricercatori del XIX sec. italiani e stranieri, per i quali la tappa campigliese era un obbligo per la propria crescita professionale, il grande lavoro effettuato dalla Scuola Geologica di Pisa (Paolo Savi, Giuseppe Meneghini, Bernardino Lotti, Giuseppe Merciai) ed i continui studi ancora oggi condotti dalle varie Università italiane (in primis le tre Università toscane) e straniere, ci permettono di capire la vastità e l'importanza di un patrimonio davvero significativo sia all'interno che all'esterno degli attuali confini del Parco. La recente Festa Nazionale delle Miniere, alla quale aderisce ogni anno il Parco di San Silvestro, ha visto nel 2015 la partecipazione del Comune di Castagneto Carducci: un segno importante che si muove nella giusta direzione. Nasce pertanto l'esigenza, supportata dal recente Piano Paesaggistico della Regione Toscana, di avviare una fase di pianificazione sovracomunale di ampio respiro, che abbia la visione unitaria del patrimonio geologico, archeologico e storico culturale diffuso sul territorio e la capacità di tutelarlo e valorizzarlo sotto un'unica chiave di lettura. In sintesi, il Parco ed un ampia zona al contorno, ricca di emergenze naturali e geologiche (geotopi e geositi) e di attività antropiche sviluppatesi nell'arco di circa duemila anni costituito da miniere a manufatti industriali, costellato di borghi e villaggi minerari, creano un paesaggio unico che sintetizza un armoniosa convivenza tra l'uomo, l'ambiente ed il sottosuolo. Riteniamo che in questo territorio, a partire dal nucleo del parco esistente, sussistano le condizioni per la costituzione di uno spazio più ampio con valenza di geoparco, quale sintesi delle matrici antropologiche e geominerarie presenti e ben riconoscibili. La possibilità di realizzare un attrattore turistico di più ampio respiro, basato sulla valorizzazione del patrimonio geominerario e complementare al turismo balneare, deve essere un obiettivo primario per le istituzioni locali con il supporto delle associazioni culturali e professionali, delle Università ed il coinvolgimento attivo della popolazione locale.

BIBLIOGRAFIA

P. Savi (1824) - Osservazioni geologiche sul Campigliese - Nuovo Giorn. Letterati, 18, Pisa.

G.Meneghini (1864) - Relazione di una visita alla cava di Monterombolo del 23.4.1864.

I.Falchi (1880) - Trattenimenti popolari nella storia della Maremma e specialmente di Campiglia Marittima - Prato, pp.263.

B.Lotti (1887) - Le rocce eruttive feldspatiche dei dintorni di Campiglia Marittima - Boll. R.Comitato Geol.d'Italia, 8 (2).

B.Lotti (1910) - Geologia della Toscana - Mem. Descr. Carta Geol. D'Italia, 13.

G.Merciai (1936) - I Marmi di M. Rombolo presso Campiglia Marittima - Atti Soc. Tosc. Sc.Nat.., Vol. XLVI, pp.

E. Giannini (1955) - Geologia dei Monti di Campiglia Marittima - Boll. Soc. Geol. It., 74 (2), 219-296.

F. Squarzina (1963-1964) - Cenni su Marmi, Graniti, Pietre d'Italia con particolare riguardo alla Toscana - L'Industria Mineraria, serie II, fasc. 11 anno XIV; fasc. 2 anno XV, pagg. 33.

M. Pieri (1964) I Marmi d'Italia, graniti e pietre ornamentali - Ed. U. Hoepli, Milano.

F.Barberi, F.Innocenti, R.Mazzuoli (1967) - Contributo alla conoscenza chimico-petrografica e magmatologica delle rocce intrusive, vulcaniche e filoniane del Campigliese - Mem. Soc. Geol.It., 6, 643-681., 23 figg.

M.Fabretti, L.Guidarelli (1980) - Ricerche sulle iniziative dei Medici nel campo minerario da Cosimo I a Ferdinando I, (in: Potere centrale e strutture periferiche nella Toscana del '500 - Studi sulla Toscana medicea - II) - a cura di Giorgio Spini, Olschki, Firenze, pp. 139-217.

A.Bertagnini, M.Franzini, C.Gratziu, M.Spampinato (1984) - Il Marmo cotto in natura e nei monumenti - Rend. Soci. Ital.Min.e Petrol. SIMP, 39, 1, 39-46.

G.Benedettini (1985) - Sassetta. Un paese della Maremma - Comune di Sassetta, Bandecchi e Vivaldi, pp. 160.

G. Landolfi , M.P.Winspeare (1992) - Castagneto Carducci. Guida ai beni storici storici e artistici - Provincia di Livorno, Ed. Belforte Grafica, Livorno, pp. 132.

Costantini A., Lazzarotto A., Maccantelli M., Mazzanti R., Sandrelli F., Tavarnelli E., Elter F.M. (1993) - Geologia della provincia di Livorno a sud del Fiume Cecina - Suppl. n°2 Quaderni Museo Storia Nat. Di Livorno, 13, 1-164., 1 carta geol. 1: 25.000.

Servizio Geologico d'Italia (2003) - Carta geologica d'Italia - Note illustrative del foglio n°306 Massa Marittima - pp. 172, 1 carta geol.

A.Santini (2003) - Calidario. In toscana le Terme degli etruschi e dei romani - M.P.Fazzi Editore, Lucca , pp. 122.

M.Morandini (2005) Torre di San Vincenzo - Nexmedia Edizioni, pp. 64.

Regione Toscana , Giunta Regionale (1998) - PRAER - Materiali Storici, Allegato F, 80 pp.

AAVV (2008) - Guida all'archeologia medievale della provincia di Livorno - Provincia di Livorno, Ed.Nardini, pp. 240.

S. Mancini (2010) - Il Rosso Amiata marmo della Toscana - L'Informatore del Marmista,581, 6-13.

Toscana Promozione (2010) - The Tuscan Marble & Stone Identities - Regione Toscana, 2 voll. Firenze.

Camera di Commercio di Livorno (2011) - Simposio di Scultura. Arte contemporanea in marmo rosso di Sassetta - Catalogo delle opere a cura del Comune di Sassetta, pp.48.

A.Dini, S.Vezzoni , S.Rocchi - Geologia e minerogenesi : evoluzione del pensiero scientifico nel Campigliese - nel volume : AAVV (2013) - Miniere e minerali del Campigliese - il mondo sotterraneo del Parco di San Silvestro - Gruppo Mineralogico Lombardo , CNR, Rivista Mineralogica Italiana, 1/2013, pp. 98.

Didascalie delle immagini

Fig.1 - Il Palazzo Pretorio di Campiglia Marittima con numerosi stemmi in marmo bianco locale

Fig. 2 - Portale della Pieve di San Giovanni di Campiglia in marmi bianchi e bardigli

Fig. 3 - Fronti antichi delle cave di marmi bianchi di Campiglia

Fig. 4 - Immagine storica delle cave di Botro ai Marmi nel primo periodo della società ILVA

Fig. 5 - Panorama delle cave Solvay di San Carlo

Fig. 6 - Cave dismesse di marmi rossi sotto il paese di Sassetta

Fig. 7 - Sculture del Simposio del marmo rosso di Sassetta

Fig. 8 - Fronti delle cave dismesse di trachite di San Vincenzo

Fig. 9 - Esempio di edilizia con trachiti stratificate di San Vincenzo

Fig. 10 - Disegni originali a colori di sezioni sottili di trachiti (A.D'Achiardi)

Fig. 11 - Faglie e pieghe nelle cave di marmi rossi di Monte Peloso (Suvereto)

Fig.12 - Carta geologica storica di Lotti e Merciai del Campigliese

Fig. 13 - Mostra documentaria dei marmi di Sassetta

Fig. 14 - Scavi manuali e "tagliate" nelle cave antiche di Campiglia.

GALILEO GEOFISICA

attivi nel campo della Geofisica dal 2002

I nostri servizi:

- Sisimica a rifrazione (onde P, Sh, Tomografia sismica)
- Indagini Down-hole
- Indagini sisimiche MASW, HVSR ed ESAC
- Microzonazioni sismiche
- Georadar
- Tomografie elettriche fino a 620 m
- Misurazioni del potenziale spontaneo
- Sondaggi elettrici verticali
- Prove penetometriche statiche/dinamiche pesanti e leggere con prelievo di campione

Dott. Secci Simone 3939097089

Dott. Batti Lorenzo 3383680385

Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo

galileogeofisica@gmail.com www.galileogeofisica.it

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 12

Morfologia del basamento sismico da misure di vibrazioni ambientali a stazione singola (rilievi HVSR)

ANALISI DEL GRADIENTE DI VELOCITA' DEI TERRENI ALLUVIONALI LUNGO UNA DIRETTRICE TRASVERSALE IL BACINO SEDIMENTARIO DI PISTOIA - TOSCANA

Stragapede Francesco
Geologo, libero professionista

1.PREMESSA

Nell'ambito degli studi di Microzonazione Sismica e nelle valutazioni di RSL risulta cruciale la definizione di un "bedrock", dove applicare il moto di riferimento per la stima della risposta sismica locale ed eventualmente responsabile di fenomeni di risonanza sismica.
L'analisi, condotta su una direttrice sviluppata nell'ambito della piana alluvionale di Pistoia (figura 1a), intende evidenziare come in contesti ampiamente urbanizzati e di non semplice "percorribilità", con l'impiego di tecniche di prospezione geofisica, e nello specifico di tipo "passivo" (figura 1b),

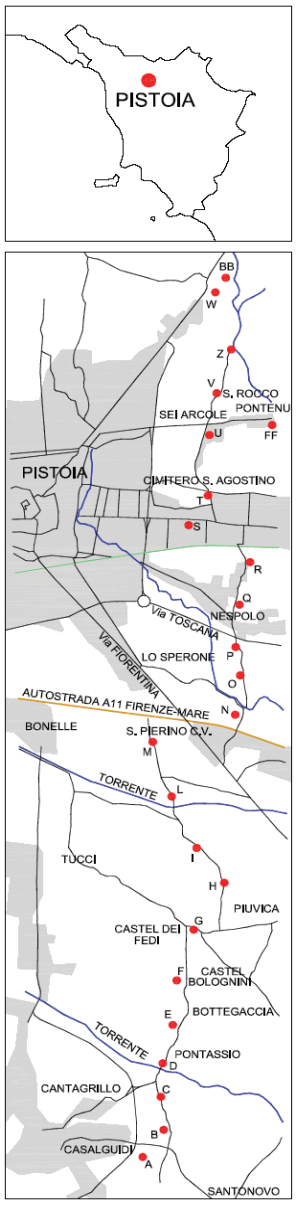


Figura 1a – ubicazione area in esame e posizione delle postazioni di rilievo

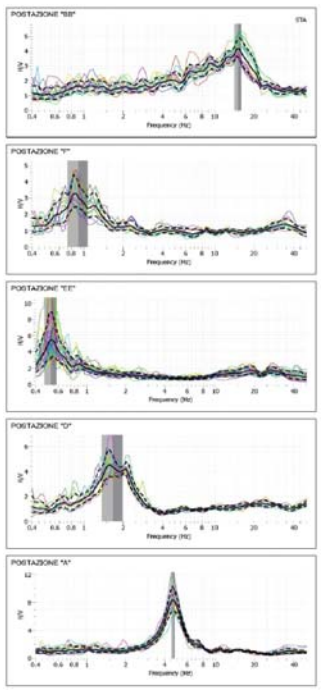


Figura 1b – elaborazione di alcune registrazioni significative lungo la sezione di investigazione

basate sullo studio del campo delle vibrazioni ambientali, sia possibile pervenire ad informazioni anche di particolare risoluzione sull'assetto sismo-stratigrafico di aree estese ed a valutazioni sul gradiente verticale di velocita' dei terreni e di fornire indicazioni di immediata fruizione alle analisi di M.S. e R.S.L.
L'area oggetto di indagine consiste in un tratto della piana alluvionale di Pistoia, zona estesamente urbanizzata, nelle quale le informazioni stratigrafiche disponibili non consentono di descrivere compiutamente la geometria del substrato laddove questi, costituito da terreni lapidei caratterizzati da elevata rigidità, soggiacciono a sedimenti clastici in facies alluvionale quaternari di riempimento di spessore di molte decine di metri.

2.MODELLO SISMO-STRATIGRAFICO GENERALE

Il modello sismo-stratigrafico generale dell'area in esame viene definito nei tratti essenziali sulla base delle informazioni stratigrafiche acquisite lungo la direttrice di rilievo ed in aree limitrofe o contermini.
L'elaborazione del modello è stata improntata sui dati stratigrafici acquisiti in occasione di sondaggi, perfori di ricerca idrica e diverse indagini geofisiche a rifrazione e MASW e/o Re.Mi., per lo più condotte o seguite dallo scrivente, che hanno fornito dati di dettaglio sulla natura dei sedimenti del sottosuolo, sulla quota di locale soggiacenza del substrato lapideo, ove raggiunta in numerosi punti lungo la sezione di studio.
Tra i dati disponibili allo scrivente e derivati da indagini condotte personalmente nelle aree di indagine, per diversa finalità, vengono considerate nelle analisi e considerazioni a supporto del modello stratigrafico e di validazione dei dati geofisici, le informazioni riferite nello studio condotto da Geotecno st.ass. per la Provincia di Pistoia ed.1982, a supporto della redazione della Carta Idrogeologica della Provincia, e quelle riferite nello Studio Geologico ed Idrogeologico della Pianura di Pistoia di Capecchi F. e Pranzini G. edito nel Boll.Soc.Geol.It.vol.104-1985.
La redazione di schemi stratigrafici e correlazioni areali, sviluppate lungo tratti della sezione di indagine ed in aree vicine a quella di investigazione, consentono di descrivere le geometrie del sottosuolo e la tipologia litologica dei sedimenti, tramite sezioni schematiche rappresentative della porzione della Piana Alluvionale in esame (figura 2).

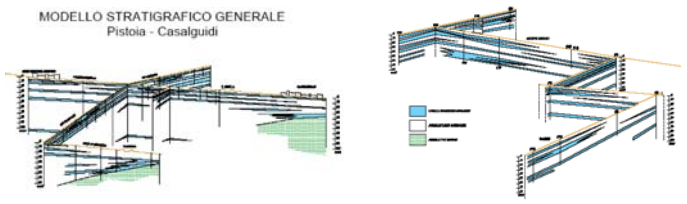


Figura 2 – sezioni stratigrafiche in diagramma a pannelli con dati idro-geologici e stratigrafici derivati da informazioni derivanti da perforazioni di ricerca idrica lungo la sezione di investigazione

Le informazioni geofisiche disponibili lungo la sezione in esame e in aree contermini o condotte su terreni corrispondenti in aree vicine la direttrice di rilevamento, cosentono di individuare nel sottosuolo differenti "unità geofisiche". Le indagini MASW e Re.Mi. ed i rilievi a rifrazione in onde P ed S consentono di caratterizzare dal punto di vista geometrico ed elastico le seguenti unità litostratigrafiche, distinte sulla base dei dati di sondaggi e perforazioni profonde:

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 13

- A1 - terreni alluvionali limo argillosi da mediamente a discretamente tenaci, in strati e livelli arealmente discontinui di spessore di diversi metri, intercalati a sedimentazione limo-sabbiosa e sabbioso-argillosa, con caratteristiche di acquitardi, di colore variabile dal grigio-azzurro al bruno-giallastro, per alterazione e processi di ossidazione della frazione sabbioso-limosa

- A2 - terreni alluvionali sabbioso-ghiaiosi da mediamente a discretamente addensati, in strati di spessore variabile tra pochi decimetri ed alcuni metri, in genere a gradazione inversa, in facies di canale e/o di rotta; interessati dalla presenza di acqua da una soggiacenza di m 2-3 dal p.c.

- B - terreni limo-argillosi in facies fluvio-lacustre, che caratterizzano la transizione dei sedimenti alluvionali al substrato lapideo, e che sono caratterizzati da limi sabbioso-argillosi sovraconsolidati con intercalazioni limoso-ciottolose e argilloso-sabbiose tenaci/addensate, talora intercalati da "conoidi" detritiche prossimali di natura prevalentemente ciottolosa. Lo spessore in affioramento sul margine della piana alluvionale, in corrispondenza degli estremi della sezione di analisi, risulta di m 15-20; è presumibile che nella porzione medio-distale del margine appenninico tali sedimenti possano raggiungere spessori relitti di m 50-60.

- C1 - litotipi lapidei argillitico-marnosi, riferibili a termini del Complesso Indifferenziato liguride, che costituisce il bedrock della successione stratigrafica e sismo-stratigrafica locale dell'estremo centro-meridionale della sezione di studio, rappresentato da argilliti e marne calcaree da grigiastre e verdastre a grigio-nere, ad assetto caotico, con livelli calcarei e calcareo-marnosi in rapporto locale nettamente subordinato alle argilliti

- C2 - litotipi lapidei arenaceo-marnosi e calcaei, riferibili a termini del Complesso delle Arenarie di Monte Cervarola della Serie Toscana, costituiti da arenarie a grana fine in strati sottili intercalati da livelli potenti di siltiti marnose

Tali unità, in riferimento ai dati disponibili, sono qualificate dalle caratteristiche elastiche rappresentative riportate in tabella 1, nella quale si riferiscono i valori dell'indice di disomogeneita', determinato dalla relazione

$$ID = \left(V_p / V_s\right)\%$$

dove Vp è la velocità delle onde longitudinali (o prime)
Vs è la velocità delle onde trasversali (o seconde)

unità sismostratigrafiche	litologia	Vp	Vs	ID	ν
		m/sec	m/sec	%	
A – coperture alluvionali	1 - limi e argille	500-1200	150-350	3.3-3.4	0.40-0.45
	2 - sabbie e ghiaie	800-1100	300-400	2.5-2.7	0.38-0.42
B – coperture fluvio-lacustri	limi sabb.arg.ciott.	1500-1800	450-600	3.0-3.3	0.42-0.45
C – litotipi lapidei - bedrock	1 - argilliti - marne	1800-2400	650-950	2.5-2.7	0.38-0.42
	2 - arenarie e siltiti	2200-2600	700-1000	2.6-3.1	0.38-0.40

dove **Vp** è la velocità delle onde longitudinali caratteristica
Vs è la velocità delle onde trasversali caratteristica
ID è l'indice di disomogeneità
ν è il modulo di Poisson

che consente attraverso relazioni con il valore Vp di misura di valutare il generale comportamento del deposito di analisi, il modulo di Poisson (n), determinato dalla relazione

$$\nu = \frac{\left[\frac{1}{2} * \left(\frac{Vp}{Vs}\right)^2 - 2\right]}{\left[\left(\frac{Vp}{Vs}\right)^2 - 1\right]}$$

dove Vp e' la velocita' delle onde prime misurate in sito
Vs e' la velocita' delle onde seconde derivate

il modulo di rigidezza inziale G0 risulta determinato dalla relazione

$$G_0 = \gamma * Vs^2$$

dove g e' la densita' nat. del terreno investigato
Vp e' la velocita' sismica delle onde longitudinali misurate
Vs e' la velocita' sismica delle onde trasversali derivate

dove la densita' nat. viene calcolato attraverso la relazione di Grant e West espressa dalla funzione tipo graficata nella figura 3

$$\gamma = a * Vp^b$$

dove a e b sono coefficienti numerici invarianti
Vp è la velocità sismica delle onde longitudinali

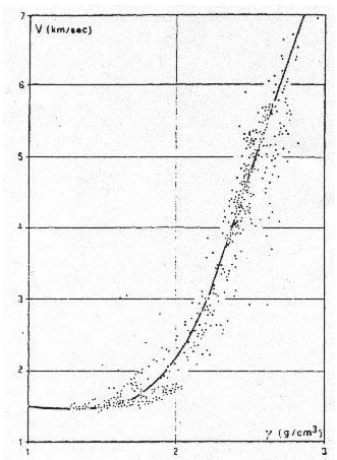


Figura 3 – relazione tra densità e velocità delle onde longitudinali – Grant e West 1985

Il modello sismo-stratigrafico locale resta pertanto definito da un "bedrock" locale, costituito da litotipi con elevata rigidità dei complessi lapidei Liguridi (argilliti e marne calcaree) e della Serie Toscana (arenarie e siltiti), che soggiacciono a sedimenti di "copertura" alluvionali e fluvio-lacustri di riempimento del bacino di Pistoia-Prato-Firenze, di spessore variabile tra pochi metri e diverse decine di metri, lungo la sezione in esame.
Il limite tra terreni di "copertura" e "bedrock" è definito da una soluzione di continuità marcata da un elevato contrasto di impedenza sismica, rappresentato dal passaggio tra sedimenti caratterizzati da valori di velocita' delle onde S variabili tra 100-150 m/sec e 350-400 m/sec, e litotipi caratterizzati da valori di velocita' sismica delle onde S, dove direttamente raggiunti dalle prospezioni, e che risultano superiori a 800 m/sec. Sedimenti della "unita' B", caratterizzati da valori di velocita' delle onde S comprese tra 250 m/sec e 600 m/sec, interposti tra i terreni di riempimento alluvionali e quelli del "substrato" e qualificati da media rigidità sismica, riducono il gradiente di rigidità del passaggio, riducendone l'attesa evidenza.

3.SPECIFICHE DEL RILIEVO GEOFISICO IMPIEGATO NELLO STUDIO

La definizione della geometria del "bedrock" della successione alluvionale di "riempimento" e la geometria del bacino sedimentario di Pistoia, lungo la direttrice di analisi, in considerazione dell'elevato gradiente di rigidità sismica che caratterizza il passaggio tra terreni e litotipi laopidei del substrato, trova nell'indagine geofisica che impiega tecniche di rilievo dei microtremori o "rumori ambientali", un efficiente sistema di rilevamento.
Tale tecnica consente peraltro di procedere a rilievi in ambiente diffusamente urbanizzato, nel quale il "rumore" antropico, in primo luogo, limita o condiziona tecniche di indagine geofisiche non invasive di tipo "attivo", e non risulta condizionata da

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 14

limitazioni logistiche operative; nella condizione sismo-stratigrafia in esame e per le finalità ultime dei rilievo, il limitato costo esecutivo delle indagini compensa ampiamente la limitata risoluzione associata alla tecnica di elaborazione dei dati impiegata nella interpretazione.
Il rilievo geofisico condotto lungo la sezione è effettuato mediante misurazione dei "microtremori", altrimenti detti "vibrazione ambientale", su postazioni opportunamente distribuite (o reperite o disponibili) lungo la direttrice di rilievo ed ubicate dove logisticamente risultava possibile posizionare l'apparato di misura ed eseguire il rilievo.
Gli apparati di registrazione impiegati consistono in registratori in continuo dotati di n.3 velocimetri con assi orientati da 4.5 Hz; le registrazioni sono state effettuate su campioni di registrazione della lunghezza variabile tra min 15 e min 30, rilevati con frequenza di campionamento variabile tra 200 Hz e 600 Hz, in relazione alle diverse specifiche strumentali degli apparati impiegati e delle modalità di verifica adottate.
I dati sono stati acquisiti in tempi e modalità differenti e per diversa finalità, e sono stati rielaborati con modalita' di trattamento del segnale omologhe, per le finalità di studio, anche se in talune condizioni e per alcune registrazioni di limitata durata o di scarsa frequenza di campionamento, non risultavano completamente soddisfatte, per le profondità di indagine esaminate, le specifiche del progetto "Sesame" e le condizioni di cui ai "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione sismica" della Protezione Civile.
I rilievi sono stati condotti collocando l'apparato di registrazione nelle posizioni logisticamente accessibili: in prossimità delle direttrici stradali interne e la viabilità secondaria carrabile; le posizioni sono state preferibilimente localizzate in prossimità di postazioni presso le quali si disponeva di informazioni stratigrafiche e/o geofisiche di dettaglio, prediligendo quelle nelle quali era nota la soggiacenza del substrato lapideo.
Le registrazioni di campagna sono state registrate ed archiviate su supporto magnetico in formato *.SAF e successivamente elaborate con software "open sorce" Geopsy, effettuando analisi spettrale dei segnali ed esaminando l'andamento del rapporto delle componenti nel dominio delle frequenze.

4.ANALISI PRELIMINARE E CORRELAZIONE TRA I DATI

L'interpretazione dei risultati è stata effettuata esaminando il rapporto spettrale delle componenti vibrazionali del moto su finestre temporali multiple, nelle quali è stato elaborato il rapporto tra la componente orizzontale e quella verticale del moto del suolo; assumendo che la componente verticale (V) delle vibrazioni, nel passare dal bedrock alla superficie, non subisce amplificazione, e' stata determinata, in prima analisi la "frequenza di risonanza" delle coperture localmente presenti, valore per il quale risulta massimizzato il rapporto HV = HS / VS (Horizontal to Vertical Ratio).
In riferimento al modello geofisico preliminarmente redatto, il valore di frequenza determinato su ciascuna verticale di misura viene riferito al gradiente di rigidità interposto tra i terreni alluvionali indicati come "coperture" ed il substrato lapideo, che costitusice il bedrock della successione sismo-stratigrafica locale, e risponde alla seguenti relazioni generali

$$f_0 = \frac{V_S}{4^* H} \quad (1) \qquad A_{f_{HVSR}} \propto \frac{Vs_{bedrock} {}^* \gamma_{bedrock}}{Vs_{coperture} {}^* \gamma_{coperture}} \quad (2)$$

bierregi s.r.l.

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE e GEOTECNICHE

attesta — Attestazione rilasciata ai sensi del D.P.R. 34/2000 — OS 20B – cat. I

Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale
Aut. n. :00007464

DNV
Cert. No. 98514-2011-AQ-IT

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

La **BIERREGI SRL**, operativa dal 2001, esegue indagini geognostiche di supporto alla progettazione geologico-geotecnica, idrogeologica & ambientale. Nel corso degli anni le tipologie di indagine si sono incrementate con l'ausilio di Tecnici Laureati in Geologia e Ingegneria.

SOCIETA' AUTORIZZATA AD EFFETTUARE E CERTIFICARE INDAGINI GEOGNOSTICHE PRELIEVO DI CAMPIONI E PROVE IN SITU AUTORIZZAZIONE N°00007464
Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

La Società è provvista di Attestazione SOA per la Categoria OS21 e OS20-B e conforme ai requisiti della norma per i sistemi di gestione per la qualità UNI EN ISO 9001

La Società è in grado di fornire con personale qualificato i seguenti servizi

- Sondaggi geognostici a rotazione a carotaggio continuo e a distruzione
- Installazione piezometri
- Installazione tubazioni per misure Down-hole e Cross-hole
- Tubi inclinometrici e Letture inclinometriche
- Prove scissometriche
- Prove di permeabilità Lefranc e Lugeon
- Prove penetrometriche statiche e dinamiche pesanti
- Prove penetrometriche con punta elettrica e piezocono, prove di dissipazione
- Prove penetrometriche dinamiche leggere
- Prove di geotecnica stradale (Prove di carico su piastra, CBR, Densità in situ)
- Installazione e gestione trasduttori di pressione per monitoraggio della falda
- Prove di permeabilità in pozzetto superficiale
- Prove di estensibilità lineare e stima del rigonfiamento di terreni espansibili
- Indagini Down-hole e Cross-hole
- Sismica a rifrazione (onde P, SH, Tomografia sismica)
- Indagini sismiche con metodologia MASW e HVSR

Sede Legale: ***Località Tonella 1 - San Martino in Freddana***
Sede operativa: ***Via di Tiglio 433 - Lucca Tel:0583-48682 Fax:0583-464539***
Magazzino: ***Via dell'Acquacalda 840 - Lucca***

Visita il nostro sito: www.bierregilucca.it Contattaci: info@bierregilucca.it

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 15

dove f_0 è la frequenza caratteristica di sito
Vs è la velocità dei terreni al bedrock
H è lo spessore dei terreni al bedrock
Af_{HVSR} è l'ampiezza del rapporto H/V
$Vs_{bedrock}$ e $\gamma_{bedrock}$ sono la velocità delle onde S e la densità terr. del bedrock
$Vs_{coperture}$ e $\gamma_{coperture}$ sono la velocità delle onde S e la densità delle coperture

Sulle verticali di indagine si registrano pertanto i valori di frequenza caratteristica e di ampiezza del rapporto spettrale riportati in tabella 2.

verticale	f_0 frequenza caratteristica	$A_{f_{HVSR}}$ ampiezza rapporto spettrale H/V
A	4.70	6.0
B	2.80	3.5
C	2.50	4.0
D	1.60	3.5
E	1.00	3.5
F	0.85	3.0
G	0.75	2.5
H	0.47	2.5
I	0.48	3.0
L	0.52	3.0
M	0.50	2.5
N	0.45	2.5
O	0.58	2.5
P	0.65	2.5
Q	0.68	2.5
R	0.60	2.5
EE	0.58	2.5
S	0.65	2.5
T	0.67	2.5
U	0.95	2.5
(CC)	1.40	2.5
V	1.55	2.5
Z	3.60	2.5
(FF)	5.70	2.5
W	6.20	2.5
(BB)	15.10	2.5

Tabella 2 - valori di frequenza caratteristica e di ampiezza del rapporto spettrale sulle verticali di misura

Rappresentando i risultati del rilievo nelle modalità di figura 4, relativa alle registrazioni condotte sull'estremo meridionale della sezione di investigazione, risulta agevole correlare il valore di picco del rapporto spettrale delle componenti vibrazionali sulle diverse postazioni, valore che risulta spostarsi da frequenze di 4.0-5.0 Hz a frequenze di 0.5-0.6 Hz, al crescere dello spessore delle "coperture".
La proporzionalità tra ampiezza spettrale e rapporto di impedenza, espressa dalla relazione (2) innanzi riferita, risulta piuttosto una funzione complessa che localmente consente di esprimere valutazioni generali sulla rigidità del basamento dei depositi di "copertura" direttamente caratterizzati.

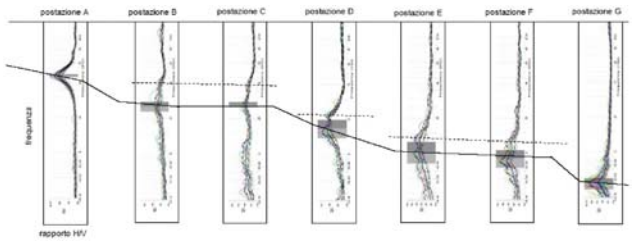


Figura 4 – correlazione dei grafici frequenza - rapporto H/V con dettaglio relativo alel verticali di rilevamento meridionali della sezione di analisi

5.ANALISI QUALITATIVA DEI DATI DETERMINAZIONE DELLA SOGGIACENZA DEL BEDROCK GEOFISICO

L'analisi qualitativa dei dati per la determinazione della morfologia del basamento sismico lungo la sezione in esame è sviluppata mediante l'applicazione della relazione (1) innanzi riferita, avendo determinato il valore della frequenza caratteristica ed effettuando la definizione delle velocità dei terreni di "copertura", dove disponibili indagini MASW e/o Re.Mi., o lo spessore degli stessi, dove sondaggi o perforazioni per ricerca idrica avevano impegnato e determinato la quota del substrato lapideo.
In tal modo è stato possibile determinare la quota di soggiacenza del bedrock quale "substrato rigido di riferimento", che risulta riferito alla quota del substrato alluvionale lungo al sezione in esame, il cui valore viene riportato nella tabellazione sintetica della tabella 3, dove i valori in grassetto sono stati misurati direttamente attraverso rilievi geofisici di tipo "attivo" o indagini Re.Mi. e/o in corrispondenza di sondaggi attrezzati e/o di perforazioni per ricerca idrica, e quindi determinati anche mediante differente tipologia di prospezione.

verticale	f_0 frequenza caratteristica (Hz)	H spessore risonante coperture (m)	Vs_H velocita' media equivalente coperture (m/sec)
A	**4.70**	**6**	**115**
B	**2.80**	**18**	**200**
C	**2.50**	**20**	**200**
D	**1.60**	**36**	**230**
E	**1.00**	**60**	240
F	**0.85**	**80**	270
G	**0.75**	110	330
H	**0.47**	180	340
I	**0.48**	170	325
L	**0.52**	160	330
M	**0.50**	180	330
N	**0.45**	200	360
O	**0.58**	150	350
P	**0.65**	130	340
Q	**0.68**	120	325
R	**0.60**	145	350
EE	**0.58**	**150**	350
S	**0.65**	**130**	340
T	**0.67**	**125**	335
U	**0.95**	**100**	380
(CC)	**1.40**	80	**448**
V	**1.55**	**75**	**465**
Z	**3.60**	**36**	**520**
(FF)	**5.70**	**22**	**500**
W	**6.20**	**20**	**495**
(BB)	**15.10**	**8**	**480**

Tabella 3 - quota di soggiacenza del bedrock quale "substrato rigido di riferimento", riferito alla quota del substrato alluvionale lungo al sezione in esame: i valori in grassetto sono stati misurati direttamente attraverso rilievi geofisici di tipo "attivo" o indagini Re.Mi. e in corrispondenza di sondaggi attrezzati e/o di perforazioni per ricerca idrica

La tabellazione consente di produrre la seguente sezione interpretativa delle geometrie lungo la sezione di analisi riportata in figura 5.

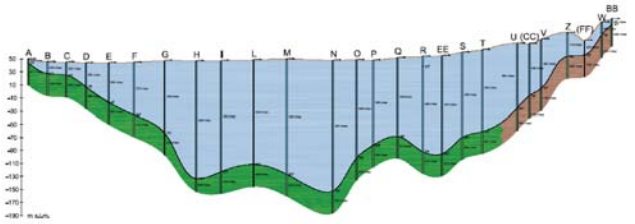


Figura 5 – sezione di investigazione interpretata sulla base dei dati geofisici e dei rilievi HVSR condotti sulla medesima direttrice

6.ANALISI QUANTITATIVA DEI DATI FUNZIONI DI VELOCITA' E RIGIDITA' DEL SUBSTRATO

La determinazione di una funzione di velocità S dei terreni di "copertura", sino alla quota di soggiacenza del bedorck, indicata come VsH, viene sviluppata attraverso l'analisi dei valori di velocità corrispondenti, misurati in prossimità dei margini estremi della sezione in esame, dove la limitata soggiacenza del substrato ne consentiva una cotrretta definizione, mediante indagini sismiche a rifrazione e MASW e/o ReMi.
La determinazione indiretta del valore di VsH sulle verticali in corrispondenza delle quali si dispone di informazioni dirette della soggiacenza del substrato e del valore di frequenza caratteristica associato a tale soluzione di continuità, ha consentito di estendere l'interpolazione dei dati a profondità significativa.
L'andamento locale del valore di VsH in relazione allo spessore delle "coperture" risulta regolato da funzioni con coefficiente di correlazione, espresso con il valore dello scarto quadratico medio, superiore a 0.75, mediante espressioni del tipo

$$\frac{Vs_H}{Vs_0} = \alpha * (1 + H)^{\beta}$$

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 16

dove Vs_H è la velocità equivalente dei terreni di copertura al bedrock
H è lo spessore dei terreni di copertura al bedrock
Vs_0, a e b sono coefficienti che dipendono dalla natura litologica del deposito,
dal grado di addensamento e/o tenacia dei sedimenti e dalle caratteristiche geotecniche s.l. dei terreni

Relativamente alle unità sismo-stratigrafiche di "copertura" individuate e precedentemente schematizzate, si definisco relazioni specifiche, validate per la sezione di analisi e per un intorno significativo che interessa sedimenti analoghi e nelle medesime condizioni startigrafico tecniche e litologiche di quelle di investigazione.
Per i depositi della unità A, relativa ai sedimenti alluvionali, senza specifiche discriminanti per limitate variazioni litologiche laterali e/o intercalazioni a granulometria e tenacia differenti non rappresentative nella generale successione sismo-stratigrafica di analisi, restano qualificati da valori di velocità delle onde S sullo spessore sotteso al bedrock che soddisfa la seguente relazione,

$$\frac{Vs_H}{150} = 0.47 * (1 + H)^{0.315} \qquad R2 = 0.946$$

dove Vs_H è la velocità equivalente dei terreni di copertura al bedrock
H è lo spessore dei terreni di copertura al bedrock

e sono descritte dalla rappresentazione grafica di figura 6a.

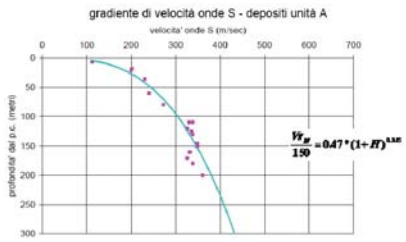


Figura 6.a – gradiente dei valori di velocità delle onde S dei terreni riferibili all'unità sismo-stratigrafica "A"
Per i depositi della unità B, relativa ai sedimenti fluvio-lacustri che qualificano spessori superficiali marginali alla piana alluvionale e per spessori non superiori a m 50, i valori di velocità delle onde S misurati sullo spessore sotteso al bedorck soddisfano la seguente relazione,

$$\frac{Vs_H}{250} = 0.58 * (1 + H)^{0.277} \qquad R2 = 0.785$$

dove VsH è la velocità equivalente dei terreni di copertura al bedrock
H è lo spessore dei terreni di copertura al bedrock

e che sono descritte dalla rappresentazione grafica di figura 6b.

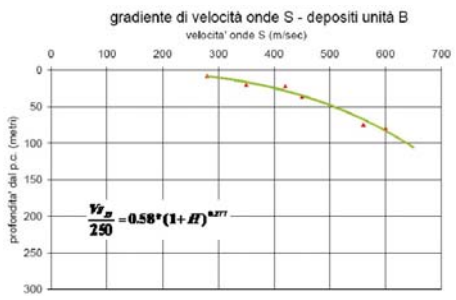


Figura 6.b – gradiente dei valori di velocità delle onde S dei terreni riferibili all'unità sismo-stratigrafica "B"

Per quanto attiene la rigidità dei terreni del substrato, informazioni qualitative possono essere sviluppate sulla base del rapporto di impedenza, tanto maggiore quanto più elevato è il rapporto H/V delle componenti vibrazionali del suolo. Informazioni sulle caratteristiche elastiche del basamento possono quindi essere valutate anche nelle aree in cui l'investigazione con differente tecnica di indagine non consente determinazioni o misurazioni dirette; la validazione delle qualità elastiche del basamento trova quindi localmente una validazione, anche a profondità di non diretta investigazione, sulla base delle determinazioni con tecniche di indagine Down-Hole, MASW, ReMi o a rifrazione in onde S, laddove tali prospezioni vengono ad impegnare nell'indagine spessori rappresentativi del basamento.

7. CONCLUSIONI

Lo studio descritto si avvale di informazioni stratigrafiche e tecniche dei terreni dell'immediato sottosuolo, anche di non particolare dettaglio, che sono acquisite attraverso i normali "strumenti professionali" di lavoro, quali le banche dati pubbliche e quelle degli archivi privati ed i dati di riferimento e supporto alla pianificazione territoriale; lo stesso studio evidenzia come l'impiego, opportunamente validato da informazioni di diversa natura, di dati geofisici di vibrazioni ambientali, particolarmente in contesti geologici "semplici" come quelli in esame ma con risultati di importante supporto anche in situazioni geologico-stratigrafiche di maggiore complessità, consenta la descrizione di dettaglio delle geometrie del basamento sismico, anche in aree di non agevole accessibilità o in condizioni logistiche di operatività limitative. L'impiego di analisi geofisiche che consentono valutazioni sull'andamento delle velocità nel sottosuolo e la definizione e descrizione di modelli delle condizioni sismo-stratigrafiche di sito, consentono inoltre lo sviluppo di ulteriori strumenti per gli studi di Microzonazione Sismica o di Risposta Sismica Locale, attraverso tecniche di contenuto impegno economico esecutivo, pur nelle limitazioni intrinseche di tecniche di indagine indirette e di risoluzione condizionata dalla natura dei parametri di misura.

8. RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Albarello Prof.Dario del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena per la lettura critica dell'elaborato in bozza e il collega Leonasi geol.Giovanni per la collaborazione nella acquisizione dei dati in campagna e nel supporto alla stesura dell'articolo

9. BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Carta delle Risorse Idriche della Provincia di Pistoia - Geotecno st.ass. conto Provincia di Pistoia – 1982
Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica – Presidenza del Consiglio dei Ministri –Dipartimento della Protezione Civile e Conferenza delle Regioni e delle Provincie Autonome – Roma 2008
Linee Guida per l'implementazione delle tecniche di rapporto spettrale delle componenti vibrazionali – SESAME Project 2004 (http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/Papers/HV_User_Guidelines.pf)
Studio Geologico ed Idrogeologico della Pianura di Pistoia - Capecchi F. e Pranzini G. - Boll.Soc.Geol.It. vol.104 - 1985.
Tecniche sismiche Passive: indagini a stazione singola – Dario Albarello e Silvia Castellaro – Ingegneria Sismica anno XXVIII - n.2 - 2011

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 17

L'acquifero della piana di Lucca è veramente a grave deficit di bilancio?

Paolo Sani
Geologo

Gli studi conoscitivi di supporto al progetto di piano "Stralcio Bilancio Idrico" dell'Arno (adottato con D.C.I. n. 204 del 28 febbraio 2008) hanno portato a classificare l'intero acquifero della piana di Lucca ricadente all'interno del bacino dell'Arno come acquifero "a grave deficit di bilancio".
Per gli acquiferi "a grave deficit di bilancio" il Piano individua come "obiettivo strategico" il "conseguimento di condizioni di equilibrio di bilancio".
In conseguenza di quanto sopra dal 2008 ad oggi l'acquifero in questione è assoggettato a severe misure di salvaguardia, consistenti nel "divieto di nuovi prelievi, ad esclusione di quelli finalizzati alla ottimizzazione del sistema di prelievi esistenti o di quelli richiesti, a fini domestici, igienici e di antincendio, in aree non servite da pubblico acquedotto, con obbligo di installazione di contatore".
Più in dettaglio, per l'acquifero della Piana di Lucca, le misure di salvaguardia prevedono:
"a) la riduzione dei prelievi di acque sotterranee per usi industriali mediante, tra l'altro, l'ottimizzazione dei cicli produttivi, il riutilizzo delle acque reflue e l'approvvigionamento da acque di superficie;
b) la riduzione dei prelievi di acque sotterranee ad uso idropotabile anche attraverso una diversa distribuzione degli stessi sul territorio e l'utilizzo di acque superficiali;
c) il divieto di nuovi prelievi, ad esclusione di quelli ad uso idropotabile necessari per il raggiungimento di quanto previsto alla lettera b) e di quelli richiesti a fini domestici, igienici, e di antincendio, in aree non servite da pubblico acquedotto, con obbligo di installazione del contatore".

E' inutile osservare che tali misure rappresentano una grossa limitazione sia per il comune cittadino, privato della possibilità di approvvigionarsi in via autonoma per l'uso domestico, sia per le attività idroesigenti, alle quali viene inibita la possibilità non solo di realizzarne di nuove, ma anche, per quelle esistenti, di prevedere modesti incrementi di produzione, con conseguente grave alterazione delle regole di mercato.

Ma come si è arrivati a definire l'acquifero della Piana di Lucca "a grave deficit di bilancio"?

Dalla lettura della Relazione di Piano (e schede allegate) si evince che tale classificazione è essenzialmente il risultato di un'analisi di bilancio tra volumi in entrata nell'acquifero e volumi in uscita, come sintetizzato nello schema di seguito riportato, tratto dalla citata relazione, la quale si è conclusa con un saldo negativo.

Nella Scheda relativa all'acquifero della Piana di Lucca (A015), si puntualizza poi – con riferimento al periodo 1975-2003 - che *"gli andamenti piezometrici rilevati nei punti di monitoraggio..... confermano il bilancio negativo, rilevando una forte depressione piezometrica. Tali abbassamenti peraltro, in alcune aree, risultano di entità molto rilevante, come ad esempio per l'area di Porcari – Altopascio, in cui sono registrati abbassamenti da 5 a 10 m della superficie piezometrica."*

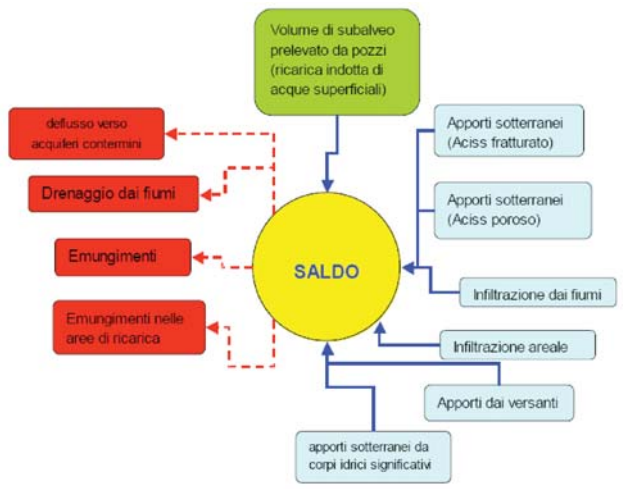


Figura 101 - Schema concettuale del bilancio di un acquifero: le frecce azzurre indicano le entrate, le rosse le uscite

Il bilancio teorico ed il risultato conseguito sembrerebbero, pertanto, ragionevoli ed attendibili, in quanto confermati da un monitoraggio di lungo periodo nel corso del quale si è assistito ad un progressivo abbassamento della piezometrica.

In realtà il monitoraggio piezometrico di lungo periodo – sia quello richiamato nella relazione, sia quello in mio possesso - non conferma i risultati di bilancio, in quanto non rileva quel trend di progressivo abbassamento che caratterizza gli acquiferi sovrasfruttati, ovvero quegli acquiferi che con una qualche approssimazione possono essere definiti a deficit di bilancio.

Lo stato di sfruttamento di un acquifero non è infatti giuridicamente ben definito e in letteratura la sua definizione è molto variegata. In particolare nei territori ad alta antropizzazione risulta troppo semplicistico valutare il grado di sfruttamento accettabile di un acquifero solo attraverso un'analisi di bilancio, ovvero in assenza di una valutazione sia degli effetti complessivi (negativi e positivi) indotti da una domanda di prelievo, sia della necessaria esistenza di regimi pseudo-stazionari, sia infine della disponibilità a lungo termine della risorsa.

Il bilancio idrico indiretto è peraltro un'analisi non solo molto complessa per la difficile quantificazione dei vari parametri che partecipano al bilancio, ma anche molto controversa in campo scientifico quando utilizzata per stimare lo stato delle risorse e/o le risorse sfruttabili. Tale analisi, come già ricordato, non tiene infatti conto né delle condizioni transitorie nè delle condizioni pseudo-stazionarie che si instaurano a seguito di una domanda di prelievo né, infine, degli effetti indotti. Conseguenza indesiderata possibile è che una condizione transitoria accettabile negli effetti non lo sia in termini di bilancio e che, viceversa, una condizione pseudo-stazionaria accettabile in termini di bilancio non risulti altrettanto accettabile sotto il profilo degli effetti indotti.

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 18

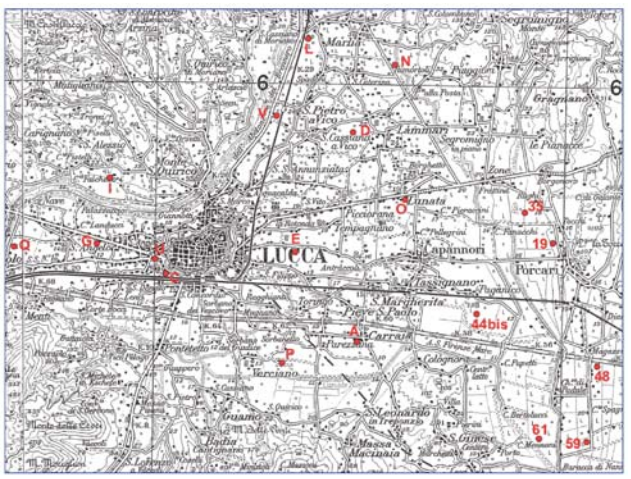
La Direttiva europea 2000/60/CE del 2000 riconosce, per lo stato quantitativo, gli stati "buono" e "scarso", definendo però solo lo stato "buono" come sotto riportato:

2.1.2. Definizione di stato quantitativo

Elementi	Stato buono
Livello delle acque sotterranee	Il livello di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da: — impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati all'articolo 4 per le acque superficiali connesse, — comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque, — recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.

La definizione di stato quantitativo data dal D.Lgs. 152/2006 ricalca quella della direttiva europea, aggiungendo comunque quale importante indicatore del grado di sfruttamento degli acquiferi –in particolare quelli alluvionali- l'andamento nel tempo del livello piezometrico («*Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono*»).

Premesso quanto sopra:
1) i dati contenuti nella citata relazione non evidenziano un trend negativo, ma solo un abbassamento piezometrico registrato nel periodo 1975-2003, non sufficiente a riconoscere condizioni di disequilibrio di bilancio idrico: il solo abbassamento piezometrico registrato in un periodo temporale, non associato ad un persistente e progressivo trend in tal senso, non è infatti indicatore di disequilibrio in atto, ma di una condizione pseudo-stazionaria instauratasi a seguito di una accresciuta richiesta (aumento dei prelievi) al fine di raggiungere una nuova condizione di equilibrio (a prescindere dal fatto che sia accettabile o meno); 2) i dati in mio possesso, relativi ad un monitoraggio piezometrico che il mio Studio conduce sulla Piana di Lucca da molti anni con periodicità mensile, indicano in maniera chiara ed incontrovertibile che la falda dell'acquifero lucchese non solo è attualmente in condizione stazionaria, ma che addirittura, quando trend c'è, questo è positivo, come si evince dai diagrammi di seguito riportati, riferiti a pozzi distribuiti nei territori dei Comuni di Lucca, Capannori e Porcari.

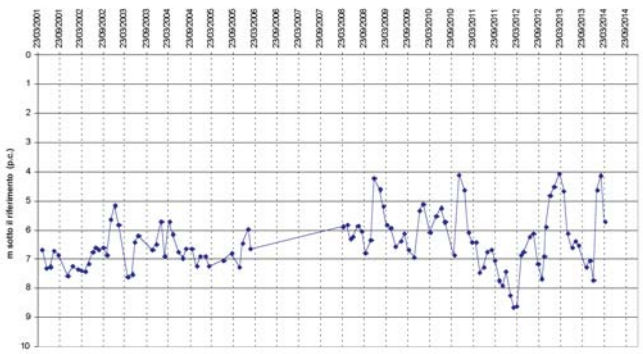


Pianta di posizione dei pozzi oggetto di monitoraggio piezometrico di lungo periodo

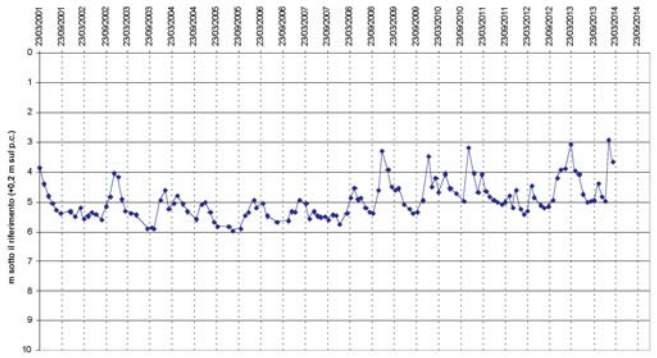
Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 19

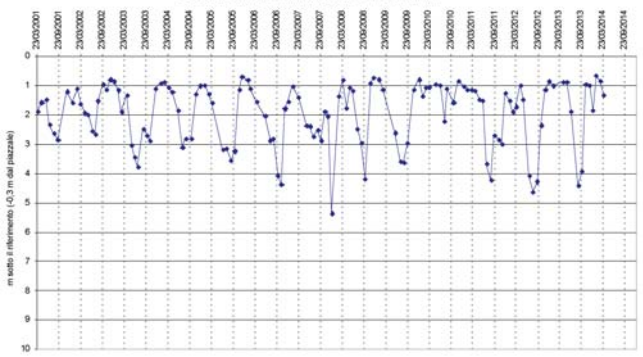
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO L - Maria



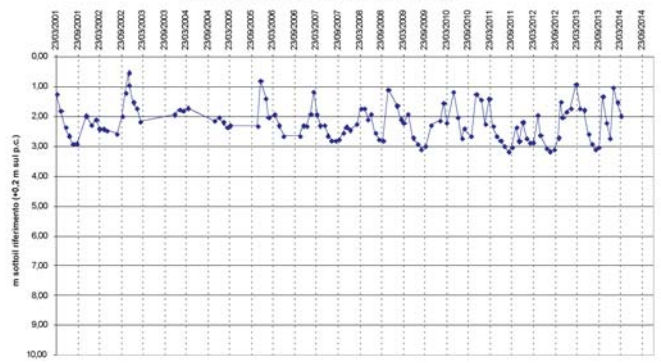
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO I - S.Alessio



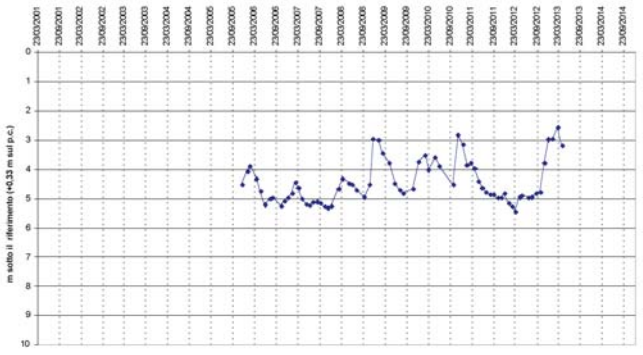
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO N - Maria



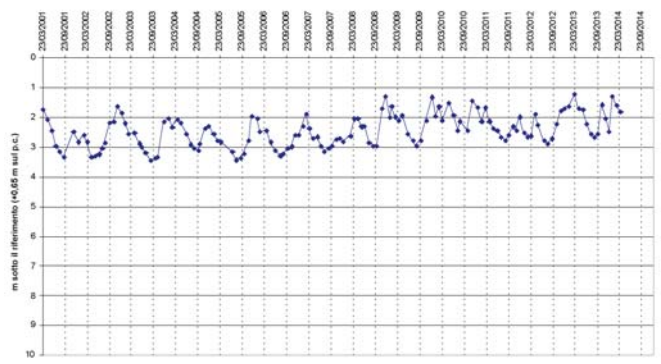
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO Q -Montuolo



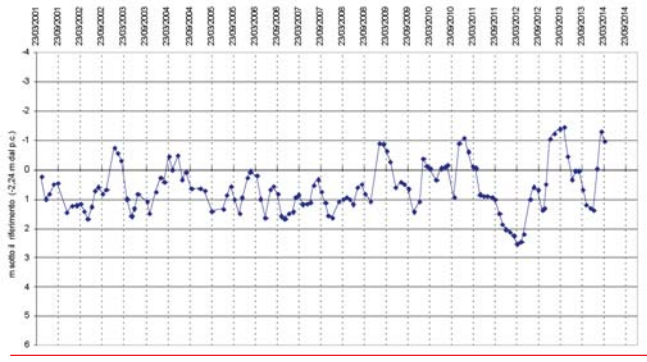
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO V - Lucca Acquacalda



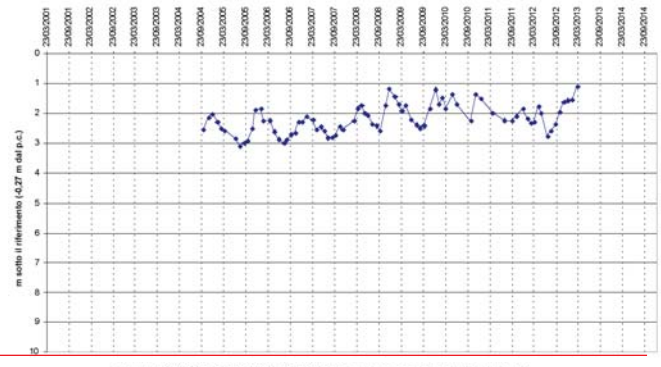
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO G - S.Anna- Via del Chiasso



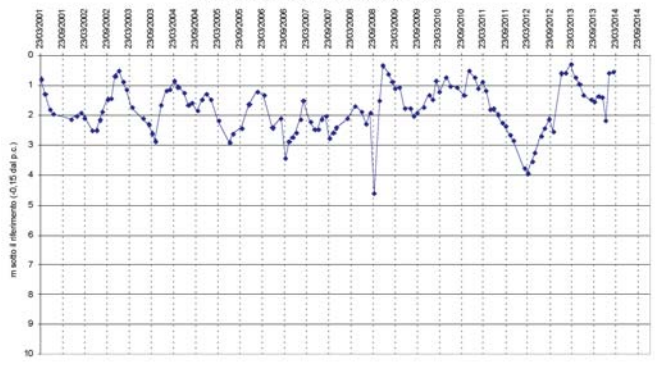
FLUTTUAZIONE PIEZOMETRICHE - Laghetti Lammari (D)



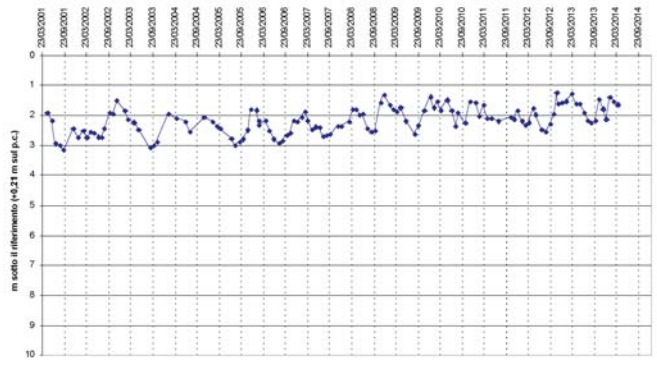
OSCILLAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO U - Lucca - S.Anna



FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE POZZO O - Lunata

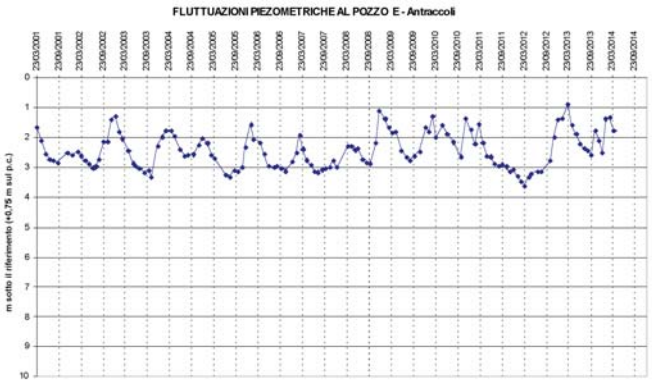


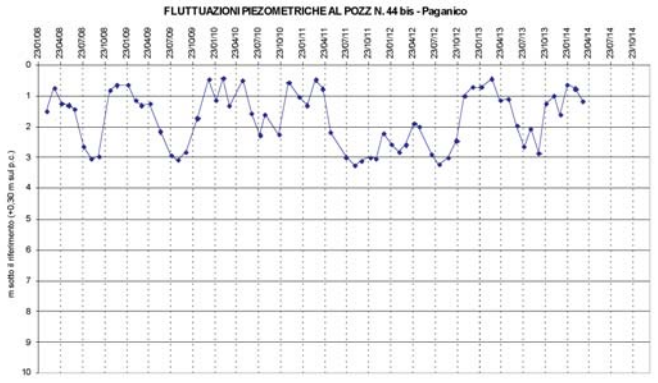
FLUTTUAZIONI PIEZOMETRICHE AL POZZO C - Lucca - parcheggio Viale Carducci)

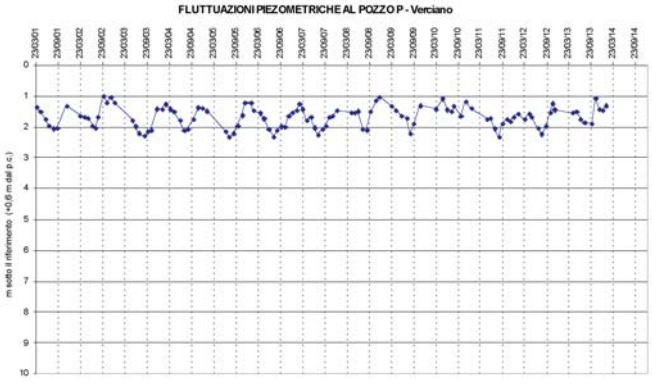


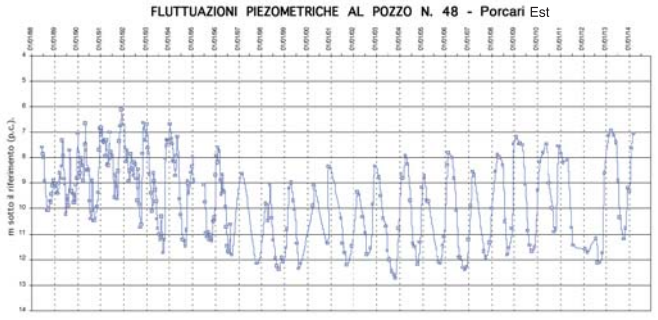
Colori compositi

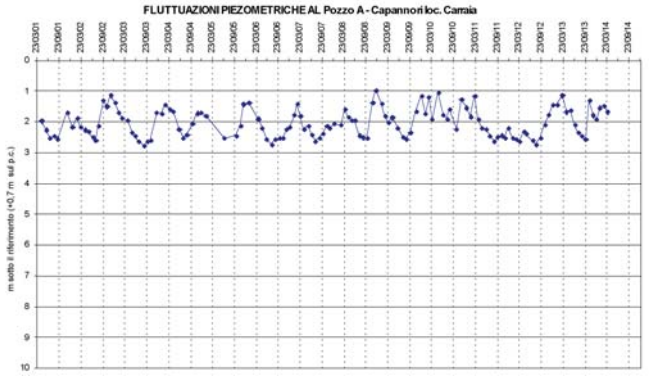
Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 20

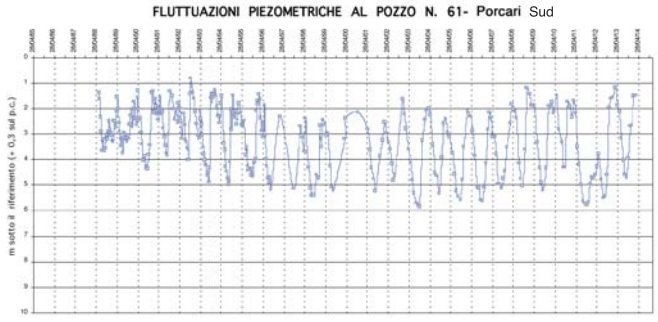


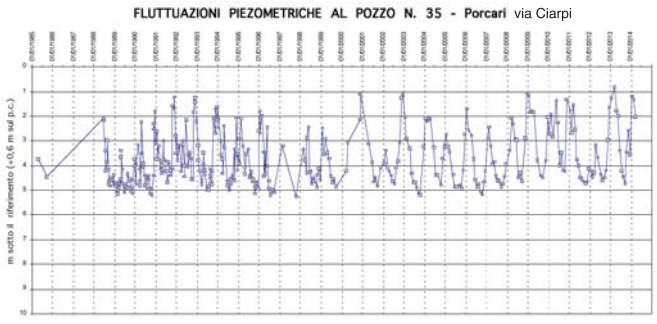


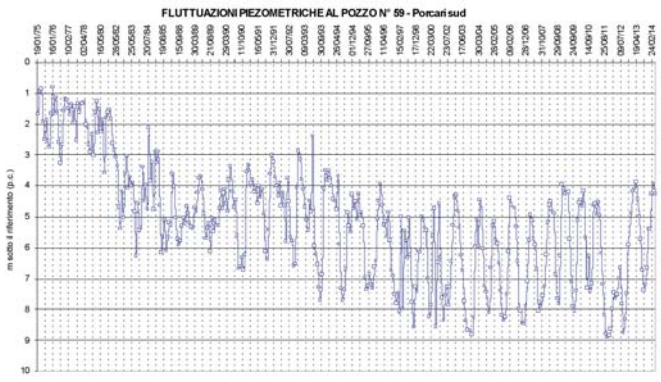


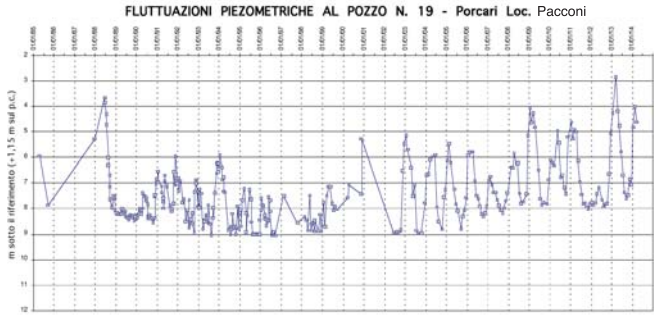












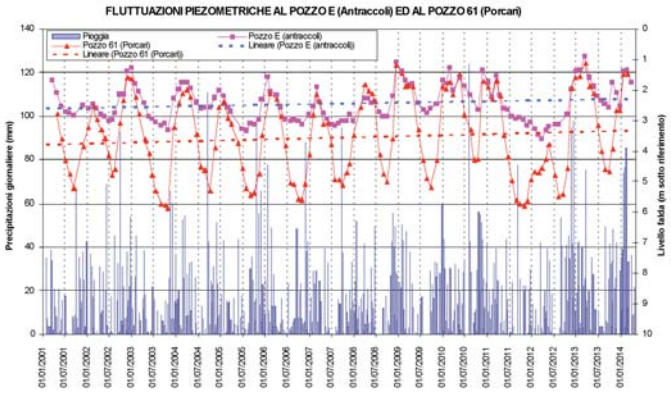
L'analisi delle fluttuazioni piezometriche di lungo periodo evidenzia una falda strettamente dipendente dal regime stagionale delle piogge e, quindi, connotata da oscillazioni cicliche di varia ampiezza con periodo annuale, intramezzate da oscillazioni accidentali, quale quella conseguente il periodo di scarsa piovosità protrattosi dal gennaio 2011 al settembre 2012.

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 21

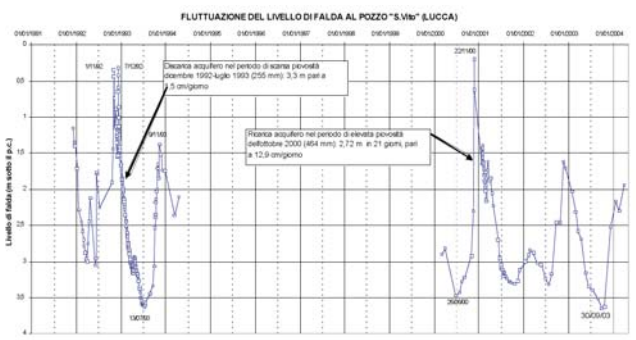
Gli andamenti piezometrici di tutti i pozzi (con la sola esclusione di quelli collocati nel settore settentrionale della piana con ricarica irrigua importante) sono alquanto simili, con massimi e minimi praticamente coincidenti temporalmente. Si differenziano solo per l'ampiezza delle oscillazioni in ragione delle diverse caratteristiche di immagazzinamento (in genere da 1 a 2 m nel settore a falda libera e da 3 a 5 m nel settore a falda confinata).

Quanto sopra è ben evidente nel diagramma che segue, riportante sia le oscillazioni registrate nel pozzo E (Antraccoli, collocato in un'area a falda libera) e nel pozzo 61 (Porcari sud, collocato in un'area a falda imprigionata) nel periodo 2001-2014, sia le precipitazioni giornaliere registrate alla stazione pluviometrica di Lucca (Dati Idropisa – Stazione Lucca - codice TOS02000512). Entrambi i pozzi manifestano un evidente trend positivo.



Le fluttuazioni piezometriche sono in genere alquanto repentine, denotando una rapida ricostituzione delle riserve anche a seguito di periodi siccitosi, ma anche una scarsa importanza delle riserve stesse. A questo proposito interessante è il diagramma che segue, relativo ad un pozzo situato in frazione S.Vito, poco ad est della città di Lucca il quale, monitorato in occasione sia di discarica dell'acquifero in un periodo di scarsa piovosità, sia di ricarica conseguente un mese di elevata precipitazione, ha fatto rilevare:

o 1.5 cm/giorno in fase di discarica
o 12.9 cm/giorno in fase di ricarica



Il pozzo con la serie storica di dati più significativa è il pozzo n. 59 (piezometro dell'ex Ufficio idrografico di Pisa), quello che peraltro ha manifestato dal 1975 ad oggi l'abbassamento maggiore registrato nella piana di Lucca. L'analisi dettagliata delle fluttuazioni piezometriche di questo pozzo - oltremodo interessante in quanto espressione dell'area di maggior criticità della piana lucchese – rivela non solo, ed innanzitutto, l'assenza di condizioni di disequilibrio in atto, ma anche – a prescindere dai movimenti ciclici naturali - 5 distinti periodi così caratterizzati:

o un I periodo 1975-1981 in cui la piezometria è stazionaria, con livello medio posto 2 m sotto il p.c.;
o un II periodo 1981-1989 in cui la piezometria manifesta un trend decrescente in conseguenza dell'attivazione del limitrofo campo-pozzi dell'acquedotto del Pollino;
o un III periodo 1989-1993 in cui la piezometria si stabilizza nuovamente;
o un IV periodo 1993-2000 in cui la piezometria si abbassa nuovamente, presumibilmente a causa di un incremento di emungimenti all'acquedotto del Pollino;
o un ultimo e V periodo, dal 2000 ad oggi, in cui la piezometria presenta un leggero trend crescente.

Quanto sopra ci rivela chiaramente che la falda della piana lucchese non ha mai manifestato, negli ultimi 40 anni, condizioni di perdurante e/o esteso sovrasfruttamento e che gli abbassamenti registrati nel II e IV periodo non rappresentano altro che una fisiologica risposta dell'acquifero (fase transitoria di stabilizzazione dinamica) alla accresciuta domanda di prelievo. Quanto sopra a prescindere da alcuni negativi effetti indotti, quali la subsidenza nel settore sud del Comune di Porcari, la quale non costituisce di per sé indicatore di un sovrasfruttamento dell'acquifero coincidente con un periodo di deficit di bilancio, bensì di una condizione litotecnica sfavorevole ai prelievi di acque sotterranee (il fenomeno della subsidenza perdura anche in un periodo di condizioni pseudo-stazionarie caratterizzato da un bilancio idrico in equilibrio) .

Che la falda della piana lucchese si collochi attualmente in un periodo di "buona salute" è confermato anche da tutti gli altri pozzi monitorati, ancorché caratterizzati da serie storiche più limitate. I grafici relativi ai pozzi di controllo distribuiti nei territori dei Comuni di Lucca, Capannori e Porcari evidenziano quasi tutti, infatti, un periodo di trend piezometrico positivo che perdura dal 2001 ad oggi. Nel peggiore dei casi la situazione piezometrica è stazionaria.

Conclusivamente:

o l'acquifero della piana di Lucca di competenza del Bacino dell'Arno non può attualmente essere definito "a grave deficit di bilancio idrico", in quanto caratterizzato – secondo il D.Lgs. 152/2006 – da uno stato quantitativo buono;
o la verifica di quanto sopra non necessita di particolari e

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

Laboratorio Geotecnico Toscano

CARATTERIZZAZIONE FISICO
MECCANICA
DELLE TERRE
GEOTECNICA STRADALE
ANALISI GEOTECNICHE
DI LABORATORIO E IN SITO

LGT srl
Via Frassina, 65
54033 Carrara (MS)
Tel. 0585-834545
Fax 0585-837912
info@lgtlab.it
www.lgtlab.it

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 22

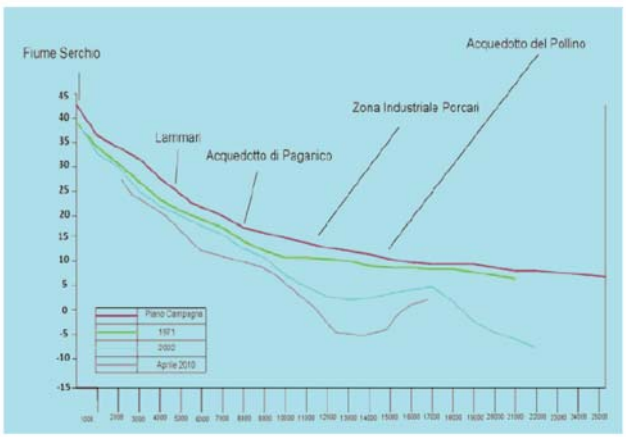
sofisticati modelli di calcolo, in quanto attuabile con la semplice analisi delle serie (naturali, grezze) storiche piezometriche esistenti, le quali indicano che da oltre 10 anni l'andamento della piezometrica è positivo;
o la chiusura di un bilancio idrico incoerente con la situazione piezometrica rileva necessariamente l'esistenza di un qualche errore nei calcoli dei vari fattori che partecipano al bilancio stesso: ad un bilancio positivo deve, infatti, sempre corrispondere un innalzamento dei livelli piezometrici, così come ad un bilancio negativo deve sempre corrispondere una diminuzione degli stessi livelli;
o è auspicabile che l'Autorità di Bacino possa provvedere ad aggiornare i propri studi e rivisitare il bilancio della piana di Lucca, al fine sia di renderlo coerente con le serie storiche dei dati piezometrici, sia di adeguare le misure agli obiettivi da raggiungere, che non possono essere quelli – almeno per la piana di lucca – finalizzati al raggiungimento dell'equilibrio di bilancio.

Mentre mi accingevo a pubblicare questo articolo, sul sito WEB della Provincia di Lucca è stata presentata la sintesi dei risultati del progetto di ricerca "Pianificazione e gestione della risorsa idrica nella pianura di Lucca attraverso strumenti di modellazione numerica idrologica-idrogeologica commissionato dalla Provincia stessa alla Scuola Superiore S.Anna. Per tale progetto la SSSA ha acquisito dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa il modello concettuale geologico-idrogeologico di sottosuolo e un set di misure piezometriche relative all'anno idrologico (A.I.) 2009-2010.

Tale studio è stato pochi giorni dopo, il 16 aprile, illustrato presso la Provincia di Lucca.

Nella "Relazione finale sull'attività svolta dal gruppo di Geologia Applicata del Dipartimento di Scienze della terra dell'Università di Pisa" si giunge alla conclusione che «la situazione mostra un generale abbassamento della piezometrica su tutta la sezione analizzata, con peggioramenti significativi soprattutto nell'area prossima al campo-pozzi del Pollino. »

La situazione sopra richiamata fa esclusivo riferimento a quella evidenziata dalla sovrapposizione – lungo una sezione attraversante la piana lucchese in direzione NW-SE – di tre profili piezometrici relativi a misurazioni, presumibilmente istantanee, condotte negli anni 1971, 2002 e 2010 (cfr. grafico di seguito riportato, ripreso dalla citata relazione), i quali evidenziano un'accentuazione sia della depressione piezometrica, sia dell'inversione di flusso operato dall'emungimento del Pollino.



Sempre nella Relazione citata si afferma che «Pur senza dati quantitativi relativi agli emungimenti effettivi sull'area, il risultato suggerisce che dal 2002 l'estrazione di acqua del sottosuolo è aumentata considerevolmente. »
Le conclusioni di cui sopra risultano poco condivisibili, in quanto sia conseguenti una comparazione discutibile di dati puntuali, sia smentite dal reale trend evolutivo della falda e dalle conoscenze generali sul regime dei prelievi.
Più in particolare:
1) il confronto di misure istantanee piezometriche di una falda - peraltro caratterizzata da escursioni annuali di 2÷5 m - in assenza della individuazione della loro collocazione all'interno del campo di oscillazione ciclico-stagionale-accidentale può condurre, come nel caso in esame, al riconoscimento di criticità solo apparenti (almeno nel periodo 2002-2010);
2) il monitoraggio piezometrico di lungo periodo evidenzia nettamente che su tutta la piana di lucca la piezometrica degli ultimi anni non solo è stazionaria ma è addirittura caratterizzata da un trend positivo che si traduce in un aumento delle riserve;
3) l'estrazione di acqua del sottosuolo dal 2002 ad oggi non è aumentata, bensì è diminuita. Tale diminuizione – coerente con il trend piezometrico positivo – è dovuta in parte alla crisi economica che ha portato alla chiusura di molte aziende idroesigenti e, in parte, alla diminuzione dei prelievi da parte dell'industria cartaria in virtù di una forte riduzione dell'efficienza idrica (mc acqua/t produzione carta che in taluni casi si è più che dimezzata negli ultimi anni).
Tralasciando la parte di modellazione numerica svolta dalla SSSA, sul cui sviluppo e sui cui obiettivi sostanzialmente concordo, rilevo tuttavia – nella Relazione di sintesi - conclusioni di "sovrasfruttamento" dell'acquifero in atto a valle dell'allineamento Borgonuovo-Paganico e di disequilibrio di bilancio nell'area di competenza dell'AdB Arno, sulle quali rinnovo, per le motivazioni già esposte, tutte le mie perplessità. Tali perplessità si estendono in parte anche all'entità delle conseguenti misure necessarie per contrastare il presunto grave stato di stress dell'acquifero lucchese: l'unica importante pressione poco sostenibile attualmente presente sulla piana di Lucca è infatti, a mio avviso, quella – localizzata - indotta dal prelievo dell'acquedotto del Pollino, il cui principale effetto negativo (barriera idraulica) può essere annullato con un dimezzamento del prelievo. Quanto sopra a prescindere dall'elevato grado di stress che scaturirebbe considerando il WEI (Water exploitation index), un indice certamente valido per la misurazione delle pressioni, ma non altrettanto valido per stimare la sostenibilità delle pressioni stesse, il cui riconoscimento necessità di più complesse valutazioni sugli ecosistemi, sulla tipologia dell'acquifero e sul grado di antropizzazione del territorio.

Lucca 16 aprile 2014

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 23

L'erosione nel Golfo di Baratti

APPUNTI SUL TEMA, TRA RICERCA STORICA ED OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE

Carlo Pistolesi

(Prima parte)

Premessa

L'erosione delle spiagge è un tema di grande attualità, soprattutto quando compromette l'integrità delle infrastrutture, dei beni storici, naturalistici e l'economia legata alla balneazione, come nel caso del Golfo di Baratti. Non sono quindi mancati i tentativi per proteggere le emergenze più a rischio, ma è difficile opporsi alla forza del mare senza ricorrere ad interventi "pesanti" e poco compatibili in un contesto di pregio paesaggistico.
Questo limite spiega il sostanziale fallimento di alcuni interventi tipici dell'ingegneria naturalistica , come le palizzate riempite di ramaglia. Se davvero esiste una soluzione "leggera" per Baratti, allora questa non può che scaturire da una profonda conoscenza della sua dinamica costiera. Una conoscenza che, ad oggi, non sembra aver raggiunto il livello desiderato. Questa almeno è la sensazione che si ricava confrontando le conclusioni di Cortemiglia, Mazzanti e Parea , nel seguito Studio del 1983, con quelle del Progetto di sistemazione morfologica della spiaggia di Baratti, presentato al pubblico in diverse occasioni e nel seguito indicato come Progetto. In particolare colpisce che, per lo Studio del 1983 il flusso dei sedimenti lungo la battigia si sviluppa da Sud a Nord, mentre per il Progetto ha una direzione opposta: una contraddizione che meritava un approfondimento.
A partire dal 2005, incuriosito dalla geologia e dalla storia mineraria del golfo , ho prodotto una corposa documentazione fotografica che oggi risulta utile per capire come è cambiato e come cambia il paesaggio della baia. Viceversa dalla ricerca storica emerge che gli attuali equilibri costieri sono stati condizionati da tre pesanti interventi antropici e che la vicenda della miniera di Baratti fornisce un singolare strumento per stabilire il verso della corrente sottocosta.
Inoltre la recente posa in opera di grossi sacchi riempiti di sabbia (geotubi), per proteggere la chiesa di San Cerbone e gli scavi archeologici che si affacciano sulla spiaggia, non ha dato i risultati sperati. Numerosi elementi sono andati distrutti in poco tempo, diversi sono stati rimpiazzati, ma non senza lamentare nuove perdite. Tuttavia l'esperienza ha fornito altre prove per stabilire la direzione del flusso dei sedimenti sabbiosi e per valutare la differente vulnerabilità della costa.
Per accertare l'effettiva direzione della corrente, ho quindi rivisitato i precedenti lavori tenendo conto delle maggiori conoscenze storiche, delle informazioni raccolte in occasione dei forti venti di Maestrale e di Scirocco.

Lo Studio del 1983

Nel 1983, Cortemiglia, Mazzanti e Parea, correlarono la sequenza stratigrafica del Pleistocene superiore di Baratti con le variazioni climatiche dello stesso periodo e descrissero i flussi dei sedimenti della spiaggia sommersa, arrivando alle seguenti conclusioni:
- nei fondali davanti alla battigia, si distinguono due fasce sabbiose con diversa granulometria: la prima, più vicina alla spiaggia emersa, presenta grani compresi tra 1 e 0,5 mm, la seconda, più a largo e in aderenza alla prima, mostra grani più minuti, da 0,5 a 0,25 mm. Le due fasce, per la loro ampiezza crescente da Sud a Nord, suggerirono subito un analogo spostamento dei sedimenti,
- dettagliando la granulometria in quattro classi, gli Autori individuarono altrettanti movimenti dei sedimenti, ma tutti con una forte componente da Sud a Nord (Fig.1). La sabbia fine si sposta dalla battigia, posta davanti alla bassa falesia, verso il centro della baia per poi raggiungere i fondali collocati a 15 metri di profondità, sormontando la cresta rocciosa. La sabbia media si sposta verso Nord, a partire dalla battigia centrale e si deposita sui fondali compresi tra -5 e -6 metri. La sabbia grossa si muove dal centro della baia verso i fondali con una minore profondità, da 0 a 2,5 metri, che si trovano davanti al Poggio della Fornace.
In questo caso si ripropone l'attraversamento della cresta rocciosa, senza però spiegare come sia possibile attraversarla nei due sensi, a seconda della granulometria dei sedimenti.

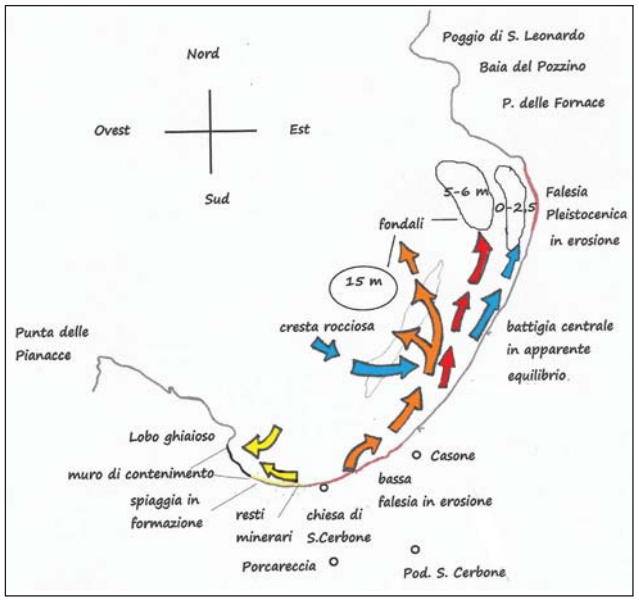


Fig.1. La frecce arancioni indicano il percorso della sabbia fine che attraversa la cresta rocciosa per disperdersi al centro della baia, nei fondali più profondi; quelle rosse indicano il percorso della sabbia media che si deposita alla profondità di 5-6 metri; le frecce azzurre rappresentano il movimento della sabbia grossa che anch'essa attraversa la cresta rocciosa, ma in senso inverso rispetto a quello della sabbia fine, per poi sedimentare nei fondali più bassi. Altra sabbia grossa si deposita nel fondo dell'attuale porticciolo (frecce gialle), seguendo però una direzione opposta, di tipo nord-sud.. Le quote dei fondali si riferiscono al l.m.m. (Ricostruzione semplificata dello Studio del 1983).

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 24

Infine i granuli e i ciottoli migrano lungo la spiaggia sommersa, a partire dalla zona del Casone, per ridepositarsi negli stessi bassi fondali dove sedimenta la sabbia grossa. In sintesi, lo smantellamento della bassa falesia (Fig.1), a Sud del Casone, alimenta un flusso verso Nord di sedimenti sabbiosi e solo quelli più fini si separano per raggiungere i fondali più profondi presenti al centro della baia.
Il modello non tiene conto del ruolo della falesia pleistocenica ed ammette, indirettamente, che la sola bassa falesia, per gran parte composta da materiale scorifero, possa aver fornito tutti i sedimenti sabbiosi che oggi tappezzano il fondo della baia e che formano la spiaggia emersa.

La dinamica costiera secondo il Progetto

Il Progetto si fonda su una dinamica costiera diversa (Fig.2) che coinvolge alcune forme del Golfo come il «lobo ghiaioso», «l'ampio canale tra la battigia e la cresta rocciosa» e due «stretti solchi» sommersi. Il primo si sviluppa a Nord, costeggiando il Poggio della Fornace e il Poggio d San Leonardo, mentre il secondo, a Sud, lambisce il lobo ghiaioso sommerso. Entrambi i solchi si prolungano oltre i limiti del golfo stesso.

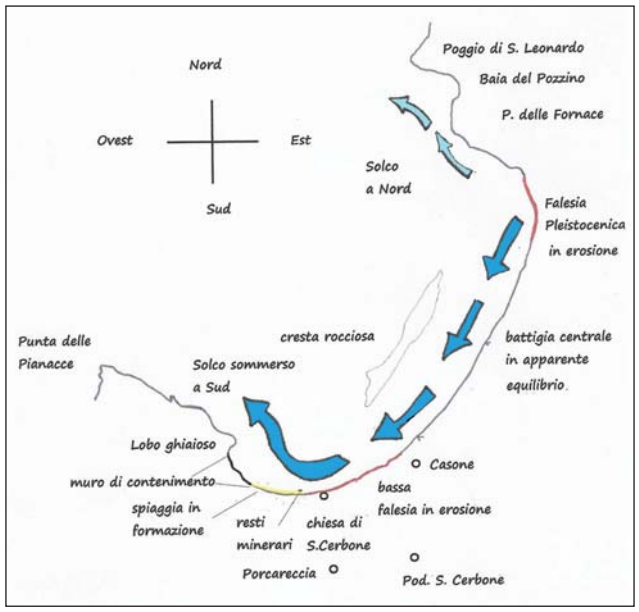


Fig.2. Andamento della corrente sottocosta, secondo il Progetto

Il lobo è interpretato come una sorta di accumulo di materiale scorifero, mentre la cresta rocciosa, per lo Studio del 1983, potrebbe essere sia un residuo della spiaggia etrusca sia un frammento di una spiaggia pleistocenica. In questi termini si può aggiungere che lo stretto solco meridionale potrebbe essere il prolungamento di una valle incisa durante l'ultima glaciazione.
Ma messe da parte le speculazioni interpretative, sul ruolo di questi elementi si legge: «il frangimento delle onde provoca l'entrata di liquido nel golfo ed un innalzamento di livello nella parte nord del golfo, con la creazione di un carico idraulico che sollecita il liquido verso le vie d'uscita sul fondale che, in conseguenza della morfologia dello stesso», corrispondono agli stretti solchi sommersi che si trovano ai lati del golfo. Tra le due vie, la più agevole è quella che passa tra la battigia e la cresta rocciosa per poi immettersi nello stretto solco meridionale, mentre si ipotizza un flusso detritico minore attraverso il solco settentrionale.
Il "motore" che muove le due correnti appare a dir poco singolare, ma per il Progetto le stesse, con il loro carico di sabbia, escono dal golfo producendo un deficit detritico che si può ridurre con lo sbarramento dei due solchi e sversando nuova sabbia sul litorale. Il rischio di intrappolare i sedimenti sabbiosi in un posto anziché in un altro, senza modificare il deficit detritico della baia, non è preso in considerazione. Infine si afferma che, a Baratti, «si è giunti ad una fase d'arretramento cronico con valore medio, negli ultimi dieci anni, valutato in circa 0,8 ml/anno», riconfermando «una circolazione del sedimento dalla fascia dell'alta falesia in erosione, presente a Nord, verso Sud».
Quindi il Progetto riconosce la presenza di una seconda zona di alimentazione della spiaggia e ribalta il verso della long shore current ipotizzato nel 1983 ed infine computa un forte arretramento medio della costa negli ultimi anni. I due modelli si differenziano, in modo sostanziale, per l'opposto verso della corrente sottocosta, ma nessuno dei due tiene conto della storia recente del golfo che, tra il 1937 e il dopoguerra, è stato oggetto di tre interventi antropici che hanno modificato i naturali equilibri della dinamica costiera.

Il primo intervento: lo sversamento industriale (1937-43 e 1953-60)

La ricerca storica sul recupero industriale delle antiche scorie ferrose di Baratti fu completata nel 2006, riportando alla luce due episodi dimenticati che, per la loro entità, hanno modificato la composizione ed il volume della spiaggia emersa.
Gran parte delle scorie grezze prodotte dall'antica siderurgia si trovavano all'interno di una valle dietro alla Porcareccia e al Podere di San Cerbone. Le scorie si estendevano anche davanti ai due edifici e raggiungevano l'area compresa tra la chiesa di San Cerbone ed il Casone.
Altre masse scorifere si trovavano fuori da questo perimetro, ma si trattava di quantità irrilevanti sotto tutti i punti di vista. Trascurabili se non nulli furono gli sversamenti in mare dovuti agli scavi archeologici, sia per la loro distanza dal mare, sia per la ridotta quantità di materiale movimentato. Se invece si parla di sversamenti industriali, allora si deve precisare due cose: in primo luogo l'esercizio minerario si svolse nella parte meridionale del Golfo e, sebbene le concessioni minerarie fossero più ampie, in pratica lo scavo delle scorie non superò il Casone, in secondo luogo solo un terzo della massa scorifera grezza, circa 2,5 milioni di tonnellate, poteva finire negli altiforni.
La parte sterile era composta da terre, loppe, scorie ferrose minute, polvere di ematite e doveva essere allontanata. L'arricchimento delle scorie grezze fu diverso nei quattro esercizi minerari, che si svolsero dal 1919 al 1929, dal 1930 al 1932, dal 1937 al 1943 e dal 1953 al 1960.
Il primo esercizio si distinse per il raffinato metodo di separazione elettromagnetica, nel secondo l'arricchimento divenne primitivo e manuale, nel terzo fu sviluppato il lavaggio con l'acqua di mare che fu usato anche nell'ultimo esercizio, ma poco, preferendo una più economica e approssimata vagliatura sul posto.
Di conseguenza gli scarti furono smaltiti in modo diverso: nel primo esercizio furono depositati sulla terra ferma, nel secondo rimasero sul campo minerario e solo nel terzo e nel quarto esercizio finirono in mare, nei pressi della chiesa di San Cerbone, 260.000 tonnellate di sterile.
Già nel corso dei lavori il mare spiaggiò una parte consistente della massa sterile, dopo averla selezionata così bene che

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 25

si pensò ad un suo ulteriore recupero, ma si trattò di un'idea autarchica che non ebbe un seguito. Da un altro punto di vista, l'intera vicenda fu uno sciagurato inquinamento industriale di un luogo che doveva essere considerato un quadro naturale, ma quella restituzione del mare oggi ci regala un efficace strumento per determinare il verso della corrente sottocosta.
La presenza delle “nuvole” di ematite ai margini della falesia pleistocenica (Fig.3.) conferma l'esistenza di una corrente da Sud a Nord, in grado di prelevare i sedimenti davanti alla bassa falesia e di depositarli ai margini di quella pleistocenica. L'osservazione geologica permette di andare oltre: la panchina etrusca, semisommersa dal mare e distribuita lungo tutta la battigia, contiene le stesse nuvole di ematite e tutto questo ci racconta che quella corrente funziona da almeno 2.000 anni.

Fig.3. Polvere di ematite ai piedi della falesia pleistocenica

Il secondo intervento: si scava la spiaggia per ricostruire Piombino (1948-56)

Ma la storia non finisce di sorprenderci. Cessata la guerra e l'autarchia, nel 1948 si doveva ricostruire Piombino, devastata dai bombardamenti, e così sulla spiaggia di Baratti arrivarono gli autocarri per prendersi la sua sabbia. Sabbia di pessima qualità per l'edilizia, ma gratuita.
Si trattò di un prelievo corposo. Ancora nel 1956, a Populonia Stazione, si continuava a preparare gli intonaci con la sabbia del golfo e quel prelievo ridisegnò il profilo della sua spiaggia. Le fondazioni scoperte del muro di sostegno del ristorante “La perla” (Fig.4.) ci ricordano che il volume dell'attuale spiaggia emersa è assai più ridotto rispetto a quello del periodo anteguerra e non certo per le sole questioni di dinamica costiera.
D'altra parte i testimoni di quel tempo parlano di “grandi cumuli sabbiosi” completamente rimossi e, in questi termini, tutte le ricostruzioni grafiche dell'arretramento della costa di Baratti, dovranno essere reinterpretate.

Fig.4. Le fondazioni del muro di sostegno, scoperte fino al piano di posa (Sabbie limose rosse)

Il terzo intervento: la scogliera sommersa (anni settanta)

Anche il lobo ghiaioso racconta una storia interessante. Negli anni Settanta, il Comune di San Vincenzo commissionò alla Ditta Neri di Livorno i lavori di ampliamento del porto e, nell'occasione, la Ditta intervenne anche a Baratti per ampliare una scogliera che si protendeva verso il centro della baia. Lo scopo era quello di riparare il piccolo approdo dal vento di Maestrale, ma il risultato fu inaspettato: il fondale del porticciolo, che raggiungeva i tre metri, iniziò ad insabbiarsi, immobilizzando e sottraendo altra sabbia al naturale equilibrio costiero.
La scogliera fu poi ridotta, ma quel tipo di sedimentazione fu citata nello Studio del 1983. Quella storia, suggerisce la presenza di una corrente con una forte componente in direzione Sud, in linea con quanto indicato nel Progetto, che d'altra parte non spiega come sia stato possibile l'arrivo dell'ematite davanti alla falesia pleistocenica. Gli interventi previsti dal Progetto non sono stati sin qui realizzati; forse per i costi, forse per le soluzioni “avveniristiche”, fatto è che tutto è fermo. Tutto è fermo, a parte il mare che continua nella sua azione demolitrice e così la chiesa di San Cerbone e i resti archeologici subirono i primi danni. A dire il vero non si può parlare di un immobilismo assoluto e non mancarono i tentativi di contenere l'azione erosiva del mare. Il paesaggio di Baratti però non consente di intervenire in modo invasivo, senza correre il rischio di danneggiare l'immagine della baia. Dal Maestrale ci si può difendere rispondendo con altrettanta forza, ma a Baratti le pesanti scogliere non sono proponibili e le siepi artificiali, più volte messe in opera, sono state regolarmente distrutte in poco tempo. Da qui nasce una problematica contraddizione che complica ogni scelta progettuale di difesa della costa, ma la precaria situazione in cui si trovavano le emergenze storiche, imponeva una scelta.

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano & C.
anisig Associazione Nazionale Imprese Specializzate in Indagini Geognostiche
CSI CERT ISO 9001
Via Achille Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel **0575-323501**, fax **0575-1979797**, e-mail: **tecna@geognostica.it** - Skype: tecna.ufficio
AUTORIZZAZIONE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI AD EFFETTUARE E CERTIFICARE PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI N. 4542 DEL 13/04/2012
Perforazioni a carotaggio continuo e distruzione di nucleo
Prelievo campioni indisturbati
Prove permeabilità Lefranc
Prove permeabilità Lugeon
Pozzi per acqua
Installazione tubi piezometrici
Installazione tubi inclinometrici e down-hole
Numero Verde 800 102000
Prove scissometriche VBT
Prove penetrometriche dinamiche SPT e DPSH
Prove Penetrometriche statiche CPT, CPTE, CPTU
Prove con dilatometro piatto Marchetti DMT
Carotaggio continuo di tipo ambientale
Micropali e pali di sottofondazione
Tiranti a trefoli ed in barre, ancoraggi

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 26

L'esperienza dei geotubi (2012) e l'episodio del tronco a forma di dinosauro (2013)

Così nel 2012, tra la fine del muro di contenimento (Fig.2) e la fonte di San Cerbone, fu posizionata una doppia fila di grossi sacchi di tela plastificata, riempiti di sabbia grossa (Fig.5a). L'intervento, sicuramente innovativo, sembrò anche risolutivo da ogni punto di vista e fu salutato con prematuro entusiasmo. Lo svuotamento dei primi sacconi fu spiegato come un episodio isolato, chiamando in causa la "sfortuna", ma gli svuotamenti dei geotubi continuarono, fino ad interessare tutto il tratto compreso tra la cappella e la fonte di San Cerbone (Fig.6b).

Fig. 5a e 5b. I geotubi nell'aprile del 2013, poco dopo la loro posa in opera e come si presentavano nel novembre del 2014

L'intervento oggi appare riuscito per metà, ma ha fallito lo scopo principale: quello di mettere in sicurezza le emergenze storiche, che sono di nuovo senza protezione. Per spiegare il parziale insuccesso non si parlò più di relitti vaganti e il silenzio sembrò la strada migliore da seguire, eppure l'esperimento dei geotubi, perché di questo si trattava, stava ponendo delle domande alle quali si doveva pur rispondere: perché i geotubi avevano resistito nel primo tratto compreso tra il muro di contenimento e la chiesa di San Cerbone, mentre quelli posti più a Nord si erano tutti collassati? Ed infine perché, davanti ai sacconi ancora integri si stava formando una nuova, seppur esile, spiaggia? Mentre queste domande restavano senza risposta, nei primi mesi del 2013 un episodio banale confermò l'esistenza di una corrente verso nord, almeno nella parte settentrionale del Golfo. In quel periodo, sulla spiaggia centro settentrionale della baia, si spiaggiò un grosso tronco che ricordava la forma di un "dinosauro" (Fig.6a).
Poco tempo dopo il "dinosauro" fu rimosso dal mare di Maestrale che lo spostò più a Nord, ai piedi della falesia pleistocenica (Fig.6b). Un crollo di quest'ultima gli ha spezzato il "collo", ma il resto del "dinosauro" è ancora lì a dimostrare la forza del mare di Baratti e la sua capacità di trasferire a Nord, ogni tipo di materiale.
Le ricostruzioni storiche dimostrano che il deficit sedimentario di Baratti è dovuto, in misura importante, anche agli irrazionali interventi dell'uomo, confermano la presenza di una corrente da Sud a Nord che lambisce tutta la spiaggia sabbiosa, ma al tempo stesso le osservazioni suggerivano la presenza di una corrente opposta, almeno nel settore meridionale del golfo.

Fig. 6a e 6b. Il tronco a forma di dinosauro prima e dopo il suo spostamento verso Nord

Nel tentativo di mettere ordine a questo quadro un po' confuso, ho iniziato a frequentare il golfo per osservare il mare sotto i colpi dei venti dominanti.

Il vento di Scirocco regala le prime risposte

Nel 1983 si affermò che il mare di Maestrale provoca la formazione di un sistema correntizio di efficaci rip currents tendenti ad evacuare parte del materiale detritico della spiaggia verso il centro della baia, mentre tutti gli altri mari attivano una debole longshore current che segue la riva da Sud verso Nord. Secondo il Progetto i venti dominanti provengono da NW (Maestrale), W (Ponente) e SW (Libeccio), ma questi ultimi non provocano mareggiate di interesse e il

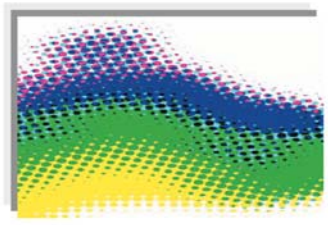
Colori compositi

golfo risulta esposto solo ai venti del IV quadrante. Nessun accenno al vento di Scirocco e si capisce perché: tutti quelli che frequentano il Golfo sanno che quando domina quel vento, il mare è calmo. Eppure lo Scirocco può essere un vento molto forte; così sono sceso a Baratti per osservare i suoi effetti e non sono mancate le sorprese.
All'altezza del Casone, il vento raggiunge il mare dalla spiaggia e lo spinge al largo con la formazione di onde molto basse ma lunghissime e perpendicolari alla battigia (Fig.7a). Onde che si spostano pigramente verso Sud, generando una lenta corrente sottocosta che si muove in quella stessa direzione, poi risale verso il porticciolo e davanti al lobo acquista velocità, prima di uscire dal Golfo. Più a Nord, dopo i primi affioramenti della spiaggia etrusca, la corrente si mantiene debole, ma si sposta in direzione opposta e dunque verso la falesia pleistocenica.
Tento di sintetizzare: lo Scirocco si comporta come un cuneo che spinge il mare verso il largo, che allontana e separa, in direzioni opposte, l'acqua laterale. Si tratta di un fenomeno che non è mai stato descritto, ma resta difficile quantificare i suoi effetti. Tuttavia questa debole corrente, che, a partire dal Casone, risale la costa meridionale per poi rinforzarsi ed uscire dal golfo, spiega l'insabbiamento del porticciolo, dopo la costruzione della scogliera nei primi anni Settanta. Un fatto però è certo: l'osservazione diretta regala sempre delle sorprese e così decido di ritornare sugli stessi luoghi, ma con il vento di Maestrale.

continua nel prossimo numero

Fig. 7a e 7b. Baratti sotto il vento di Scirocco (a sinistra) e di Maestrale (a destra)

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

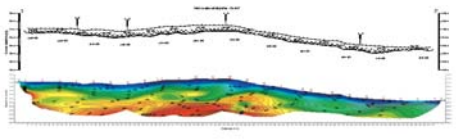


TRI+GEO

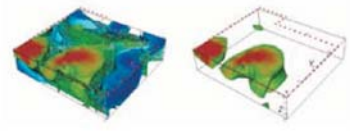
Innovazione Geofisica

WWW.TRIGEO.IT

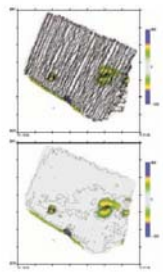
Sismica rifrazione/riflessione e Tomografia 2D/3D



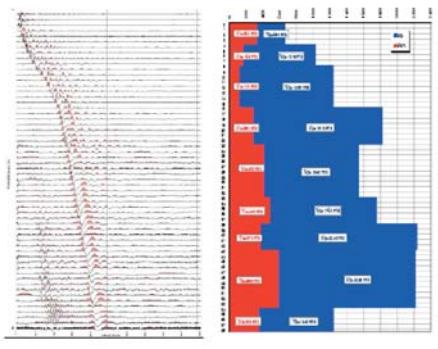
Prospezioni Geoelettriche 2D/3D



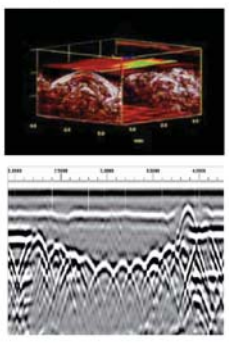
Rilievi Gradiometrici



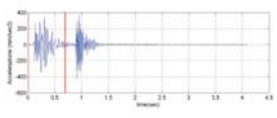
Prove sismiche in foro DH/CH



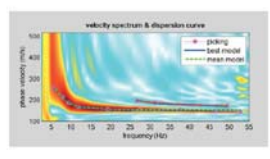
Prospezioni Georadar



Monitoraggio vibrometrico



MASW – REMI – ESAC - HV



Benedetto Burchini (Geophysicist)
M. (+39) 339 2288117
benedettoburchini@trigeo.it

Andrea Nencetti (Geophysicist)
M. (+39) 328 7213928
andreanencetti@trigeo.it

FIRENZE
Via Nino Bixio n. 9
50131 Firenze
firenze@trigeo.it
ITALY
T/F (+39) 055 400 619

AREZZO
Via Trasimeno n.7
52100 Arezzo
arezzo@trigeo.it
ITALY
T/F (+39) 0575 294 500

CITTÀ DEL MESSICO
Monte Elbrus 132 int. 302
Colonia Polanco V seccion
11560 Del. Miguel Hidalgo
mexico@trigeo.it
Mexico (DF)
T. (+52) 55 5280 5678

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 28

Intervista al Dott. Geol. Massimo Baglione

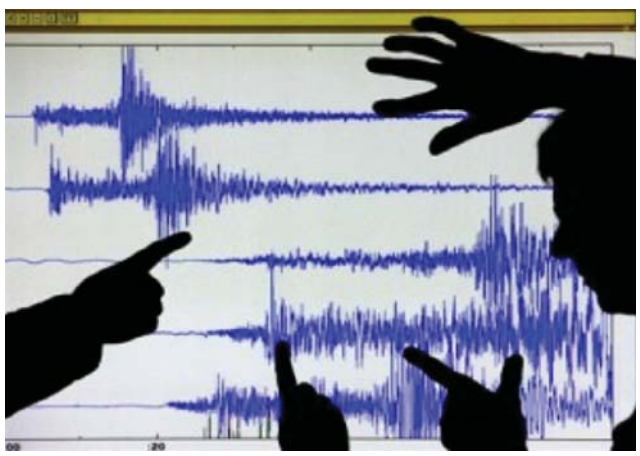
RESPONSABILE POSIZIONE ORGANIZZATIVA VALUTAZIONE EFFETTI LOCALI IN ZONA SISMICA. REGIONE TOSCANA.

Gaddo Mannori
Geologo

I finanziamenti legati alla Microzonazione Sismica stanno comportando uno straordinario incremento del quadro conoscitivo in campo geofisico e geologico in Toscana; cerchiamo di capire cosa sta rendendo possibile tutto questo e quali saranno le ricadute in termini normativi. Il dott. Massimo Baglione è infatti responsabile della P.O. "Valutazione Effetti locali in zona sismica" e lavora all'interno del Settore Sismico della Regione Toscana insieme ai suoi colleghi dott. Pierangelo Fabbroni e dott. Vittorio D'Intinosante; l'intervista è curata dal dott. Gaddo Mannori, geologo professionista che si occupa prevalentemente di pianificazione territoriale.

Buongiorno Massimo, mi piacerebbe fare un po' il punto sulla questione Microzonazione Sismica in Toscana. Quanti sono i Comuni che hanno ricevuto il finanziamento negli ultimi anni?

A partire dal 2010 la Regione Toscana ha potuto beneficiare di importanti finanziamenti nazionali (si tratta di circa 2 milioni di euro in 3 anni) che sono stati utilizzati per realizzare n. 90 Studi di Microzonazione Sismica di livello 1 (alcuni dei quali sono in corso di realizzazione/approvazione) in altrettanti Comuni. A questo numero, devono aggiungersi n.10 studi di Microzonazione Sismica di livello 3 ed ulteriori n.33 studi di Microzonazione Sismica di livello 1 finanziati con fondi Comunali, poiché richiesti obbligatoriamente ai sensi del Regolamento 53R/2011 nell'ambito della revisione degli strumenti urbanistici Comunali.
Riassumendo quindi ad oggi possiamo affermare che quasi il 50% dei Comuni per i quali è obbligatoria la redazione degli studi di MS, è dotato di uno studio di Microzonazione sismica almeno di livello 1.
Mi pare quindi che la Regione Toscana abbia raggiunto un ottimo risultato soprattutto se si considerano i soli 3 anni trascorsi dall'avvio di tale iniziativa.
Per quanto riguarda le prospettive future, si ritiene di poter raggiungere entro il 2017 la copertura totale dei Comuni della Regione, esclusi naturalmente quelli in zona 4, cioè con minor probabilità di eventi sismici importanti. Si tratta di uno dei più grossi finanziamenti del settore sismico mai distribuiti, per lo meno in Toscana; sia in termini quantitativi che dal punto di vista delle ricadute in termini di pianificazione urbanistica ma anche sotto il profilo del notevole accrescimento culturale della realtà professionale. In altre parole rivalutando l'importanza della ricostruzione del modello geologico-tecnico di sottosuolo nell'ambito degli studi di microzonazione sismica, si valorizza notevolmente anche il ruolo del "geologo" all'interno della pianificazione territoriale.



Ti basti pensare che negli ultimi anni, nell'ambito del Progetto VEL, sono stati eseguiti qualcosa come 1300 profili sismici a rifrazione P/SH, oltre 500 indagini down hole alle quali si sono aggiunte numerose altre indagini di sismica attiva a rifrazione, con onde superficiali (MASW e ESAC) e misure di rumore ambientale realizzate nell'ambito degli studi di microzonazione; si tratta di dati di buona qualità (perché sottoposti ad un rigido controllo) e soprattutto eseguiti con le medesime procedure, quindi perfettamente confrontabili tra loro.
E' anche l'occasione per incrementare le conoscenze sulla situazione stratigrafica in particolare dei bacini toscani; senza tener conto dell'immenso lavoro di sistematizzazione ed informatizzazione di tutti i dati di sottosuolo pregressi che in questa occasione vengono presi in esame. Questo fa della Toscana forse la Regione con la maggior quantità di dati geofisici disponibili.

Ecco, ma non si rischia di avere solo un grande valore aggiunto in termini scientifici? in altre parole ci saranno delle ricadute pratiche a fronte di un cosÏ grande impegno di risorse?

In primo luogo credo che un investimento di questo genere abbia ricadute indirette a lungo termine di primaria importanza, tali da giustificare di per sé l'impegno; infatti se riusciamo a sviluppare la cultura della raccolta del dato stratigrafico e geofisico, avremo già così raggiunto un ottimo risultato. Negli archivi dei Comuni, Province e degli stessi Uffici tecnici regionali del Genio Civile sono presenti enormi quantità di indagini di sottosuolo allegate alle pratiche edilizie; alcuni di questi dati sono di ottima qualità e consentirebbero di per sé la costruzione di un quadro conoscitivo straordinario. Certamente occorre imparare a gestire tanti dati contemporaneamente ed a costruire modelli di sottosuolo; cosa che sappiamo non sempre facile.
Ma venendo alla domanda, certamente ci sono delle ricadute pratiche. Intanto i Comuni che si sono dotati di studi di microzonazione sismica, si ritrovano disporre di un quadro conoscitivo esaustivo che permette la realizzazione della Carta di Pericolosità Sismica in modo quasi automatico. E questa volta non si tratta di una carta derivata dalla geologia o dalla geomorfologia, come era nel caso della normativa precedente con le Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL); si tratta di un prodotto originale ottenuto

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 29

anche da dati misurati direttamente sul territorio, quindi attendibili e più aderenti al modello geologico-tecnico di sottosuolo del sito in esame. Inoltre dalla prossima annualità inizieremo a finanziare anche il Secondo Livello, le cui ricadute saranno immediatamente spendibili per le Amministrazioni.

Scusa, in che modo le Amministrazioni potranno usufruire del Secondo Livello?

Dunque, uno dei risultati delle analisi di Secondo Livello è il cosiddetto Abaco; l'Abaco altro non è che un'insieme di tipologie di modelli stratigrafici standard suddivisi per ubicazione geografica, in funzione della variabilità degli spessori di riferimento e dei parametri dinamici (in particolare Vs). Per ogni modello, ed in funzione dei suddetti parametri, viene stimato il valore dell'amplificazione sismica attesa al suolo. L'abaco regionale che stiamo costruendo si potrà applicare a buona parte del territorio toscano.

Aspetta, se ho capito bene si tratta di una griglia in cui per ogni nodo è indicato non il valore dell'accelerazione al bedrock su superficie piana, ma l'accelerazione reale, comprensiva dell'amplificazione dovuta allo spessore dei depositi di copertura?

Sì qualcosa del genere, in realtà non viene indicata l'accelerazione per i vari nodi, come per la mappa di pericolosità sismica di base, ma mediante l'abaco vengono realizzate delle mappe in cui sono identificate delle aree omogenee a cui viene attribuito un coefficiente di amplificazione stratigrafico calcolato in funzione del modello geologico (spessori) e dei parametri dinamici. Queste mappe permettono una ricaduta pratica in termini di pianificazione territoriale, ma possono fornire un'indicazione di massima anche per la progettazione del singolo edificio, particolarmente per i piccoli interventi edilizi per i quali non sono generalmente disponibili indagini particolarmente approfondite.

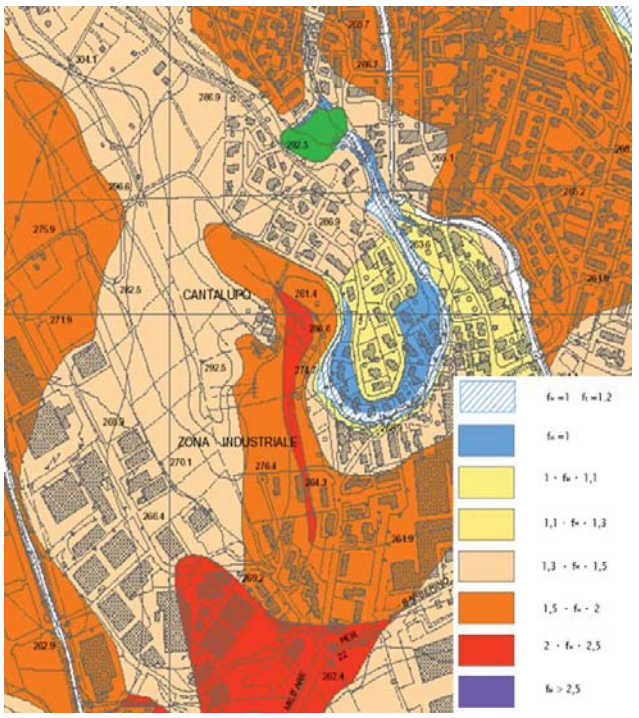
E perché prima hai detto che il Secondo Livello si applica a quasi tutto il territorio?

Beh la costruzione degli abachi necessariamente costringe a fare delle semplificazioni e tra queste c'è l'assunzione che il modello di sottosuolo sia piano parallelo; in altre parole che nel sottosuolo non ci siano variazioni laterali significative. Dove queste condizioni non sono verificate non si possono applicare gli Abachi; in questi casi sono necessari ulteriori approfondimenti che si eseguono in fase di Terzo Livello.

Accennavi prima alle Carte di Pericolosità Sismica dei Comuni; in realtà il Regolamento 53R fornisce prescrizioni piuttosto vaghe in merito alla fattibilità sismica, prescrizioni che comunque rientrano sempre in quanto richiesto già da altre normative, come il Regolamento 36R o le stesse NTC08.

E' vero, questa questione spero possa venire affrontata e migliorata con il nuovo regolamento (che andrà a sostituire l'attuale versione 53R/2011) che verrà prodotto a valle della nuova L.R.1/2005, di recente approvazione.
Su questo aspetto abbiamo già raccolto molte idee volte al miglioramento delle conoscenze e degli eventuali approfondimenti per la valutazione degli effetti sismici locali.

Intendi dire con indagini aggiuntive?



No, credo che l'entità delle indagini non verrà in generale toccata, verrà invece richiesto di eseguire l'Analisi di Risposta Sismica Locale su edifici di particolare importanza, ad esempio quelli strategici, all'interno di aree in pericolosità Sismica Elevata, in classe S3 (derivata da problematiche di amplificazione stratigrafica). Ma questo è solo il primo passo; l'obbiettivo sul medio periodo è quello di produrre delle vere e proprie Carte del Rischio Sismico.

Se si intende parlare di Rischio Sismico occorrerà definire prima un grado di Vulnerabilità? Come pensate di fare?

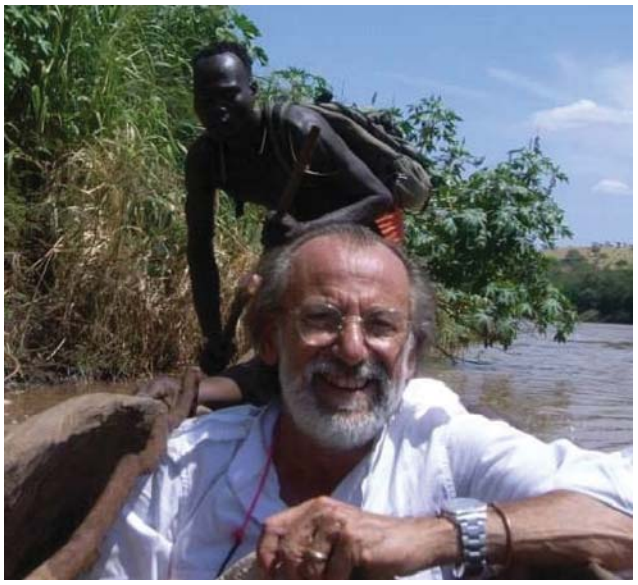
C'è già un progetto in tal senso e sono state avviate anche le prime sperimentazioni e attività di ricerca. L'idea di fondo è quella di classificare il patrimonio edilizio esistente sulla base di macro tipologie strutturali ed in funzione del periodo di costruzione; successivamente si procede a campione con l'esecuzione di caratterizzazioni dinamiche delle strutture, in sintesi si misura la frequenza di risonanza ed i parametri modali delle strutture e poi si effettuano analisi di modellazione dinamica sulla struttura. I risultati così ottenuti vengono estrapolati all'intera macro tipologia. Si potrà arrivare a definire con una certa approssimazione che, per esempio, gli edifici in muratura a due piani, realizzati a Firenze tra il 1920 ed il 1945, hanno una frequenza di risonanza intorno a 5 Hz. La sintesi del lavoro è cercare di evidenziare anche se ci sono aree con rischio di doppia risonanza, che è un aspetto che andrebbe valutato con particolare attenzione.
E' un tipo di lavoro complesso, che richiede l'aiuto di diverse professionalità, ma i risultati ottenuti finora sono incoraggianti e speriamo che questi studi possano essere introdotti a breve anche nell'ambito strumenti di corredo alla pianificazione.

Beh, mi sembra che abbiate un programma di lavoro ambizioso da svolgere nel prossimo futuro; fa piacere vedere investimenti ed attività cosÏ importanti rivolti alla sicurezza del territorio, specialmente in tempi come questi.

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 30

In memoria di Alessandro Cacciarini



Nel Giugno del 2014 se n'è andato Alessandro Cacciarini. L'ho conosciuto ai tempi dell'Università. La vita professionale, in anni ormai lontani, ci ha portato a lavorare assieme prima in Nigeria e poi nel deserto del Sahara, in Libia, ma il nostro contatto non si è mai interrotto neanche dopo, quando lui ha continuato a lavorare prevalentemente all'estero e io qui in Italia.
Quando era a Firenze non mancava di venirci a trovare mettendoci al corrente dei lavori che seguiva, delle difficoltà che incontrava e per aggiornarsi sulle ultime notizie "dalla professione".
A studio ho sempre davanti agli occhi una foto della quale sono gelosissimo: un cordone di dune infinito, sullo sfondo l'imponente mole scura del JabelAwainat, una Land Rover insabbiata e accanto un infuriatissimo Alessandro e uno scanzonato Francesco Caponi. Quel giorno dovemmo tornare a piedi al luogo di appuntamento prefissato dove, in caso di necessità, avremmo incontrato chi dal campo base, non vedendoci arrivare, sarebbe arrivato a prenderci.

Di lui voglio dire una sola cosa per me importantissima: era innamorato della geologia. E svolgeva il suo lavoro con passione ed entusiasmo rari. Gran camminatore e fine osservatore, qualità essenziali per un rilevatore. Era tenace e pacato allo stesso tempo. Nella vita davvero comune che abbiamo fatto non ricordo nessuno screzio, nessuna discussione.
Mi piace ricordarlo seduto, nella luce radente del tramonto, sulla cima di un Jebel isolato nel "mare" sabbioso del deserto. All'improvviso una fascio di luce verde smeraldo come mai ci era capitato di vedere attraversò tutto l'orizzonte. Rimanemmo stupefatti in contemplazione e nessuno dei due osò muoversi per prendere la macchina fotografica per non turbare la magia di quel momento che poi scoprimmo unico perché nei giorni che seguirono mai il fenomeno si è ripetuto.
Ora che non c'è più mi mancheranno le sue visite, il suo sorriso, il suo modo gentile di esporre le cose.

Vittorio D'Oriano
Vice Presidente del Consiglio Nazionale dei Geologi

È difficile ricordare Alessandro Cacciarini senza che vengano alla mente decine di posti, sparsi per il mondo, dove lui ha avuto modo di lavorare e di cui gli piaceva raccontare le impressioni che aveva avuto e le situazioni geologiche ed umane che aveva trovato.
Negli ultimi anni la sua attività si era concentrata su alcuni progetti idroelettrici portati avanti dallo Staff dello Studio Pietrangeli di Roma, Studio di ingegneria di cui Alessandro era "Il Geologo" e, proprio nell'ambito di alcuni di questi progetti, ho avuto il piacere di stare con lui. Proprio dall'Ingegner Giorgio Pietrangeli in primis e da tutti gli altri progettisti, tecnici ed amministrativi, è partita l'idea di legare per sempre il ricordo di Alessandro ad uno di questi siti. All'unanimità è stato scelto il sito Diga del Progetto GIBE III, nella valle dell'Omo, in Etiopia. Questo posto, infatti, venne individuato sulla base delle osservazioni di Alessandro ed il colle, dove nel 2005 saltò dall'elicottero per la impossibilità di atterrare, data l'asperità dei luoghi, per prendere i primi campioni di roccia, fin da quel momento è stato battezzato Colle Cacciarini, o come noi Toscani si preferisce, "Poggio Cacciarini", a ricordo di quel suo coraggio e voglia di esplorare.
Sulla sommità del "Poggio Cacciarini" da dove si vede la grande Diga GIBE III, oggi più che mai a lui dedicato, è ora presente questa targa ricordo.

Gianfranco Censini

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 31

In ricordo di Piero Bruni

Nello stendere queste poche righe, certo inadeguate per ricordare chi mi è stato amico e collega nei primi anni dell'attività geologica e negli anni della ricerca universitaria, non posso sottrarmi ad un sentimento di forte commozione, sovrapponendo nella memoria agli anni della mia giovinezza la figura del prof. Piero Bruni.
Lo vedo nel pieno della sua attività di studioso e di docente. Egli è stato per me un esempio di rigore e di onestà intellettuale, associato ad una dolcezza e ad una signorilità difficilmente eguagliabili.
Lo vedo nel corso dei rilevamenti geologici nelle campagne della Toscana insieme con il prof. Principi, senza limiti di orario, con il buio che ci coglieva puntualmente, spesso impantanati nel fango.
E' vivissimo il ricordo delle lunghe giornate trascorse a discutere delle "consanguineità" tra flysch terziari nelle riunioni conviviali a casa sua, sotto lo sguardo paziente ed amorevole di Maria.
Piero aveva una capacità di analisi straordinaria ed una prudenza invidiabile nella elaborazione di una sintesi. Aveva capito sin dai primi passi della sua avventura universitaria che la geologia, trasformatasi da scienza storica o di tipo storico, inteso come successione di eventi, in scienza fisica, con analisi di tipo strutturale e dinamico, ove possibile, doveva pervenire a sintesi causali.
Ricordo con chiarezza che una delle sofferenze che condividevamo era la consapevolezza che la geologia, sebbene scienza fisica poiché analizza fenomeni fisici per individuarne le cause, si trovava in uno stadio metodologicamente alquanto arretrato, non ancora quantitativo per la povertà di standard analitici. Eravamo consci che nel panorama geologico i vari contributi ai singoli argomenti presentavano spesso affermazioni non provate con repentini salti ed inversioni di fastidiosa variabilità e contraddittorietà.
Piero era fautore di procedimenti quantitativi anche nella ricerca geologica di livello quotidiano ed attuava già negli anni Settanta del secolo scorso studi areali estremamente dettagliati, con analisi stratigrafiche totali di sezioni misurate e riccamente campionate, facendo ricorso alla sedimentologia e alla petrografia. Si cercava in quegli anni caparbiamente di fare uscire, sempre in punta di piedi, la geologia dallo "*ipse dixit*", per evitare, ad esempio, di rifare il rilevamento geologico di un'area per poterne poi discutere la struttura geologica.
Il suo carattere schivo e la sua innata umiltà, uniti ad una grande preparazione, ne avevano fatto una pietra miliare, un punto di riferimento ineludibile per studenti e colleghi in quello che un tempo chiamavamo l'Istituto di Geologia e volere bene a Piero era un esercizio di estrema facilità per tutti noi.
Non faccio volutamente cenno alla sua ricca bibliografia, demandando ad altri tale compito.
Desidero ricordarlo così, con quel suo sorriso delicato, con quell'essere presente con estrema leggerezza , con quella sua innata disponibilità.
Arrivederci amico mio, mi lasci un grande vuoto nel cuore, con la triste consapevolezza che avresti potuto avere migliore fortuna.

Eros Aiello*

*CGT - Centro di GeoTecnologie dell'Università di Siena

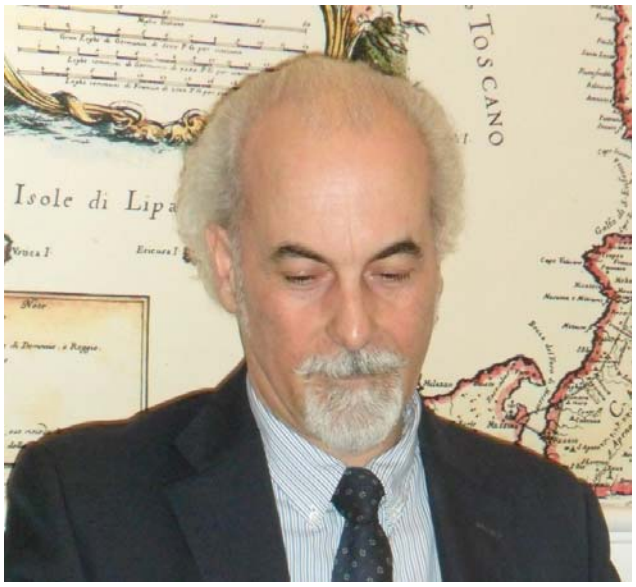
Incontrati Piero per la prima volta all'Università, a cavallo degli anni '80 e '90, quando io ero un giovane studente e lui già un docente affermato. Subito ne apprezzai la disponibilità, competenza e gentilezza. Persona sempre discreta e riservata, ma mossa da grande entusiasmo e professionalità, le cui doti ebbi modo di apprezzare ancora di più quando, entrato nel Servizio Geologico Regionale, mi avvalsi della preziosa collaborazione di Piero per le redazione di varie pubblicazioni ed articoli scientifici e divulgativi in occasione del 32° IGC a Firenze del 2004 e dell'Anno Internazionale del Pianeta Terra nel 2008. Ho in seguito accettato con entusiasmo la proposta di Piero per svolgere alcune lezioni ai suoi studenti, con le quali non sono riuscito comunque a sdebitarmi di tutte le sue preziose collaborazioni. Le ultime fatiche che ho condiviso con Piero sono state quelle relative alla realizzazione del foglio CARG Figline Valdarno, lavoro che ha seguito anche durante la malattia, insieme al colllega e amico Mario Sagri. Adesso quando mi recherò al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze so che non potrò più passare a salutarlo e trovarlo sempre indaffarato ma sorridente... e questo mi mancherà moltissimo... ciao Piero... e grazie di tutto!

Guido Lavorini

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 32

Ricordo di Stefano Rossi



Il 17 gennaio scorso, dopo un periodo di malattia, ci ha lasciato Stefano Rossi.
Nato nel 1958 a Pomarance (PI) si è laureato nell'84 all'Università di Pisa con il prof. Baldacci con una tesi sulla microzonazione sismica nella zona di Monterotondo Marittimo. Ha poi praticato la libera professione, periodo durante il quale si è occupato di varie tematiche realizzando, fra l'altro, un particolare penetrometro di ridotte dimensioni. Nell'88 è stato assunto alla USL, dapprima come geologo collaboratore e poi, dal 1995, come dirigente geologo.
Passato nel 1996 ad ARPAT, è stato prima responsabile della Sezione di Geologia ambientale presso il dipartimento di Pisa e poi, scelto per occuparsi delle grandi opere, è diventato Responsabile della Sezione Regionale Grandi Infrastrutture di mobilità presso il Dipartimento di Firenze. In tale veste si è occupato, insieme ai suoi collaboratori, della gestione della complessa situazione degli impatti idrogeologici della Tratta Appenninica dell'AV nell'ambito dell'Osservatorio Ambientale istituito presso il Ministero dell'Ambiente.
Gli aspetti idrogeologici connessi a tale esperienza sono stati presentati e pubblicati in varie occasioni, tra cui il 32° Congresso Geologico Internazionale a Firenze del 2004.
A tale prima formativa esperienza di gestione degli impatti connessi alle grandi opere hanno fatto seguito quelle della Terza Corsia Autostradale, della Variante di Valico, del Nodo AV di Firenze e di altre opere minori. Per la sua competenza è stato successivamente incaricato di occuparsi anche di VIA e poi di VAS, divenendo responsabile, dal 2004, dell'Area VIA/VAS-Grandi Infrastrutture di Mobilità. Stefano Rossi ha anche rappresentato ARPAT nel Gruppo di coordinamento tecnico interagenziale VIA/VAS e nel Coordinamento trasversale dei Supporti tecnici alla Alta Velocità ferroviaria costituiti presso APAT. è stato, inoltre, responsabile tecnico per la convenzione ANPA-ARPAT per il supporto tecnico-scientifico al Ministero dell'Ambiente e all'Avvocatura dello Stato sul danno ambientale. Essendosi occupato per oltre dieci anni delle problematiche inerenti il vasto ambito della VIA, possedeva una vasta esperienza riguardo agli impatti a carico delle varie matrici ambientali, tanto da essere stato incaricato, fra l'altro, di coordinare la redazione della "Relazione sullo stato del'ambiente in toscana 2008", pubblicazione della quale ha curato anche le due successive edizioni.
Pur avendo acquisito tale ampia esperienza, aveva sempre mantenuto, per propria formazione, un particolare interesse nei confronti delle tematiche attinenti alla geologia, occupandosi di idrogeologia applicata alle grandi opere, di geotermia, di ripascimenti di arenili, di bonifiche, di gestione degli invasi artificiali, di materiali di scavo, cave e amianto. Questa attività lo ha anche portato ad ottenere l'incarico di insegnamento a contratto all'Università di Pisa, nel Corso di laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente, come docente di Geologia del sottosuolo e idrogeologia, e a essere coautore di diverse pubblicazioni a carattere tecnico-scientifico.
Dal 2012 era responsabile del Dipartimento di Livorno e Coordinatore della Commissione Tematica Rifiuti di ARPAT. Stefano in tutti gli incarichi ha sempre dimostrato grande competenza, serietà e impegno, mettendo al servizio dell'Agenzia e della comunità tutta la sua esperienza. Spesso, come suoi collaboratori, parlavamo del suo approccio alle problematiche e scherzavamo sul suo modo di scrivere con particolare attenzione alla forma e alla punteggiatura, ma sapevamo che era un riflesso di un suo assoluto rigore, giustamente ricercato e teso all'ineccepibilità, tecnica e formale, degli atti. Siamo stati testimoni di questa sua cura per il lavoro che in moltissime occasioni si è dimostrata di importanza determinante. Vogliamo anche ricordarlo per la sua non comune capacità e disponibilità alla comprensione delle relazioni umane. Di Stefano ci mancheranno la sua intelligenza e la sua personalità, ferma ma anche lieve, sempre predisposta ad affrontare con un sorriso i tanti affanni, o presunti tali, di questo mondo.

I colleghi geologi di ARPAT

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 33

Parte Seconda n. 50
mercoledì, 17 dicembre 2014
DELIBERAZIONE 1 dicembre 2014, **n. 1101**
Approvazione del documento "Realizzazione della Base Informativa Geografi ca Regionale e dell'Infrastruttura Geografi ca - Atto di Indirizzo 2014: integrazione". *" 63*

Parte Prima n. 62
venerdì, 19 dicembre 2014
LEGGE REGIONALE 16 dicembre 2014, **n. 77**
Modifiche alla legge regionale 11 dicembre 1998, n. 91 - (Norme per la difesa del suolo). Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa e degli abitati costieri. *" 4*

Parte Seconda n. 51
mercoledì, 24 dicembre 2014
DELIBERAZIONE 9 dicembre 2014, **n. 1154**
Approvazione requisiti e criteri per la selezione di edifi ci scolastici pubblici ai fi ni dell'attribuzione di contributi per interventi di prevenzione del rischio sismico - revisione delle Direttive regionali D19. *" 63*

Parte Seconda n. 2
mercoledì, 14 gennaio 2015
CONSIGLIO REGIONALE
- Comunicati
Avviso di approvazione del piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17, comma 7, della legge regionale 3 gen naio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). *pag. 7*

Parte Prima n. 4
venerdì 23 gennaio 2015
- LEGGE REGIONALE 20 gennaio 2015, **n. 8**
Attribuzione di nuove funzioni all'Autorità idrica toscana. Modifiche alla legge regionale 28 dicembre 2011, n. 69 (Istituzione dell'autorità idrica toscana e delle autorità per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani. Modifiche alle leggi regionali 25/1998, 61/2007, 20/2006, 30/2005, 91/1998, 35/2011 e 14/2007). *" 4*

- LEGGE REGIONALE 20 gennaio 2015, **n. 9**
Disciplina dei cimiteri per animali d'affezione. *" 6*

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 21 gennaio 2015, **n. 10/R**
Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 settembre 2008, n. 46/R (Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"). *" 7*
Decreto del Presidente della Giunta Regionale 8 settembre 2008, n. 46/R (Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"). *" 11*

Parte Seconda n. 7
mercoledì, 18 febbraio 2015
AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA
DELIBERAZIONE 28 gennaio 2015, **n. 1**
- Adozione del Progetto di variante al "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Magra e del torrente Parmignola", di cui alla D.C.I. n. 180 del 27.04.06 e delle relative misure di salvaguardia in attesa dell'adozione della variante al Piano stesso. *" 100*
- Adozione del "Progetto di variante al Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)" di cui alla Delibera di Comitato Istituzionale n. 180 del 27.04.06 e delle relative misure di salvaguardia in attesa dell'adozione della variante al Piano. *" 107*

Parte Prima n. 7
venerdì, 20 febbraio 2015
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 16 febbraio 2015, **n. 15/R**
- Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 24 marzo 2009, n. 11/R (Regolamento di attuazione delle legge regionale 27 luglio 2004, n. 38 "Norme per la disciplina della ricerca, della coltivazione e dell'utilizzazione delle acque minerali, di sorgente e termali"). *" 4*
- Decreto del Presidente della Giunta regionale 24 marzo 2009, n. 11/R (Regolamento di attuazione delle legge regionale 27 luglio 2004, n. 38 "Norme per la disciplina della ricerca, della coltivazione e dell'utilizzazione delle acque minerali, di sorgente e termali"). *" 22*

Parte Prima n. 8
mercoledì, 25 febbraio 2015 LEGGE REGIONALE 16 febbraio 2015, **n. 17**
Disposizioni urgenti in materia di geotermia. *pag. 3*

Supplemento n. 29 al B.U. n. 9 del 04/03/2015
GIUNTA REGIONALE
- Deliberazioni
DELIBERAZIONE 23 febbraio 2015, **n. 144**
L.R. 58/09 - OCDPC 171/2014 art. 2, comma 1, lett. a) - Studi di Microzonazione Sismica. Approvazione delle modalità di finanziamento e delle nuove specifiche tecniche regionali per l'elaborazione di indagini e studi di microzonazione sismica e analisi delle Condizioni Limite per l'Emergenza.

Parte Seconda n. 11
mercoledì, 18 marzo 2015
PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE
DECRETO 5 marzo 2015, **n. 41**
Fenomeni meteorologici eccezionali 5 marzo 2015 nel territorio regionale. Dichiarazione di stato di emergenza regionale ai sensi dell'art. 11 comma 2 lett. a) L.R. 67/2003. *" 17*

Parte Prima n. 13
Mercoledì, 18 marzo 2015
CORTE COSTITUZIONALE
-Ricorsi **Ricorso promosso dal Presidente del Consigliio dei Ministri avverso L.R. n. 77/14 Norme per la difesa del suolo.** *" 37*

LEGGE REGIONALE 19 marzo 2015, **n. 30**
Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale. Modifiche alla l.r. 24/1994, alla l.r. 65/1997, alla l.r. 24/2000 ed alla l.r. 10/2010. *" 4*

Parte Prima n. 16
lunedì, 30 marzo 2015
LEGGE REGIONALE 25 marzo 2015, **n. 35**
Disposizioni in materia di cave. Modifi che alla l.r. 104/1995, l.r. 65/1997, l.r. 78/1998, l.r. 10/2010 e l.r. 65/2014. *" 7*
NORMATIVA NAZIONALE (gazzetta ufficiale)
Serie Generale n. 296 del 22-12-2014

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
ORDINANZA DEL CAPO DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE 15 dicembre 2014
Ordinanza di protezione civile per favorire e regolare il subentro della regione Toscana nelle iniziative finalizzate al superamento della situazione di criticità determinatasi in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche verificatesi nei giorni 20, 21 e 24 ottobre 2013 nel territorio della medesima Regione. (Ordinanza n. 211). (14A09797)

Serie Generale n. 297 del 23-12-2014
DELIBERA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 17 dicembre 2014
Dichiarazione dello stato di emergenza in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche che hanno colpito il territorio delle province di Grosseto, Livorno, Massa Carrara e Pisa nei giorni dall'11 al 14 ottobre 2014 ed il territorio delle province di Lucca e Massa Carrara nei giorni dal 5 al 7 novembre 2014. (14A09928) (GU Serie Generale n.297 del 23-12-2014)

Serie Generale n. 299 del 27-12-2014

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 34

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 17 dicembre 2014
Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2015. (14A09910) (GU Serie Generale n.299 del 27-12-2014 - Suppl. Ordinario n. 97)

Serie Generale n. 3 del 5-1-2015
PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
ORDINANZA DEL CAPO DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE 24 dicembre 2014
Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche che hanno colpito il territorio delle province di Grosseto, Livorno, Massa Carrara e Pisa nei giorni dall'11 al 14 ottobre 2014 ed il territorio delle province di Lucca e Massa Carrara nei giorni dal 5 al 7 novembre 2014. (Ordinanza n. 215). (14A10040) (GU Serie Generale n.3 del 5-1-2015)

Serie Generale n. 10 del 14-1-2015

AUTORITA' DI BACINO PILOTA DEL FIUME SERCHIO COMUNICATO
Avvio della partecipazione sul ´Progetto di Piano di gestione delle acque del Distretto idrografico del fiume Serchio - Primo aggiornamento[a]. (15A00137) (GU Serie Generale n.10 del 14-1-2015)
COMUNICATO
Avvio della partecipazione sul ´Progetto di Piano di gestione del rischio di alluvioni del Distretto idrografico del fiume Serchio[a]. (15A00138) (GU Serie Generale n.10 del 14-1-2015)

Serie Generale n. 14 del 19-1-2015
PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
ORDINANZA 12 gennaio 2015
Ulteriori disposizioni urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche verificatesi nei giorni 20, 21 e 24 ottobre 2013 nel territorio della regione Toscana. (Ordinanza n. 218). (15A00273) (GU Serie Generale n.14 del 19-1-2015)
Serie Generale n. 51 del 3-3-2015

AUTORITA' DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA COMUNICATO
Adozione del ´Progetto di variante al Piano Stralcio Assetto Idrogeologico[a] di cui alla delibera di Comitato istituzionale n. 180 del 27 aprile 2006 e delle relative misure di salvaguardia in attesa dell'adozione della variante al Piano. (15A01471) (GU Serie Generale n.51 del 3-3-2015)

Serie Generale n. 68 del 23-3-2015

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
DECRETO 12 febbraio 2015, n. 31
Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell'articolo 252, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. (15G00043) (GU Serie Generale n.68 del 23-3-2015)

Serie Generale n. 75 del 31-3-2015
DIRETTIVA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 24 febbraio 2015
Indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE. (15A02543) (GU Serie Generale n.75 del 31-3-2015)

Serie Generale n. 81 del 8-4-2015

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
DECRETO 24 febbraio 2015, n. 39
Regolamento recante i criteri per la definizione del costo ambientale e del costo della risorsa per i vari settori d'impiego dell'acqua. (15G00053) (GU Serie Generale n.81 del 8-4-2015)

Iscritti, cancellazioni, trasferimenti

VERBALE n. 15 del 27 novembre 2014
Il Consiglio approva le seguenti iscrizioni, trasferimenti e cancellazioni

Cancellazioni
Con Del 261/2014 si cancella Renzoni Giancarlo, n.60 dell'Albo Sez. A, per decesso
Con Del 262/2014 si cancella Bettini Cesare, n. 141 dell'Albo Sez. A, per decesso
Con Del 263/2014 si cancella Liberatore Nicolino n.134 dell'Albo Sez. A
Con Del 264/2014 si cancella Menci Sara, n.226ES
Con Del 265/2014 si cancella Piccone Italiano Antonio, n.684 dell'Albo Sez. A.
Con Del 266/2014 si cancella Firpo Giacomo, n.1609 dell'Albo Sez. A

Trasferimenti
Con Del 267/2014 Picozzi Matteo si trasferisce all'E.S. con il n. 323.

VERBALE n. 16 del 19 dicembre 2014
Il Consiglio approva le seguenti iscrizioni, trasferimenti e cancellazioni

Cancellazioni
Con Del. 281/2014 si cancella Valentina Pacino, n.1364 dell'Albo Sez. A
Con Del. 282/2014 si cancella Alessandro Cacciarini, n.248 dell'Albo Sez. A, per decesso
Con Del. 283/2014 si cancella Luca Innocenti, n.198 dell'Elenco Speciale

Trasferimenti
Con Del. 278/2014 Boscaino Vito Marcello, n.1390 dell'Albo Sez. A, si trasferisce all'E.S. con il n. 324
Con Del. 279/2014 Marco Doveri, n.1379 dell'Albo sezione A, si trasferisce all'E.S. con il n. 325
Con Del. 280/2014 Fabio Pieraccioni, n.748 dell'Albo sezione A, si trasferisce all'E.S. con il n. 326

VERBALE n. 01 del 15 gennaio 2015
Il Consiglio approva le seguenti iscrizioni, trasferimenti e cancellazioni

Cancellazioni
Con Del 06/2015 si cancella Elena Baldini, n.194 dell'ES
Con Del 07/2015 si cancella Giusti Roberta, n.1381 dell'Albo Sez. A
Con Del 08/2015 si cancella Della Vista Ottavio, n.192 dell'Albo Sez. A
Con Del 09/2015 si cancella Bigozzi Marco, n.1711 dell'Albo Sez.A
Con Del 10/2015 si cancella Cella Rita, n.1039 dell'Albo Sez.A
Con Del 11/2015 si cancella Becarelli Stefano, n.530 dell'Albo Sez.A
Con Del 12/2015 si cancella Luigi Buccianti, n.1434 dell'Albo Sez.A
Con Del 13/2015 si cancella Grassi Sergio, n.1692 dell'Albo Sez.A
Con Del 14/2015 si cancella Matteagi Giovanna, n.366 dell'Albo Sez.A
Con Del 15/2015 si cancella Mangiavacchi Silvia, n.756 dell'Albo Sez.A
Con Del 16/2015 si cancella Meriggi Augusto, n.1590 dell'Albo Sez.A
Con Del 17/2015 si cancella Pieri Devis, n.1220 dell'Albo Sez.A
Con Del 18/2015 si cancella Rinaldi Mauro, n.450 dell'Albo Sez.A

Trasferimenti
Con Del 19/2015 si trasferisce Giovannini Aldo all'ES, prende il numero 327
Con Del 20/2015 si trasferisce Nocchi Monica all'ES, prende il numero 328

Iscrizioni
Con Del 21/2015 si iscrive Martini Andrea, prende il numero 1763 dell'Albo Sez.A
Con Del 22/2015 si iscrive Martini Marco, prende il numero 1764 dell'Albo Sez.A

VERBALE n. 02 del 03 febbraio 2015
Il Consiglio approva le seguenti iscrizioni, trasferimenti e cancellazioni

Cancellazioni
Con Del. n. 45/2015 si cancella Rossi Stefano n.118 E.S. per decesso
Con Del. n. 46/2015 si cancella Nocchi Chiara n.1737 dell'Albo Sez. A per trasferimento all'OGLiguria
Con Del. n. 47/2015 si cancella Acquaviva Giuseppe Paolo n.1589 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 48/2015 si cancella Capuzzo Cristina n.003 dell'Albo Sez. B
Con Del. n. 49/2015 si cancella Carandini Giovanni n.954 dell'Albo Sez. A
Con Del. n.50/2015 si cancella Viti Letizia Maria n.297 E.S.
Con Del. n.51/2015 si cancella Abbigliati Marco n.1713 dell'Albo Sez. A
Con Del. n.52/2015 si cancella Caloni Michele n.563 dell'Albo Sez. A
Con Del. n.53/2015 si cancella Giordano Maria Viola n.48 E.S.
Con Del. n. 54/2015 si cancella Magini Marco n.1066 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 55/2015 si cancella Vecoli Marco n.815 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 56/2015 si cancella Taddei Tomaso n.162 dell'Albo Sez. A

Trasferimenti
Con Del. n.36/2015 si trasferisce Erimini Leonardo all'ES, prende il numero 329

Iscrizioni
Con Del. n. 37/2015 si iscrive Corsetti Luca, prende il numero 1765 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 38/2015 si iscrive Pieroni Cristian, prende il numero 1766 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 39/2015 si iscrive Niccologi Marta, prende il numero 1767 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 40/2015 si iscrive Mucci Alessandra, prende il numero 1768 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 41/2015 si iscrive Martinelli Lorenzo, prende il numero 1769 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 42/2015 si iscrive Giannelli Niccolè, prende il numero 1770 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 43/2015 si iscrive Sardelli Pietro Mario, prende il numero 1771 dell'Albo Sez. A
Con Del. n. 44/2015 si iscrive Viti Federico, prende il numero 1772 dell'Albo Sez. A

VERBALE n. 03 del 26 febbraio 2015
Il Consiglio approva le seguenti iscrizioni, trasferimenti e cancellazioni

Iscrizioni
Con Del. n.65/2015 si iscrive Rossini Luca, prende il n.1773 dell'Albo, Sez. A
Con Del. n.66/2015 si iscrive Fiorentini Alessandro, prende il n.1774 dell'Albo, Sez. A
Con Del. n.67/2015 si iscrive Pacini Moreno, prende il n.1775 dell'Albo, Sez. A

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 35

Terne Commissioni Comunali

Segnalazioni del 27 novembre 2014

Comune di Vicchio (FI) - Commissione Paesaggio
Gardone Luca, Barletti Luca, Guido Magrini

Segnalazioni del 19 dicembre 2014

Comune di Follonica (GR) - Commissione Edilizia
Fanti Massimo, Galoppi Matteo, Turacchi Fulvio

Comune di Montecatini Terme (PT) - Commissione Edilizia
Fiera Francesco, Gemignani Edoardo, Mariotti Bianchi Cristina

Segnalazioni del 15 gennaio 2015

Comune di Pratovecchio Stia (AR) - Commissione Edilizia
Sedda Lorenzo, Menchetti Gabriele, Lucci Paola

Comune di Pratovecchio Stia (AR) - Commissione Paeseaggio
Esposito Gianluca, Frosini Simone, Capacci Fausto

Comune Montieri (GR) - Commissione Paesaggio
Cogno Alba, Gargani Gianfranco, Acerno Gavino

Comune di Monticiano (SI) - Commissione Paesaggio
Caselli Luca, Ferrucci Alessandro, Monaci Naldini Duccio

Segnalazioni del 3 febbraio 2015

Comune di Piteglio (PT) - Commissione Edilizia
Berti Gianluca, Ciurli Corrado, Finazzi Alessandro

Comune di Pescia (PT) - Commissione Paesaggio
Alessandra Biserna, Genovesi Marianna, Salvatori Ilaria

Segnalazioni del 26 febbraio 2015

Comune di Sestino (AR) - Commissione Edilizia:
Cheli Giampiero, Maccari David, Giorni Giovanni

Comune di Caprese Michelangelo (AR)
Commissione Edilizia e Commissione Edilizia Integrata:
Lari Daniela, Bartolomei Linda, Miani Luca

Comune di Chianciano Terme (SI) - Commissione Edilizia:
Cerri Roberto Franco, Fontanelli Annalisa, Pignattai Luciano

Comune di Poggibonsi (SI) - Commissione Edilizia:
Monaci Naldini Duccio, Mazzoni Stefano, Poli Duccio

Segnalazioni del 19 marzo 2015

ANCE di Siena - Commissione Censuaria
Bimbi Claudio, Di Nasso Fabio, Merlotti Laura, Benvenuti Alessandro, La Salvia Mario Massimiliano, Formichi Renzo

INSERZIONE PUBBLICITARIA A PAGAMENTO

Mappo Geognostica

Geognostica e consolidamento terreni

www.mappogeognostica.it

Mappo Geognostica Srl

Loc. Biagioni, 60 - 55010 Spianate (LU) - Tel. 0583 20799 - Fax 0583 930069

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24 maggio 2011

Colori compositi

Il Geologo-bz.11 TRACC 10-06-2015 8:51 Pagina 36

Rubo pochissime righe per ringraziare il Consiglio dell'Ordine dei Geologi della Toscana, che ha permesso di occuparmi in prima persona del lavoro di dare una veste nuova a questa nostra rivista. Mi era stato chiesto di dare a "il Geologo" una linea grafica più moderna, più accattivante, più piacevole. Spero di esserci riuscita.

Insieme al Consiglio, agli Autori, ai nostri collaboratori che adesso ne curano l'immagine, l'impaginazione, la stampa e la gestione delle inserzioni pubblicitarie, abbiamo lavorato alacremente nella speranza di essere riusciti a proporvi una rivista al passo con i tempi.

Sono stati cambiati lo stile, l'impaginazione e la struttura stessa della rivista. Con il tempo saranno probabilmente inserite nuove rubriche per allargarne il "campo d'azione", per renderlo più scorrevole nella speranza che i contenuti che saranno proposti possano essere di supporto al lavoro di noi tutti.

Ci sono sicuramente alcuni aspetti che andranno aggiustati e modificati e per questo ci vorrà ancora un po' di tempo ma alla fine sono certa che arriveremo ad ottenere un prodotto che piaccia sia a chi lo legge che agli inserzionisti pubblicitari.

Si è trattato di un lavoro assai impegnativo che ha portato via moltissimo tempo, sicuramente più del previsto e che cercheremo di recuperare… Questo è il motivo per cui purtroppo questo numero de "Il Geologo" ci arriva in ritardo rispetto ai tempi canonici.

Termino qui, ringraziando ancora tutti quanti per la collaborazione e sperando che tutti voi abbiate avuto una piacevole lettura!

M. Chiara Piccardi

Ordine dei Geologi della Toscana

Colori compositi