

La casa editrice Elsevier, con questo attestato, riconosce ad un ricercatore dell'INGV il JVG Award per l'articolo più citato in letteratura nel periodo 2003-2007.

DIRETTORE RESPONSABILE | SONIA TOPAZIO

LUGLIO | 2007 N° 7

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N. 80/2006 1 MARZO

COMITATO SCIENTIFICO A. AMATO | A. MORELLI | A. NERI | B. ZOLESI

DIRETTORE SCIENTIFICO | ENZO BOSCHI

## Inchiesta rifiuti

di Sonia Topazio | Capo Ufficio Stampa INGV

"Nella provincia di Caserta e Napoli la folle prassi di bruciare i rifiuti, che prima era solo attività degli ecomafiosi, ora è diventata abitudine dei cittadini. Non c'è niente da queste parti, c'è solo immondizia, siamo ad uno sfascio etico e morale politico istituzionale. Qui c'è uno scollamento generale di tutto, la classe politica è latitante, la gente assale poliziotti e carabinieri appena si permettono di fare un controllo. La Chicago di Al Capone non è niente a confronto, e c'è un clima di disfattismo in giro che non ho mai percepito in vita mia. Qui c'è un'intera classe di governo che dovrebbe andare a casa, ma in blocco, bisognerebbe commissariare la politica per dieci anni: ormai siamo in una sospensione criminale della democrazia". Sono le parole del magistrato Donato Ceglie, mentre sorvoliamo con un elicottero del Corpo Forestale dello Stato le zone di Caserta e provincia. Con noi c'è Fernando Fuschetti, Comandante regionale del Corpo Forestale della Campania, e il Professore Enzo Boschi, esperto in geofisica ambientale e Presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, che ha messo a disposizione degli inquirenti sofisticate tecnologie per il monitoraggio di quelle zone dove i criminali ambientali hanno colpito dalla fine degli anni '90 ad oggi: Grazzanise, Cancellone, Santa Maria la Fossa, Castel Volturno, Casal di Principe, Giuliano, Qualiano, Villaricca, Nola, Acefra, Marigliano, quasi 300 km quadrati ricoperti da circa un milione di tonnellate di melme acide, inchiostri di scarto, polveri da abbattimento, fumi delle industrie siderurgiche e metallurgiche. "L'illegittimo ambientale - dice Fuschetti - è strettamente legato alla salute pubblica: se i terreni sono inquinati anche gli alimenti prodotti lo saranno. Abbiamo abbattuto 12.000 capi di bestiame tra il 2003 e il 2004, e in molti terreni di Afragola, Acefra, Caivano non si potrà più tornare a coltivare. Prelevi sulle matrici alimentari, sul terreno e nelle aziende zootecniche dell'area che abbiamo fatto alcuni anni fa ci hanno dato risultati sconvolgenti". Al momento è in corso una nuova indagine e Fuschetti consiglia una *screening* a tutte le puerpere che vivono nella zona di Caserta e provincia perché, secondo uno studio commissionato al Dipartimento della Protezione Civile, in queste aree si osserva un eccesso di mortalità del 9% per gli uomini e del 12% per le donne. Nel frattempo l'elicottero è atterrato nella zona di San Felice a Castello. I bambini ed alcuni curiosi corrono verso di noi, un'enorme pozzanghera di liquami ristagna a venti metri da alcune case abitate, e a duecento metri dal nostro elicottero che ancora non ha smesso di far girare le grosse eliche.

**Continua a pag 2→**

## La sicurezza che viene dal mare

Oltre alle numerose attività, l'INGV provvede alla elaborazione dei dati sismici relativi ai terremoti che si verificano in mare, che sono tra gli eventi più insidiosi in quanto possono generare tsunami. Il Centro Nazionale Terremoti dell'INGV, nell'ambito del progetto NERIES, ha dato vita ad un sottoprogetto chiamato "Networking Activity 6". Si tratta di una collaborazione tra l'INGV, l'Alfred Wegener Institut (AWI) e l'Institut de Physique du Globe di Parigi. Gli studiosi hanno scelto i siti più idonei dal punto di vista geologico dove installare le stazioni sismiche a larga banda da fondo mare, denominate Broad Band Ocean Bottom Seismograph (BBOBS) (figura 1).



Figura 1

Questi sofisticati strumenti sono dotati di dispositivo detto DPG (Differential Pressure Gauge), un sensore di pressione differenziale, il cui scopo è quello di rilevare eventuali passaggi di onde acustiche nell'acqua (onde T). I siti scelti dove depositare gli BBOBS sono: Ionio centrale, Isole Azzorre e il braccio di mare tra la Sardegna e le Isole Baleari. In quest'ultima zona l'INGV ha installato, con la collaborazione dell'AWI, una stazione. Nel corso di questo mese, l'Institut de Physique du Globe di Parigi ne posizionerà una nelle Isole Azzorre. L'INGV ha in programma di installarne tre nel Mar Ionio (figura 2), a 70 miglia di distanza l'una dall'altra per meglio monitorare gli eventi sismici generati nel Mar Egeo le cui onde di tsunami potrebbero lambire le coste italiane. L'esperimento durerà tre anni, ma i BBOBS non rimarranno permanentemente sott'acqua; gli scienziati provvederanno, infatti, a recuperarli e ridepositarli in mare con cadenza annuale. Lo sforzo di questo progetto è orientato anche ad equipaggiare le future stazioni di allerta per quei terremoti che si genereranno nel Mediterraneo; ciò si verificherà nell'ambito del programma NEAMTWS, un progetto internazionale che dovrebbe, entro il 2011, monitorare il rischio maremoti nei mari europei ■ S.T.



Figura 2

### BOX INCHIESTA

#### Come avviene l'identificazione dei fusti tossici sotto terra

Marco Marchetti dell'INGV è il geologo che ha collaborato con i NOE e con il CFS negli ultimi anni al fine di localizzare i siti oggetto di queste attività illecite. Spesso la ricrescita del manto erboso cela le tracce dell'attività di scavo e di riempimento del terreno. Una volta individuati questi siti, è necessario valutare l'estensione dei materiali interrati. Si procede con l'indagine geofisica mediante apparecchi tecnologici altamente sofisticati: dalle analisi dei dati ottenuti, generalmente rappresentati mediante delle cartografie tematiche, si individuano aree sospette che vengono segnalate agli inquirenti. Si valuta perciò se sia necessario eseguire l'accertamento diretto nel sottosuolo per osservare la natura delle masse che hanno prodotto le anomalie geofisiche.

### SOMMARIO

Inchiesta rifiuti	→ 1	Opinioni a confronto	→ 3
La sicurezza che viene...	→ 1	L'esperimento di Potsdam	→ 3
ENEL - INGV	→ 2	Carta geologica isola di Vulcano	→ 3
La bacheca	→ 2	C'era una volta la Newsletter	→ 4
Tecniche di Array	→ 3		

**Se hai sentito il terremoto compila il questionario**



## Tecniche di Array

di Gianfranco Criscenti

Nonostante la recente estensione delle reti sismiche a livello globale consenta di abbassare sempre di più la soglia di magnitudo minima di detezione della sismicità, l'applicazione delle tecniche di *array* (antenne sismiche) può dare un importante contributo alla sismologia nel caso che l'evento sismico accada al di fuori della propria rete. È quanto è emerso dal contributo fornito da ricercatori tedeschi e norvegesi al "Trainings course in array seismology", organizzato dalla Sezione aretina dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, su richiesta dell'Unione Internazionale di Geodesia e Geofisica, l'autorevole organizzazione non governativa che si occupa di Scienze della Terra. "Oltre alla sorveglianza sismica per l'Organizzazione del Trattato sul Bando Totale degli Esperimenti Nucleari, questa argomentazione va le soprattutto per terremoti con epicentro a mare e quindi, nel caso dell'Italia, la proposta dell'installazione di *array* sismici darebbe un importante contributo alla sorveglianza della sismicità del Mediterraneo - spiega Thomas Braun, responsabile dell'Osservatorio INGV di Arezzo -. Rispetto alle informazioni utili di una rete sismica, che sono principalmente i tempi d'arrivo delle varie fasi, la stima della magnitudo e la determinazione dei parametri per il calcolo del meccanismo focale, l'utilizzo di un *array* sismico consente di determinare lo 'slowness vector' e quindi di indicare l'azimuth e la velocità apparente delle varie fasi registrate e può, in questa maniera, dare delle informazioni utili per il meccanismo di frattura". Dall'assise scientifica di Arezzo - che ha visto la partecipazione, tra gli altri, del Presidente dell'INGV, professor Enzo Boschi, e del segretario dell'International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior, professor Peter Suhadolc - emerge, dunque, che l'*array* non è l'alternativa ad una rete sismica, soprattutto in un paese come l'Italia che gestisce oltre 200 stazioni più la rete Mednet a larga banda; tuttavia, l'installazione di *array* sismici offre l'opportunità di estendere e integrare la realtà di monitoraggio del territorio nazionale e delle aree adiacenti ■

**Segue da pagina pag. 1 →** C'è un uomo con la camicia aperta che avanza, vuole parlare, forse dire la sua, me ne accorgo e lo raggiungo. "Di notte - racconta Nunzio di San Felice a Castello, 49 anni, padre di due figli - i camion vengono a scaricare liquami e fanghi puzzolenti, io abito qui da quindici anni e questa discarica abusiva esiste da venti anni. Le nostre case hanno perso valore economico, i bambini non possono più giocare a pallone perché abbiamo paura. Dal pozzo di casa mia esce acqua con la schiuma. Prima invece si poteva bere. Il mio vicino di casa si è ammalato di leucemia, ma i tumori purtroppo non portano la firma. Le televisioni vengono a filmare, noi segnaliamo ai carabinieri. I tecnici vengono a fare misurazioni e sopralluoghi venti volte l'anno, ma le discariche a cielo aperto continuano ad esistere e si vedono, eccole qua". Poi ci spostiamo a San Tammaro dove incontro Michele: "Nel mio sangue ci sono 3 pico grammi di diossina; se fossi una mucca mi avrebbero già abbattuto". Michele abita in provincia di Caserta dove ci sono discariche abusive di rifiuti tossici accanto a pescheti, campi di pomodori e broccoli: cibi che troviamo poi sulle nostre tavole. La nostra indagine si sposta presso il Comando Carabinieri Tutela Ambiente. Qui il comandante del gruppo di Roma, Tenente Colonnello Antonio Menga, ci conferma l'importanza delle segnalazioni fatte dai cittadini. "I camion illeciti viaggiano anche di giorno, se però sversano di notte sono sicuramente fuori legge. Uno dei problemi più frequenti - continua il Tenente Colonnello Menga - è il cosiddetto 'giro bolla'". Di che si tratta? Il modus operandi è il famoso 'Ego te baptizo piscem' ('Io ti battezzo pesce') frase che richiama la storia del parroco goloso che volendo mangiare una fetta di arrosto il Venerdì Santo, si inventa un espediente per 'trasformare' la carne in pesce. In questo caso ciò che viene ribattezzato e trasformato, solo a parole, solo sulla carta, è il rifiuto che da tossico diventa ordinario e quindi smaltibile senza alcuna precauzione. "Il rifiuto viene raccolto da una certa località - spiega il Comandante Menga - e declassificato in maniera fittizia, cioè fatto apparire, con un falso documento, qualcosa di diverso da quello che è e inviato in un sito non idoneo a riceverlo." Con un'indagine battezzata Re Mida (il Re che trasformava la materia ordinaria in oro!) il Comando Carabinieri Tutela Ambiente ha scoperto uno dei traffici tra i più pericolosi per l'ambiente e la salute umana, quello dei rifiuti speciali e fanghi industriali sversati in corsi d'acqua. Come da altre indagini è emerso che traversine ferroviarie contaminate dall'olio di creosoto venivano vendute agli agricoltori che le usavano per recintare i loro campi. "Ricordo una ditta lombarda - continua Menga - i cui rifiuti subivano una doppia declassificazione attraverso due 'giro bolla': i camion partivano dalla ditta di Milano, con una bolla di accompagnamento; poi gli stessi camion arrivavano in provincia di Arezzo, i documenti venivano falsificati e il rifiuto, reso innocuo solo sulla carta, veniva poi trasportato presso un altro impianto in provincia di Roma dove subiva un'ulteriore 'giro bolla'; così trasformato miracolosamente in terriccio, finiva il suo viaggio in una cava di tufo in provincia di Napoli o in terreni agricoli nella provincia di Caserta". La rassegna dei casi citati rappresenta solo la punta dell'iceberg di un giro d'affari che quest'anno è stato stimato quasi 23 miliardi di euro. Gli ecocriminali, soltanto nel 2004, hanno fatto sparire ben 26 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, cioè il 24% del totale di quelli prodotti in Italia. Grazie all'applicazione del recente art. 260 (Danno ambientale) del D.Lgs. 152/06 Codice Ambientale, il 2006 è stato l'anno dei record per il maggior numero di inchieste (18), di arresti (126), di denunce (417). "È necessario, però, - dice Alberto Fiorillo di Legambiente - adottare quegli stessi strumenti di indagine previsti nel caso della criminalità organizzata. L'art. 260 va bene, ma si trova nel Codice Ambientale. Ciò dovrebbe compiersi attraverso l'inserimento nella Legislazione, ed in particolare nel Codice Penale, di nuove norme in materia ambientale, come tra l'altro auspicato già da tempo dagli organismi dell'Unione Europea" ■

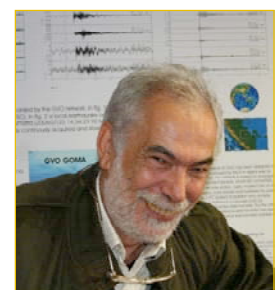
**ENEL e INGV hanno da poco firmato una convenzione per il miglioramento delle reti microsismiche delle aree geotermiche di Lardere Loe Monte Amiata. Nel corso dei lavori, l'INGV fornirà all'ENEL trenta stazioni GAIA (il più innovativo elaboratore di segnali geofisici progettato da alcuni ricercatori INGV) complete di GPS e ne garantirà la manutenzione.**

## la Bacheca

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia è citato in diverse pagine di questo libro



Cordoglio per la scomparsa di Luciano Giovani



Grave lutto per l'INGV: il 14 luglio scorso si è spento a Bologna, a 62 anni, Luciano Giovani. Il suo lavoro, sempre svolto con entusiasmo sin dall'inizio della sua carriera, è stato d'esempio per moltissimi. Mancherà tanto a tutti noi colleghi. Ciao Luciano

[scaricai qui il suo ultimo lavoro](#)

## Opinioni a confronto

Si parla sempre più spesso di inquinamento atmosferico. Per molti confinare geologicamente l'anidride carbonica, cioè iniettare CO<sub>2</sub> sottoterra, è la soluzione del futuro per ridurre gas serra in atmosfera ma, per altri, è come buttare la spazzatura sotto al tappeto.

### WWF

**Matteo Leopardi** | Non si può pensare che tutti i problemi di emissione possano essere risolti con la cattura e lo stoccaggio di anidride carbonica (CCS). Non c'è una sicurezza scientifica sufficiente. Tuttavia, data l'urgenza dei cambiamenti climatici, la CCS per un periodo di transizione deve essere accoppiata alla produzione elettrica.

### ENI

Accanto alle azioni di risparmio energetico e riduzione di *flaring* e *venting*, la sequestrazione geologica della CO<sub>2</sub> rappresenta una concreta opportunità per ridurre i volumi di gas serra rilasciati in atmosfera. Gli studi effettuati e le esperienze applicative in corso nel mondo, relativamente a situazioni geologiche ben note in quanto interessate da esplorazione e produzione di idrocarburi, dimostrano che il confinamento in formazioni geologiche è tecnicamente fattibile ed esclude il ritorno della CO<sub>2</sub> in atmosfera. La scelta del sito, la valutazione dei volumi stoccabili e l'individuazione delle tecniche di monitoraggio più efficaci sfruttando conoscenze, metodi e strumenti già estesamente applicati nelle attività di esplorazione e produzione di idrocarburi. Non è "...come buttare la spazzatura sotto il tappeto".

### INGV

**Fedora Quattrocchi** | La CO<sub>2</sub> non è un refluvo inquinante se iniettata sotto terra, ma è un reagente acido che interagisce con la roccia, con i fluidi del sottosuolo e con le caratteristiche geologiche, come quelle di resistenza al taglio, di viscosità e permeabilità della roccia ospitante. La CO<sub>2</sub> è fin dalla nascita del Pianeta un componente del sottosuolo. La CCS sarebbe la soluzione che contribuirebbe notevolmente a limitare le emissioni di gas serra.

### Ministero dell'Ambiente

**Fabrizio Fabbri** | È una tecnica che non mi convince, credo che sia un salto nel buio e non lo dico solo io, ma anche Carlo Rubbia e Gorge Olah, premio Nobel per la chimica 1994. Separerei tra cattura e stoccaggio: mentre per la fase della cattura tecnologicamente non ci sono grandi problemi, tranne che per gli alti costi, temo fortemente lo stoccaggio. Penso che l'iniezione di CO<sub>2</sub> non offra garanzie nel lungo periodo. È assai difficile poter prevedere con la certezza necessaria il non rilascio dell'anidride carbonica che viene iniettata nel sottosuolo, e poi non tutti i siti sono adeguati per ospitare lo stoccaggio. Infine, anche lo spostamento di sistemi con tenenti CO<sub>2</sub> liquida non fa bene all'aria.

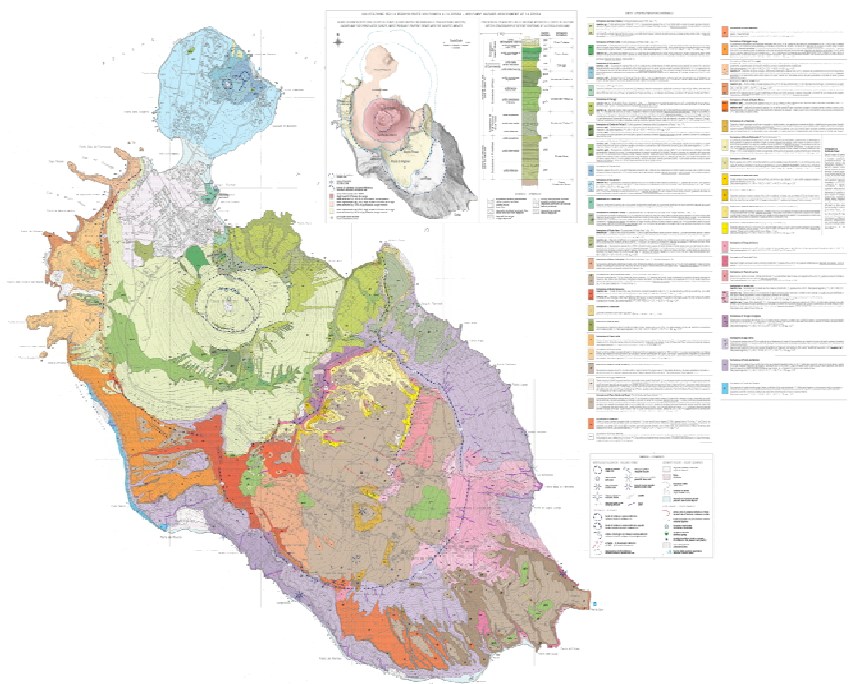
### OGS

**Sergio Persoglia** | Iniettare CO<sub>2</sub> sottoterra significa immettere la CO<sub>2</sub> entro strati geologici molto profondi (800-900 m), scelti in modo da essere sicuri che la CO<sub>2</sub> non possa ritornare in superficie. Chi si occupa di geologia e di geofisica sa come selezionare i siti adatti. Sono molti gli esempi nel mondo di "serbatoi naturali di CO<sub>2</sub>", cioè di formazioni rocciose profonde in cui la CO<sub>2</sub> si è accumulata ed è tuttora confinata come avviene per gli idrocarburi nei giacimenti. Se non ci fosse CO<sub>2</sub> la temperatura della Terra sarebbe troppo bassa per consentire la vita. Purtroppo ne produciamo troppa. Dobbiamo fare qualcosa per non continuare ad immetterla tutta nell'atmosfera. Il confinamento geologico della CO<sub>2</sub> può contribuire a ridurre le emissioni. Un consiglio: gli ingegneri studino centri a più elevata efficienza, i fisici analizzino i fenomeni alla base delle fonti rinnovabili, i politici promuovano leggi per ridurre gli sprechi, gli opinionisti aiutino gli scienziati a far comprendere a tutti che con il riscaldamento globale non si scherza e che il tempo per agire sta ormai passando, mentre noi, geologi e geofisici, uniamo le nostre competenze per affinare e far accettare le tecniche di confinamento geologico della CO<sub>2</sub>.

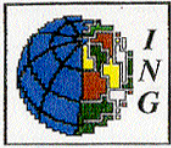
## L'esperimento di Potsdam

di **Sonia Topazio** | Capo Ufficio Stampa INGV

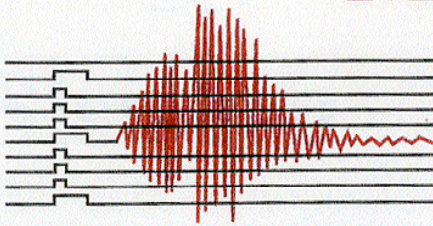
Quando si vede una trivella che perfora il suolo nel mezzo di una piatta campagna che sembra la Pianura Padana, e un andirivieni di enormi autobotti, si può pensare "qui c'è un giacimento: ora zampilla metano o petrolio". "No, di qui non viene fuori niente, siamo noi che infiltriamo anidride carbonica liquefatta e la mandiamo giù fino a 600 metri di profondità sotto terra" - dice il professore Rolf Emmermann, uno dei dirigenti del Geo-ForschungsZentrums di Potsdam. Siamo a Ketzin, a pochi chilometri dal capoluogo del Brandeburgo, nel sito che l'Unione Europea ha scelto, d'accordo con il governo tedesco, per il primo esperimento di cattura e stoccaggio geologico dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il gas che riscalda l'atmosfera e sconvolge il clima. È un progetto da 30 milioni di euro (9 finanziati direttamente dall'Unione Europea) che durerà tre anni e dovrà dimostrare che è possibile estrarre la CO<sub>2</sub> direttamente dai camini di centrali elettriche o di altri impianti industriali, trasformarla in liquido, e immetterla nel ventre di giacimenti di idrocarburi ormai esausti. "Le formazioni geologiche che contenevano petrolio o gas, e che sono state sfruttate con l'estrazione, sono ideali per sotterrare la CO<sub>2</sub>. Lì dentro essa si trasforma lentamente in roccia: ci vogliono 400 - 500 anni, e poi diventa carbonato di calcio - spiega l'ingegnere chimico Gennaro De Michele, responsabile della Area Ricerca dell'ENEL -. L'importante è che il giacimento sia a perfetta tenuta e che la CO<sub>2</sub> non sfugga, ritornando sotto forma di gas in atmosfera". L'esperimento pilota di Ketzin dovrà dimostrare non solo la fattibilità tecnica della cattura della CO<sub>2</sub>, a partire dagli scarichi delle ciminiere, ma anche la sicurezza dello stoccaggio geologico in prossimità di centri densamente abitati. Gli altri esperimenti di questo tipo, condotti finora in vari Paesi sono stati, infatti, realizzati ricorrendo a lontani giacimenti sottomarini, con grande dispendio di denari per il trasporto dagli impianti della produzione della CO<sub>2</sub> fino ai siti di stoccaggio. Se l'esperimento di Ketzin avrà successo aprirà una nuova strada per l'eliminazione di questo gas serra, dimostrando che il suo smaltimento è possibile anche sulla terra ferma. "L'UE crede molto in questo progetto e nella possibilità che la cattura e lo stoccaggio della CO<sub>2</sub> diventi presto una pratica diffusa in tutto il mondo - ha detto il commissario europeo per l'Energia Andris Piebalgs nell'inaugurare l'impianto -. Il nostro obiettivo è di eliminare il 50% della CO<sub>2</sub> con questo metodo entro il 2050". Anche in Italia stanno per partire alcuni progetti di cattura e stoccaggio geologico della CO<sub>2</sub>. Lo hanno annunciato ufficialmente a Ketzin alcuni dirigenti dell'ENEL intervenuti all'inaugurazione dell'impianto. Il primo esperimento prenderà l'avvio a Brindisi entro quest'anno, dove sarà sperimentata la separazione della CO<sub>2</sub> emessa da una centrale elettrica a carbone. Il secondo sarà realizzato l'anno prossimo nella centrale di Torre Valdaliga Nord, nei pressi di Civitavecchia. Qui, oltre alla separazione della CO<sub>2</sub>, sarà realizzato anche il suo stoccaggio geologico all'interno di un giacimento di idrocarburi sottomarino, denominato Matilde 1, a circa 10 km dalla costa. Ma i progetti dell'ENEL sono più ambiziosi e prevedono l'individuazione di decine di altri siti di stoccaggio, grazie alle prospezioni e agli studi affidati all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e all'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste. Una prima ricognizione indica che esistono numerosi siti potenziali di stoccaggio nella Pianura Padana, lungo tutta la costiera adriatica, e in alcune località della costa tirrenica settentrionale, della Sicilia e della Sardegna ■



È stata stampata la nuova **Carta Geologica dell'Isola di Vulcano**. La carta è stata realizzata con i più moderni criteri stratigrafici e cartografici ed è corredata da piccole carte tematiche, come, ad esempio, la carta della pericolosità e la carta morfostrutturale. Essa rappresenta un basilare strumento di riferimento sia per i ricercatori, sia per la Protezione Civile. Gli Autori e Rilevatori sono: G. De Astis (INGV), P. Dellino (Univ. Bari), L. La Volpe (Univ. Bari), F. Lucchi (Univ. Bologna), C.A. Tranne (Univ. Bologna). Editors: L. La Volpe e G. De Astis



# Monitoraggio Sismico



Giornale di informazione dell' U.O. R.M.S.

## INDICE

- Nuovo sito di stazione della RSNC in provincia di Taranto ..... 2
- L'ING e l'EMSC (o CSEM) ..... 2
- Lo studio dei processi sismogenetici mediante l'acquisizione di dati digitali: quale futuro? ..... 3
- Campagna di tomografia sismica del Vesuvio (II puntata) ..... 4
- Soluzione Cruciverba ..... 6

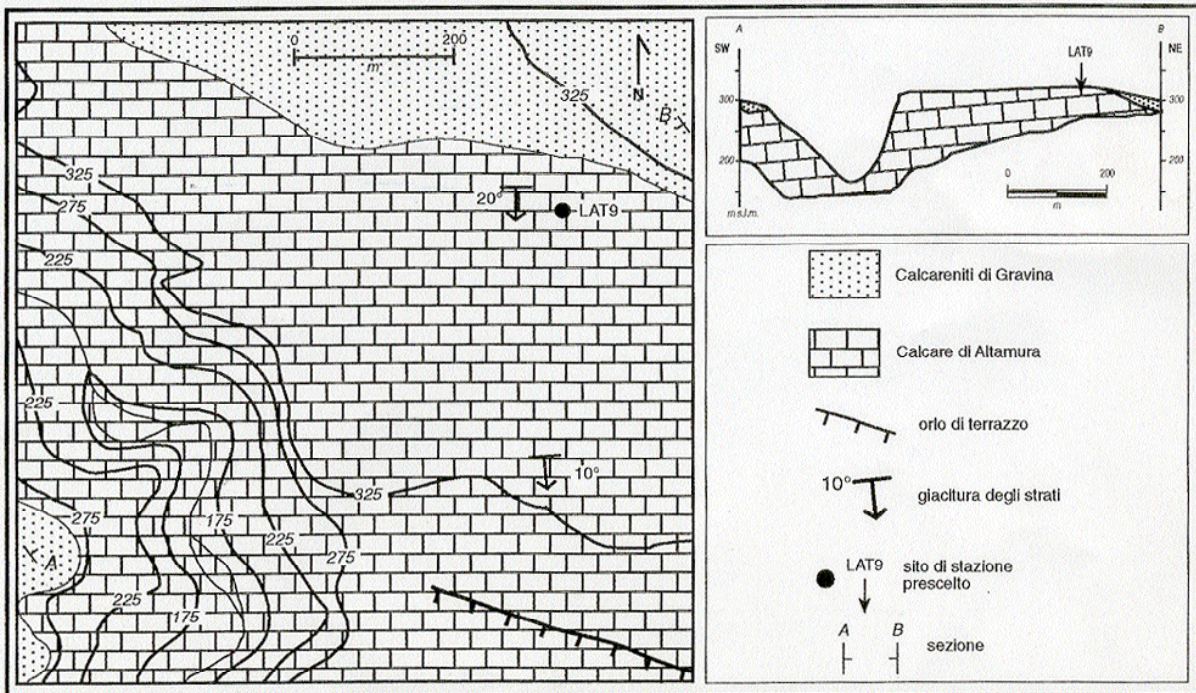


Fig.1 - Schema geologico locale dell'area circostante la struttura di Casone San Vito e relativa sezione