

INCONTRO FORMATIVO
SUL TEMA:
L'Acqua che non si vede

21 Ottobre 2010
ore: 14.30

Istituto Pontano
Corso V. Emanuele 581
Napoli

Intervento:
Padre Fabrizio Valletti
Rettore Istituto Pontano

Presiede:
Avv. Vittorio Brun
Presidente Acqua Campania

Relatori:
Prof. Ing. Giovanni De Marinis
*Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Cassino*

Dott. Gianluca Minin
Geologo - Speleologo

Coordinatore:
Piero Antonio Toma
Giornalista Scrittore

Grafica:
BancaIdeaCommunication



L'Acqua che non si vede



ACQUA CAMPANIA

L'acqua che non si vede
Napoli, 22 ottobre 2010
4° incontro

Saluti

Vittorio Brun

Presidente Acqua Campania

Padre Fabrizio Valletti

Rettore Istituto Pontano

Coordinamento e cura dei testi

Piero Antonio Toma

Giornalista, scrittore

Relazioni

Giancarlo Minin

Geologo, speleologo

Giovanni De Marinis

Ordinario di Costruzioni idrauliche

Università di Cassino

Dibattito



*L'ingresso dell'Istituto Pontano
dove si è svolto il dibattito*

Nella pagina affianco, *alcuni telegrammi di compiacimento da parte di autorità civili e religiose al presidente della società Acqua Campania*


Giunta Regionale della Campania
Il Presidente

Palazzo della Regione, settembre 2010

Egregio dottor Brun,

desidero ringraziarLa per l'invio dell'interessante pubblicazione relativa al secondo incontro tematico sull'acqua dal titolo: "Le strade dell'acqua", che ha voluto cortesemente farmi pervenire e La ringrazio del pensiero.

Con l'occasione desidero manifestarLe tutto il mio apprezzamento per l'iniziativa intrapresa e ricambiarLe i miei più cordiali saluti.

On. Stefano Caldoro



Il Cardinale Crescenzo Seppe
Arcivescovo Metropolita di Napoli

Prot. N. 09/10R49

Napoli, 27 Settembre 2010

Signor Presidente,

Ho ricevuto la lettera, del 22 settembre scorso, unitamente alla pubblicazione "Le parole dell'acqua", che ho molto apprezzato.

La incoraggio e La sostengo nell'opera di sensibilizzazione che sta portando avanti, per aiutare tutti, soprattutto i giovani, ad apprezzare e utilizzare in modo corretto il prezioso bene dell'acqua, patrimonio naturale e di inestimabile ricchezza di tutta l'umanità.

Nel ringraziarLa per l'attenzione e per il gradito omaggio, profito della circostanza per porgerLe cordiali saluti e formularLe i miei auguri per ogni merito successo.

+ O. Card. Seppe
frat.


Il Prefetto di Napoli

Napoli, 27 settembre 2010

Caro Dr. Brun

ho ricevuto con vivo piacere la pubblicazione "Le parole dell'acqua" e la ringrazio sentitamente per l'attenzione riservatami.

Apprezzo molto l'impegno da Lei assunto nel farsi carico non solo della responsabilità delle opere tese alla salvaguardia qualitativa e quantitativa della risorsa ma anche della diffusione di una efficace cultura per il corretto uso dell'acqua.

L'acqua è un bene pubblico, limitato ed esauribile, e l'affermarsi di una corretta cultura sul suo utilizzo rappresenta elemento di elevazione sociale e garanzia per le generazioni che verranno dopo di noi.

Nel rinnovarLe il mio compiacimento per l'iniziativa, colgo l'occasione per inviarLe i miei più cordiali saluti.

Cordiali saluti

(Andrea De Martino)



Il Cardinale Crescenzo Seppe
Arcivescovo Metropolita di Napoli

Prot. N. 10/10R7

Napoli, 9 ottobre 2010

Illustre Presidente,

mi riferisco alla Sua lettera, dello scorso 4 ottobre, con la quale mi ha invitato all'incontro sul tema "L'acqua che non si vede", in programma il prossimo 21 ottobre, presso l'Istituto Pontano di Napoli.

La ringrazio del cortese e gradito invito e mi congratulo per il progetto formativo-culturale che portate avanti con passione e tenacia.

Purtroppo, mio malgrado, per la presenza di progressi ed improcrastinabili impegni nella data indicata, non mi è possibile intervenire.

Desidero in ogni modo manifestare la mia vicinanza ed il mio sostegno, facendo giungere a tutti il mio saluto ed i miei sinceri auguri.

Auspico che l'incontro sia occasione di un proficuo confronto e dibattito, aiutando ad individuare strade per salvaguardare il prezioso e primario bene dell'acqua.

Profito della circostanza per inviare a Lei, ai membri di Acqua Campania, alle Autorità presenti e a quanti interverranno all'incontro, cordiali saluti ed auguri.

+ O. Card. Seppe
frat.



Vittorio Brun
Presidente Acqua Campania

La politica non si sostituisca all'impresa

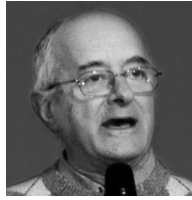
Gli studenti non sprechino il tempo della scuola

Cari studenti, sono convinto che la vostra generazione possa e debba dare tantissimo al cambiamento e allo sviluppo della società, mentre quelle precedenti possono dare assai poco. Questa è l'opinione del presidente di un'azienda, concessionaria della Regione Campania, che da tempo interloquisce con i giovani studenti delle scuole e il cui impegno costante è di gestire correttamente un'impresa, nell'interesse di tutti gli attori (ente concedente, utenti/clienti, azionisti, dipendenti) secondo principi di lealtà, trasparenza ed efficienza al fine di offrire un buon servizio alle giuste con-

dizioni. Per questo mio ruolo non desidero entrare nell'inutile polemica se l'acqua debba essere gestita da un soggetto pubblico o privato, anche se io ritengo sia da preferire quello privato lasciando al pubblico l'indirizzo e il controllo. Credo tuttavia che non si possa prescindere dal prendere atto di alcuni dati obiettivi, oggettivamente conosciuti e visibili da tutti. In Italia circa il 50% dell'acqua erogata si perde o non è fatturata, situazione che non accenna a migliorare. Lo spreco della risorsa è diffuso in maniera abnorme con gli effetti che si possono immaginare anche sulle falde. Le tariffe sono basse e "la politica" ingerisce troppo e negativamente nella gestione operativa delle società gestite, direttamente o indirettamente, dalle pubbliche amministrazioni. Questi sì che sono aspetti preoccupanti e non la sterile polemica del pubblico o del privato. L'importante è solo che ci sia una gestione imprenditoriale. Perché c'è questa disattenzione? È semplice, perché non si rispetta questo bene così importante per la vita e lo sviluppo della società. C'è una cattiva gestione della risorsa idrica. L'acqua, almeno per adesso, si trova sempre nei nostri rubinetti, non se ne avverte mai

la mancanza, nessuna emergenza, dunque. E poi l'acqua costa così poco che nessuno se ne cura, anzi lo spreco è costante da parte di tutti e quando arriva la bolletta, com'è stato già detto, non desta alcuna preoccupazione, tanto tra l'altro nessuno oserà interrompere la fornitura. Ciò nonostante qualcuno parla di acqua gratis. Ma non si capisce che proprio per le ragioni su esposte l'acqua non può e non deve essere gratis. Acqua Campania, non distribuisce l'acqua ai cittadini, ma la fornisce alle società o ai comuni che la portano fin dentro le case di ognuno. Ebbene vi posso garantire che noi mettiamo grande impegno nella gestione dell'acqua avendo fatto e facendo costantemente investimenti per centinaia di milioni di euro per la manutenzione degli impianti (abbiamo oggi solo il 3% di perdite) e per garantirne la continuità e la potabilità e non abbiamo, per la nostra composizione societaria, subito condizionamenti dalle amministrazioni pubbliche. L'acqua è pubblica e nessuno può pensarla diversamente. Se ieri però l'acqua si raccoglieva dai pozzi e dalla pioggia, oggi si deve trasportare da un punto all'altro, e per fare questo occorrono investimenti

in uomini e risorse economiche. Noi, lo ripeto, li abbiamo fatti e continuiamo a farli. Il prezzo dell'acqua, tra l'altro, lo stabilisce la Pubblica Amministrazione. Volendo tutelare le famiglie con redditi più bassi il legislatore potrebbe seguire quanto stabilito per le tariffe del gas, dove è previsto che i Comuni possano chiedere una percentuale di aumento della tariffa da utilizzare a favore delle famiglie meno ambienti. Occorre infine ripetere il concetto che la politica non deve sostituirsi o influenzare un'azienda. A ognuno il suo mestiere. Torniamo a voi studenti. In questi anni state costruendo il vostro futuro, questo è il momento di apprendere non solo nozionisticamente, ma anche logicamente. Non sprecate il tempo della scuola che non ritornerà, sappiate coniugare il vivere i momenti giovanili della vita con l'apprendere. Senza la conoscenza ci sarà solo un futuro limitato. Per raggiungere gli obiettivi bisogna avere: conoscenza, volontà e perseveranza. Tenete sempre a bada la connessione fra studio e futuro. Anche questi nostri incontri intendono fornirvi un contributo perché possiate conoscere di più e avere migliori opportunità di successo nella vita.



Padre Fabrizio Valletti
Rettore dell'Istituto Pontano

Dove la scarsità dell'acqua è un dramma

Desidero rivolgere un saluto agli studenti nostri e delle altre scuole e agli ospiti che ci onorano della loro presenza. È un ringraziamento alla società Acqua Campania che ha voluto questo incontro. Mi sono reso conto dell'importanza dell'acqua invisibile, quando portavo degli studenti in alcune zone dell'Africa dove se ne trovava ad appena un metro di profondità. La previdenza della natura probabilmente impediva a quest'acqua di essere in superficie dove sarebbe stata ricettacolo di inquinamento e di insetti. Anche le dighe venivano costruite perché, durante le piogge, l'acqua potesse filtrare e rimanere come una falda preziosa per irrigare i campi. Io non sono napoletano ma mi si dice che sotto la superficie

della città c'è una grandissima risorsa dell'acqua. Sono queste le ragioni per le quali seguitò con molto interesse questo dibattito. L'acqua oggi è anche al centro di una polemica sulla sua privatizzazione o pubblicizzazione. E anche questo è un tema che, come studenti, è bene che affrontiate. Raccogliere dati, avere termini scientifici su tutto questo patrimonio ci arricchisce molto.



Introduzione



Piero Antonio Toma
Giornalista, scrittore

Dal rabadomante al milione di persone a rischio

Due atomi di idrogeno e un atomo di ossigeno. Il miracolo dell'acqua concluso in una formula chimica. Questo nostro incontro dedicato all'acqua che non si vede si svolge nella magnifica sede dell'Istituto Pontano. L'acqua che non si vede è proprio importante perché non si vede. Sembra un gioco di parole, invece non lo è. È sufficiente pensare alle falde acquifere per renderci conto che esse fanno parte dell'acqua che noi beviamo. Oppure, parlando sempre dell'acqua che non si vede, ci riferiamo anche a quella che scorre nel sottosuolo. Ricordate la figura del rabadomante?, quella figura più mago che ricercatore che se ne va in giro arma-

to di bastone attraverso il quale riesce a “sentire” la presenza dell'acqua a decine di metri di profondità. E' stata scoperta acqua fino a 100 metri di profondità. Quell'acqua il più delle volte in passato, ma anche ora, serve a ricavarvi un pozzo dal quale si estrae acqua per irrigare i campi e per dar da mangiare a bestie e a esseri umani. Ci sono rabadomanti che riescono a stabilire la dimensione della falda, la sua profondità di scorrimento, a individuare la posizione dove scavare il pozzo, e , in caso di più falde presenti sulla stessa superficie, quale sia la migliore; a individuare persino la presenza di acque termali e minerali.

Le sculture sotterranee delle stalattiti e delle stalagmiti

Ci sono poi forme per noi impensabili in cui l'acqua si trasforma. A parte i ghiacciai delle montagne, che poi sciogliendosi vanno a ingrossare i fiumi e le stesse falde acquifere; dalle quali gli acquedotti attingono l'acqua che a noi serve per sopravvivere, a parte i ghiacciai dicevo, che da soli forniscono il 70 per cento del fabbisogno d'acqua della Terra, basterebbe osservare le curiose forme in cui l'acqua

che non si vede si trasforma. Chiunque di voi si sia recato da semplice visitatore in una delle grotte, da Pertosa a 70 chilometri da Salerno fino a Postumia in Slovenia e a Castellana in Puglia, avrà assistito ad alcuni bellissimi spettacoli della natura, lo stillicidio millenario dell'acqua in queste spelonche che si è solidificata formazioni calcaree che si chiamano stalattiti e stalagmiti, le prime scendono dall'alto le seconde salgono dal basso: sono simili a sculture o a piccole guglie di cattedrali. Uno spettacolo quanto mai suggestivo.

I vari inquinamenti

Avrete poi sentito parlare dei corsi d'acqua il cui percorso è tutto o parzialmente sotterraneo e che produce modificazioni nel nostro sottosuolo e alimenta sia le falde sia autentici percorsi che gli speleologi si incaricano di osservare e di scoprire e dove vivono una flora e una fauna misteriose perché non hanno bisogno della luce. Altra acqua che non si vede è quella destinata all'agricoltura che richiede il 50 per cento di tutto il nostro fabbisogno e che d'ora in avanti, col mutare delle colture, dal grano agli ortaggi e al mais, ne richiederà sempre di più a discapito

dei consumi umani. E infine l'acqua degli scarichi e delle fognature che viene espulsa, dopo essere stata possibilmente depurata, nei pozzi neri e a mare. I vari inquinamenti delle acque, anche di quelle che non si vedono, stanno attentando alla incolumità di molte specie viventi.

Napoli con le sue città sotterranee

Voi lo saprete già, ma una delle caratteristiche di Napoli è la sua straordinaria e smisurata estensione sotterranea. Si dice infatti che sotto i nostri piedi si estende un'altra città pari se non più grande di quella costruita nei millenni in superficie. In queste cavità si è consumata la vita di molte generazioni. Dai primi catecumeni della religione cattolica perseguitati, ai camminamenti segreti che servivano ai sovrani per le loro scappatelle notturne e fino al riparo dai bombardamenti per i napoletani durante la seconda guerra mondiale. Ci sono rifugi sotterranei che ora si vengono trasformati in garage per auto o in ricettacoli di immondizia. Ma ci sono anche grotte che pian piano gli scienziati riportano alla luce e dove si possono ammirare le varie stratificazioni

della città attraverso i secoli, dalla Napoli greca a salire a quella romana alla bizantina e alla medioevale. Queste varie città sotterranee venendo lentamente alla luce ci fanno osservare anche la loro organizzazione idrica, dei loro acquedotti e del modo antichissimo di come l'acqua serviva ai nostri progenitori non soltanto per essere bevuta o per lavare ma anche per riscaldare gli ambienti delle case di quei tempi.

La Campania più a rischio di dissesto idrogeologico

E sempre a proposito dell'acqua invisibile o che si vede poco c'è anche quella che non arreca alcun beneficio. Anzi provoca danni a non finire. Mi riferisco all'acqua che, infiltrandosi sotto le strade e nella rete arteriosa delle montagne e dei dirupi, provoca dissesti e disastri spesso con grave perdita di vite umane. Purtroppo in Italia il paesaggio idrogeologico è molto a rischio. Fra esondazioni, frane, smottamenti, alluvioni, cavità sotterranee, alvei dei fiumi, fabbricati a rischio. sei milioni di italiani vivono su un territorio fragile di 30 milioni di metri quadrati. Non passa stagione che specialmente nel Sud,

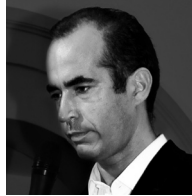
da Messina l'anno scorso ad Atrani sulla costiera amalfitana il mese scorso , l'acqua che non si vede fa franare montagne e costoni provocando distruzioni e morte. E purtroppo in fatto di rischio idrogeologico la Campania è al primo posto in Italia con un milione di persone a rischio. Come tutte le facce della natura, anche l'acqua ha un volto buono e un altro meno. Per discorrere dell'acqua che non si vede e che pure è molto importante per la vita nostra e del pianeta abbiamo invitato a parlarne due specialisti, uno della superficie, il professor Giovanni De Marinis che insegna costruzioni idrauliche all'università e, l'altro il dottor Gianluca Minin, geologo e speleologo, che si occupa di acque sotterranee. Sono due studiosi che vi illustreranno da diversi punti di vista tutto ciò che c'è da sapere sull'acqua che non si vede e sui suoi riflessi sulla nostra vita.



*Al tavolo dei relatori, da sinistra:
Giancarlo Minin, Piero Antonio Toma, Giovanni
De Marinis, Fabrizio Valletti, Vittorio Brun*



Relazione 1



Giancarlo Minin*

Le acque sotterranee e il loro uso

Lavorare in idrogeologia significa studiare il moto delle acque sotterranee, la geometria degli acquiferi, la dinamica dell'interazione fra acque sotterranee di differenti acquiferi e fra queste e le acque superficiali, ma non solo, significa anche comprendere come e perché opere antropiche, sia intenzionalmente che involontariamente, interagiscono con la risorsa acqua e conoscere metodologie e tecniche per progettare in modo ecosostenibile e nel rispetto della risorsa stessa. Quando un tecnico che si occupa di idrogeologia sente declamare le capacità tecniche dei "rabbdomanti" nelle ricerche idriche prova una sensazione di malessere; questo perché è stato provato in numerose sedi che non esistono capacità

L'idrogeologia

L'idrogeologia è la parte della geologia applicata che si dedica allo studio delle acque sia relativa ai bacini superficiali che alla ricerca e allo sfruttamento delle acque sotterranee, anche termali e minerali. E ancora: L'idrogeologia è la scienza dell'acqua sotterranea. È una disciplina delle Scienze della Terra orientata verso le applicazioni. Essa ha come obiettivi, lo studio del ruolo dei materiali costituenti il sottosuolo e delle strutture idrogeologiche con applicazioni delle leggi fisiche e chimiche, innanzitutto, la distribuzione, le caratteristiche del giacimento, la modalità del deflusso e le proprietà fisiche e chimiche delle acque sotterranee ed inoltre le conoscenze acquisite sulla prospezione, la captazione, lo sfruttamento e la gestione dell'acqua sotterranea.

extrasensoriali da utilizzare nella ricerca delle acque di falda. In realtà, i rabbdomanti erano, e talvolta ancora sono, come dice Piero Antonio Toma, un po' maghi e un po' persone che potremmo considerare "geologi ed idrogeologi primordiali". Il problema rimane, infatti, se risulta vantaggioso in termini di costi/benefici estrarre l'acqua attraverso la realizzazione di un pozzo o di uno scavo.

Tra due cicli, oceanico e continentale

L'acqua è, infatti, molto abbondante in natura ed è soggetta ad un ciclo idrologico chiuso il cui motore è costituito dalle energia solare e dalla gravità. Queste forze provocano una serie di fenomeni, variabili nel tempo e nello spazio, che si ripetono con sistematicità. L'acqua della superficie marina e terrestre è costantemente soggetta ad evaporazione e passa nell'atmosfera per effetto dell'energia solare; qui il vapore si condensa e, per azione della forza di gravità, ricade sotto forma di precipitazioni in parte sull'idrosfera ed in parte sulla superfici continentali. Nel primo caso, col ritorno delle acque in mare, il ciclo (detto oceanico) si chiude rapidamente; nel secondo caso, il percorso verso l'idrosfera è più lungo e lento (ciclo continentale). Le acque che cadono sulla litosfera restano in parte in superficie ed in parte si infiltrano nel sottosuolo. Le acque superficiali si dividono in due frazioni. Una certa aliquota rientra subito nell'atmosfera perché evapora (acqua di evaporazione); l'aliquota rimanente scorre sul suolo (acqua di ruscellamento superficiale) e trova recapito preferenziale in mare, attraverso i corsi d'acqua.

Quelle acque intrappolate

Anche le acque di infiltrazione si suddividono in due frazioni. La prima viene trattenuta nella zona più prossima al suolo ed è restituita all'atmosfera attraverso i fenomeni dell'evaporazione e della traspirazione (acqua di evapotraspirazione). La seconda frazione penetra in profondità (acqua di infiltrazione efficace) ed alimenta, per via sotterranea, sorgenti, fiumi, laghi e mari. Il percorso di queste ultime acque verso l'idrosfera può essere poco profondo e la permanenza nel sottosuolo relativamente breve; in tal caso si parla di acqua a circolazione attiva. Però, quando le stesse acque raggiungono grandi profondità e vi permangono per tempi molto lunghi si parla di acque di fondo. Non sono da confondere con le acque fossili (o connate) che rappresentano le acque di imbibizione intrappolate nell'acquifero fin dalla formazione della roccia. Le acque juvenili sono quelle di origine profonda (riferibili a manifestazioni idrotermali di corpi magmatici in via di raffreddamento) che entrano in ciclo per la prima volta; si tratta di volumi di gran lunga inferiori a quelli dell'idrosfera.

Gli esempi dell'alabastro e del marmo

A seconda del processo che dà loro origine le rocce vengono distinte in tre grandi categorie: le rocce magmatiche, dette anche ignee, sono le rocce generate per raffreddamento del magma, una massa silicatica fusa, contenente elementi volatili (acqua, anidride carbonica, acidi, idrogeno, ecc...) che conferiscono ad essa fluidità e accelerano le reazioni chimiche. Queste rocce vengono a loro volta suddivise, in base alla velocità e al luogo di raffreddamento del magma, in rocce magmatiche intrusive o plutoniche, effusive o vulcaniche, ipoabissali o filoniane: le prime si formano all'interno della crosta terrestre o nella parte più alta del mantello terrestre e sono caratterizzate da un lento raffreddamento che favorisce la crescita dei cristalli al loro interno (all'incirca 150 mila anni), tipiche rocce di questo tipo sono i graniti e le quarzo-dioriti; le seconde invece si formano in seguito ad un'eruzione o a una colata lavica e pertanto subiscono un raffreddamento rapidissimo (un anno circa) che "congela" parte della roccia in uno stato amorfo. Sono formate da pasta di fondo microcristallina; la loro struttura

è vetrosa. Esempi sono il basalto, il porfido e la pomice. Ci sono poi le rocce filoniane o ipoabissali, che, solidificando sotto la superficie terrestre, ma in piccole cavità, hanno un raffreddamento abbastanza veloce. Le rocce magmatiche costituiscono la quasi totalità della crosta e del mantello terrestre. Esempi ne sono il basalto, il granito, la diorite. Le rocce sedimentarie sono le rocce generate per sedimentazione di detriti inorganici, organici e sali minerali, consolidati dalla successiva o contemporanea deposizione di una sostanza cementante. Si tratta in sostanza di antichi sedimenti litificati a seguito di fasi di degradazione meteorica, erosione, trasporto e sedimentazione. Sono le rocce più diffuse sulla superficie terrestre in quanto coprono oltre l'80% delle terre emerse. Alcuni esempi sono l'arenaria, il calcare, la dolomia. Le rocce metamorfiche sono rocce magmatiche o sedimentarie che sono state portate in condizioni di (pressione e temperatura) diverse da quelle presenti al momento della litificazione della roccia. In seguito a questi cambiamenti la roccia subisce trasformazioni chimiche e fisiche che ne alterano ad esempio la composizione mineralogica. Alcuni esempi sono l'alabastro e il marmo.

L'acqua nelle rocce e nei terreni

Le rocce si presentano raramente compatte; la proprietà di contenere spazi vuoti tra gli elementi solidi che le compongono è detta porosità. Essa, quindi, esprime l'attitudine che ha la roccia ad immagazzinare ed a liberare acqua sotterranea. La porosità efficace corrisponde al volume dei meati intergranulari comunicanti in rapporto al volume totale della roccia. Rappresenta una porzione molto piccola della porosità totale. La permeabilità è la proprietà che hanno le rocce di lasciarsi attraversare dall'acqua quando questa è sottoposta ad un certo carico idraulico. Essa esprime l'attitudine che ha la roccia a far defluire l'acqua sotterranea. Nello studio delle acque sotterranee si fa distinzione fra rocce permeabili e rocce impermeabili, a seconda della facilità con cui le acque penetrano, circolano e si distribuiscono nel sottosuolo. Nelle cosiddette rocce impermeabili in condizioni naturali di pressione le acque non hanno movimenti percettibili o rilevabili con mezzi normalmente utilizzati in idrogeologia. Le rocce permeabili sono quelle in cui, nelle condizioni naturali di pressione, le

acque si muovono a velocità tale da poter essere utilmente captate. Si possono distinguere due tipi di permeabilità: per porosità e per fessurazione. La permeabilità per porosità è tipica delle rocce porose le quali contengono numerosi piccoli vuoti intergranulari tra loro comunicanti (sabbie, ghiaie, limi). La permeabilità per fessurazione è tipica delle rocce fessurate le quali contengono generalmente pochi vuoti costituiti da fessure grandi e piccole (tufi, lave, graniti).

Le cause artificiali legate alle falde

Nel sottosuolo si possono, quindi, distinguere due zone di umidità principali: la zona di saturazione dove tutti i meati sono saturi e la zona di aerazione dove circolano aria e acqua nello stesso tempo. L'acqua che circola nella zona di saturazione è chiamata falda; la superficie che la separa dalla zona di aerazione è detta superficie piezometrica. Questa è soggetta a continue variazioni di livello entro una fascia di oscillazione le cui ampiezza varia di anno in anno; le principali variazioni dovute a cause naturali sono quelle legate alle precipitazioni atmosferiche, alla pres-

sione atmosferica, alle maree, alle variazioni del livello di fiumi e laghi, all'evapotraspirazione e ai terremoti. Le principali variazioni dovute a cause artificiali sono legate all'utilizzazione delle falde, all'irrigazione, all'alimentazione ed alla costruzione di trincee e gallerie drenanti.

L'acqua dolce galleggia su quella salata

Anche le maree hanno una particolare influenza sul livello della piezometrica. La densità dell'acqua di mare è maggiore di quella dell'acqua di falda a causa del minore contenuto salino che caratterizza quest'ultima. Pertanto, se lungo le fasce costiere esse non sono separate da rocce impermeabili, si assiste al fenomeno di galleggiamento dell'acqua dolce sull'acqua salata, lungo una superficie teorica di separazione chiamata interfaccia; conseguentemente, le variazioni del livello del mare dovute alle maree si ripercuotono sulla falda. Le acque di infiltrazione efficace sono soggette ad una circolazione sotterranea molto complessa, con percorsi che variano soprattutto in relazione alle caratteristiche idrogeologiche dei diversi acquiferi ed ai loro reciproci rapporti geo-

metrici. Se la roccia che contiene una falda in pressione è delimitata a tetto da un impermeabile, si parla di acquifero confinato; in questo caso il sistema roccia più acqua è sottoposto alla pressione litostatica ed alla pressione atmosferica che vengono equilibrate dalla pressione di poro e dalla pressione intergranulare. L'acquifero libero è quello che contiene una falda libera, questa sottoposta alla sola pressione atmosferica che viene equilibrata dalla pressione di poro.

Fattori di condizionamento del circuito delle acque

L'acquifero è costituito da una fase solida (roccia) nelle quale circolano una fase liquida (acqua) ed una gassosa (aria). In natura esistono acquiferi porosi e acquiferi fessurati, vi sono anche acquiferi a permeabilità mista quando le rocce fessurate e porose coesistono o quando le stesse rocce hanno entrambe le caratteristiche. Gli acquiferi porosi, quasi tutti disomogenei ed anisotropi, possono essere considerati continui in quanto sono caratterizzati da una rete molto fitta di vuoti interconnessi. Sono costituiti prevalentemente da rocce sedimentarie. Un acquifero poroso molto

interessante è rappresentato dai depositi alluvionali, i quali sono costituiti da sedimenti clastici trasportati e depositati dai corsi d'acqua. Si tratta di depositi eterogenei perché la sedimentazione fluviale è tipicamente rapida e discontinua, con condizioni di deposizioni dei sedimenti variabili anche in relazione allo stato giovanile, maturo o senile del corso d'acqua; un acquifero simile al precedente è quello costituito da depositi di delta o estuario. Infatti, anche in questo caso ci si trova di fronte a sedimenti terrigeni sciolti caratterizzati da variabilità granulometrica sia in orizzontale che in verticale.

Gli acquiferi fessurati

Tra gli acquiferi fessurati, ci sono quelli vulcanici nelle aree dove sono presenti estese coltri di lave e tufi; questi acquiferi presentano generalmente dimensioni areali limitate e presentano, quindi, falde acquifere poco rilevanti. A Napoli, l'ossatura della città è costituita da tufo che presenta una fratturazione variabile legata a fenomeni post de posizionali; all'interno di queste fratture, l'acqua si infiltra sia quando piove, sia quando si

verificano rotture delle reti idriche o fognarie. Gli speleologi che esplorano le condizioni statiche delle cavità tufacee presenti nel sottosuolo della città sono particolarmente attenti ad individuare e segnalare le infiltrazioni tra le fratture poiché l'acqua funge da lubrificante e può causare il distacco di blocchi. Il concetto di limite, inteso come elemento morfologico che condiziona la circolazione idrica superficiale, può essere estrapolato anche al bacino idrografico; con quest'ultima dizione si intende un dominio all'interno del quale tutte le acque di ruscellamento superficiale e quelle che vi emergono come manifestazioni sorgentizie defluiscono verso un'unica sezione di interesse ubicata lungo una linea di impluvio. Per spartiacque sotterraneo si intende qualsiasi elemento geometrico che condiziona il deflusso delle acque sotterranee, creando una linea di displuvio sulla superficie piezometrica; esso consente la differenziazione dei recapiti delle acque poste dall'una e dall'altra parte dello stesso elemento geometrico. Il bacino sotterraneo è un dominio all'interno del quale le acque sotterranee defluiscono verso una zona di recapito che può coincidere con una sorgente, con un fronte acquifero o con corpi

idrici superficiali o sotterranei. Il bacino idrologico è un dominio all'interno del quale le acque sotterranee defluiscono preferenzialmente verso un'unica sezione di interesse mentre le acque superficiali possono defluire anche verso altri bacini. Il funzionamento di un acquifero avviene secondo le principali fasi di alimentazione, deflusso e discarica. Per sorgente si intende l'emergenza di acque sotterranee sulla superficie terrestre, dovuta a cause naturali. L'affioramento può dare origine a singole polle, a fronti acquiferi o orizzonti sorgivi. La sorgente può essere definita perciò come un punto della superficie terrestre ove viene alla luce, in modo del tutto naturale, una portata apprezzabile di acqua sotterranea. Una sorgente costituisce in genere una fonte di approvvigionamento idrico che si può utilizzare per le diverse esigenze delle attività umane, senza che si alteri il delicato equilibrio ideologico della falda acquifera che la alimenta e questo perché si tratta di acque che vengono a giorno naturalmente, cioè che non sono estratte artificialmente dal suolo. Le sorgenti agiscono come scolmatori o sbocchi dai quali fuoriesce l'acqua che si era precedentemente infiltrata nel sottosuolo. L'esistenza di una sorgente e il

suo regime di funzionamento sono determinati dalle condizioni geologiche e morfologiche dell'acquifero e delle formazioni geologiche che costituiscono l'acquifero e lo delimitano spazialmente. L'accurata conoscenza di tali condizioni è indispensabile per la valutazione circa le possibilità di captazione delle acque della sorgente, della realizzazione delle opere atte a consentire tale captazione, per la gestione di tali acque e per la protezione da fenomeni di inquinamento e deterioramento della risorsa idrica. Le sorgenti possono essere classificate secondo il loro regime. Perenne: eroga acqua tutto l'anno; Semi-perenne: eroga acqua quasi tutto l'anno; Temporaneo: Periodiche (funziona in ben definiti periodi dell'anno); Irregolari (funziona in periodi dell'anno non definibili); Effimere (funziona in brevissimi periodi). Ai primordi del Novecento ci si rese conto che negli anni successivi l'esplosione demografica avrebbe richiesto sempre più acqua; si capì che non sarebbe bastato più prelevare l'acqua che semplicemente usciva dalla sorgente e, quindi, si idearono opere di captazione più articolate in grado di consentire un maggiore prelievo. Furono realizzate gallerie drenanti che si sviluppavano nella montagna in modo da

intercettare il maggior numero di fratture produttive; chi ha avuto il privilegio di camminare all'interno di queste gallerie prova una sensazione incredibile perché dalle pareti fuoriesce una enorme quantità di acqua che poi, debitamente clorata, arriva ai nostri rubinetti. Le risorse idriche sotterranee sono diffusamente caratterizzate da depauperamento qualitativo e quantitativo; il bilancio idrico è, infatti, fortemente sbilanciato con scarsità di acqua sia per uso irriguo che idropotabile, pertanto, la disponibilità delle acque sotterranee ancora sfruttabile sono modeste. Quando si mette in funzione un pozzo e si pratica l'emungimento della falda, la superficie freatica si deprime con una forma pressochè conica. Le dimensioni della depressione dipendono da: portata del prelievo; valori di permeabilità dell'acquifero. Si individua inoltre il raggio di influenza ossia in raggio della depressione che, per approssimazione si assume circolare. Il livello della falda tende progressivamente ad abbassarsi favorendo nella fascia costiera il fenomeno dell'intrusione salina. Quando si emunge acqua da un pozzo si crea un "cono di depressione"; se l'emungimento diventa eccessivo, il cono di depressione si espande fino a seccare i pozzi vicini.

I ricoveri bellici

Quando questo fenomeno succede in prossimità della linea di costa, l'acqua salata presente al di sotto dell'acqua dolce, risale verso l'alto fino ad essere emunta dalle pompe. Il forte impatto antropico dovuto ad insediamenti di elevata densità abitativa, all'uso intenso di prodotti chimici in agricoltura (fertilizzanti, fitofarmaci ed anticrittogamici) e allo spandimento sui suoli dei reflui zootecnici, ha determinato le condizioni per un forte depauperamento della falda ed un inquinamento diffuso della stessa. La Piana Campana è il risultato del riempimento di un grande graben da parte di sedimenti alluvionali e costieri quaternari e di vulcaniti pure quaternarie. I bordi della struttura sono ben individuati da faglie dirette quaternarie, orientate NE-SO e NO-SE, poste ai bordi della pianura. Connessi a tali faglie sono i fenomeni vulcanici dell'area flegrea, del Roccamonfina e del Somma-Vesuvio. I caratteri stratigrafici e strutturali dei depositi superficiali della Piana Campana, per il solo settore meridionale, si possono così sintetizzare dall'alto al basso: Terreni sciolti piroclastitici ed alluvionali limo

– sabbiosi recenti, talora con torba nelle zone del basso Volturno, dei Regi Lagni e del Fosso Volla, di spessore variabile da qualche metro a 15 – 20 metri, sostituiti verso mare da depositi prevalentemente sabbiosi, dunari e di spiaggia, e depositi limo argillosi di interduna; Tufo Giallo Napoletano, è una formazione omogenea ed unitaria dovuta ad un unico evento eruttivo, cui fece seguito la formazione della caldera flegrea; si presenta in una facies litoide ed in una facies incoerente di pozzolanica; la facies litoide si estende radialmente dai Campi Flegrei al fosso Volla, ai Ponti Rossi (Napoli) a Qualiano; la facies pozzolanica borda esternamente la facies litoide; ambedue le facies vanno assottigliandosi verso l'esterno; Tufo Grigio Campano (Ignimbrite Campana) è stato rinvenuto in tutta la zona tranne che, in una stretta fascia nei pressi del basso corso del fiume Volturno, in corrispondenza della depressione del Volla, nella zona di Marigliano, ed in un'area ristretta dell'Alveo dei Camaldoli; gli spessori massimi si rinvennero nella zona di Caserta (70 metri) in una ristretta area a E di Giugliano (50 metri) ed in un'area tra Aversa, Giugliano ed il lago Patria (40 metri); esso può essere in facies litoide o incoerente localmente

intercalata da breccie; sovrapposte intercalate e sottoposte ad esso si ritrovano, con spessori variabili da 1 a 7 metri, lave scorie e compatte in una vasta area compresa fra il lago Patria, Aversa, Giugliano e Casoria; Depositi alluvionali costituiti da piroclastiti sciolte, rimaneggiate, con granulometria da sabbioso – grossolana a limo – argillosa che fa sovente passaggio lateralmente a terreni non dissimili ma di ambiente marino; lo spessore complessivo oscilla dai 100 ai 150 metri; Unità limo – sabbiosa e limo – argillosa di probabile ambiente marino; si rinviene a profondità maggiori di 150 – 200 metri; Lo schema della struttura idrogeologica, desunto dai lavori consultati, distingue due acquiferi sovrapposti separati dal livello di Ignimbrite Campana, che a seconda del suo spessore e della sua integrità litica conferisce caratteristiche generali di confinamento, ed a luoghi caratteristiche di semiconfinamento (zona di Acerra), o non confinamento (basso Volturno, Marigliano, fosso Volla) all'acquifero inferiore, che è anche l'acquifero principale; l'acquifero superiore, di modesta potenzialità, è a superficie libera. Una volta le cisterne e le gallerie sotterranee presenti in zona Piazza Dante a Napoli facevano parte dell'acquedotto

della Bolla che ha portato l'acqua in città a partire dai Greci fino al tardo Medioevo. Ora sulla loro falda acquifera galleggiano buste di plastica, vernici e liquami. Tutto il materiale in galleggiamento è stato sversato dai pozzi che una volta servivano per l'approvvigionamento idrico delle case; quando poi è entrato in funzione l'acquedotto del Serino, l'acquedotto originale non è servito più e i molti casi quei pozzi sono stati utilizzati come sversatoi di rifiuti. Inoltre, a causa dei lavori della metropolitana, il livello della falda è risalito allagando le cisterne ed i cunicoli che fino ad alcune decine di anni fa erano perfettamente asciutti; furono, infatti, anche usati come ricoveri bellici durante la II Guerra Mondiale. Attualmente, per poterle studiare bisogna installare delle pompe e tirare acqua 24 ore su 24 per giorni, prima di poter abbassare il livello e poterci camminare dentro.

**Laureato in scienze geologiche presso l'Università Federico II, direttore tecnico della società Ingeo, esperto di geologia e di ricerche archeologiche, rischi ambientali, e per lo sviluppo sostenibile. Specialista nel monitoraggio dei fattori di rischio geologico e di altri centri che studiano il territorio sopra e sotto, esperto del piano Urbanistico comunale di Napoli.*

Visione d'insieme del salone durante i lavori





Dibattito 1

La cultura non ha bisogno di leggi ma di insegnamenti familiari



Sossio Lanzillo

Studente Liceo Scientifico, Istituto Pontano

Vorrei sapere come mai, nonostante il gran parlare che se ne fa in numerosi congressi e l'emanazione di leggi e decreti molto dettagliati e allo stesso tempo semplici nei loro punti chiave, la tutela delle risorse idriche è assai poco rispettata da numerose aziende. E ciò accade specialmente in Campania.

Minin

Un problema di cultura e di comportamento come questo non può essere imposto per legge. Per quanto mi concerne io mi sono mosso sulla spinta dell'educazio-

ne ricevuta dai miei genitori. Ad esempio, io non ho atteso la legge per indossare il casco quando andavo sulle due ruote, sapevo che era pericoloso avere il capo scoperto e quindi mi sono adeguato. La cultura anglosassone è molto più sensibile della nostra all'ambiente. Se uno butta una carta a terra, nel nord Europa, in Inghilterra, in Australia, in Nuova Zelanda ti guardano come se tu fossi un delinquente. Questo comportamento, diffuso in tutta la popolazione, fa sì che situazioni, come quelle che vi ho illustrato, se esistono, sono limitate e, se sono limitate, le nascondono. Noi invece non abbiamo alcun ritegno. La differenza di comportamento è quindi squisitamente di cultura e ci fa capire il grado di civiltà in cui noi viviamo. Ci sono alcuni che non sopportano la vista preferiscono vivere altrove, altri invece cercano di combattere questo malcostume educando alla sensibilità e andando alla ricerca di ciò che hanno insegnato loro i genitori. Ciò che succede in casa è fondamentale per i comportamenti futuro di ognuno di noi.



I giovani si ribellino contro le discariche indiscriminate



Angelica Prodomo

Studentessa Liceo Classico

Vittorio Emanuele II

Lei ha detto che si deve partire dall'educazione dei giovani perché molte volte proprio per la sua carenza si determinano problemi di comportamento individuale e collettivo come quelli di cui stiamo parlando. Io invece mi chiedo se non sia il caso di dotare la città di infrastrutture come cassonetti per la raccolta differenziata dell'immondizia che sono decisamente pochi in una città così grande. I miei genitori, ad esempio, sono costretti a trasportare i sacchetti con l'auto per smaltirli altrove. E perché non ce ne sono a sufficienza a cominciare dal centro storico?

Minin

Lei ha ragione, anch'io devo portare la

mia immondizia nei cassonetti per la differenza ubicati sotto l'abitazione dei miei genitori. Tuttavia, il problema più preoccupante è a monte. Noi consumiamo troppo. E inoltre abbandoniamo i rifiuti specialmente a nord di Napoli, dove è possibile, dal ciglio delle strade ai campi di pescheti. Stiamo sopportando questa situazione da quarant'anni. Per non parlare poi dei rifiuti che provengono dalle industrie Nord. Ma nessuno si è mai ribellato a questo scempio. Credo che ci stia una precisa volontà politica (per paura o per soldi) dietro questa drammatica disattenzione. Il risultato è che molte zone della provincia di Napoli sono tutte una enorme discarica. Occorre che i giovani si ribellino a questo stato di cose. Come faccio a far cambiare idea ad un cinquantenne che butta carta straccia o cicche di sigaretta per strada? I giovani dunque sono la nostra speranza. Questa opera didattica va iniziata sin dalle scuole elementari.



Il tunnel borbonico e l'acquedotto del Carmignano

Luigi Del Gaudio

Ex-studente Liceo Vittorio Emanuele II

In questi giorni si sta parlando in città del tunnel borbonico che lei ha contribuito ad aprire. Di cosa si tratta? Anche se l'argomento non rientra nel nostro tema, e occupandomi di turismo e di come rilanciare la nostra città, vorrei saperne di più.

Minin

Il tunnel borbonico è un percorso militare. Dopo i moti del 1848, il re Ferdinando si spaventò così tanto di avere i rivoltosi sotto casa che decise di bypassare via Chiaia e il lungomare costruendo una via sotterranea, dagli scantinati di Palazzo Reale a via Morelli, che prima si chiamava via Pace, dove c'era la caserma dell'esercito borbonico. Si trattò di un percorso dritto, prima per carrozze, e poi per cavalli. In seguito si verificarono dissesti geologici, perché il tufo, come sappiamo, non è uniforme. All'epoca della costruzione del tunnel l'acquedotto

seicentesco e settecentesco del Carmignano, nella zona di Monte di Dio era ancora attivo, cioè gli abitanti di Monte di Dio calavano i secchi e bevevano. Quindi, nel tagliare il percorso sotterraneo, i Borbone presero l'acquedotto ricorrendo ponti, muri, architravi, muri di sostegno. Ed è anche questa la bellezza del tunnel.



*Sabato 23 ottobre
Giancarlo Minin all'inaugurazione
del tunnel borbonico in via Morelli*

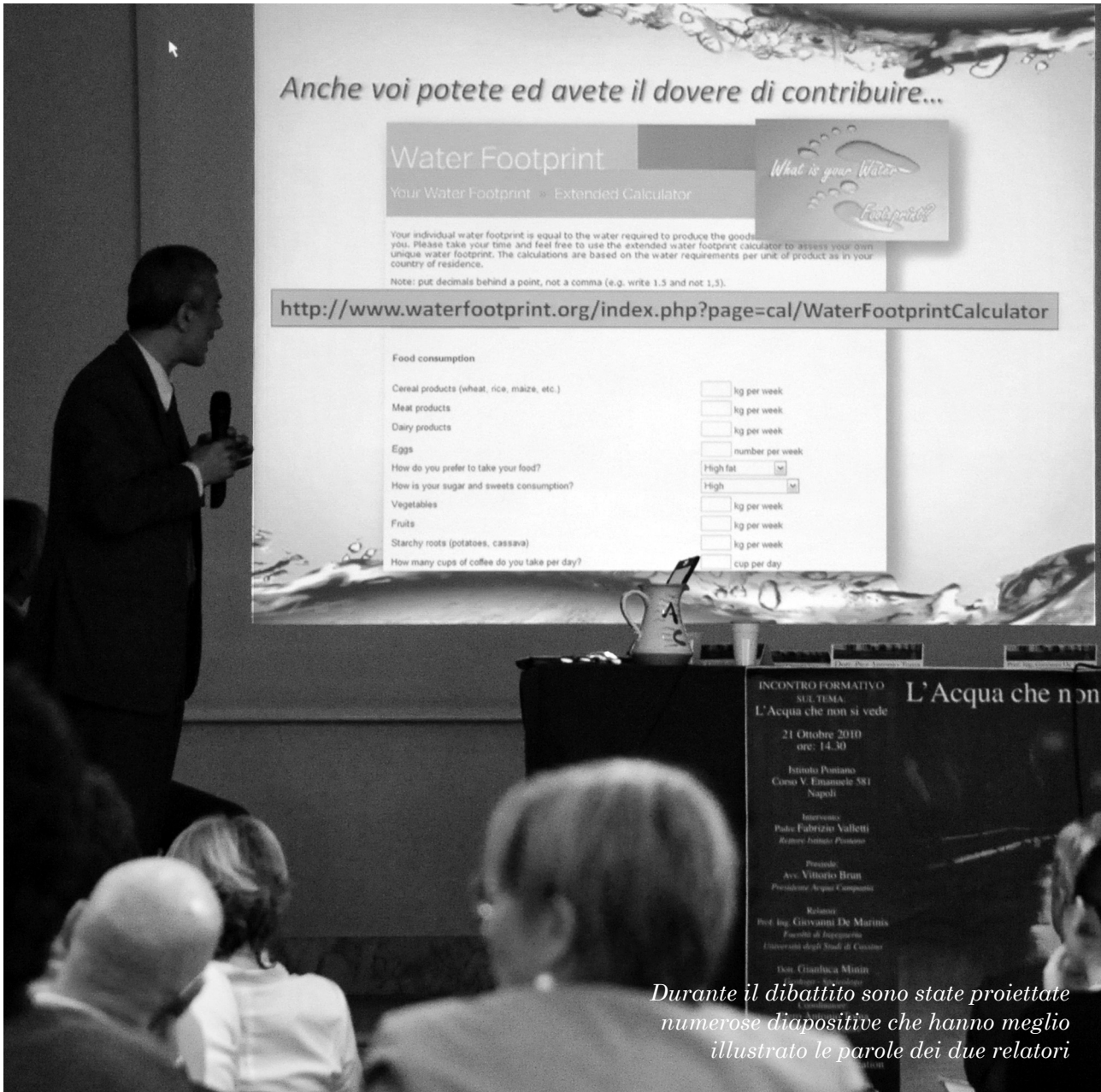


Uno dei cortili dell'Istituto

Alcuni momenti prima e dopo il dibattito







Anche voi potete ed avete il dovere di contribuire...

Water Footprint

Your Water Footprint » Extended Calculator

What is your Water Footprint?

Your individual water footprint is equal to the water required to produce the goods you consume. Please take your time and feel free to use the extended water footprint calculator to assess your own unique water footprint. The calculations are based on the water requirements per unit of product as in your country of residence.

Note: put decimals behind a point, not a comma (e.g. write 1.5 and not 1,5).

<http://www.waterfootprint.org/index.php?page=cal/WaterFootprintCalculator>

Food consumption

Cereal products (wheat, rice, maize, etc.)

kg per week

Meat products

kg per week

Dairy products

kg per week

Eggs

number per week

How do you prefer to take your food?

High fat

How is your sugar and sweets consumption?

High

Vegetables

kg per week

Fruits

kg per week

Starchy roots (potatoes, cassava)

kg per week

How many cups of coffee do you take per day?

cup per day

INCONTRO FORMATIVO
SUL TEMA:
L'Acqua che non si vede

21 Ottobre 2010
ore: 14-30

Istituto Pomiano
Corso V. Emanuele 581
Napoli

Interviene
Paolo Fabrizio Valletti
Rettore Istituto Pomiano

Presiede
Avv. Vittorio Brun
Presidente Arqua Campania

Relatori
Prof. Ing. Giovanni De Marinis
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Cassino

Don. Gianluca Minin
Rettore Istituto

L'Acqua che non

Durante il dibattito sono state proiettate numerose diapositive che hanno meglio illustrato le parole dei due relatori

Relazione 2



Giovanni De Marinis*

Dall'acqua virtuale allo stress idrico

Il nostro amico Piero Antonio Toma ha usato una parola che a me, costruttore idraulico, non piace molto: ha parlato di “acqua maligna”. L'acqua non è maligna, l'acqua è natura. L'acqua è quell'elemento che, naturalmente, seguendo il ciclo idrogeologico che vi ha fatto vedere il dottor Minin, dalla quota più alta arriva a mare. C'è qualcuno che la ostacola: in genere è l'uomo e c'è qualcuno che ne subisce i danni? Sempre l'uomo. L'acqua non è maligna. “L'acqua è il principio da cui originano tutte le cose”, sosteneva un pensatore dell'antichità. Non si è sviluppato villaggio preistorico, non si è sviluppata civiltà, se non partendo dall'acqua e intorno all'acqua. Le città sono nate sull'acqua, perché si può vivere

senza tutto, ma non senza l'acqua.

La discarica se costruita bene non crea guasti all'ambiente

Un'altra considerazione di carattere generale. Si è parlato del raddomante, che non ha migliore definizione di quella che ha dato Toma: essere un mago. Che cos'è un mago nella nostra cultura? Un imbrogliante che, camuffandosi da mago, cerca di trovare dei risultati, mettendo insieme alcune conoscenze, che, in qualche maniera, gli sono state tramandate. Conosce un po' di geologia, essendo in genere a conoscenza dei terreni che esplora, mastica un po' di Idraulica, perché i nonni gliel'hanno raccontata ed è stato uno dei primi a capire che l'acqua si muove da una quota più alta a una quota più bassa, e a sensazione fa vibrare la sua bacchetta. Alla fine scavando scavando l'acqua la si trova. Attenzione ai maghi e attenzione anche ai geologi che vogliono sostituirsi ai costruttori idraulici. Ad esempio, Minin ha parlato e illustrato nelle sue diapositive l'inquinamento e il pozzo disperdente, Ma quest'ultimo, è abrogato da una legge del 1967. Esistono ancora? Allora vanno perseguiti proprietari e conduttori, come chi mette qualcuno

sotto con l'auto o chi spara a un suo simile. Sono reati. La discarica, se costruita bene, non crea problemi all'ambiente. C'è bisogno di un controllo del territorio, che manca, e più passa il tempo e più – ahimè – continua a mancare.

L'acqua contenuta nei prodotti, dal panino al microfono

E veniamo all'oggetto della mia breve relazione di oggi. Cercherò di darvi qualche spunto di riflessione su alcuni aspetti dell'argomento. Per un costruttore idraulico, che l'acqua la tocca, la maneggia, progetta e fa costruire le opere, cerca di insegnare a una classe dirigente di futuri ingegneri come si progetta un'opera per governare l'acqua, parlare dell'acqua che non si vede, è veramente una scommessa. Sarebbe facile per me limitare il mio discorso agli acquiferi sotterranei, delle falde, dei pozzi, delle particolari opere di ripresa. Ma ho compreso che dovrei fornirvi qualche nozione in più. E così ho deciso di conversare con voi sull'acqua che ormai la comunità scientifica internazionale definisce "virtuale" partendo dai nostri comportamenti quotidiani. Ognuno di noi, la mattina si lava, sorbisce un caffè, mangia

la colazione. Qualcuno potrebbe obiettare: "Che c'entra l'acqua con tutto ciò?", C'entra solo nella doccia? C'entra solo nei pochi centilitri del caffè, che sono nella tazzina ma con il panino che c'entra? C'entra perché abbiamo a che fare con l'acqua virtuale, cioè quel quantitativo d'acqua contenuta in un prodotto. A cominciare da questo microfono attraverso il quale vi sto parlando. Ed ancora: quella tazzina d'acqua, di pochi centilitri di liquido, rappresenta un'acqua virtuale di 140 litri. un chilo di carne contiene acqua virtuale per 16.000 litri, cioè sedici metri cubi, metà di questo salone. Il concetto dell'acqua virtuale è stato ulteriormente approfondito a questo modo: Che tipo di acqua è quella che serve per produrre il chilo di carne?

Nel Mezzogiorno siamo fortunati

Dietro questo interrogativo si cela il problema delle risorse idriche. Esistono le norme che prescrivono alcune priorità, dettate dalla constatazione che le riserve dell'acqua sulla Terra non sono infinite, e quindi il loro consumo deve essere adeguato ai vari bisogni: al primo posto viene l'acqua potabile, al secondo quella per l'ir-

rigazione delle campagne, poi quella per i tanti usi industriali, e così via. Prima non esisteva questa graduatoria dettata dalla necessità di risparmiare l'acqua. In Italia siamo fortunati. Il dottor Minin ci ha fatto vedere un microcosmo della zona campana, dove acqua c'è e anche in abbondanza e quasi tutta di buona qualità per bere. Le medesime condizioni favorevoli sono diffuse in tutto il Mezzogiorno.

Impronta d'acqua: blu, verde e grigia

Ma nelle zone dove non si riscontra quest'abbondanza, dobbiamo sostituire l'acqua virtuale con l'"impronta d'acqua", concetto che fa riferimento non solo al volume di acqua occorrente, ma alla qualità. L'impronta d'acqua è catalogabile in tre categorie: impronta d'acqua blu, impronta d'acqua verde, impronta d'acqua grigia.. La prima concerne le acque (superficiali o di falda) dalle eccellenti caratteristiche e che potremmo definire potabili; la seconda – l'impronta verde – fa riferimento alle acque meteoriche, quindi senza un particolare controllo; con la terza – l'impronta grigia – ci riferiamo a vere e proprie acque inquinate.

Per diminuire la concentrazione di inquinamento

Mentre la prima acqua è destinata all'uso umano, l'acqua verde viene assorbita dalle colture agricole attraverso le quali risaliamo al concetto di acqua virtuale contenuta nel panino o nel caffè di cui abbiamo già parlato. L'acqua grigia, come abbiamo detto, è di scarico, ma è anche utile per diluire gli inquinanti. Faccio un esempio: se prendo un bicchiere di acqua totalmente inquinata e la diluisco in una damigiana di acqua buona, è chiaro che l'inquinamento, in termini di concentrazione, si riduce; se la diluisco in una vasca da bagno, si riduce ancora di più. E così via. Se la concentrazione è molto bassa, tanto da non provocare danni, la legge permette di sversarla direttamente a mare o nel fiume.

Con le magliette dalla Cina s'importa anche acqua

Ma torniamo al concetto di acqua virtuale. Quanto vale un chilo di pomodori? 180 litri. Un chilo di zucchero raffinato: 1500 litri d'acqua. Cento grammi di cioccolata, 2400 litri. Un bicchiere di vino, 1200. Un foglio di carta A4 10 litri. Una ma-

glietta di cotone addirittura 2.700 litri. E ora possiamo osservare come incide nel sistema mondiale l'impronta d'acqua, cominciando dal suo spostamento implicito nelle esportazioni di materia all'interno del globo. Quando s'importano in Italia le magliette dalla Cina, s'importa un certo quantitativo d'acqua, che, come ho elencato sopra, non è trascurabile.

L'impronta idrica è la quantità che serve per i prodotti

Anche l'acqua grigia, ovviamente, ha un suo ruolo, non perché trasportiamo l'acqua di fogna dall'India alla Gran Bretagna, ma perché, ovviamente, abbiamo utilizzato acqua grigia per produrre in India un manufatto che è tornato nella Gran Bretagna. Nel campo delle esportazioni i Paesi poveri di risorsa idrica possono ritenere che, nel valutare le importazioni, non stanno introducendo solo il prodotto ma stanno – fra virgolette – arricchendo di risorsa idrica il proprio patrimonio. Questi sono gli effetti del trasferimento della risorsa. Attenzione, qui si sia parlando del trasferimento virtuale della risorsa, non della risorsa vera e propria, non è l'acquedotto ma è il materiale che sto esportando che, a mon-

te, ha previsto quel quantitativo di acqua. L'impronta idrica di un Paese quindi non è null'altro che l'ammontare complessivo dell'acqua utilizzata per produrre beni e servizi consumati dagli abitanti e, quindi, ovviamente, va scandita su due parametri sostanziali: l'impronta idrica interna, cioè del consumo all'interno del Paese, e l'impronta idrica esterna, quella consumata da altre parti e nelle importazioni.

Un sito per sapere quanta acqua consumiamo

Ed ora vorrei parlarvi dei sistemi idrici locali e di quanto essi vengano stressati da una eccessiva utilizzazione rispetto al ciclo naturale dell'acqua. Il che provoca alcuni scompensi o deficit: l'impronta idrica spazio-temporale di un prodotto di una comunità, comporta impatti ambientali, sociali ed economici. Così proviamo a vedere che cosa avviene in relazione a un'impronta idrica globale di un business ubicato in Olanda e che sta importando acqua virtuale, in egual misura dei Paesi esportatori. Se qui al business si associa il livello di stress idrico si provoca uno dei tanti "punti caldi", cioè di maggior criticità sparsi sul pianeta. Ecco perché si tratta di un proble-

ma non circoscrivibile a una città o a un paese. Un problema mondiale che richiede una gestione mondiale. Sorge quindi in tutta evidenza la necessità di ricorrere contemporaneamente ad una riduzione ragionevole dei consumi a cui far seguire nuovi investimenti per ridurre lo stress. A buona ragione si è parlato di educazione ambientale. Chi deve provvedere? Tutti: consumatori, produttori, governi, ognuno di noi. Un'ultima curiosità a proposito dell'acqua virtuale. Se andate a consultare su Internet il sito "Water Foot Print" (cioè impronta idrica), capirete meglio che cos'è e avrete anche la possibilità di calcolare qual è la vostra impronta idrica personale: cioè quanta acqua consumate al giorno. Non vi spaventate se la somma sarà di molte cifre.

**Giovanni de Marinis è professore ordinario di Costruzioni Idrauliche presso l'Università di Cassino. Altri insegnamenti: Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche, Tecnica dei Lavori Idraulici (Ingegneria Civile). Interessi di ricerca: Reti idriche, sistemi per la dissipazione di energia delle correnti a pelo libero fortemente ipercritiche.*



Dibattito 2

I depuratori sono costosi perché funzionano ogni giorno



Giuseppe Catalani

Studente Liceo Scientifico Istituto Pontano

Mi chiedevo come sia possibile che in alcune zone della Campania, pur essendone provviste, non vengano rispettati i parametri per l'analisi dell'acqua chimico-fisiche e microbiologiche, come il Bod 5 o il Cod, e dove i depuratori non sono funzionanti o addirittura assenti.

De Marinis

Non è vero che non sono rispettati: esiste una norma nazionale, che prescrive parametri specifici per gli scarichi di ogni agglomerato urbano, da garantire a valle di un depuratore. È chiaro che il sistema campano è complesso, come lo è il sistema di tante altre parti d'Italia, e lo è ovviamente

nei grandi centri, i cui depuratori trattano i rifiuti di circa ottocentomila/un milione di abitanti. Fondamentalmente il problema reale sta nella gestione quotidiana che è costosa e da curare nei minimi dettagli. Tutto ciò non è sempre possibile. Faccio un esempio banale. Nella nostra famiglia un giorno si decide quando acquistare la tv. Si tratta di una spesa straordinaria. Molto più difficile invece pianificare una spesa continua, cioè sarà possibile avere la tv accesa tutti i giorni per tutto l'anno e per tutta la vita? Analogamente un depuratore deve rimanere sempre acceso e c'è bisogno che qualcuno lo alimenti dopo aver trovato i relativi finanziamenti. Avete anche accennato al problema dell'acqua pubblica o privata. L'acqua è pubblica. Acqua Campania non possiede l'acqua, si limita a portarla dalla fonte alla società acquedottistica, come l'Arin. Dalla sua gestione si dovrebbero ricavare anche le risorse per soddisfare tutto il sistema. Inoltre l'acqua paga uno scotto penalizzante: la sua industria è estremamente povera. Lo ripeto anch'io, nessuno di noi vive il pathos dell'apertura della bolletta dell'acqua, ben diversa è la tensione relativa alle bollette del telefono o dell'energia elettrica che sono molto più care.

Costi poco elevati per il monitoraggio



Carlo Esposito

Studente Liceo Scientifico Istituto Pontano

Lei ha fatto riferimento agli elevati costi che occorrono per il monitoraggio dell'acqua. Allora per quale motivo non si incentivano gli indicatori biologici che consentano anche un monitoraggio più a lungo nel tempo e quindi anche costante giorno per giorno?

De Marinis

I costi del monitoraggio non sono elevati. Lo sono quelli per la gestione e la depurazione. Oggi si sta lavorando molto anche sugli indicatori biologici. Si vanno effettuando ricerche di frontiera sull'acqua potabile con controlli molto accurati. Infatti l'acqua che esce dal nostro rubinetto è batteriologicamente pura. Questa è la garanzia di cui possiamo disporre a co-

sti piuttosto contenuti. Più caro invece è l'abbattimento degli inquinanti negli impianti di depurazione.

I problemi ambientali sfociano nell'emergenza per mancanza di programmazione

Catalani

Vorrei spostare il dibattito su un argomento di drammatica attualità. Quali sono i provvedimenti che si stanno prendendo per situazioni come Terzigno e in genere per tutta l'emergenza rifiuti che sta assediando Napoli ed altre zone della Campania?

De Marinis

Esprimo un parere personale, non suffragato da nessuna valutazione scientifica. Io dico che la cultura del territorio è una cultura di lungo periodo: non si può pensare, come spesso si fa, non solo a Napoli ma in Italia, di badare alla cultura dell'emergenza. Anche se devo ammettere che spesso e volentieri, purtroppo, i grandi interventi, le grandi opere, le grandi infrastrutture si fanno in ragione soltanto della cultura dell'emergenza. Un esem-

pio fra tutti: qualche anno fa la città di Milano, all'avanguardia per essere la nostra porta verso l'Europa, è stata oggetto di una sanzione da parte dell'Unione Europea per non essere stata depurata. Gli impianti sono stati poi realizzati sull'onda di quella emergenza. Allora, perché Terzigno ed altre località in provincia di Napoli? Perché non si è pianificato. Perché le discariche, ovvero i problemi ambientali che ogni tanto emergono, sembrano come bombe a orologeria? Perché non si programma, e, se non si programma, arriva ovviamente il momento dell'emergenza. Questo è il reale problema. Dopo quello di Acerra, si è parlato, a tutti i livelli, di nuovi termovalorizzatori da costruire in altre zone della Campania. Sapete quanto tempo ci vuole per portare a compimento un'opera pubblica in Italia se non ci sono intralci e ricorsi al Tar, al Consiglio di Stato? Come membro del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, io stesso ho sollevato la questione di questa legge che va cambiata. Ora per fare in fretta si procede in deroga alle leggi. E così sorgono come funghi i commissari, compresi quelli per l'emergenza rifiuti in Campania. Perché il Commissariato? Perché è la maniera per portare a termine

un'opera. E perché si va in deroga? Perché non si programma a tempo. Tutto qui. Il problema di Terzigno dunque è la punta di un iceberg molto più grande.

L'autodepurazione sta vincendo nel fiume Sarno

Toma

Il fiume Sarno, fino a poco tempo fa il più contaminato d'Europa, si avvia ad un graduale inquinamento. Tra tante cattive notizie questa mi sembra decisamente in controtendenza.

De Marinis

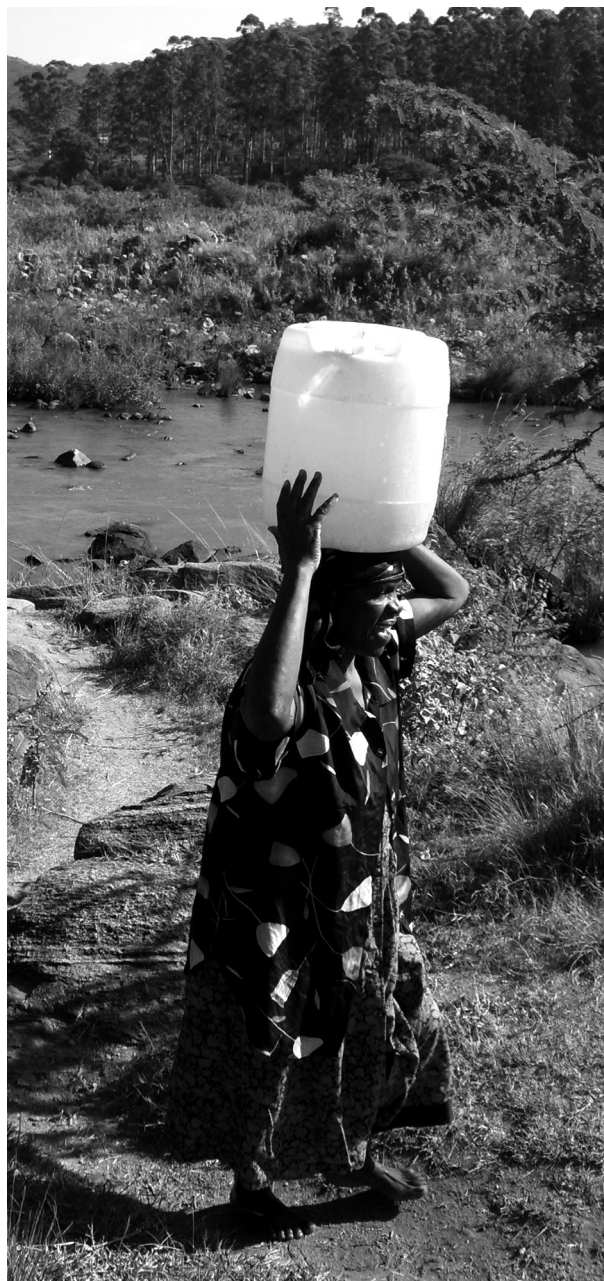
Una notizia eccellente. La natura, ancorché certe volte può sembrare cattiva ma non lo è, è capace di risorgere dalle ceneri. Se, in un elemento inquinato da anni, anzi da decenni come il fiume Sarno, si riesce a non coltivarvi inquinamento ma gli si lascia fare quello che, più o meno, sa fare, per le leggi di autodepurazione, di ossidazione, di ossigenazione dell'acqua in termini naturali, questo sistema si riprende da solo. Questa è la logica. Siamo stati capaci di non alimentare più l'inquinamento all'interno del fiume e quindi

stiamo andando verso questa direzione.

Quando l'acqua non c'è

Toma

Vorrei congedarmi da voi, raccontandovi ciò che mi è capitato qualche giorno fa, a proposito di acqua virtuale. Da giornalista ho intervistato in piazza Garibaldi un giovane proveniente dal Marocco e che vive a Napoli da un paio d'anni arrangiandosi nel vendere cianfrusaglie come i vu cumprà d'un tempo. "Perché te ne sei andato via dal tuo paese?", gli ho chiesto fra l'altro. Il giovane mi ha rivolto uno sguardo prima sospettoso, poi ha risposto: "Perché ogni mattina io dovevo fare otto chilometri per prendere l'acqua per me e per la mia famiglia dalla fonte più vicina. Otto chilometri all'andata e otto chilometri al ritorno. Non ne potevo più, pur avendo vent'anni". Sono in tanti come lui a lasciare l'Africa ed altri territori per l'acqua che manca.



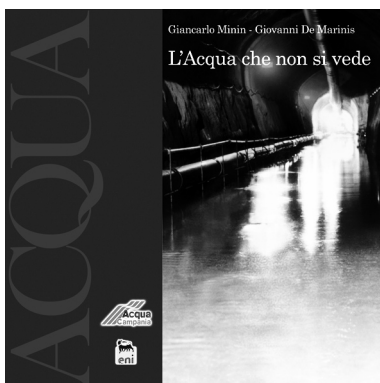
Un'altra immagine del salone





Ringraziamenti

La presidenza, il corpo insegnante (e in particolare la professoressa Moccia) e gli studenti dell'Istituto Pontano che ha ospitato il dibattito. Per essere intervenuti e aver partecipato gli alunni del Liceo Vittorio Emanuele II con la professoressa Livia Marrone, che fa anche parte del nostro staff redazionale, e dell'Istituto per Geometri Archimede di Ponticelli con le professoressa Cinzia Conese e Adelaide Nisa.



Redazione

Progetto | Toni Vosa

Logistica | Flavio d'Atti

Trascrizione testi | Francesca Salvatore

Revisione testi | Livia Marrone

Foto | Pio Foglia

Grafica e stampa | Banca Idea Communication