

**MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO E DEL MARE**

Direzione Generale per le Valutazioni e

le Autorizzazioni Ambientali

Divisione II Sistemi di Valutazione Ambientale

Via C. Colombo n. 44

00147 ROMA

via PEC DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it

OGGETTO: Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale relativa al permesso di ricerca per idrocarburi liquidi e gassosi denominato "**Monte Cavallo**" presentato il 27.12.2016 * **proponente**: Shell Italia E&P S.p.A. * osservazioni critiche * richiesta di archiviazione * richiesta di svolgimento di un'inchiesta pubblica

Il Meetup "**Amici di Beppe Grillo**" - **Pozzuoli**, dichiara di fare proprie le considerazioni critiche in relazione alla VIA di cui all'oggetto contenute nella relazione allegata, a firma del Prof. Franco Ortolani [cfr. all. 1], e di proporle a titolo di osservazioni e considerazioni critiche dello scrivente.

Il progetto presenta carenze evidenti. Il Ministero dell'Ambiente più volte ha permesso ai proponenti di progetti incompleti di apportare integrazioni e correzioni alla documentazione anche ad anni di distanza, in violazione dell'art. 26 comma 3 del DLgs. 152/2006 e quindi fuori tempo massimo.

Si rammenta che la tempistica prevista dal predetto art. 26 è ben definita e non suscettibile di interpretazione, nel senso che il termine per apportare integrazioni progettuali è quello, inderogabile, di 30 giorni dalla scadenza del termine per le osservazioni. Giova evidenziare che questa è quantomeno la 2^a volta che viene aperta una procedura VIA sull'istanza della Shell e che in passato si è consentito alla stessa di ritirare la richiesta di VIA dopo le osservazioni per poi fargliela ripresentare a distanza di mesi. Per questa sola ragione il progetto in argomento doveva essere dichiarato improcedibile. Pertanto si invita il Ministero dell'Ambiente ad attenersi al dettato legislativo e non dare spazio a siffatte pratiche dilatorie. Sulla scorta di quanto riferito nella predetta relazione lo scrivente

CHIEDE

l'archiviazione della procedura. In subordine

CHIEDE

la svolgimento di un'inchiesta pubblica, ai sensi del DLgs. 152/2006 art. 24 comma 6.

Con riserva di integrare. Distinti saluti.

Allegato: c.s.d.

Pozzuoli, 25 febbraio 2017

Osservazioni e controdeduzioni formulate ai sensi del DLgs. n. 152/2006 art. 24 comma 4° in relazione alla procedura VIA per il rilascio del permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "Monte Cavallo" – proponente Shell Italia E&P spa

(1)

incompiutezza ed irregolarità del S.I.A.

1.1) L'art. 22 del DLgs 152/2006 è del seguente letterale tenore: *"Lo studio di impatto ambientale e' predisposto secondo le indicazioni di cui all'allegato VII del presente decreto e nel rispetto degli esiti della fase di consultazione definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*

- a) una descrizione del progetto con informazioni relative alle sue caratteristiche, alla sua localizzazione ed alle sue dimensioni;*
- b) una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;*
- c) i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il*

progetto puo' produrre, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;

d) una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;

e) una descrizione delle misure previste per il monitoraggio".

Secondo l'allegato 7 alla parte seconda del DLgs 152/2006 lo studio di impatto ambientale deve essere redatto secondo modalità di seguito trascritte:

" Descrizione del progetto, comprese in particolare:

a) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

b) una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione, per esempio, della natura e delle quantità dei materiali impiegati;

c) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc.) risultanti dall'attività del progetto proposto;

d) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori.

4. *Una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:*
 - a) *dovuti all'esistenza del progetto;*
 - b) *dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;*
 - c) *dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti; nonché la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.*
5. *Una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente.*
- 5.bis. *Una descrizione delle misure previste per il monitoraggio.*
6. *La descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie.*
7. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei numeri precedenti.*

8. *Un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al numero 4".*

Ebbene, comparando tra loro la documentazione su cui poggia la richiesta di permesso della Shell e le predette prescrizioni risulta agevole constatare l'**omissione** da parte di quest'ultima di un puntuale riscontro ad una buona parte delle prescrizioni medesime, con conseguente giudizio di **parzialità** ed **incompiutezza** del SIA in argomento. *Ictu oculi* il SIA è carente dei "dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio" nonché di "una descrizione delle misure previste per il monitoraggio" [cfr. rispettivamente lettera c) ed e) del richiamato art. 22]. Per tacere delle carenze e delle approssimazioni nel merito, di cui si dirà nel prosieguo.

1.2) La fondatezza di siffatta conclusione non è nemmeno scalfita dalla circostanza che stando al paragrafo 3.4.1 della relazione della Shell il programma dei lavori prevede essenzialmente attività di studio dell'area e che la

realizzazione di un pozzo esplorativo è un'eventualità subordinata all'accertamento della presenza di apprezzabili accumuli di idrocarburi e comunque alla formulazione di una nuova proposta progettuale da sottoporre a specifica procedura VIA. Dal tenore complessivo della disciplina normativa in argomento sortisce infatti l'obbligo a carico del proponente di attenersi a canoni di **esaustività** e **completezza** sul piano della descrizione del progetto, della discussione delle problematiche che questo comporta in fase di realizzazione ed esercizio, dell'indicazione della *ratio* delle soluzioni adottate. Considerazioni avvalorate dall'univocazione alla tutela ed alla garanzia della partecipazione del "*pubblico*" ai processi decisionali in materia ambientale da cui risulta connotata la normativa in **materia** di valutazione d'impatto ambientale. E non solo quella nazionale: per tutte, basti citare la Convenzione di Aarhus del 25.6.1998 e la direttiva ambientale 85/337/Cee del 27.6.1985. Il plateale difetto di completezza che contraddistingue il SIA della Shell di fatto ostacola l'esercizio da parte del "*pubblico*" del sacrosanto diritto alla partecipazione al procedimento innescato dalla

richiesta della Shell ed in quanto tale costituisce un vizio che inficia alla radice la validità giuridica del procedimento stesso e dei provvedimenti eventualmente resi in relazione allo stesso.

1.3) Per tacere del fatto che non essendo il SIA conforme al modello legale, risulta ostico comprendere come la Commissione VIA potrà eseguire una verifica dell'istanza che sia rispettosa dei canoni legali. Per tali ragioni il SIA deve essere giudicato improcedibile ed inammissibile.

Del resto, non può essere revocata in dubbio l'ascrivibilità dei lavori oggetto dell'istanza di permesso in argomento all'ampia categoria della "*materia ambientale*": se così non fosse, infatti, il legislatore nazionale non avrebbe imposto la VIA per siffatti lavori, come al contrario avviene nel caso di specie [cfr. DLgs 152/2006 art. 20 comma 1° lett. c)]. Con la conseguente obbligatorietà del rispetto delle prescrizioni richiamate al paragrafo 1.1) che precede.

1.4) Giova evidenziare che la relazione contiene il riferimento al carattere strategico del progetto (cfr. paragrafo 1.4.1.2): è il segnale che trattasi di un progetto vecchio e mai aggiornato, considerato che la L. 208/2015

art. 1 comma 240 lett. a) ha cancellato il riferimento a siffatta connotazione contenuta nell'art. 38 del c.d. Sblocca Italia. La circostanza si presta all'ulteriore rilievo dell'erroneità della mancata rappresentazione nel progetto dell'opzione zero, pure prevista dal DLgs. Art. 22 lett. d). Omissione che aggrava il profilo di illegittimità dell'istanza.

1.5) Ma non è tutto. Nell'istanza la SHELL fa riferimento alla SEN, introdotta nel nostro ordinamento con l'art. 5 comma 8 del DL. 34/2011, dimenticando che detta norma è stata abrogata dal referendum del 2011, con la conseguente inevitabile constatazione che il riferimento preso in considerazione dalla SHELL non è esistente [per conferma cfr.

<http://leg16.camera.it/465?area=17&tema=151&Strategia+energetica+nazionale>

]

1.6) Ad onta del fatto che il progetto è platealmente incompleto e parziale rispetto alle prescrizioni la SHELL chiede un titolo completo; ciò, però, risulta essere contrario alla lettera ed allo spirito della legge, che in relazione alle fasi di solo studio prevede una procedimento ad hoc, quello del permesso di prospezione. E' evidente a questo punto la "furbata" della SHELL: il

permesso di prospezione non è esclusivo, quello chiesto in questa sede sì. Ma delle due l'una: per avere il permesso di ricerca è necessario un progetto conforme alle prescrizioni della legge, che in questo caso non sono state rispettate. La SHELL avrebbe potuto chiedere un permesso di prospezione, ma non è questo l'oggetto della sua richiesta.

In conclusione, appare chiaro che le manchevolezze della Shell denunciate in questa sede sono più che sufficienti a determinare e giustificare un provvedimento di **immediata archiviazione** del procedimento.

(2)

carenze dello studio della Shell: idrogeologia

2.1) Si ribadisce la tesi che il SIA presentato da SHELL non è stato elaborato nel rispetto delle leggi vigenti, come si evince dal fatto che lo stesso non contiene l'esame dell'impatto sulle principali caratteristiche del territorio quali, a titolo esemplificativo, l'idrogeologia, la sismicità, la nota tettonica crostale che causa breakouts di pozzi, gli effetti di superficie della rimobilizzazione di faglie durante un evento sismico come avvenuto nel 1857 e l'impatto su tubazioni verticali ed orizzontali, gli effetti di incidenti in superficie e

nel sottosuolo sull'acquifero carsico dei Monti della Maddalena, l'impatto delle attività petrolifere sull'Area SIC Monti della Maddalena. Prima di procedere oltre giova evidenziare che inspiegabilmente ai fini dell'inquadramento geologico la Shell ha utilizzato la carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 [cfr. pag. 114 della relazione], che non è adeguata per evidenziare le caratteristiche stratigrafiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area nella quale si intendono eseguire i rilievi di sismica passiva, e non invece la nuova carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 di Ispra (fogli Sala Consilina e Moliterno), che ricopre quasi tutta l'area dell'istanza Monte Cavallo, benché essa sia disponibile gratuitamente su Internet. La scala al 100.000 è infatti puramente indicativa.

2.2) Il SIA risulta essere **carente** di un rilevamento in ordine alla **caratterizzazione idrica profonda** dell'area interessata dall'istanza atto ad individuare e delimitare i bacini endoreici con inghiottitoi, le aree senza deflusso idrico superficiale, il carsismo. Ciò è estremamente grave in quanto il complesso denominato Monti della Maddalena è un acquifero che eroga mediamente **oltre 4.000 litri al**

secondo di acqua. Orbene, se si considera che l'acquifero è predisposto per continuare ad erogare acqua potabile per l'**eternità** e che si tratta di una **risorsa** d'importanza (questa sì) **strategica** in quanto le acque che scorgano a quota variabile da circa 400 mt. a circa 800 mt. sono **insostituibili**, non si può non concludere che un loro eventuale inquinamento produrrebbe effetti disastrosi per tutte le comunità che utilizzano questa risorsa idrica, in termini di acqua potabile e di uso agricolo. Il SIA è privo di una carta **idrogeologica** con la rappresentazione delle principali sorgenti e della portata delle stesse, fattore che ostacola l'esplicitazione delle problematiche che l'attività petrolifera a farsi può motivatamente comportare per l'assetto idrogeologico dei Monti della Maddalena. Questi, è bene ribadirlo, costituiscono un acquifero carbonatico carsificato molto permeabile e vulnerabile all'inquinamento.

Caratteri idrogeologici ed idrogeochimici del settore meridionale dei Monti della Maddalena (Appennino Meridionale).

Salvatore Grimaldi, Gianpietro Summa. *Giornale di Geologia Applicata* 2 (2005) 348–356,

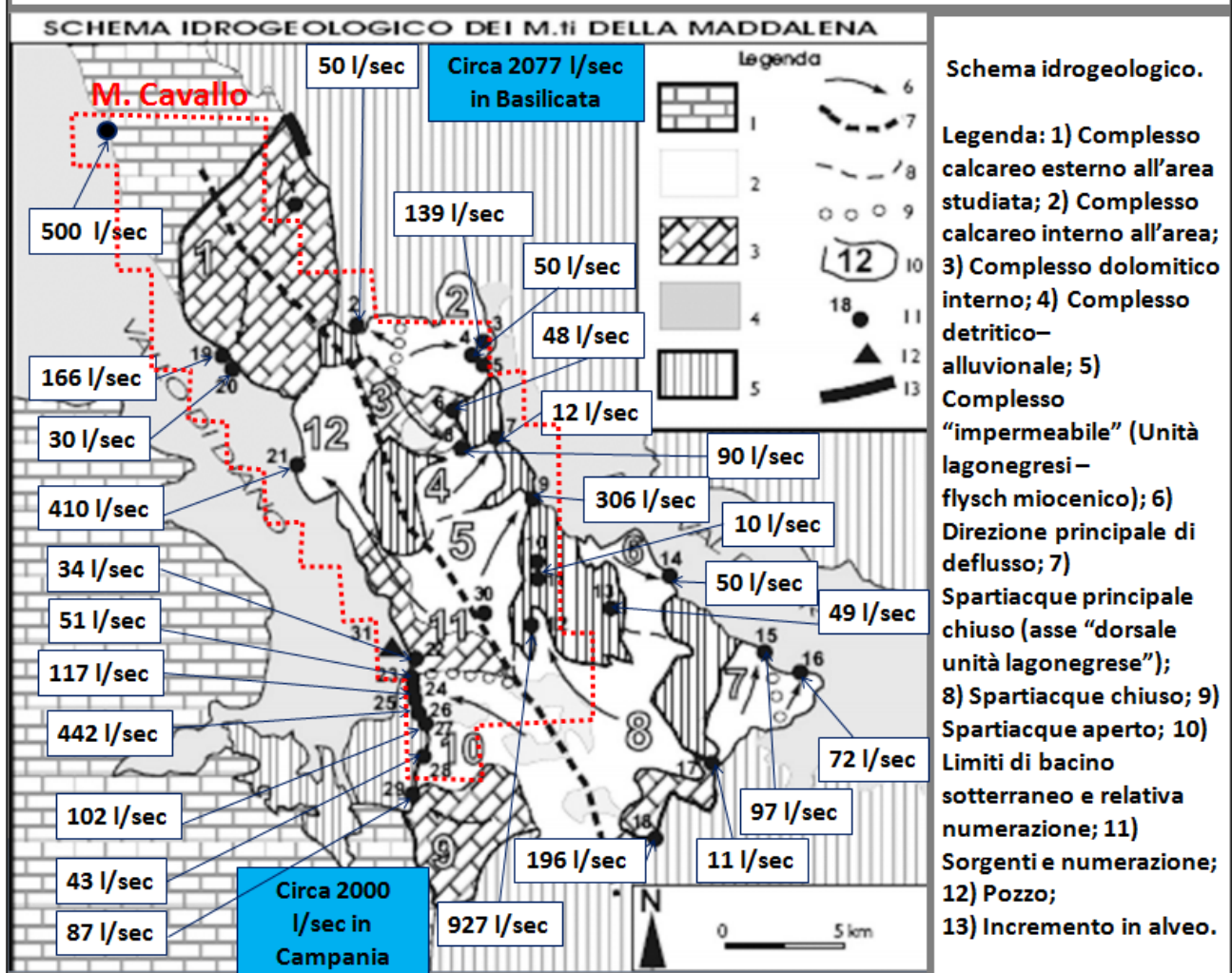


Figura 1: idrogeologia dei Monti della Maddalena inclusi nell'istanza Monte Cavallo (linea rossa punteggiata).

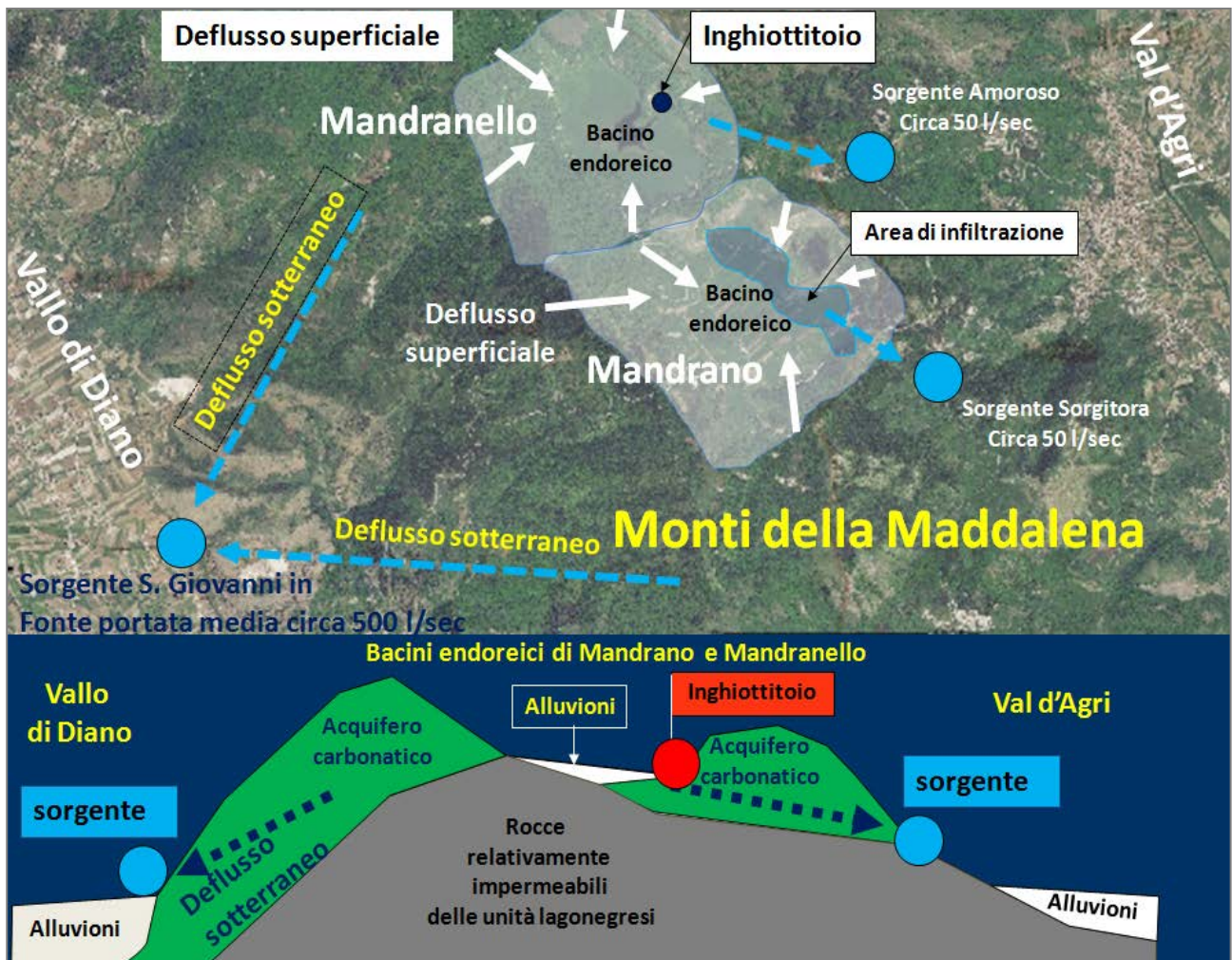


Figura 1a: in alto i bacini endoreici senza deflusso verso l'esterno drenati da inghiottitoi che alimentano direttamente le falde le cui acque scaturiscono in Basilicata (sorgenti dell'Agri) e in Campania (sorgente S. Giovanni in Fonte) con portata complessiva superiore a 800 litri al secondo.

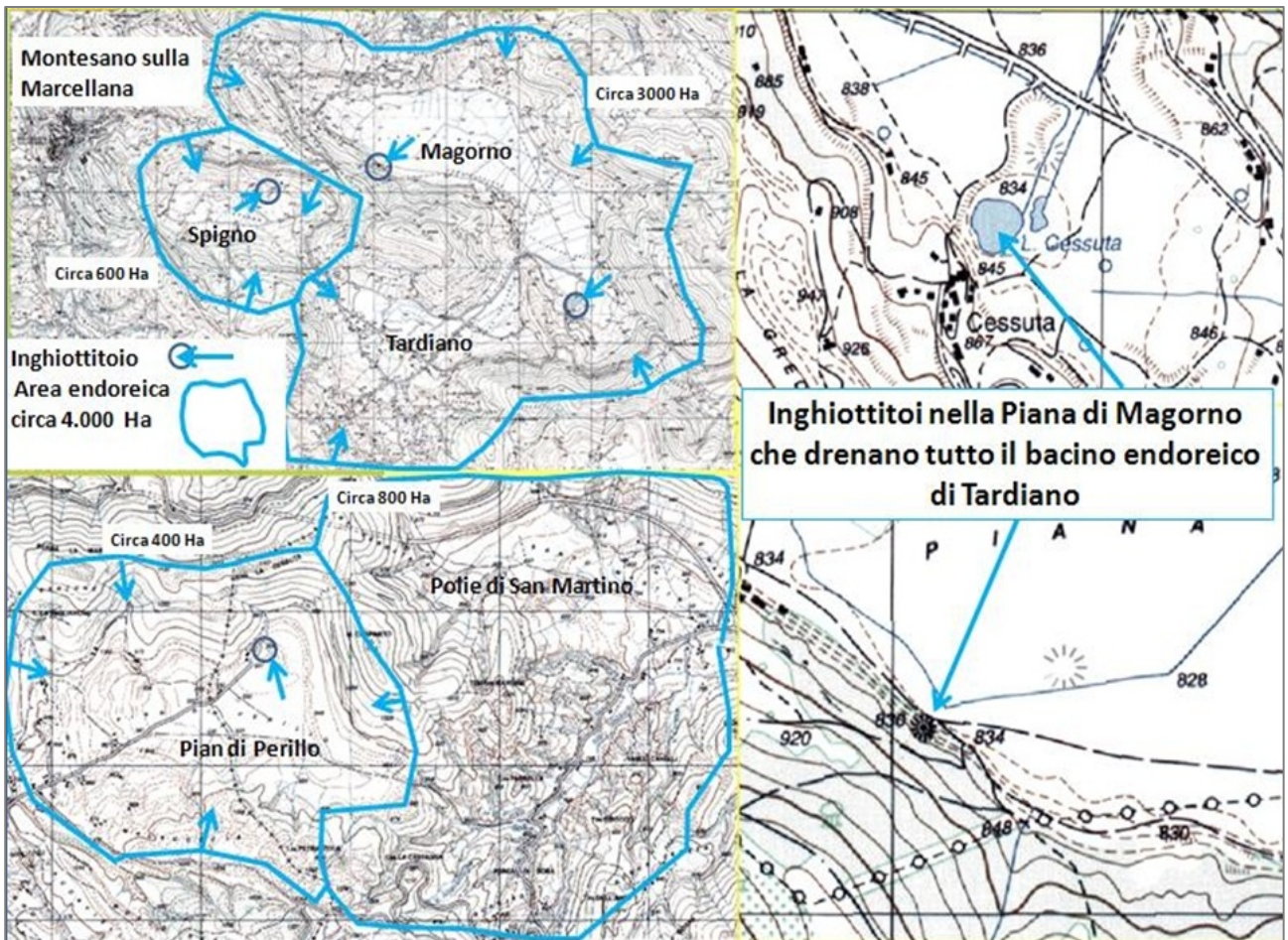


Figura 1b: bacini endoreici drenati da inghiottitoi al limite esterno sudoccidentale dell'istanza Monte Cavallo (Magorno, Pian di Perillo). Il bacino endoreico di Spigno è compreso nell'istanza ed alimenta le sorgenti minerali di Montesano sulla Marcellana la cui acqua è imbottigliata.

Nella figura 1a in alto sono rappresentati i bacini endoreici di Mandrano e Mandranello drenati da inghiottitoi che alimentano le sorgenti dell'Agri in Basilicata. Le frecce tratteggiate azzurre indicano il percorso delle acque sotterranee dalla zona di ricarica alle sorgenti ubicate nel Vallo di Diano e nell'alta val d'Agri. In basso è

rappresentata una sezione idrogeologica schematica dal Vallo di Diano alla val d'Agri.

Nella figura 1b sono evidenziati altri bacini endoreici che si trovano nella parte meridionale del territorio delimitato nell'istanza Monte Cavallo.

Nel SIA non è stata trattata l'importanza degli acquiferi carbonatici carsificati e la loro vulnerabilità all'inquinamento come i Monti della Maddalena ed altresì manca ogni riferimento agli impatti delle attività petrolifere. Ciò è sconcertante in quanto nessuna persona dotata di buon senso può escludere a priori l'esistenza di una relazione tra questi ultimi e la risorsa idropotabile dell'area. Eppure la **vulnerabilità** degli acquiferi carbonatici carsici come i Monti della Maddalena è nota. Un'accurata valutazione delle problematiche del carsismo dell'area è di fondamentale importanza per la corretta valutazione degli impatti delle attività petrolifere al di sopra e attraverso un acquifero quali sono i Monti della Maddalena e per la conoscenza dei margini di sicurezza di eventuali incidenti in superficie e nel sottosuolo all'interno dell'acquifero carbonatico carsico generati dall'intervento. L'assenza dei dati in argomento

costituisce una plateale violazione della prescrizione di cui alla lettera c) del comma 3° dell'art. 22 del DLgs. 152/2006.

L'area SIC Monti della Maddalena, come quasi interamente i rilievi montuosi dei Monti della Maddalena che separano il Vallo di Diano dalle valli del Melandro e della val d'Agri, rappresenta un acquifero costituito da rocce carbonatiche fratturate e carsificate con bacini endoreici ed inghiottitoi che alimenta oltre 4000 litri al secondo di acqua potabile tra la Basilicata e la Campania. Tale acquifero-serbatoio idrogeologico naturale è molto vulnerabile all'inquinamento, per cui la dispersione di inquinanti in superficie e nel sottosuolo inquinerebbe irreversibilmente le falde data la grande permeabilità del sottosuolo carbonatico.

E' universalmente risaputo che **le "acque carsiche", cioè alimentate da acquiferi carbonatici carsificati, come i Monti della Maddalena, sono riserve idropotabili preziose ma molto vulnerabili all'inquinamento.**

La fenomenologia carsica è tipica dei Monti della Maddalena come descritto nella nota di Margiotta e Grimaldi pubblicata dal CAI di Salerno ([descrizione - CAI di Salerno www.caisalerno.it/2009/allegati/Antonello/ANELLO_SERRA_LONGA.pdf](http://www.caisalerno.it/2009/allegati/Antonello/ANELLO_SERRA_LONGA.pdf)).

L'importanza idrogeologica dei Monti della Maddalena è evidenziata nella pubblicazione di Salvatore Grimaldi e Gianpietro Summa "*Caratteri idrogeologici ed idrogeochimici del settore meridionale dei Monti della Maddalena (Appennino Merdionale)*" pubblicata su Giornale di Geologia Applicata 2 (2005) 348–356, doi: 10.1474/GGA.2005–02.0–51.0077 consultabile sul link seguente: [HTTPS://WWW.GOOGLE.IT/URL?SA=T&RCT=J&Q=&ESRC=S&SOURCE=WEB&CD=8&CAD=RJA&UACT=8&VED=0AHUKEWIVN9D7LZXSAHUECHOKHXN_APMQFGHCMAC&URL=HTTP%3A%2F%2FWWW.AIGAA.ORG%2FAIGA%2FPUBLIC%2FGGA.2005-02.0-51.0077.PDF&USG=AFQJCNFLBC1-6-MCI2WKYPF3HDPYF4ZMSA](https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0AHUKEWIVN9D7LZXSAHUECHOKHXN_APMQFGHCMAC&url=http://www.aigaa.org/2faiga/2fpublic/2fgga.2005-02.0-51.0077.pdf&usq=afqjcnflbc1-6-mci2wkypf3hdpf4zmsa)

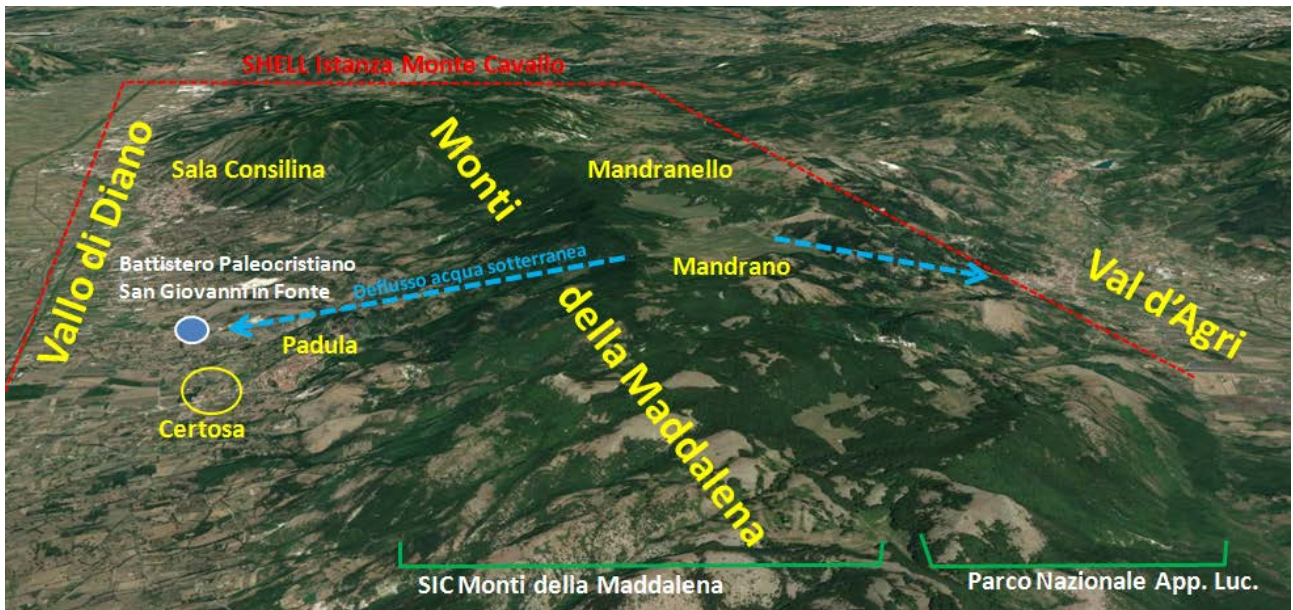


Figura 2: schema della circolazione idrica sotterranea dei Monti della Maddalena interessati dall'istanza Monte Cavallo.

Come si vede nella figura che precede la parte occidentale in Campania dei Monti della Maddalena è interessata dal SIC Monti della Maddalena; la parte orientale in Basilicata ricade nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano. Apparentemente, le misure di protezione in superficie del medesimo acquifero sono diverse: la parte ricadente nel Parco Nazionale infatti è interessata dal divieto espresso di attività petrolifere [L. 9/1991 art. 6 comma 13; L. 394/91; decreto di istituzione dell'area protetta nazionale], mentre non risulta altrettanto per quella ricadente nel SIC. Tuttavia, è lecito ritenere che tale

divieto sia implicito nel dispositivo normativo sovraordinato a quanto disposto dagli strumenti di pianificazione locali laddove il primo predica il raggiungimento degli obiettivi di conservazione finalizzati a mantenere o migliorare lo stato di conservazione dell'habitat, tenuto conto del fatto che l'attività petrolifera è obiettivamente invasiva e pertanto incompatibile con i predetti obiettivi.

L'importanza degli acquiferi carbonatici carsificati e la loro vulnerabilità all'inquinamento come i Monti della Maddalena è ben evidenziata nella nota di ENI scuola di cui si riporta il link:

[HTTPS://WWW.GOOGLE.IT/URL?SA=T&RCT=J&Q=&ESRC=S&SOURCE=WEB&CD=1&CAD=RJA&UACT=8&VED=0AHUKEWJS5NYQJBRRAHVVOLAKHQVXCVCVQQFFGGAMAA&URL=HTTP%3A%2F%2FWWW.ENISCUOLA.NET%2FARGOMENTO%2FLE-GROTTE%2FLE-GROTTE-E-LACQUA%2FGLI-ACQUIFERI-CARSICI%2F&USG=AFQJCNNGG16OI05XLQSZYSBACHCDUVA1GUG](https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0AHUKEWJS5NYQJBRRAHVVOLAKHQVXCVCVQQFFGGAMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eniscuola.net%2Fargomento%2Fle-grotte%2Fle-grotte-e-lacqua%2Fgli-acquiferi-carsici%2F&usq=AFQJCNNGG16OI05XLQSZYSBACHCDUVA1GUG)

Infatti anche ENI evidenzia che gli acquiferi carsici vanno tutelati, per cui si evince che attività antropiche

potenzialmente inquinanti come quelle petrolifere (perforazioni, estrazioni, oleodotti) non possono essere attuati in sicurezza sull'acquifero carbonatico dei Monti della Maddalena incluso nell'istanza Monte Cavallo. Ecco come ENI SCUOLA, con il patrocinio del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e Ministero dell'Ambiente e della tutela del Mare e del Territorio, tratta l'argomento relativo agli acquiferi carsici: *"Le acque normalmente presenti in rocce porose, come sabbie o ghiaie, occupano in modo continuo tutti i vuoti presenti, ma in rocce carsificate queste si organizzano in corsi d'acqua, a volte veri e propri fiumi sotterranei, che percorrono enormi gallerie di parecchi metri di diametro e diversi chilometri di sviluppo. ... La zona satura di un sistema carsico presenta uno sviluppo e una profondità che dipendono dalla struttura geologica: a volte la zona satura può essere di spessore molto piccolo, o assente, come nei sistemi carsici "sospesi" sul livello di base, a volte può avere spessore di centinaia di metri, e costituire un'immensa e preziosa riserva idrica. La zona più superficiale della zona satura, detta zona epifreatica, subisce delle variazioni stagionali e può risalire anche di*

parecchie decine di metri nei periodi più piovosi: è una zona importantissima per la formazione delle grotte, perchè, grazie all'effetto Boegli dovuto al mescolamento di acque a composizione chimica differente (le acque meteoriche e le acque profonde) è qui che si formano, in gran parte, le gallerie di maggiori dimensioni. Al di sotto della zona epifreatica, le acque della zona satura si muovono molto lentamente e possono rimanere all'interno dell'acquifero carsico per decine o centinaia di anni, prima di rivedere la luce nelle sorgenti. Questo fa sì che le acque carsiche siano molto vulnerabili sia all'inquinamento (un inquinante potrebbe rimanere per decine di anni all'interno della falda acquifera), sia allo sfruttamento eccessivo (lo svuotamento della zona satura potrebbe richiedere decenni per la ricostituzione del primitivo livello delle acque): si tratta quindi di riserve preziose, ma da proteggere e sfruttare con grande oculatezza. Gli acquiferi carsici rappresentano un'importantissima risorsa idrica in moltissime regioni della Terra: i terreni carsici, infatti, sono, per loro stessa natura, privi di acque superficiali, e tutta la circolazione idrica avviene in profondità. Si tratta, però, di risorse

molto delicate da utilizzare e da proteggere. Gli acquiferi carsici, infatti, per alcune loro caratteristiche, sono particolarmente vulnerabili agli inquinamenti e all'eccessivo sfruttamento. Un utilizzo eccessivo e incontrollato delle riserve delle zona sature profonde può essere un pericolo per questo tipo di acquiferi: le acque profonde, infatti, a volte si muovono molto lentamente e richiedono anni o decenni per essere sostituite e un emungimento eccessivo può compromettere per sempre lo sfruttamento dell'intero acquifero. MA È SOPRATTUTTO NEI RIGUARDI DELLA PROPAGAZIONE DI SOSTANZE INQUINANTI CHE GLI ACQUIFERI CARSICI APPAIONO PARTICOLARMENTE VULNERABILI. In una sabbia o una ghiaia, dove le velocità delle acque sono molto lente, il contatto prolungato dell'acqua con la roccia fa sì che le acque possano essere depurate da eventuali inquinanti, sia per effetto di filtro meccanico, sia per naturale degrado di alcune sostanze con il tempo, sia per l'azione di colonie di batteri che vivono sulla superficie dei granuli. Questi processi fanno sì che molti inquinanti, soprattutto quelli organici, vengano eliminati dall'acquifero stesso, con un meccanismo di autodepurazione che contribuisce a

proteggere la falda acquifera dagli inquinamenti. NELLA ZONA PIÙ SUPERFICIALE DI UN ACQUIFERO CARSICO, LE ACQUE SI MUOVONO A VELOCITÀ ELEVATE, PARAGONABILI A QUELLE DI UN CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE, E L'EFFETTO DI AUTODEPURAZIONE È PRATICAMENTE NULLO: QUELLO CHE ENTRA IN UN ACQUIFERO CARSICO, QUASI SEMPRE ESCE IMMUTATO ALLA SORGENTE, SPESSO IN BREVISSIMO TEMPO. Nella zona satura profonda, invece, dove la circolazione è molto lenta, le sostanze inquinanti si possono raccogliere e depositare, concentrandosi. Successivamente, il particolare meccanismo di propagazione delle piene, per pistonaggio, può provocare la fuoriuscita istantanea e concentrata di un eventuale inquinante, che si è magari accumulato lentamente nel corso degli anni. Spesso questi episodi di inquinamento istantaneo appaiono inspiegabili, perchè non si riesce ad individuare alcuna fonte di inquinamento attuale: piccole quantità di inquinanti, ben tollerabili da altri tipi di acquiferi, divengono così potenzialmente assai pericolose per un acquifero carsico. Purtroppo le aree carsiche hanno un'altra caratteristica che le rende ancora più vulnerabili:

la presenza, nella zona di assorbimento, di una grande quantità di depressioni, inghiottitoi, pozzi e doline sembra ideale per farne delle comode discariche dove occultare tutto ciò che non serve più, a volte anche materiali assai pericolosi. Troppo spesso si dimentica, o si finge di non sapere che in questo modo si inquina l'intero sistema carsico. Poichè non sempre è noto il punto di risorgenza delle acque carsiche, l'inquinamento prodotto nella zona di assorbimento può andare ad inquinare sorgenti distanti anche diversi chilometri, addirittura in valli adiacenti: il malcostume di chi vive nelle zone a quote più alte può causare a volte gravi problemi agli ignari abitanti del fondovalle. La conoscenza degli acquiferi carsici è ancora tanto scarsa, purtroppo, che fino a pochi anni addietro è stato persino proposto di utilizzare le grotte per lo stoccaggio di rifiuti tossici e radioattivi'.

In base a quanto ben esposto da ENI si deduce che sui Monti della Maddalena costituiti da un **acquifero carbonatico carsificato** non esistono le condizioni per attuare in sicurezza l'eventuale estrazione e trasporto con oleodotti di idrocarburi.

Le attività preliminari previste nello studio di impatto ambientale dell'istanza Monte Cavallo inoltrata da SHELL rappresentano una prima parte di un progetto che mira a verificare la presenza di idrocarburi nel sottosuolo per procedere, eventualmente, alla loro estrazione e trasporto successivo in un centro oli. Inoltrare un'istanza basata solo sulla prima parte di tale attività, oggetto dello Studio di Impatto ambientale, si configura come un'ingiustificabile parcellizzazione di un progetto di ricerca ed estrazione di idrocarburi la cui realizzazione può essere autorizzata solo se si accertano preliminarmente le condizioni ambientali idonee. La valutazione di impatto ambientale di un progetto deve valutare anche le conseguenze per l'ambiente in caso di incidenti qualora si svolgano attività petrolifere. Torna utile rammentare che l'ambiente è ciò che circonda l'uomo [dal latine "ambire", circondare, essere intorno] e che in quanto tale esso riguarda anche la salute ed il benessere degli esseri viventi. Non si può escludere a priori che incidenti non voluti si possano verificare in superficie e nel sottosuolo con irreparabili conseguenze in relazione all'inquinamento della risorsa idropotabile.

Importanza e vulnerabilità all'inquinamento dei Monti della Maddalena secondo una ricerca scientifica commissionata dalla Provincia di Salerno

L'importanza e vulnerabilità degli acquiferi carbonatici dei Monti della Maddalena è stata evidenziata anche in uno studio commissionato dalla Provincia di Salerno nel 1999.

Dal 1999 la Provincia di Salerno dispone di uno studio che sottolinea la vulnerabilità all'inquinamento dei serbatoi idrogeologici naturali della provincia come quello dei Monti della Maddalena, nel Vallo di Diano, dove è stata presentata l'istanza di ricerca petrolifera Monte Cavallo. Dal 1999, infatti, la Provincia di Salerno è in possesso dei risultati di uno studio scientifico che riguarda la vulnerabilità all'inquinamento dei serbatoi idrogeologici naturali della provincia, commissionato dalla Provincia stessa alla fine degli anni 90 del secolo scorso. Nello studio si dice chiaramente che gli acquiferi carbonatici carsificati come i Monti della Maddalena sono importanti e devono essere tutelati.

Si allega una sintesi dell'articolo scientifico

Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi della Provincia di Salerno (Campania)

MANRICO CASALE¹, FULVIO CELICO², ROBERTO DE MASCELLIS¹, PANTALEONE DE VITA³, SERGIO GENCO¹

⁽¹⁾ *Università degli Studi «Federico II» di Napoli, Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia, Collaboratore esterno*
Largo San Marcellino, 10 - 80138 Napoli

⁽²⁾ *Università degli Studi del Molise, Facoltà di Scienze MM. FF. NN.*
Via Mazzini, 8 - 86170 Isernia - Tel. 0865 4789225 - Fax 0865 413442

⁽³⁾ *Università degli Studi della Calabria, Professore a contratto di Geologia Applicata*
87036 Rende (CS)

GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE
Journal of technical & environmental geology

N. 3 - Luglio-Settembre 1999

1. Premessa

La presente nota è la sintesi di uno studio realizzato nell'ambito di una Convenzione stipulata tra la Provincia di Salerno ed il Consorzio inter-Universitario per la prevenzione e prevenzione dei Grandi Rischi (C.U.G.R.I.). Lo studio è nato con lo scopo di verificare, sia pure alla scala regionale, le problematiche inerenti alla suscettibilità degli acquiferi della provincia di Salerno a subire inquinamento. Il prodotto richiesto dalla Provincia di Salerno è finalizzato, in ultima analisi, alla definizione di una scala di priorità secondo la quale procedere ad un progressivo approfondimento delle problematiche stesse. L'analisi ed il prodotto finale fornito all'Amministrazione provinciale sono stati realizzati ad una scala 1:200.000, benché nella presente nota si riportino i risultati in veste schematica.

5. Conclusioni e prospettive

Dallo studio condotto è emerso che circa il 75% del territorio della provincia di Salerno è costituito da acquiferi caratterizzati da un più o meno elevato grado di vulnerabilità all'inquinamento. Acquiferi che, tra l'altro, erogano complessivamente, all'interno del territorio provinciale, circa 1500 milioni di metri cubi di acque di buona qualità, idonee per un uso potabile. Di questo volume, circa il 90% defluisce all'interno degli acquiferi carbonatici, prima di emergere o di travasare in acquiferi alluvionali bordieri.

Gli acquiferi caratterizzati da vulnerabilità elevata sono quelli carbonatici e quelli a prevalente componente sabioso-ghiaiosa. Acquiferi, cioè, caratterizzati da un'infiltrazione efficace molto elevata e da valori medio-alti di conducibilità idraulica, sia verticale, sia orizzontale.

Per quanto concerne gli acquiferi carbonatici, la vulnerabilità all'inquinamento è incrementata dall'esistenza di numerose aree endoreiche, nelle quali si attiva il fenomeno di infiltrazione secondaria di acque superficiali. Soprattutto in presenza di inghiottitoi, infatti, i potenziali inquinanti vengono veicolati rapidamente in falda o direttamente alle scaturigini. Per ovvie ragioni di scala, le

- priorità assoluta deve essere data agli studi relativi agli acquiferi carbonatici; questi ultimi, come detto in precedenza, sono altamente vulnerabili (soprattutto laddove intensamente carsificati), costituiscono le principali fonti di approvvigionamento idrico di buona qualità ed, allo stato, sono scarsamente antropizzati; sono, quindi, necessari studi finalizzati soprattutto alla definizione dei criteri di gestione - salvaguardia delle risorse idriche, prevalentemente in un'ottica di prevenzione dei fenomeni di sovrasfruttamento e/o di inquinamento;

(3)

carenze dello studio della Shell: sismicità

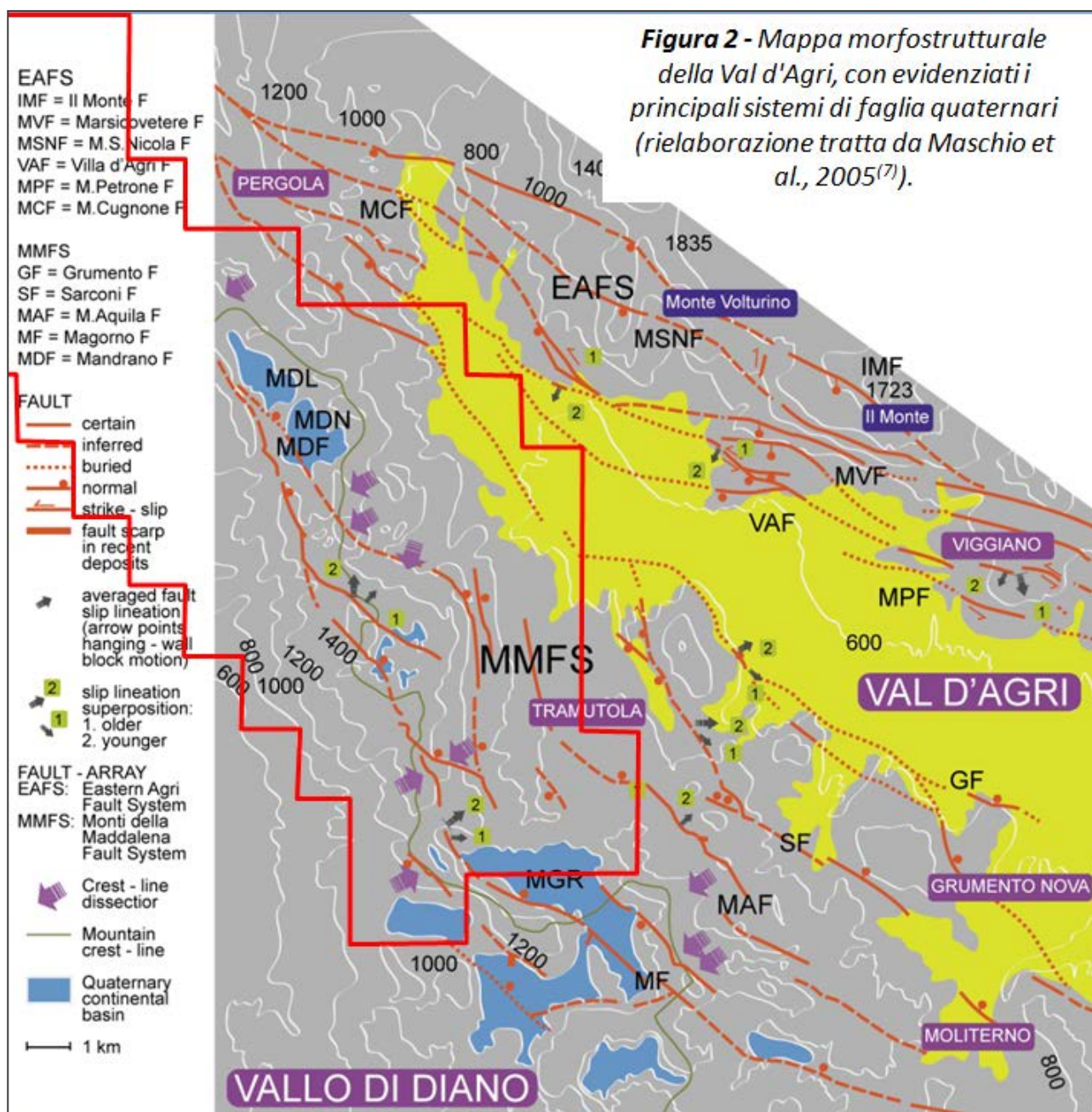


Figura 3 evidenze di tettonica attiva con riattivazione di faglie in seguito ai terremoti storici nell'area dell'istanza Monte Cavallo delimitata dalla linea rossa.

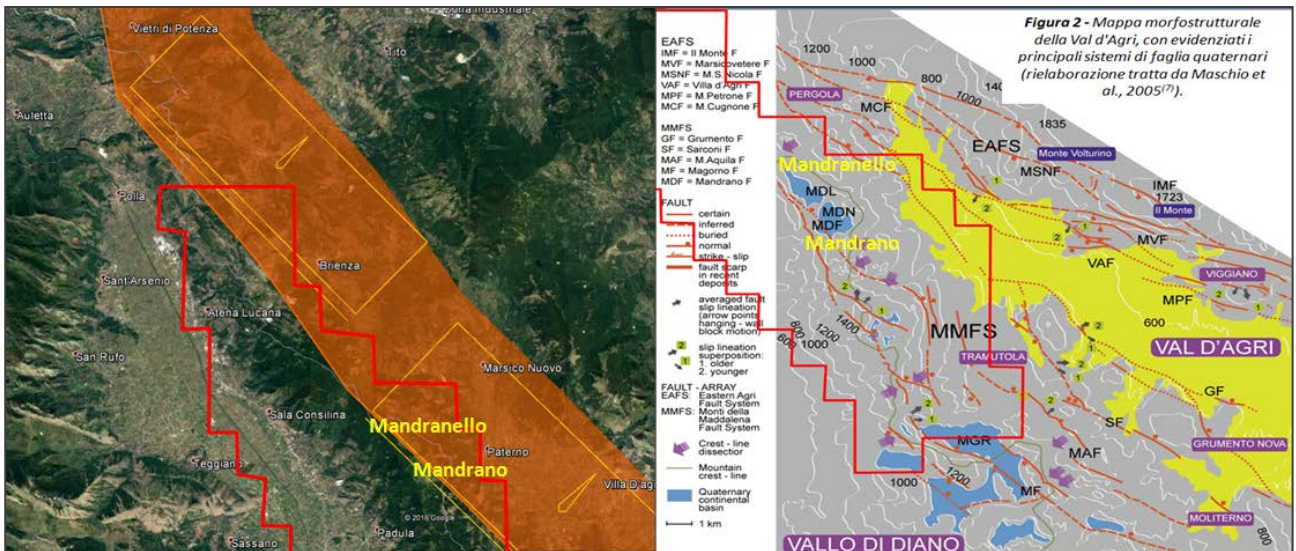


Figura 4: a sinistra è evidente la fascia arancione trasparente (tratta da DISS 3.2.0 di INGV) che interessa l'area dell'istanza Monte Cavallo nel cui sottosuolo sono presenti le faglie sismogenetiche che hanno causato il terremoto del 1857. Nella figura a destra sono riportate le faglie, rilevate anche nelle aree ad ovest della fascia con faglie sismogenetiche di INGV) che hanno registrato rimobilizzazioni recenti in relazione a terremoti del passato.

I dati disponibili evidenziano che l'area dell'istanza Monte Cavallo si trova nella fascia crostale nel cui sottosuolo si trovano faglie sismogenetiche e comunque nella fascia interessata non solo da tettonica attiva sismogenetica ma anche dalla tettonica lenta crostale che causa il lento e costante spostamento dell'Appennino verso l'Adriatico. Si fa presente che a pochi chilometri di distanza nella val d'Agri la tettonica crostale lenta determina breakouts delle perforazioni (**deformazioni**) eseguite pochi anni fa. Giova far notare che il SIA è privo di qualsiasi studio al

riguardo, circostanza che conferma la parzialità dello stesso.

(4)

carenze dello studio della Shell:

elusione della notoria tettonica crostale e delle conseguenze sulle perforazioni profone (breakouts)

Non risultano presi in considerazione i fenomeni di breakouts ben noti a pochi chilometri di distanza nella val d'Agri dove causano deformazioni delle perforazioni dopo pochi anni dalla loro realizzazione. Fenomeni ben noti e studiati: nella contigua val d'Agri infatti pozzi realizzati pochi anni fa sono già interessati da deformazioni e probabili rotture dei rivestimenti a causa della lenta e continua tettonica crostale che determina uno spostamento millimetrico all'anno verso il mare Adriatico, così come evidenziato da numerose pubblicazioni scientifiche.

Si sottolinea che i breakouts (deformazioni delle perforazioni) rappresentano un problema non valutato in pozzi che attraversano corpi con caratteristiche geomeccaniche diverse e per di più caratterizzati da falde idriche come i Monti della Maddalena. I breakouts si

verificano, a pochi chilometri di distanza in val d'Agri, pochi anni dopo la realizzazione dei pozzi e sono destinati ad accentuarsi a varie profondità a causa del costante spostamento crostale. E' evidente che quello dei breakouts sono fenomeni incontrollabili in sicurezza da parte dell'uomo. Qualsiasi garanzia di sicurezza risulta puramente virtuale così come virtuali sarebbero gli effetti di eventuali prescrizioni emanate dalla Commissione VIA pur di concedere il parere favorevole all'Istanza Monte Cavallo.

(5)

carenze dello studio della Shell:

rimobilizzazione delle faglie

La rimobilizzazione delle faglie con spostamenti verticali e orizzontali in superficie in relazione ai terremoti del passato e la deformazione del sottosuolo e delle perforazioni in relazione alla tettonica crostale lente che determina spostamenti della catena verso l'Adriatico non sono stati trattati nel SIA.

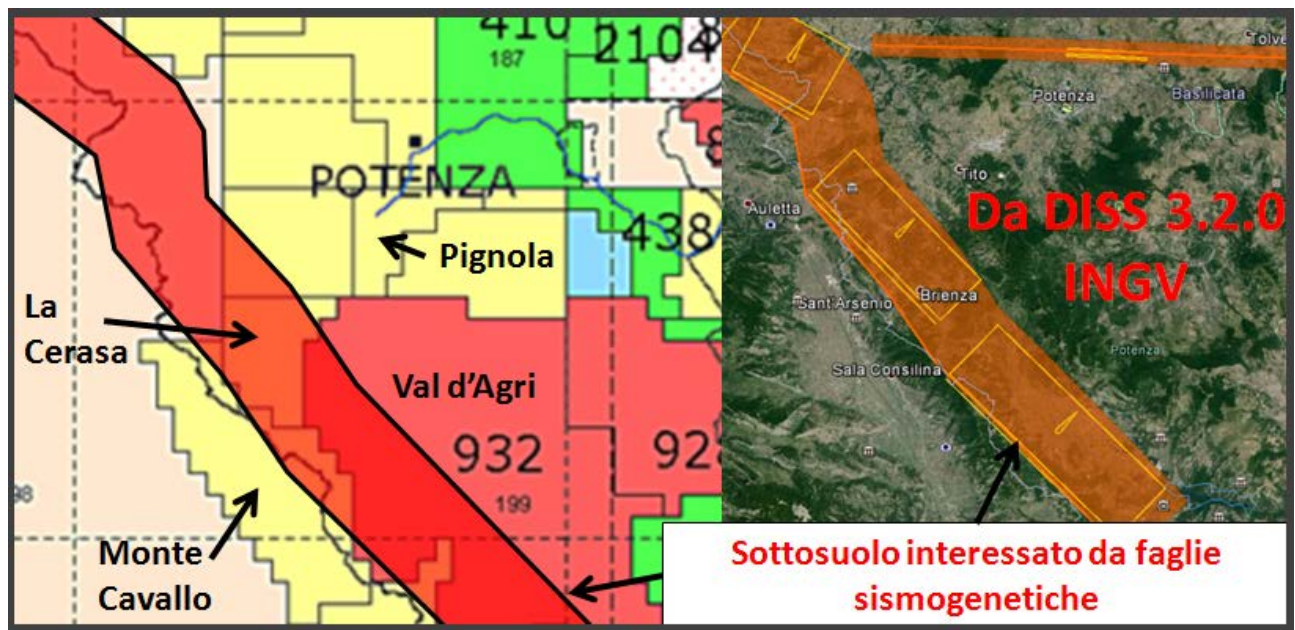


Figura 5: le faglie sismogenetiche che interessano il sottosuolo delle istanze Monte Cavallo e La Cerasa secondo DISS 3.2.0 di INGV.

I riquadri **con linea gialla nella immagine a destra** individuano faglie sismogenetiche individuali che hanno originato i terremoti del 1561 (riquadro in alto nell'immagine a destra) e 1857 (**riquadri al centro e a sinistra, nell'immagine a destra, che interessano l'istanza Monte Cavallo**).

Studi scientifici hanno evidenziato che su una vasta parte dell'area inclusa nell'istanza Monte Cavallo sono state riscontrate rimobilizzazioni di faglie in relazione ad eventi sismici passati. Come è noto tali rimobilizzazioni avvengono **istantaneamente** quando l'area è interessata da terremoti

di magnitudo superiore a 6 come si è verificato recentemente anche nell'Italia centrale, dove è stata riscontrata la ripetuta rimobilizzazione della faglia del Monte Vittore e zone circostanti, e come è stato verificato anche in seguito al terremoto del 1980.

Tra le faglie evidenziate si sottolineano quelle di Mandrano e Mandranello che rappresentano bacini endoreici drenati da inghiottitoi.

Caratteri idrogeologici ed idrogeochimici del settore meridionale dei Montidella Maddalena (Appennino Meridionale).

Salvatore Grimaldi, Gianpietro Summa. *Giornale di Geologia Applicata* 2 (2005) 348–356,

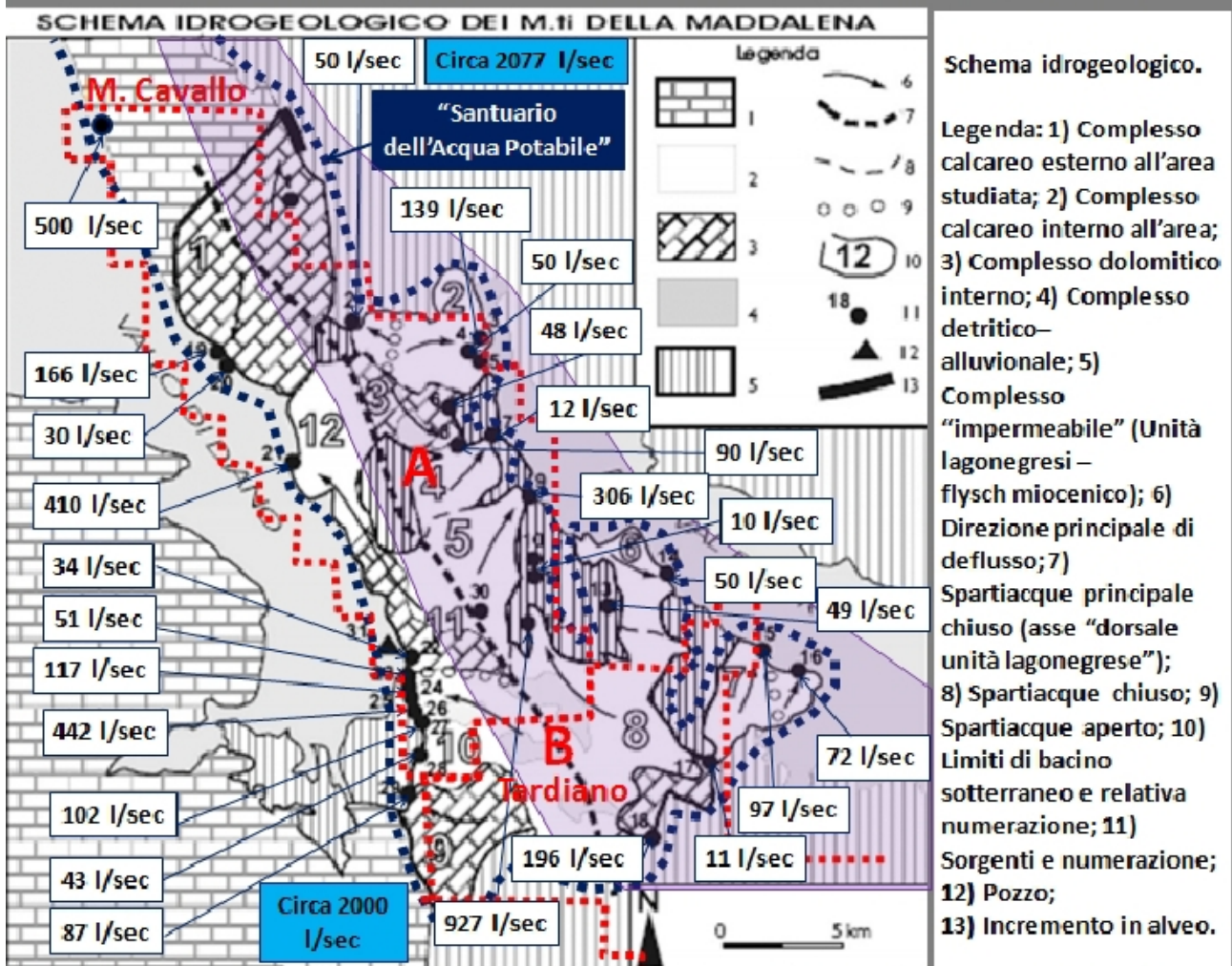


Figura 6: schema idrogeologico dei Monti della Maddalena, già riportato nella figura 1, con evidenziazione in viola trasparente dell'area maggiormente interessata dalla rimobilizzazione di faglie in relazione ai terremoti del passato.

E' evidente che tale tettonica continua influirà sulla stabilità e tenuta dei pozzi anche negli anni prossimi aggravando le deformazioni già riscontrate nelle perforazioni della vicina val d'Agri

con probabile loro evoluzione in rotture vere e proprie.

E' pure evidente che i dati circa le deformazioni dei pozzi sono in possesso esclusivamente delle compagnie petrolifere le quali non hanno alcun interesse a divulgare i problemi di stabilità **e tenuta dei pozzi profondi** con conseguenti impatti ambientali sul sottosuolo e in superficie. Il problema dei breakouts [*dall'inglese to break out = scoppiare*] non è mai citato negli studi di impatto ambientale anche se tale fenomeno è ben noto nella letteratura scientifica; tale circostanza è quanto mai anomala in quanto non viene evidenziato un problema serio, reale e grave che può avere un impatto notevole sulle risorse idriche degli acquiferi interessati dalle perforazioni come nel caso di Monte Cavallo e delle altre istanze La Cerasa e Pignola.

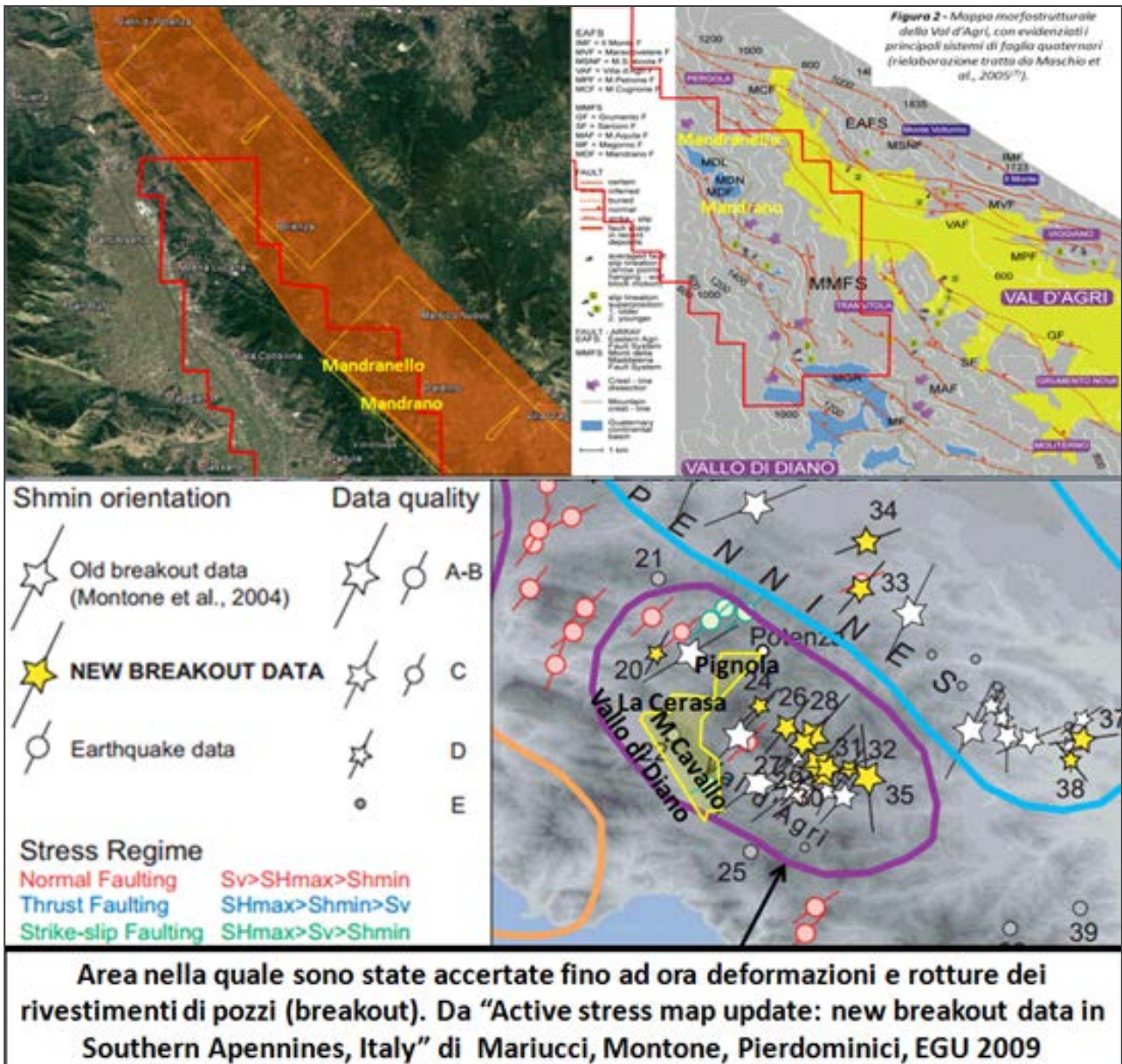


Figura 7: le due immagini in alto sono quelle illustrate nelle figure 3 e 4; l'immagine in basso evidenzia le deformazioni (breakouts) registrate nelle perforazioni in Basilicata già note (stelle bianche) e pubblicate da Montone et al. 2004 e nuove (stelle gialle).

Nelle pubblicazioni scientifiche si parla di breakouts e non si citano eventuali rotture dei rivestimenti dei pozzi. Ciò non vuol dire che non si siano già verificate rotture. Sicuramente le compagnie petrolifere non hanno interesse

ad esporre gli effetti dei breakouts perchè tale fenomeno evidenzierebbe problemi seri di potenziale inquinamento del sottosuolo, del suolo e delle acque superficiali e sotterranee. Come si vede il fenomeno della deformazione dei pozzi ha già interessato molti pozzi della val d'Agri nonostante essi siano stati realizzati pochi anni fa. Con la linea gialla **nella figura 7** è stata schematizzata l'ubicazione delle istanze Monte Cavallo, La Cerasa e Pignola. I dati scientifici disponibili evidenziano che la fascia crostale delle citate istanze è interessata da lenta deformazione che interesserà anche eventuali nuove perforazioni in maniera progressiva in relazione all'evoluzione continua e lenta della catena appenninica che si sta spostando verso l'Adriatico.

Giova evidenziare che non è possibile trascurare tale fenomeno come elemento naturale di impatto sulle perforazioni ed in termini di conseguente inquinamento del sottosuolo e delle acque sotterranee e superficiali.

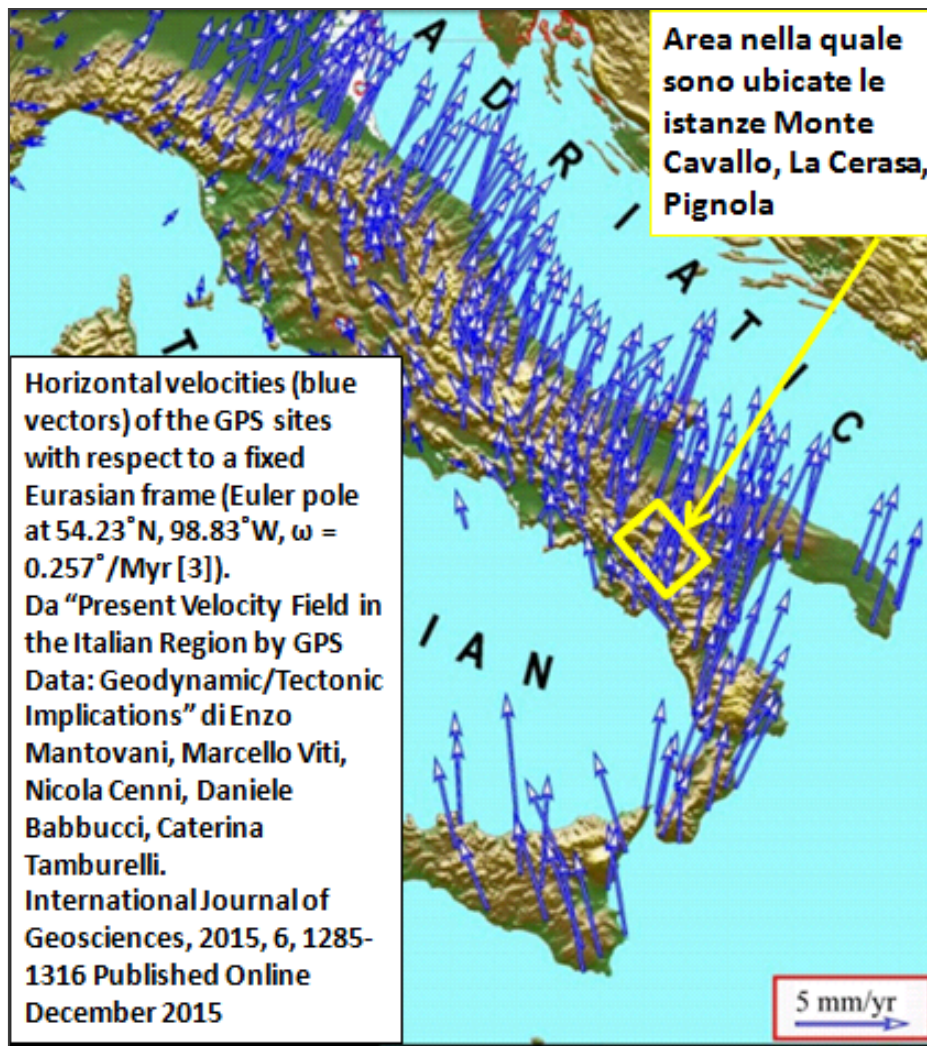


Figura 8: evidenze della tettonica crostale che determina lo spostamento lento e continuo dell'Appennino verso il Mare Adriatico interessando in maniera differenziata, in relazione alle caratteristiche litologiche, anche il sottosuolo nel quale sono state realizzate le perforazioni petrolifere provocando numerosi breakouts nelle perforazioni. **E' evidente che la tettonica crostale citata interessa anche il sottosuolo che ricade nelle istanze Monte Cavallo, La Cerasa e Pignola.**

L'area inclusa nell'istanza Monte Cavallo è interessata da tettonica attiva sismogenetica come evidenziato dal terremoto del 1857 che fu caratterizzato da una prima riattivazione della faglia sismogenetica nella valle del

Melandro poi propagatasi nella val d'Agri; la magnitudo stimata è di 7,0 oltre 10.000 le vittime.

I dati scientifici evidenziano che buona parte delle rocce carbonatiche incluse nell'istanza sono state interessate da riattivazione istantanee di faglie in relazione ai terremoti del passato.

Si ricorda che gli spostamenti verticali e orizzontali causati dai terremoti avvengono repentinamente e possono determinare spostamenti rapidi anche di circa 1 mt.

Come si è visto nell'area interessata dai terremoti recenti dell'Italia centrale gli spostamenti delle rocce causano rotture dei rivestimenti delle gallerie.

Si deduce che il loro impatto sulle tubazioni orizzontali e verticali può essere tale da causare rotture imprevedibili e inevitabili.

E' vero che le perforazioni petrolifere si eseguono anche nelle aree interessate dai terremoti. Ciò non toglie che perforazioni eseguite lungo faglie che subiscono riattivazioni possano essere danneggiate seriamente; ne consegue che è impossibile garantire la sicurezza delle

perforazioni e delle tubazioni realizzate nel sottosuolo interessato da tettonica attiva.



Figura 9: la riattivazione della faglia del Monte Vettore in seguito ai terremoti succedutisi dal 24 agosto 2016 nell'Italia Centrale.



Figura 10: frattura nel rivestimento di una galleria nei pressi di Norcia in seguito ai terremoti succedutisi dal 24 agosto 2016 nell'Italia Centrale. E' intuibile l'entità dei danni che fenomeni simili possono causare su tubazioni verticali ed orizzontali e sugli impianti anche se realizzati nel rispetto della legge antisismica vigente.

(6)

carenze dello studio della Shell:

impatto sulle tubazioni

E' evidente che eventuali prescrizioni tese a consentire l'esecuzione delle perforazioni ed estrazione di idrocarburi sono da intendere come un invito a dare risposte per una virtuale ma ingarantibile sicurezza ambientale.

Tale problema è quanto mai serio nel caso delle perforazioni eseguite attraverso le rocce carbonatiche carsificate che

rappresentano un acquifero come i Monti della Maddalena.

L'area dell'istanza Monte Cavallo è interessata da spostamenti di massa crostali lenti che coinvolgono la crosta terrestre come evidenziato da varie pubblicazioni scientifiche sulla base di misure GPS. Tali movimenti lenti e continui sono differenziati in relazione alle caratteristiche delle rocce che costituiscono il sottosuolo interessato dai pozzi e determinano deformazioni delle perforazioni a varie profondità già dopo pochi anni dalla loro realizzazione. Ciò si deduce dalle misure eseguite dalle compagnie petrolifere circa le deformazioni delle perforazioni effettuate a pochi chilometri di distanza nella val d'Agri (figura 7). La tettonica crostale è continua (figura 8) per cui si prevede che le deformazioni già registrate evolveranno verso rotture vere e proprie dei rivestimenti e tubazioni delle perforazioni come verificato in varie parti del mondo. Nel caso dell'istanza Monte Cavallo deformazioni e rotture delle tubazioni di eventuali pozzi causerebbero dispersione di fluidi anche all'interno delle rocce carbonatiche carsificate e a notevole

permeabilità che costituiscono l'acquifero dei Monti della Maddalena.

(6)

carenze dello studio della Shell:

impatto sulle tubazioni

Nella letteratura scientifica italiana remota non vi è traccia di studi e ricerche sugli effetti dei breakouts nel sottosuolo e in superficie. Tali effetti sono stati però studiati in varie nazioni come si evince dalla bibliografia disponibile, come ad esempio:

IEA Greenhouse Gas R&D Programme (IEA GHG), "4th Wellbore Integrity Workshop, 2008/06, August 2008".

GANG HAN,JO HENSON,ANDY TIMMS,ILYAH ABDUL AZIZ
HESS CORPORATION: WELLBORE STABILITY STUDY:
LESSONS AND LEARNINGS FROM A TECTONICALLY ACTIVE
FIELD. AADE (American Association of Drilling Engineers)
2009NTCE-07-01 e relative bibliografia.

In Italia dal 1992 (Publications) è stato avviato lo studio dei breakouts nelle perforazioni profonde tramite la collaborazione dell'INGV con ENI-AGIP, ENEL, Enterprise Oil Italiana le quali hanno fornito i dati relativi ai pozzi. Sono state analizzate circa 330 perforazioni in tutta Italia (Working group); ora si sta completando la parte settentrionale e si sta aumentando il numero delle analisi nelle zone più complesse.

Il confronto tra l'analisi di breakout, analisi geologico-strutturali e soluzioni focali di terremoti ha permesso di definire lo stato di stress in Italia (Publications, Ref. 27). Negli ultimi anni sono stati effettuati tentativi di determinazione quantitativa del tensore dello stress attraverso l'analisi di alcuni dati di leak-off disponibili, inoltre è stato applicato un metodo per la stima del regime di stress ai dati provenienti da una ventina di perforazioni disposte lungo tutta la penisola, accessibile sul seguente link:.

https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjL36P355_SAhWjAJoKHWzfCgYQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Flegacy.ingv.it%2Ffroma%2Fprofilo%2Ffondazione%2Fsezioni%2Ffromauno%2Fwebuf2%2Factivestress%2Fricerche.html&usq=AFQjCNG2QGMhuPx6tPm653RH1b4sUHDLxw

(7)

carenze dello studio della Shell:

elusione delle problematiche ambientali conseguenti ai breakouts

Le istituzioni, che hanno il dovere di garantire la sicurezza ambientale, la salute dei cittadini e la tutela delle risorse idriche, sembrano ignorare che le deformazioni e rotture (breakaout) dei rivestimenti e tubature dei pozzi profondi che sfruttano giacimenti petroliferi possono causare inquinamento del sottosuolo e delle acque sotterranee e di superficie come accade in varie parti del mondo e come è evidenziato da una

ampia bibliografia specialistica.

Come si può leggere sul seguente link:

https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjL36P355_SAhWjAJoKHWzfCgYQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Flegacy.ingv.it%2Ffroma%2Fprofilo%2Ffondazione%2Fsezioni%2Fromauno%2Fwebuf2%2Factivestress%2Fricerche.html&usg=AFQjCNG2QGMhuPx6tPm653RHib4sUHDLxw.

in Italia il fenomeno dei breakouts è ben noto solo dal punto di vista scientifico in quanto interessa le perforazioni profonde eseguite per lo sfruttamento di giacimenti di idrocarburi.

E' noto in ambiente internazionale specialistico che i breakouts possono causare rotture di rivestimenti e tubazioni verticali con conseguenti fenomeni di inquinamento del sottosuolo, delle falde idriche profonde e superficiali.

Si tengono convegni internazionali tra specialisti tesi a comprendere le varie problematiche che minano la sicurezza delle perforazioni profonde.

In Italia la problematica dei breakouts e dei problemi di inquinamento non è stata trattata in pubblicazioni scientifiche: apparentemente, quindi, sembra che il problema non esista in Italia!

Non è la prima volta che in Italia non si diffondono le conoscenze industriali circa problemi che sono di interesse comune.

E' già accaduto con la sismicità indotta: ben nota in tutto il mondo fino a pochi anni fa e nascosta in Italia fino a quando alcuni "incidenti di percorso" (vedi terremoti del maggio 2012 in Emilia-

Romagna) hanno fatto “esplosione” la problematica che oggi è di dominio comune e anche oggetto di linee guida ministeriali. Che il fenomeno sia ben presente anche in Italia lo conferma quanto si legge sul link sopra citato:
“In Italia dal 1992 (Publications) è stato avviato lo studio dei breakout nelle perforazioni profonde tramite la collaborazione dell'INGV con ENI-AGIP, ENEL, Enterprise Oil Italiana le quali hanno fornito i dati relativi ai pozzi.

Sono state analizzate circa 330 perforazioni in tutta Italia (Working group); ora si sta completando la parte settentrionale e si sta aumentando il numero delle analisi nelle zone più complesse. Il confronto tra l'analisi di breakout, analisi geologico-strutturali e soluzioni focali di terremoti ha permesso di definire lo stato di stress in Italia (Publications, Ref. 27).

Negli ultimi anni sono stati effettuati tentativi di determinazione quantitativa del tensore dello stress attraverso l'analisi di alcuni dati di leak-off disponibili, inoltre è stato applicato un metodo per la stima del regime di stress ai dati provenienti da una ventina di perforazioni disposte lungo tutta la penisola.”

Una pubblicazione scientifica circa la gravità dei breakout è la seguente: Along-depth stress rotations and active faults: An example in a 5-km deep well of southern Italy; di Maria Teresa Mariucci, Alessandro Amato, Roberto Gambini, Maurizio Giorgioni, Paola Montone, pubblicata su Tectonics, vol. 21, Issue 4, august 2002, pages 3-1 - 3-9.

Un impatto devastante sulle falde idropotabili è agevolmente prevedibile.

Sulla base di quanto sopra esposto è lecito supporre il rischio di deformazioni e rotture dei rivestimenti dei pozzi petroliferi anche a distanza di pochi anni dalla loro realizzazione, dal che consegue che è impossibile garantire in maniera verificabile e trasparente la sicurezza di eventuali pozzi petroliferi nel breve, medio e lungo termine.

A parte queste considerazioni basate su dati scientifici verificabili si sottolinea anche che un incidente in superficie o nel sottosuolo che causi dispersione di idrocarburi si può sempre verificare per motivi imprevedibili come accaduto varie volte.

Da quanto sopra discende la materiale impossibilità di garantire la sicurezza delle perforazioni specialmente laddove esse riguardino serbatoi idrogeologici destinati a fornire acqua potabile per l'eternità.

(8)

carenze dello studio della Shell:

area SIC

Il SIA dà per scontato che sui Monti della Maddalena possano essere eseguite attività petrolifere. Circa gli impatti di siffatte attività nel SIA si dice: "Vincoli: Il Sito di Importanza Comunitaria "Monti della Maddalena" non risulta

dotato di un Piano di Gestione, cosicché per analizzare eventuali vincoli presenti nell'area si è fatto riferimento alla D.G.R. n. 2295/2007 della Regione Campania recante "Decreto 17 Ottobre 2007 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare avente per oggetto "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)": presa d'atto e adeguamento della Deliberazione di G. R. n. 23 del 19/01/2007 - Con allegati.". Pagina 143 SIA - Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi "Monte Cavallo". Le misure di conservazione per le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC) della Regione Campania, indicate nella succitata normativa, non risultano incompatibilità con il tipo di attività oggetto di valutazione."

Giova ricordare che il SIC in esame fa parte della rete Natura 2000, che è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" al fine di garantire il mantenimento a lungo

termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).

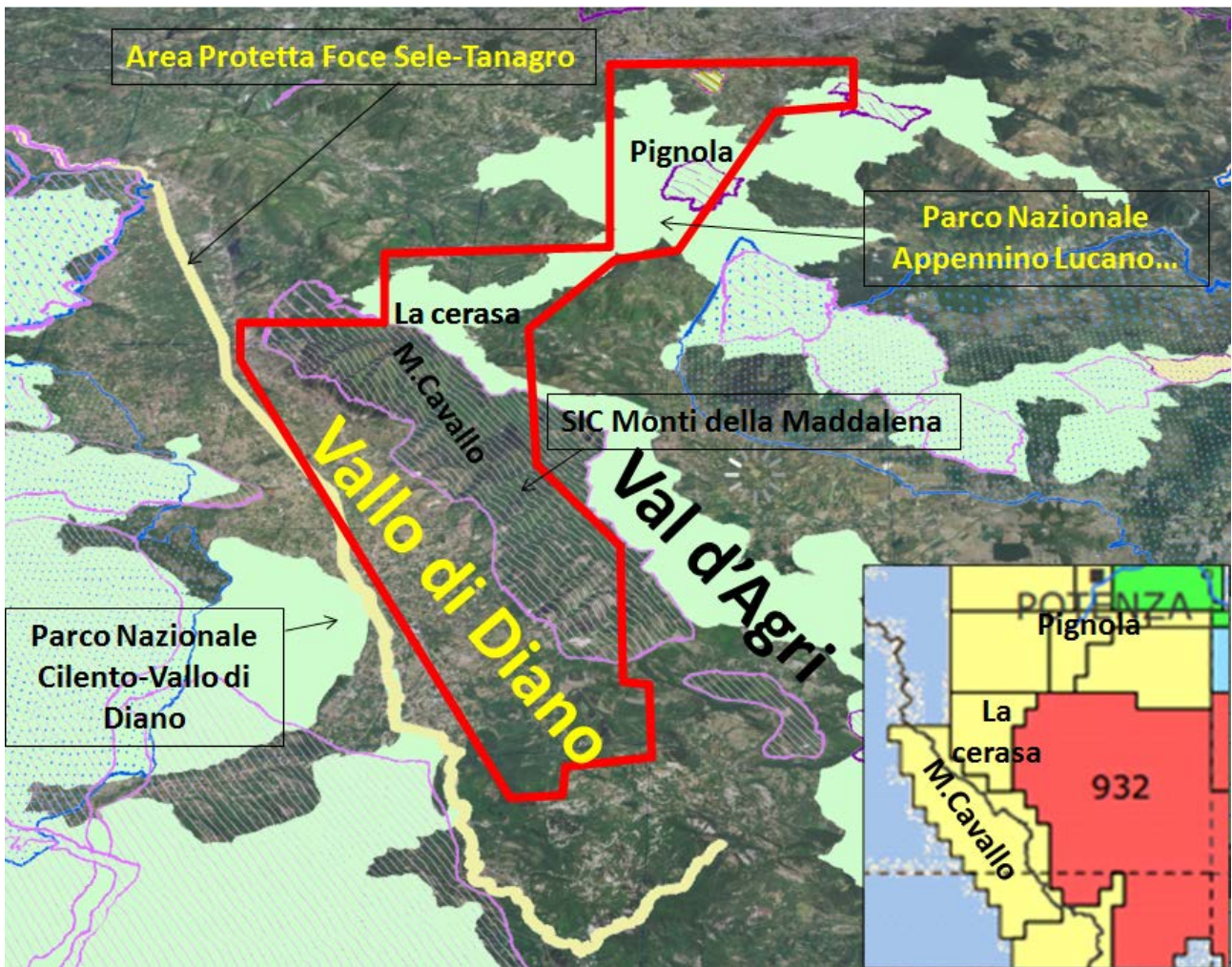


Figura 11: ubicazione delle tre istanze Monte Cavallo, La Cerasa e Pignola rispetto alle aree protette dalla rete Natura 2000. Il riquadro in basso a destra riporta la perimetrazione

delle tre istanze. Nell'immagine tale perimetrazione è schematicamente indicata dalla linea rossa continua.

Considerando la parte di istanza Monte Cavallo che ricade nella parte pedemontana e pianeggiante del Vallo di Diano fortemente antropizzata ed urbanizzata e con vincoli vari nella quale è praticamente impossibile attuare perforazioni per ricerca ed estrazione di idrocarburi, considerata anche l'opposizione deliberata dalla varie amministrazioni comunali, residua l'area rappresentata dal SIC Monti della Maddalena. Si ricorda che nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano (**confinante con il SIC**) sono vietate le attività petrolifere e che il SIC Monti della Maddalena è costituito da rocce carbonatiche fratturate e **carsificate** che rappresentano un acquifero di importanza strategica locale e interregionale alimentando oltre 4.000 litri al secondo di acqua potabile. Nell'immagine 12 **in basso a sinistra** le aree indicate con il viola trasparente sono quelle non protette sotto il profilo ambientale e la linea punteggiata nera delimita l'acquifero dei Monti della Maddalena.

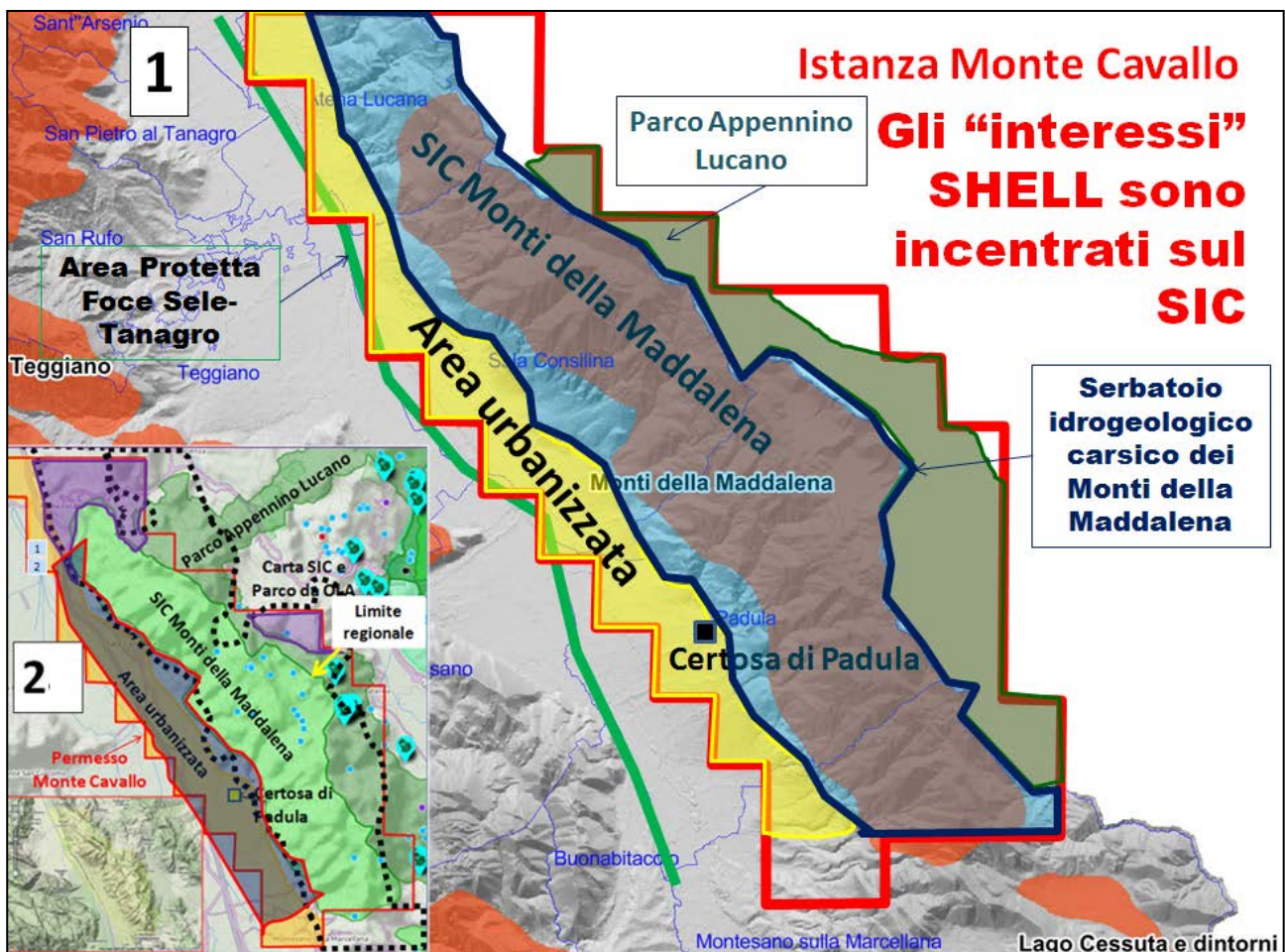


Figura 12: zonizzazione ambientale dell'area inclusa nell'istanza Monte Cavallo indicata nella immagine 1 con la linea rossa. Le aree indicate con l'azzurro trasparente e bordo blu rappresentano l'acquifero dei Monti della Maddalena. Nell'area A di figura 3 ricadente in Basilicata e nel Parco dell'Appennino Lucano...sono vietate le attività petrolifere.

Infatti, per quanto riguarda le attività di esplorazione e produzione idrocarburi, il Decreto istitutivo del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese (D.P.R. del 8 dicembre 2007), all'articolo 3, comma 1, lettera n) afferma che è vietato su tutto il territorio del Parco l'attività di estrazione e di ricerca di

idrocarburi liquidi e relative infrastrutture tecnologiche. Nell'area B di figura 3 che è quella intensamente antropizzata ed urbanizzata praticamente impossibile realizzare le attività petrolifere invasive in quanto cittadini e istituzioni locali si opporrebbero vivacemente in tutti i modi democraticamente e istituzionalmente ammissibili. L'area C del SIC Monti della Maddalena rimane, di fatto, anche se non dichiarato espressamente nel SIA, la zona nella quale si andrebbero a concentrare le attività petrolifere.

E' evidente che il fine della rete Natura 2000 è il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e non quello di incentivare le attività petrolifere consistenti in sbancamenti, apertura di strade, scavi in superficie e nel sottosuolo, in perforazioni e tubazioni per il trasporto di idrocarburi, introduzione di sostanze chimiche varie, movimentazione di terreni e rocce che sicuramente altererebbero lo stato naturale dei luoghi comprendente gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, a scapito delle finalità del SIC. Giova ribadire che il SIA della Shell trascura queste tematiche, quasi non esistessero. Ora,

premessò che per legge la VIA include anche la valutazione d'incidenza, non si può fare a meno di rilevare che il SIA della Shell non rispetta le linee guida sui contenuti minimi della relazione per VINCA di cui all'allegato G del DPR 357/97. Il tema dell'interferenza con le falde idriche è totalmente pretermesso, con la collaterale omissione della descrizione delle misure che la Shell intende adottare per eliminare le interferenze stesse. Anche in questo caso non si può fare a meno di eccepire che l'omissione della Shell impedisce la partecipazione del "pubblico" al procedimento e di fatto inficia la legittimità e quindi l'attendibilità dello stesso.

(9)

carenze dello studio della Shell:

mancata valutazione degli impatti

9.1) Gli impatti potenziali delle attività petrolifere non sono stati considerati nel SIA. Circa l'ANALISI E LA STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI, descritti a partire da pagina 157 si fa presente la non osservanza del SIA alle leggi vigenti in quanto non sono stati presi in considerazione gli impatti sull'ambiente delle attività petrolifere, trattandosi di un

progetto di Ricerca idrocarburi per valutare la presenza di idrocarburi il cui sfruttamento sia economicamente vantaggioso e compatibile dal punto di vista ambientale così come dichiarato dal Proponente Shell Italia E&P S.p.A.

Gli impatti oggetto dell'esame riportato nel SIA, in quanto riferiti ad attività di studio che non modificano l'ambiente, sono insignificanti.

Ne discende che il SIA sembra essere stato elaborato inutilmente per attività che non richiedono una valutazione di impatto ambientale.

Come è di agevole intuizione il rilievo supera il dato formale ed al contrario afferisce al merito stesso della questione. Prima di procedere oltre appare opportuno far notare che al momento pendono, oltre a quella in argomento, la procedura VIA denominata La Cerasa e la procedura VIA denominata Pignola. Le tre aree interessate sono contigue e pertanto non risulta fuori luogo parlare di una sola procedura VIA, relativa ad un'area pari a complessivi kmq 342/53. Non si riesce a comprendere la ragione per la quale la Shell ha deciso di frazionare l'istanza di permesso. Ad ogni buon conto siffatto comportamento non deve e non può impedire una valutazione che per

forza di cose sarà unitaria, relativa all'intera area di Km². 342/53 complessivamente considerata. A dimostrazione dell'omogeneità dell'area in argomento e dell'artificialità della parcellizzazione adottata dalla Shell si allegano e deducono le considerazioni che seguono.

Suddivisione in tre istanze contigue e confinanti con la concessione val d'Agri.

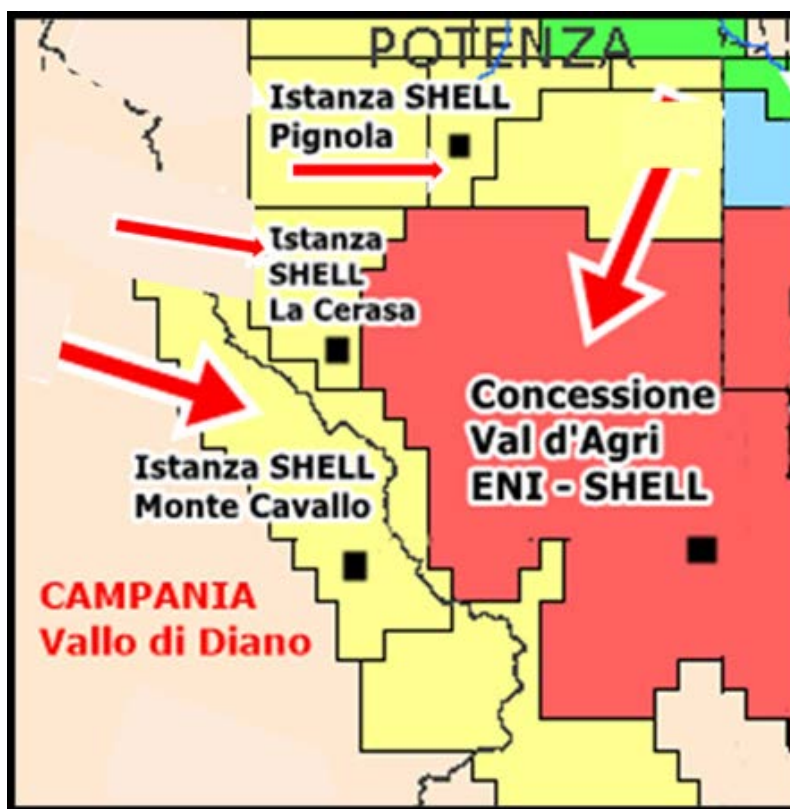


Figura 13: ubicazione delle istanze Monte Cavallo, La Cerasa e Pignola.

Come si evince dalla immagine di figura 12 le tre istanze Monte Cavallo, La Cerasa, Pignola confinano con la concessione Val d'Agri - ENI. In pratica rappresentano

una sua estensione verso ovest e nordovest. Le istanze Monte Cavallo e La Cerasa confinano anche tra di loro mentre l'istanza Pignola per poche centinaia di metri non confina con La Cerasa. E' evidente che gli impatti ambientali di attività eseguite nelle tre istanze si sommerebbero agli impatti già prodotti sull'ambiente nella concessione val d'Agri.

Le tre istanze SHELL insistono su aree protette ambientalmente come il Parco dell'Appennino Lucano, il SIC Monti della Maddalena e il Sic Pantano di Pignola che sono contigue alla concessione Val D'Agri nella quale da anni sono in corso attività di estrazione degli idrocarburi.

Risulta evidente che gli impatti ambientali da valutare in relazione al progetto di SHELL nelle tre istanze non sono quelli descritti nei SIA e relativi ad attività senza alcun impatto ma sono gli impatti conseguenti alle attività petrolifere come quelle già attuate nella concessione Val D'Agri.

E' evidente che deve essere preso in considerazione l'effetto cumulativo delle varie attività e non solo gli impatti su ogni singola istanza. Una ulteriore prova del fatto che il SIA non è stato elaborato

secondo quanto prescritto dalle vigenti leggi. Anzi, va fatto notare che gli impatti esaminati nel SIA riguardano esclusivamente attività che non necessitano di una valutazione di impatto ambientale, quali sono lo studio geologico e lo studio di sismica passiva,

Altra evidenza di quanto sopra affermato deriva dalla constatazione che in relazione al Piano di Sviluppo Rurale (PSR) nel SIA si conclude che "Dall'analisi dei due PSR non sono emersi vincoli e/o prescrizioni verso il tipo di attività che il proponente intende svolgere sul territorio nel caso in cui il permesso di ricerca venisse conferito" alludendo sempre e solo alle attività di studio preliminari che non avrebbero bisogno di una valutazione di impatto ambientale in quanto non comportano modificazioni fisiche del territorio.

Si ribadisce che tale impostazione non è rispettosa della normativa vigente perché in tal modo gli impatti ambientali del progetto di ricerca ed estrazione di idrocarburi non sono stati considerati.

9.2) L'Istanza Monte Cavallo: gli interessi della SHELL sono incentrati essenzialmente sull'Area protetta SIC Monti della Maddalena. Una descrizione

del progetto conforme al dettato legislativo avrebbe fatto emergere le seguenti circostanze: le attività di ricerca petrolifera ed eventuale estrazione di idrocarburi si concentrerebbero nell'area SIC Monti della Maddalena. Perché questo? E' sufficiente esaminare le caratteristiche delle aree incluse nell'istanza Monte Cavallo riferendosi ad esempio alla seguente figura (figura 14) elaborata dalla Comunità Montana Vallo di Diano (SA) e distribuita ai partecipanti al convegno del 15 febbraio di cui si allega la locandina (figura 15).



LE AREE NATURALI PROTETTE

L'alternativa verde al petrolio



Credito: Foto: Aree Interne, 2017

Padula
Sala conferenze comunale nella
Certosa di San Lorenzo

**mercoledì 15 febbraio
2017
ore 16:00**

Info:
0828 991214 - 3293177790
www.riservasele.it
www.cilentoadriano.it
www.parcappenninolucono.it
www.parks.it

Saluti
Raffaele Accetta
Presidente Comunità Montana Vallo di Diano
Paolo Imparato
Sindaco di Padula

Apertura dei lavori
Tommaso Pellegrino
Presidente Parco Nazionale del Cilento,
Vallo di Diano e Alburni
Domenico Totaro
Presidente Parco Nazionale Appennino Lucano
Coordinamento Federparchi Lucania
Maria Gabriella Alfano
Commissaria Riserve Naturali Foce Sele Tanagro
e Monti Eremita Marzano
Agostino Casillo
Coordinamento Federparchi Campania
Presidente Parco Nazionale del Vesuvio
Giuseppe Canfora
Presidente della Provincia di Salerno
Nicola Valluzzi
Presidente della provincia di Potenza

Relazioni
Prof. Franco Ortolani
geologo
Dott. Susanna D'Antoni
(ISPRA) Dipartimento per il Monitoraggio
e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione
della Biodiversità - Consiglio Direttivo PNAL

Dibattito
Sindaci, Presidenti Comunità
Montane, Associazioni

Conclusioni
Gianpiero Sammuri
Presidente Federparchi
Franco Picarone
Consigliere Regione Campania
Presidente Commissione Bilancio
Francesco Pietrantuono
Assessore Ambiente Regione Basilicata

Figura 15

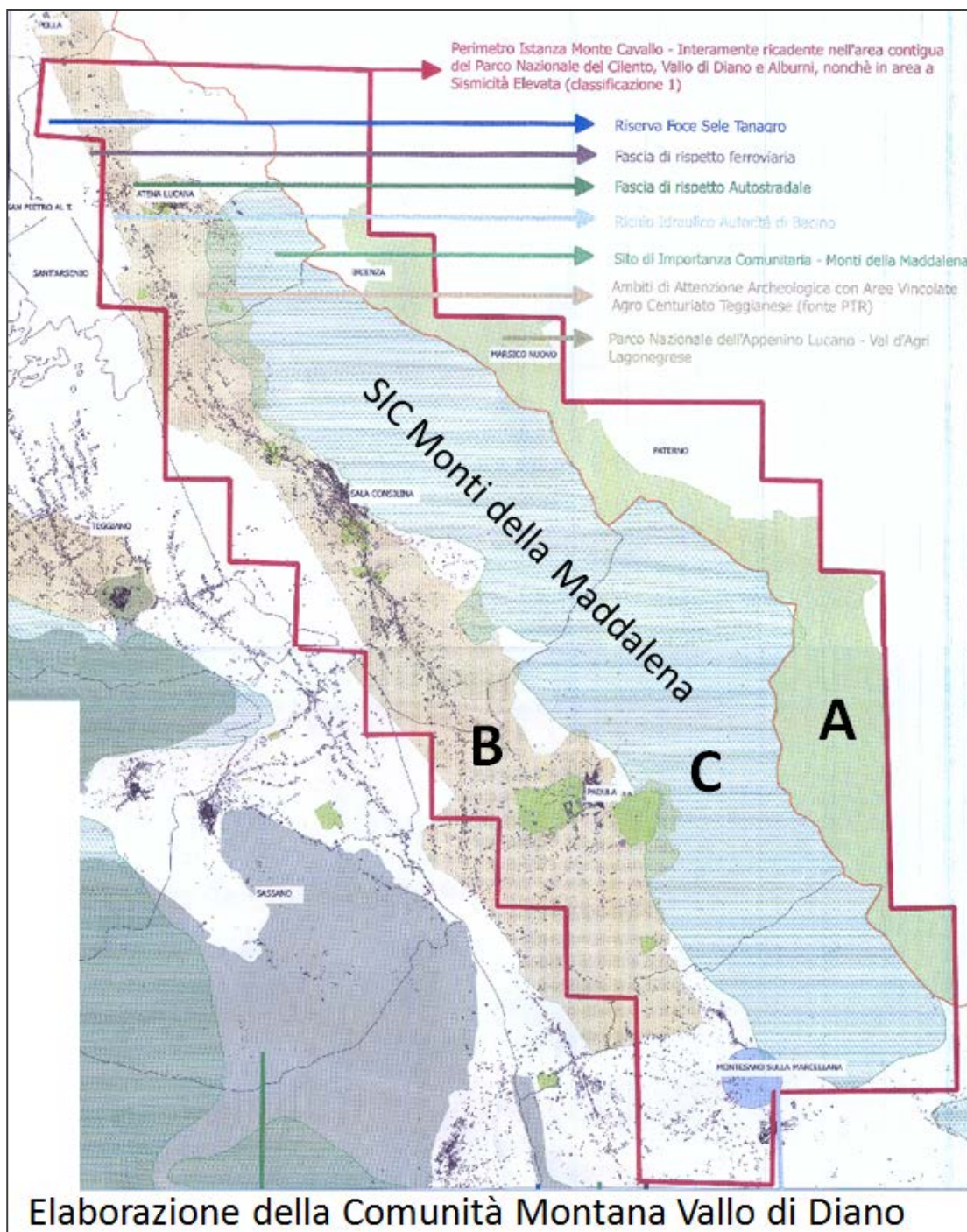


Figura 16: zonizzazione ambientale dell'area inclusa nell'Istanza Monte Cavallo. A: area inclusa nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-val d'Agri-Lagonegrese; B: area pedemontana e di pianura intensamente antropizzata ed urbanizzata con ambiti di attenzione archeologica, aree vincolate dell'Agro Centuriato Teggianese (fonte PTR); C: SIC monti della Maddalena, nella quale si possono svolgere attività connesse all'ambiente collinare e montano tradizionalmente attuate e certamente non sono

attuabili nuove attività di tipo industriale-estrattivo che andrebbero a scapito delle finalità del sito di interesse comunitario.

Si da per scontato che nel SIA Monti della Maddalena possano essere realizzate le attività petrolifere senza una valutazione sull'assetto idrogeologico. Il fatto che le aree che compongono la rete Natura 2000 non siano riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse non equivale ad affermare che le attività antropiche possano annullare la Direttiva Habitat, posto che al contrario quest'ultima intende garantire la protezione della natura tenendo anche "*conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali*" (Art. 2). Si sottolinea che il fine del Sito di Interesse Comunitario Monti della Maddalena è il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e non quello di incentivare le attività petrolifere consistenti in sbancamenti, apertura di strade, scavi in superficie e nel sottosuolo, in perforazioni e tubazioni per il trasporto di idrocarburi, introduzione di sostanze chimiche varie, movimentazione di terreni e rocce.

Risulta evidente che con la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale la SHELL mira a conseguire

l'ottenimento del parere favorevole a realizzare, successivamente, le attività petrolifere nel SIC Monti della Maddalena, attività che notoriamente sono invasive e che sicuramente altererebbero lo stato naturale dei luoghi comprendente gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli) a discapito delle finalità del SIC.

(10)

violazione del principio di precauzione

Le evidenziazioni appena riportate impongono il richiamo al PRINCIPIO DI PRECAUZIONE, principio menzionato dal diritto primario tra quelli su cui poggia la politica UE in materia ambientale [cfr. art. 191 paragrafo 2 TFUE], principio che opera come parametro comportamentale di riferimento in tutte le circostanze in cui le prove scientifiche sono insufficienti, non conclusive o incerte e vi sono indicazioni, **ricavate** da una preliminare valutazione scientifica obiettiva, che esistono ragionevoli motivi di temere che gli effetti potenzialmente pericolosi sull'ambiente e sulla salute umana, animale o vegetale possono essere incompatibili con il livello di protezione

prescelto. Il documento di riferimento sul tema è la comunicazione della Commissione sul principio di precauzione del febbraio 2000. Giova evidenziare che il principio di precauzione è criterio immanente della procedura VIA: lo si deduce dal testo del comma 5 dell'art. 20 del DGIs. 152/2006: "*Se il progetto ha possibili impatti negativi e significativi sull'ambiente si applicano le disposizioni degli articoli da 21 a 28*". E' appena il caso di far notare che in questa sede si paventa un rischio concreto per l'ambiente, ossia per ciò che circonda l'uomo [dal latino "*ambire*", circondare, essere intorno] e quindi per la salute ed il benessere dello stesso: nella richiamata comunicazione la Commissione riafferma che conformemente alla giurisprudenza della Corte, le esigenze collegate alla protezione della salute pubblica dovrebbero vedersi riconoscere un carattere preponderante rispetto alle considerazioni economiche. Del resto è notorio che il principio precauzionale è chiamato ad operare proprio in situazioni in cui il verificarsi di effetti nocivi indesiderati sia qualificabile esclusivamente in termini di probabilità e non di certezza. Prima di procedere oltre giova ribadire che in base al

diritto della UE quello in argomento è un principio di applicazione generale, che deve essere preso in considerazione particolarmente nei settori della protezione dell'ambiente e della salute umana, vegetale ed animale. Esso trova applicazione in tutti i casi in cui una preliminare valutazione scientifica obiettiva indica che vi sono ragionevoli motivi di temere che i possibili effetti nocivi sull'ambiente e sulla salute degli esseri umani, degli animali e delle piante possano essere incompatibili con l'elevato livello di protezione prescelto dalla Comunità. In ossequio a tale impostazione preliminare grava sui responsabili politici l'onere di ottenere, utilizzando un approccio strutturato, una valutazione scientifica del **rischio per l'ambiente o la salute** quanto più possibile oggettiva e completa al fine di selezionare il tipo di azione più adeguato. Ciò al fine di evidenziare i dati disponibili, le lacune nella conoscenza e le incertezze scientifiche. L'attuazione di una strategia basata sul principio di precauzione dovrebbe iniziare appunto con una valutazione scientifica, identificando ove possibile in ciascuna fase il grado d'incertezza scientifica.

L'applicazione del criterio della precauzione implica la **gestione del rischio**, che poggia sui seguenti passaggi:

- a) proporzionalità = le misure previste devono consentire di raggiungere il livello di protezione adeguato;
- b) non discriminazione = siffatto criterio comporta che situazioni comparabili non siano trattate in modo diverso e che situazioni diverse non siano trattate in modo uguale, a meno che tale trattamento non sia obiettivamente giustificato;
- c) coerenza = le misure dovrebbero essere coerenti con quelle già adottate in situazioni analoghe o utilizzando approcci analoghi;
- d) esame dei vantaggi e degli oneri derivanti dall'azione o dalla mancanza di azione = occorrerebbe stabilire un confronto tra le conseguenze positive o negative più probabili dell'azione prevista e quelle dell'inazione in termini di costi globali per la Comunità, sia a breve che a lungo termine. Le misure previste dovrebbero essere in grado di arrecare un beneficio globale in materia di riduzione del rischio ad un livello accettabile. L'esame dei vantaggi e degli oneri non può ridursi soltanto ad un'analisi economica costi/benefici. Tale analisi è più

vasta nella sua portata e comprende considerazioni non economiche;

e) esame dell'evoluzione scientifica.

f) onere della prova = spetta alle imprese realizzare i lavori scientifici necessari per la valutazione del rischio.

Orbene, non v'è chi non veda come nel caso di specie nessuna delle prescrizioni contenute nella richiamata comunicazione della Commissione UE sia stata rispettata.

CONCLUSIONI

Non occorre aggiungere altri argomenti per evidenziare l'inammissibilità e l'improcedibilità dell'istanza della SHELL. Invero, le omissioni, le carenze e le elusioni della legge da cui essa risulta inficiata sono tali e tante che risulta davvero difficile il solo pensare che alla stessa sarà dedicata qualcosa di più della prima lettura: senza dubbio alcuno sufficiente per stabilire la fondatezza delle ferme e decise considerazioni critiche formulate in questa sede.

L'unica conseguenza della presa d'atto dei vizi che inficiano l'istanza è **L'ARCHIVIAZIONE** del procedimento.

Napoli, 21 febbraio 2017

Prof. Franco Ortolani

Ordinario di Geologia

già Docente presso l'Università Federico II - Napoli

Bibliografia selezionata

S Barba, MMC Carafa, MT Mariucci, P Montone, S Pierdominici

Present-day stress-field modelling of southern Italy constrained by stress and GPS data

Tectonophysics 482 (1), 193-204

Mario Boccaletti, Giacomo Corti, Luca Martelli. Recent and active tectonics of the external zone of the Northern Apennines (Italy), International Journal of Earth Sciences 100(6):1331-1348 · September 2011

Burrato, P., and Valensise, G., 2008. Rise and fall of a hypothesized seismic gap: source complexity in the 16 December 1857, Southern Italy earthquake (Mw 7.0). Bull. Seism. Soc. Am., 98, 1, 139– 148, doi: 10.1785/0120070094.

Cello, G., Tondi E., Micarelli L., Mattioni L., 2003. Active tectonics and earthquake sources in the epicentral area of the 1857 Basilicata earthquake (Southern Italy). J. Geodynamics, 36, 37-50.

Cucci, L., Pondrelli, S., Frepoli, A., Mariucci, M.T., and Moro, M., 2004. Local pattern of stress field and seismogenic sources in Melandro Pergola basin and in Agri valley (Southern Italy). Geophys. J. Int., 156, 575-583.

Nicola D'Agostino, Antonio Avallone, Daniele Cheloni, G. Selvaggi

Active tectonics of the Adriatic region from GPS and earthquake slip vectors. Journal of Geophysical Research Atmospheres 113(B12):12413- · December 2008

DISS Working Group (2010). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas, <http://diss.rm.ingv.it/diss>, © INGV, doi: 10.6092/INGV.IT-DISS3.1.1.

Improta, L., L. Ferranti, P. M. De Martini, S. Piscitelli, P. P. Bruno, P. Burrato, R. Civico, A. Giocoli, M. Iorio, G. D'Addezio, L. Maschio, 2010. Detecting young, slow-slipping active faults by geologic and multidisciplinary high-resolution geophysical investigations: a case study from the Apennine seismic belt, Italy, J. Geophys. Res., 115, B11307, doi:10.1029/2010JB000871.

Mallet, R. (1862). The great Neapolitan earthquake of 1857. The first principles of observational seismology, Chapman and Hill (Publ.), London.

MT Mariucci, P Montone, S Pierdominici. Active stress field in central Italy: a revision of deep well data in the Umbria region. Annals of Geophysics

MT Mariucci, P Montone, S Pierdominici. Stress map of Italy update: new breakout data in southern Apennines. 3rd World Stress Map Conference

Maschio, L., Ferranti, L., and Burrato, P., 2005. Active extension in Val d'Agri area, Southern Apennines, Italy: implications for the geometry of seismogenic belt. Geophys. J. Int., 162, 591-609.

M Moro, L Amicucci, FR Cinti, F Doumaz, P Montone, S Pierdominici. Surface evidence of active tectonics along the Pergola-Melandro fault: A critical issue for the seismogenic potential of the southern Apennines, Italy, Journal of Geodynamics 44 (1), 19-32

Pastori, M., D. Piccinini, L. Margheriti, L. Improta, L. Valoroso, L. Chiaraluce, C. Chiarabba, 2009. Stress aligned cracks in the upper crust of the Val d'Agri region as revealed by Shear Wave Splitting, Geophysical Journal International, 179, Issue 1, 601-614.

- S Pierdominici, MT Mariucci, P Montone. A study to constrain the geometry of an active fault in southern Italy through borehole breakouts and downhole logs, Journal of Geodynamics 52 (3), 279-289*
- Rovida, A., R. Camassi, P. Gasperini, M. Stucchi, 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>, DOI: 10.6092/INGV.IT-CPTI11*
- ENRICO SERPELLONI, MARCO ANZIDEI, PAOLO BALDI, GIUSEPPE CASULA and ALESSANDRO GALVANI. GPS measurement of active strains across the Apennines. ANNALS OF GEOPHYSICS, SUPPLEMENT TO VOL. 49, N. 1, 2006*
- Stabile, T. A., A. Giocoli, V. Lapenna, A. Perrone, S. Piscitelli, and L. Telesca, 2014a. Evidences of low-magnitude continued reservoir induced seismicity associated with the Pertusillo artificial lake (southern Italy), Bull. Seismol. Soc. Am., 104(4), doi:10.1785/0120130333.*
- Stabile, T. A., A. Giocoli, A. Perrone, S. Piscitelli, and V. Lapenna, 2014b. Fluid injection induced seismicity reveals a NE dipping fault in the southeastern sector of the High Agri Valley (southern Italy), Geophys. Res. Lett., 41, doi:10.1002/2014GL060948.*
- Relazione INGV sul terremoto della Val d'Agri del 28 Dicembre 2014*
- Giocoli A. Inquadramento sismotettonico della Val d'Agri. Osservatorio Ambientale Val d'Agri.*
- Gianluca Valensise, Pierfrancesco Burrato e Paola Vannoli. La GEOLOGIA dei terremoti: Il terremoto della Val d'Agri del 16 dicembre 1857, storia e geologia si interrogano per comprendere un grande terremoto di epoca pre-strumentale. INGV Terremoti, 2015*
- Valoroso, L., L. Improta, L. Chiaraluce, R. Di Stefano, L. Ferranti, A. Govoni, C. Chiarabba, 2009. Active faults and induced seismicity in the Val d'Agri area (Southern Apennines, Italy), Geophysical Journal International, 178, 488-502, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04166.x.*
- Valoroso, L., L. Improta, P. De Gori, and C. Chiarabba, 2011. Upper crustal structure, seismicity and pore pressure variations in an extensional seismic belt through 3D and 4D Vp and Vp/Vs models: the example of the Val d'Agri area (Southern Italy), J. Geophys. Res., 116, B07303, doi:10.1029/2010JB007661.*
- F Villani, S Pierdominici. Late Quaternary tectonics of the Vallo di Diano basin (southern Apennines, Italy), Quaternary Science Reviews 29 (23), 3167-3183*
- Zembo, I., 2010. Stratigraphic architecture and Quaternary evolution of the Val d'Agri intermontane basin (Southern Apennines, Italy), Sedimentary Geology, 223, 3-4, pp.206-234, doi:10.1016/j.sedgeo.2009.11.011.*