



Pec Direzione

E.prot DVA - 2015 - 0016740 del 25/06/2015

Da: pietro.dommarco@pec.it
Inviato: giovedì 25 giugno 2015 00:06
A: DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it
Oggetto: Osservazioni Ola pozzo Pergola 1 soc. Eni - messa in produzione
Allegati: Osservazioni_OLA_pozzo_Pergola_1_[VIA]_MINAMB.pdf

Si trasmettono le osservazioni della Ola (Organizzazione lucana ambientalista) su procedura VIA - Messa in Produzione e oleodotti Pozzo Pergola 1 - Soc. ENI - Comune di Marsico Nuovo (Pz).

Distinti saluti

Pietro Dommarco, in rappresentanza legale della Ola (Organizzazione lucana ambientalista)





20150624_osservazioni VIA Pozzo Pergola 1- Messa in Produzione

Ministero dell'Ambiente, Tutela del Territorio e del Mare
Direzione generale per le Valutazioni Ambientali
Divisione II Sistemi di Valutazione Ambientali

Via Cristoforo Colombo, 44
0147 ROMA

PEC: DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it

**Oggetto : Osservazioni procedura VIA - Messa in Produzione e oleodotti Pozzo Pergola 1 - Soc. ENI -
Comune di Marsico Nuovo (Pz) -**

In relazione all'oggetto si trasmettono in via PEC le osservazioni della Ola - Organizzazione Lucana Ambientalista.

Con riserva di integrazioni, si porgono Distinti Saluti

Potenza, 24 giugno 2015

Pietro Dommarco
in rappresentanza legale della
OLA (Organizzazione Lucana Ambientalista)



OSSERVAZIONI IN MERITO ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE MESSA IN PRODUZIONE POZZO “PERGOLA 1” E OLEODOTTI

Richiamando la Direttiva “Habitat” 92/43/CEE; la Direttiva “Uccelli” 79/409/CEE oggi 2009/147/CEE; la Direttiva comunitaria 2000/60/CE “Direttiva quadro sulle acque”; la Convenzione europea sul Paesaggio; la Convenzione di Aarhus; il Decreto legislativo n.30 del 16 marzo 2009 che recepisce la Direttiva 2006/118/CEE “sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”; il DPR 8 dicembre 2007 inerente l'istituzione del Parco nazionale Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese”; il Decreto legislativo n.152 del 3 aprile 2006; la Legge regionale n.47 del 14 dicembre 1998 “sulla Valutazione di Impatto Ambientale”; la Legge regionale n.50/1993 “in materia di beni culturali, ambientali e paesistici”, l'art. 142 del D.Lgs. n.42/2004, le misure di salvaguardia Rete Natura 2000 emanate dalla Regione Basilicata (BUR n.23 del 1 agosto 2012).

Al fine di procedere alla formulazione di osservazioni relativamente allo Studio di Impatto Ambientale presentato da ENI s.p.a. relativamente alla messa in produzione del pozzo Pergola 1 e gli oleodotti di collegamento dello stesso con l'area di innesto 3, sono state analizzate le documentazioni costituenti il medesimo studio.

Per il Pozzo “*esplorativo*” Pergola 1 a Marsico Nuovo, la Regione Basilicata ha rilasciato nel 2012 (DGR n. 554 del 08/05/2012) il giudizio favorevole di compatibilità ambientale nell'ambito della VIA (L.R. n. 47/1998), l'Autorizzazione Paesaggistica (D.lgs n.42/2004) e il parere di cui il D.lgs 152/2006, rilasciando successivamente l'intesa (DGR n.1371 del 16/10/2012).

Sulla procedura VIA del “pozzo esplorativo” la Ola ha presentato proprie Osservazioni non recepite dalla Regione Basilicata che ha invece ritenute essere comprese nello studio SIA dell'ENI del 2009. Nella stessa deliberazione regionale n. 554/2012 veniva prescritto che la “messa in produzione” del pozzo Pergola 1 dovesse essere sottoposta a successiva VIA e relativa intesa istituzionale.

Senza aver prima perforato il “pozzo esplorativo”, ENI ha chiesto alla Regione Basilicata il giudizio di compatibilità ambientale per la “messa in produzione” del pozzo Pergola 1, con avviso pubblicato il 12 dicembre 2013. Tale procedura di superamento della fase “esplorativa” con le prescrizioni ivi indicate, porrebbe una serie di interrogativi sull'iter amministrativo seguito, con la ripresentazione di un progetto finalizzato invece alla messa in produzione del pozzo e la posa in opera delle condutture dell'oleodotto.

Il nuovo procedimento VIA avviato dal Ministero dell'Ambiente per la messa in produzione del pozzo Pergola 1, ai sensi e per gli effetti della legge n. 164/2014, non avendo contezza di provvedimenti regionali che demandano tale procedura al Ministero, pone interrogativi considerata che le competenze del procedimento VIA avviato, con l'autorizzazione al pozzo esplorativo, avrebbe dovuto restare in capo alla Regione Basilicata.

Di seguito sono riportate le osservazioni relative ad alcuni aspetti dello studio.

Osservazione n°1 – Quadro di riferimento progettuale “profilo litostratigrafico”

Il profilo litostratigrafico previsto è in contrasto sia con le evidenze di campagna che con la documentazione grafica allegata al medesimo progetto. Infatti non è corretto riportare che la perforazione inizierà con l'attraversamento del “Complesso alloctono” costituito da argilliti con intercalazioni di calcari. Il foro, così come è possibile osservare dalla stessa tavola 4.1 allegata allo studio, inizierà interessando il Complesso



Alloctono Lagonegrese e, in particolare, i Calcari con Selce, permeabili per fessurazione con possibili conseguenze negative come verrà discusso nella successiva osservazione n°15.

Tale previsione appare, peraltro, in contrasto con quanto riportato nell'ultima e più aggiornata Carta Geologica d'Italia in Scala 1:50.000 (Fig.1), visionabile presso il sito dell'ISPRA in anteprima secondo la quale il pozzo comincerebbe attraversando gli Scisti silicei, per passare poi ai Calcari con selce del Complesso Alloctono Lagonegrese e, solo successivamente, per entrare nella formazione di Monte Facito.

Appare verosimile che lo schema riportato nello studio sia semplicemente orientativo, bibliografico e con poca attinenza allo specifico geologico dell'area di cui trattasi.

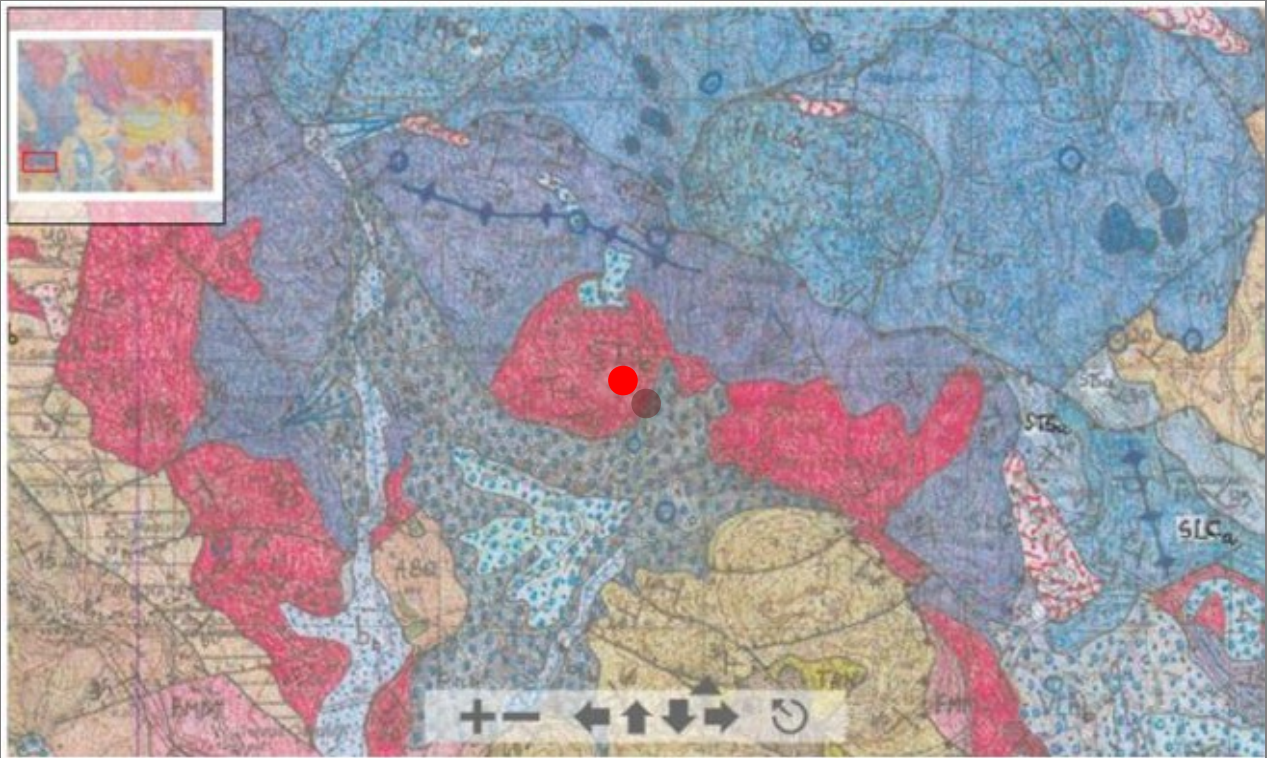


Figura 1 - Stralcio dalla Nuova Carta Geologica d'Italia 1:50.000, il pallino rosso indica l'ubicazione del pozzo. Nella carta in Rosso sono cartografati gli Scisti silicei della successione di Lagonegro, in violetto i Calcari con selce della stessa successione e in blu la Formazione di Monte Facito.

Osservazione n°2 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

Nella fase esplorativa autorizzata dalla Regione Basilicata veniva enunciato: “A conclusione della fase di perforazione si verificherà la correttezza delle ipotesi produttive ed in particolare:

- qualora si confermasse la produttività e la economicità di coltivazione del pozzo, si procederà col ripristino parziale della postazione e si attiverà la procedura tecnico-amministrativa finalizzata alla messa in produzione del pozzo;
- in caso di non produttività o non economicità del pozzo, si procederà con la chiusura mineraria del pozzo e con il ripristino totale della postazione.”

Tale affermazione appariva in contrasto con la definizione di *pozzo appraisal*, perforato con la finalità di determinare la dimensione e l'estensione di un giacimento. Non appariva chiaro se si tratta di un pozzo eseguito a scopo esplorativo o a scopo di produzione. Alla luce della nuova VIA non sembrano essere superate le due affermazioni enunciate. ENI non chiarisce la quantità del greggio da estrarre e la metodologia da adottare in fase di perforazione.



Osservazione n°3 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

In merito all’Adeguamento della strada vicinale già esistente è da rilevare che tale stradina, per ampi tratti è caratterizzata da una elevata pendenza e da una sezione molto inferiore a quella necessaria per il transito di automezzi di grosse dimensioni. La necessità conseguente di effettuare importanti movimenti di terra, in assenza di documenti progettuali sulla effettiva entità degli “adeguamenti” del tratturo esistente, rende di fatto impossibile valutare l’impatto delle attività di sterro e riporto necessarie che adeguare la stradina. Lo studio è carente e va integrato. Non si fa inoltre una disamina puntuale del tipo di vegetazione e/o alla presenza di fauna interessata dagli interventi, anche in considerazione che esso ricade in aree che se pur esterne al perimetro del Parco nazionale Appennino Lucano Val d’Agri Lagonegrese, conservano le medesime caratteristiche.

Osservazione n°4 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

Relativamente alla fase di perforazione, in merito ai fanghi di perforazione, lo studio recita come *“I fanghi sono normalmente costituiti da acqua resa colloidale ed appesantita con l’uso di appositi additivi. Le proprietà colloidali, fornite da speciali argille (bentonite) ed esaltate da particolari prodotti (quali la Carbossil Metil Cellulosa), permettono al fango di mantenere in sospensione i materiali d’appesantimento ed i detriti, anche a circolazione ferma, con la formazione di gel e di formare il pannello di copertura sulla parete del pozzo.”*, non si hanno indicazioni chiare sulle caratteristiche chimiche dei fanghi e dei loro additivi e della loro pericolosità in termini di inquinamento delle falde acquifere.

E’ del tutto evidente che ai fini della valutazione dell’impatto è di piena rilevanza la conoscenza delle caratteristiche chimiche dei fanghi e di tutte le possibili combinazioni di additivi utilizzabili nelle diverse situazioni previste al fine di verificarne i possibili impatti in termini di inquinamento delle falde idriche superficiali e profonde, con possibili perdite. Non è inoltre specificato se il pozzo produttivo utilizzerà la tecnica dell’acidificazione.

Durante la fase esplorativa l’Arpab (l’Agenzia per la Protezione Ambientale della Basilicata) ha rilevato l’inquinamento ambientale dell’area (matrici suolo e acqua). La Ola Organizzazione lucana ambientalista ha chiesto all’assessore all’Ambiente della Regione Basilicata, Aldo Berlinguer - considerati i riscontri sui valori di idrocarburi, metalli pesanti e sostanze non meglio indicate - di sospendere i lavori del pozzo “Pergola 1”, accertando se il delicato equilibrio idrogeologico - quello dei bacini di superficie e profondità dei fiumi Agri e Sele - abbiano già subito danni irreversibili, ancor prima che le compagnie petrolifere comincino ad estrarre idrocarburi dal pozzo “Pergola 1”. Tale richiesta è stata fatta per verificare il rispetto delle “prescrizioni” impartite dalla succitata deliberazione della giunta regionale della Basilicata n.554 del 8/5/2012 per quanto attiene la regolarità dell’opera.

Osservazione n°5 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

Relativamente al Programma di perforazione del pozzo Pergola 1, la relazione recita : *“Il profilo di tubaggio, i motivi e le caratteristiche delle colonne scelte per il pozzo Pergola 1 sono i seguenti:*

- *Foro da 28” e CP da 24 1/2” a 70 m MD/TVD – La scarpa del CP sarà settato alla fine del complesso Alloctono superficiale - Durante questa fase non si possono escludere assorbimenti.*
- *Foro da 22” e CSG da 18 5/8” a 400 m MD/TVD: Complesso Alloctono – Unità Lagonegresi: la scarpa è prevista a tale profondità in modo da escludere le possibili falde acquifere superficiali ed avere a disposizione un gradiente di fratturazione idoneo per la fase successiva. Anche durante questa fase non si possono escludere assorbimenti.”*

In relazione a tale programma va fatto rilevare la incongruenza del piano con quanto già fatto osservare all’osservazione n°1 e, inoltre si rileva la pericolosità intrinseca delle attività rilevata dalla dizione *“non si possono escludere assorbimenti”*. Vale la pena ricordare che le profondità di cui si tratta in tale parte sono comprese tra 0,00 e 400 m ossia quelle più delicate relativamente agli aspetti di pericolosità rispetto ad



impatti qualitativi e quantitativi sulle risorse idriche sotterranee presenti in loco e quelle sottese, non valutate in base alla geologia del territorio.

Per tale aspetti si rimanda anche alla osservazione n° 15.

Osservazione n°6 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

Relativamente alle Apparecchiature e Sistemi di Sicurezza la relazione riporta quanto segue: *“ Il fango ha la funzione di contrastare, con la pressione idrostatica, l’ingresso di fluidi di strato nel foro. Per evitare che si verifichi questo fenomeno la pressione esercitata dal fango deve essere sempre superiore o uguale a quella dei fluidi di strato. Se i fluidi di strato si trovano in condizioni di pressione superiore a quella esercitata dalla colonna di fango in pozzo, può verificarsi un imprevisto ingresso in pozzo dei fluidi di strato i quali, avendo densità inferiori al fango, tendono a risalire verso la superficie.”* Di fatto quindi, in condizioni normali la situazione prevista è finalizzata a contrastare l’ingresso di fluidi di strato dalle rocce al pozzo ma non a contrastare la diffusione di fanghi dal pozzo alle rocce circostanti. Anche tale aspetto va chiarito e discusso alla luce delle composizioni chimiche complete dei fanghi e degli additivi al fine di verificarne la pericolosità rispetto alla possibile diffusione e propagazione di inquinanti all’interno di rocce potenzialmente acquifere. Durante la fase esplorativa l’Arpab (l’Agenzia per la Protezione Ambientale della Basilicata) ha rilevato l’inquinamento ambientale dell’area (matrici suolo e acqua). La Ola Organizzazione lucana ambientalista ha chiesto all’assessore all’Ambiente della Regione Basilicata, Aldo Berlinguer - considerati i riscontri sui valori di idrocarburi, metalli pesanti e sostanze non meglio indicate - di sospendere i lavori del pozzo “Pergola 1”, accertando se il delicato equilibrio idrogeologico - quello dei bacini di superficie e profondità dei fiumi Agri e Sele - abbiano già subito danni irreversibili, ancor prima che le compagnie petrolifere comincino ad estrarre idrocarburi dal pozzo “Pergola 1”. Tale richiesta è stata fatta per verificare il rispetto delle "prescrizioni" impartite dalla succitata deliberazione della giunta regionale della Basilicata n.554 del 8/5/2012 per quanto attiene la regolarità dell’opera.

Osservazione n°7 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

In merito a quanto riportato relativamente alle tecniche di tubaggio e protezione delle falde superficiali, attesa la natura prevalentemente lapidea dei terreni in affioramento non è chiaro come si possa procedere “all’infissione” della tubazione nel terreno e sono riportate specifiche relative a tecniche di *squeeze cementing* atte a isolare la perforazione dalle rocce, né, eventualmente, specifiche sulla durabilità di tale tecniche attesi i lunghi tempi intercorrenti tra la realizzazione del pozzo e la sua chiusura mineraria.

Osservazione n°8 – Quadro di riferimento progettuale “Descrizione e durata delle attività”

In merito alle misure di salvaguardia e precauzione messe in atto in fase di allestimento della postazione e, in particolare ai rischi derivanti da fenomeni di blow out si fa riferimento a “due tipi di barriere fisiche permanenti: da una parte il casing ed il fango di perforazione, dall’altra una barriera di emergenza costituita dal sistema di valvole di sicurezza (*Blow Out Preventers - B.O.P.*)”. Tale evenienza non viene messa in relazione al rischio in caso di incidente, tutt’altro che remoto, considerando esempi presenti nella concessione (blow out pozzo Monte Alpi Est).

Tali dotazioni costituiscono la normale dotazione di sicurezza per un impianto di perforazione petrolifera e sono noti casi di incidenti occorsi anche in presenza di tali dispositivi. Manca del tutto una analisi di scenario in caso di incidente con un *Blow out* incontrollato che simuli gli effetti a breve e media distanza dal pozzo, i rischi di diffusione dell’inquinante tramite la rete idrografica, i possibili recapiti. La valutazione fatta appare insufficiente e approssimativa.

Osservazione n°9 – Quadro di riferimento progettuale “Emissioni in atmosfera”

In merito alle emissioni di inquinanti in atmosfera durante le prove di produzione la relazione evidenzia che “Durante questa fase (eventuale) l’unica sorgente inquinante risulta essere la torcia in cui avviene la



combustione del gas di prova estratto, necessario per la stima della produttività del pozzo medesimo. L'immissione di inquinanti in atmosfera, data la temporaneità di questa fase (30 gg), risulta essere poco significativa. La torcia inoltre è in grado di assicurare una efficienza di combustione paria al 99%, espressa come $CO_2/(CO_2+CO)$, limitando al minimo la produzione di Sostanze Organiche Volatili.

Tale affermazione è generica e non soddisfacente è necessario che si produca una previsione delle effettive emissioni e dei possibili composti nocivi, sulla base di studi sulle principali direzioni dei venti, verificarne l'area di possibile diffusione.

Vale la pena evidenziare che a E dell'area, a circa 3 Km vi sono l'abitato di Marsico Nuovo e la diga di Marsico Nuovo.

Osservazione n°10 – Quadro di riferimento progettuale “alternative di progetto”

Appare davvero singolare la valutazione delle alternative che, secondo un cliché ormai standard delle valutazioni di questi tipo mette a confronto la ubicazione scelta con altre due che per caratteristiche morfologiche o per la presenza di reti acquedottistiche sono improponibili. Non è questo lo spirito della valutazione di alternativa, atteso che si parla di una installazione puntuale è del tutto evidente che le alternative che si sarebbero potute prendere in considerazione sono numerosissime.

Vale la pena evidenziare che, indipendentemente dagli aspetti correttamente messi in luce dall'estensore dello studio, viceversa, dal punto di vista idrogeologico la ubicazione prescelta appare inidonea, così come quella precedente. Infatti, come si vedrà meglio nell'osservazione è l'unica che attraversa interamente la serie idrogeologica lagonegrese ivi presente e, conseguentemente, è quella che espone a maggior rischio di inquinamento gli acquiferi residenti nelle rocce carbonatiche della serie.

Osservazione n°11 – Quadro di riferimento ambientale – ATMOSFERA -

Lo studio presentato è veramente superficiale e insufficiente, la carta climatica presentata è una carta del 1961, i dati presentati sono stati prelevati dal sito www.ilMeteo.it, neanche la fatica di consultare i dati derivanti dalla rete meteo regionale.

La campagna di “monitoraggio” *ante operam* è addirittura imbarazzante sono stati “monitorati” i parametri meteo dal 10 al 25 luglio, un intervallo del tutto insufficiente per fare una qualsivoglia considerazione sulle caratteristiche dell'anno idrologico.

Sinteticamente si può concludere che le attente misure hanno evidenziato che a luglio, nell'area destinata alla perforazione del pozzo fa caldo !

Riguardo alla rosa dei venti non è specificato in maniera chiara i dati da dove derivino, e se derivano dal monitoraggio pur essendo del tutto insufficienti per avere una idea di massima del comportamento dei venti prevalenti durante l'anno.

Osservazione n°12 – Quadro di riferimento ambientale – ATMOSFERA -

Riguardo al “monitoraggio” valgono le stesse considerazioni già fatte sulla rilevanza delle misure eseguite, assolutamente un periodo troppo ridotto per trarre qualunque conclusione.

Sorprende molto, invece, attesa la nota esperienza di ENI s.p.a. nel settore e atteso che dall'inizio dell'attività di ricerca ed estrazione nell'area della Val d'Agri sono ormai passati diversi anni non si faccia cenno a dati e misure sulle emissioni in atmosfera effettivamente misurate nel corso delle varie fasi di perforazione già condotte nell'area, dei numerosi pozzi in produzione, delle diverse prove di produzione già eseguite, pur essendo previsto, dal protocollo di intesa con la Regione Basilicata il monitoraggio ambientale nell'area di produzione.

La circostanza che si sia ricorsi a dati derivanti da centraline di rilevamento della qualità dell'aria installate in altre località è sorprendente ed incomprensibile.

E' necessaria una valutazione più attinente all'area in esame di questo delicato parametro ambientale.



Osservazione n°13 – Quadro di riferimento ambientale – SUOLO -

Si torna a segnalare la contraddizione già segnalata nel Quadro di riferimento progettuale difatti, anche nel quadro di riferimento ambientale in una parte di sostiene che *“Nell’area di studio, stando alle indicazioni relative a precedenti perforazioni, dai dati sismici, dalla geologia di superficie (Programma geologico e di Perforazione – PEIT e ESPI) e dal modello geologico-strutturale descritto, la successione stratigrafica è schematicamente riferibile a:*

- Formazione di M. Facito.

Alternanza di argille silicizzate con intercalazione di arenarie da fine a grossolane.

Età Triassico (da 250 a 203 Ma fa);

- Contatto tettonico;

- Flysh galestrino

Alternanza di argilliti plumbee, marne e calcari siliciferi; subordinatamente brecciole calcaree e siltiti. Età: Cretaceo inf (da 195 a 96 Ma fa);

- Calcari con liste e noduli di selce

Calcari, calcari dolomitici e dolomie con selce Età: Triassico (da 250 a 203 Ma fa)”.

E, successivamente si afferma che *“Nel sito in esame affiora l’unità litologica “Calcari con liste e noduli di selce delle Unità Lagonegresi” costituiti da calcari, calcari dolomitici e dolomie, conglomerati intraformazionali stratificati, a liste e noduli di selce, con intercalazioni marnose nella parte alta.”.*

Avere in affioramento la Formazione di Monte Facito costituita da argilliti con intercalazioni di arenarie, oppure i Calcari con selce ovviamente rende differenti sia le considerazioni da fare dal punto di vista progettuale relativamente alle problematiche di perforazione della parte iniziale del pozzo medesimo ma, soprattutto, cambia radicalmente l’impatto sulla matrice ambientale.

Infatti mentre nel primo caso trattandosi di una formazione a composizione prevalentemente argillosa i rischi di interferenza con acquiferi erano ridotti, nel secondo caso trattandosi di rocce carbonati che permeabili per fessurazione e carsismo l’interferenza è sicura e problematica.

Vale la pena inoltre di ricordare come, secondo la aggiornatissima Carta geologia d’Italia 1:50.000, di fatto non ancora pubblicata e proposta in visione sul sito dell’ISPRA, nell’area in esame non sarebbero affioranti i Calcari con selce ma la Formazione degli Scisti silicei, ai primi sovrapposti stratigraficamente.

Peraltro tale ultimo modello risulterebbe anche più congruente con quello riportato, sulla base delle risultanze di indagini geofisiche eseguite, nella stessa relazione nel quadro di riferimento ambientale.

Osservazione n°14 – Quadro di riferimento ambientale – SUOLO - Geomorfologia

Di fatto non vi è alcuna ricostruzione specifica delle caratteristiche geomorfologiche del sito ma solo il riporto delle indicazioni contenute nei PSAI redatti dalle Autorità di Bacino Competenti per territorio peraltro in modo parziale relative sia all’Autorità del Sele, sia a Quella della Basilicata.

Tale circostanza è ancor più rimarchevole se si tiene conto della delicatezza e della fragilità geomorfologica dell’area in cui, a breve distanza dal sito in esame sono noti e descritti nella letteratura scientifica fenomeni franosi e perfino fenomeni di Deformazione Gravitativa Profonda di Versanti. Atteso che lo studio avrebbe dovuto essere esteso ad un ambito significativo dell’area, anche in relazione a possibili alternative di posizione dell’impianto, anche tale approssimazione appare sorprendente e non adeguata alla delicatezza e alla pericolosità dell’installazione di cui si tratta.

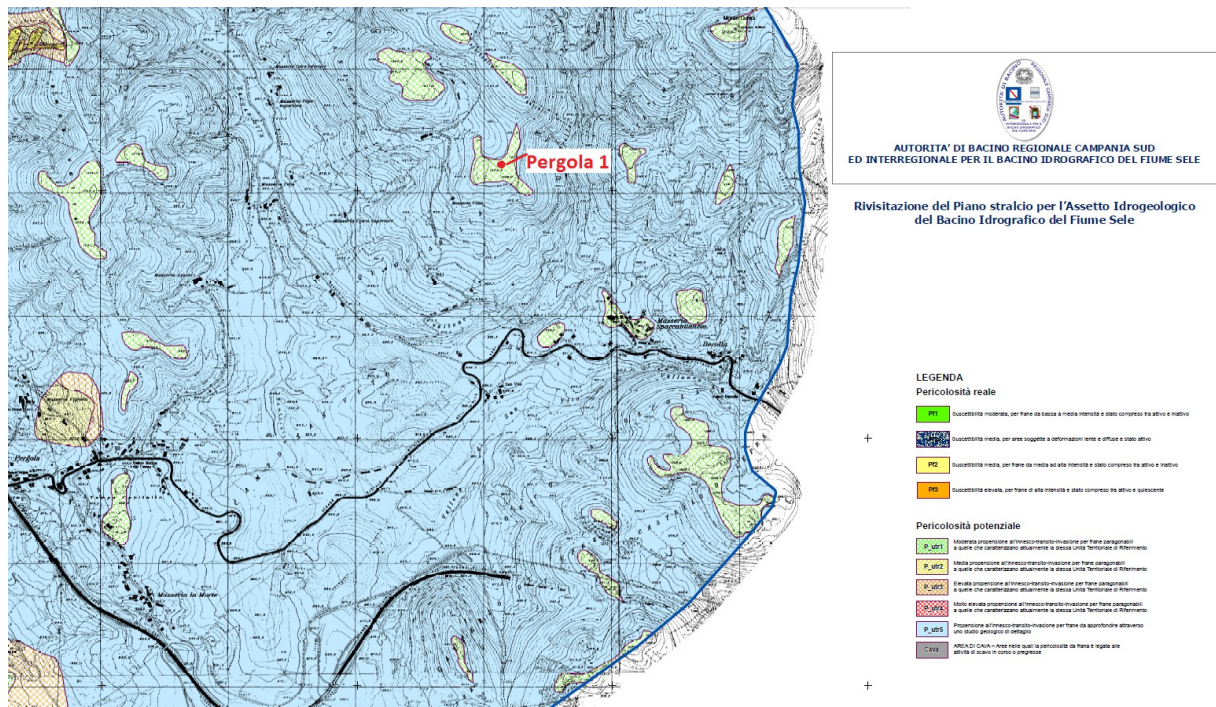


Figura 2

Secondo la Carta di pericolosità da frana tavola n. 48913 del PSAI dell'Autorità di Bacino Campania Sud fiume Sele, la postazione del pozzo Pergola 1 e il tracciato dell'oleodotto interferiscono con aree a pericolosità da frana a moderata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di riferimento. Il restante territorio oggetto d'intervento viene classificato a propensione all'innesco-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio. A tal proposito la nostra Organizzazione sottopone a codesto Ministero uno studio di settore realizzato dal Prof. M.V. Civita, ordinario di geologia e idrogeologia applicata al Politecnico di Torino; dalla Prof.ssa Albina Colella, ordinario di geologia all'Università degli Studi di Basilicata; e del Prof. Franco Ortolani, ordinario di geologia all'Università Federico II di Napoli, a colmare le carenze di studi per l'area in questione nonché alle considerazioni di parte dei proponenti che non fanno riferimento alcuno alle criticità che il suddetto "studio volontario" che i due esperti sottopongono agli enti preposti per il rigetto completo dell'istanza.

Un dato che non è stato affatto considerato alla luce di quanto affermato sopra.

A tal fine si riportano le due carte (Fig. 2 e 3), la prima trattasi di uno stralcio della tavola n. 48913 dell'AdB del Sele (con indicazione del pozzo Pergola 1), la seconda una mappa elaborata dalla nostra Organizzazione che indica chiaramente le interferenze del pozzo e del tracciato dell'oleodotto con le suddette aree a pericolosità da frana.

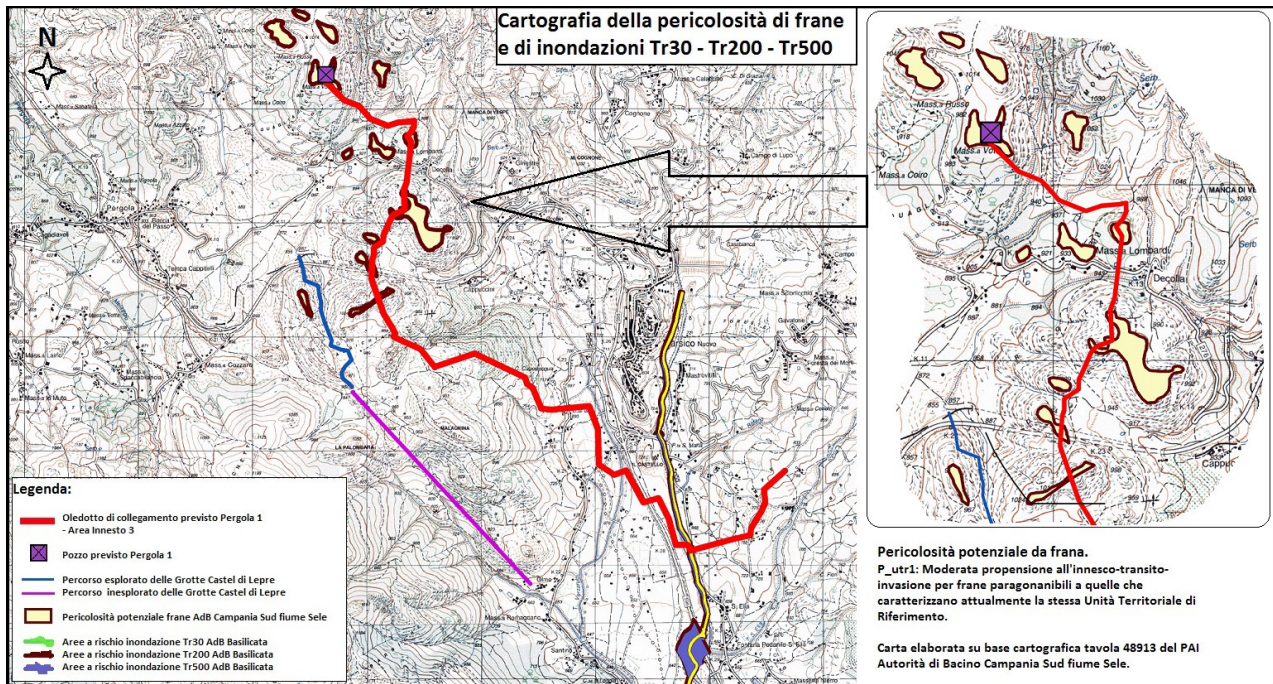


Figura 3

Tuttavia sono gli stessi proponenti ad affermare i numerosi vincoli presenti nell'area di progetto andando addirittura oltre quanto la nostra Organizzazione pone agli Uffici competenti con queste osservazioni. Infatti il proponente Eni nel SIA afferma:

- Lungo le aree adiacenti le aree esondabili, per una profondità di ml 100, l'attuazione delle previsioni del P.R.G. dovranno essere subordinate alla redazione di uno Studio geomorfologico delle aree in questione valutando possibili inneschi di fenomeni di instabilità (fenomeni erosivi) in relazione alla conformazione dei luoghi per una ipotetica presenza nelle immediate vicinanze dell'onda di piena". La tipologia di opera in progetto, la posa delle condotte, che si ricorda verranno realizzate completamente interrato, con attraversamenti dei corsi d'acqua principali (nello specifico anche il Fiume Agri) eseguiti mediante messa in opera di tubo di protezione con trivella spingitubo o microtunnel al fine di non alterare gli alvei e i fondi naturali, sulla base delle informazioni fornite ad Eni dall'Ufficio tecnico Comunale, non rientra tra gli interventi soggetti alle Norme Tecniche di attuazione del Piano esecutivo.

- Parte l'area di progetto (Area Pozzo Pegola 1 e la prima parte del tracciato delle Condotte, dall'Area Pozzo Pergola 1 a poco dopo l'attraversamento delle aree sovrastanti la galleria della S.S. 598), RICADE, secondo il P.S.A.I. - Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele, in aree classificate: a **danno moderato (D1)**, a **pericolosità potenziale da frana moderata (P-utr1)**, a **pericolosità potenziale da frana P-utr5**, a **rischio potenziale da frana moderato (R-utr1)**, e a **rischio potenziale da frana R-utr5**. Per tale motivo, per la realizzazione del progetto sarà richiesta specifica Autorizzazione all'Autorità Competente previo Studio geologico di dettaglio di cui all'Allegato L alle Norme di Attuazione.

- Parte l'area di progetto ricade in **territori classificati a Rischio Idraulico e a Rischio Frana secondo il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Agri**, e nello specifico:

a) il tratto di condotte che attraversa il Fiume Agri, in zone classificate a rischio idraulico e nello specifico attraversa le tre le **aree a rischio inondazione classificate a pericolosità idraulica che va da molto elevata a moderata**. Pertanto, la realizzazione delle attività in queste aree è subordinata al parere vincolante dell'Autorità di Bacino e nel caso di realizzazione di infrastrutture, anche alla presentazione di specifica documentazione progettuale.

b) Un breve tratto delle condotte (in prossimità di località C.se Isca, all'altezza dell'attraversamento della S.S. 276) attraversa una **zona classificata area a rischio moderato (R1)**, caratterizzata da un fenomeno di creep, mentre in prossimità della località "Il Castello", a circa 160 m a Nord-Est e a circa 220 m a Sud-Ovest del



tracciato, sono presenti, rispettivamente, una **zona a rischio molto elevato (R4)** caratterizzata da crollo e una **zona a rischio medio (R2)** caratterizzata da una frana a scivolamento traslazionale.

- l'area di progetto rientra per la maggior parte, in **territorio sottoposto a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923**, per tale motivo verrà richiesto il Nulla Osta per Vincolo idrogeologico alla Regione Basilicata, Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità - Ufficio Foreste e Tutela del Territorio, mediante presentazione di apposita Relazione descrittiva delle finalità e modalità di realizzazione degli interventi da eseguire ed in particolare di quelli aventi rilevanza ai fini del vincolo idrogeologico (movimenti di terra, taglio di alberi, estrazione e/o immissione di fluidi nel sottosuolo, modificazione del regime delle acque di superficie, modifica delle pendenze, modalità di smaltimento o sistemazione del materiale di risulta).

- Infine, in prossimità dell'Area Innesto 3, a circa 50 m a Nord Est, è presente una **zona a rischio elevato (R3)** caratterizzata da una frana a scivolamento rotazionale. Per l'interferenza con la zona R1 le NTA del PAI non prevedono particolari prescrizioni.

Appare evidente come la proponente Eni pur ammettendo la presenza di rischi nell'area di progetto "supera" questi vincoli con eventuali autorizzazioni da richiedere agli Enti preposti utilizzando termini quali "verrà richiesto.." "sarà richiesta" per il rilascio delle relative autorizzazioni.

Osservazione n°15 – Quadro di riferimento ambientale – SUOLO - Idrogeologia

Trascuratissima e per niente adeguata appare tutta la trattazione sulle problematiche idrogeologiche connesse ai possibili impatti dell'installazione sulla matrice suolo-sottosuolo. La trattazione viene svolta sulla base di una carta di inquadramento a scala regionale, e andando ad analizzare ambiti idrogeologici il cui collegamento con l'area in esame appare del tutto oscuro e incomprensibile.

Nessun censimento serio delle sorgenti, nessun tentativo di analisi delle idrostrutture e delle possibili relazioni tra loro, nessun tentativo di ricostruzione degli andamenti degli acquiferi e delle direzioni di preferenziale deflusso sotterraneo delle acque.

Le rilevanti critiche che vengono fatte a tale capitolo della trattazione esposta nello Studio di Impatto ambientale si legano strettissimamente alle obiezioni già fatte alle osservazioni 1, 5 e 13.

Come si è già avuto modo di evidenziare alla osservazione 1 (fig.1) il modello geologico di dettaglio cui fare riferimento è quello correttamente esposto nella Carta Geologia d'Italia in scala 1:50.000 esposto sotto forma di prototipo nel sito dell'ISPRA.

Secondo tale modello il pozzo verrebbe ad essere situato in corrispondenza del fianco meridionale di una struttura anticlinale con asse grossomodo est-ovest.

Tale fianco verrebbe caratterizzato dall'affioramento con giaciture immergenti approssimativamente verso sud della Formazione degli scisti silicei, con spessori di alcune decine di metri, cui seguirebbe la Formazione dei Calcari con selce. Alla base del pendio la Formazione dei Calcari con selce andrebbe in superficie in contatto laterale con depositi detritici e, più in profondità in contatto tettonico con i calcari di piattaforma affioranti.

In tali condizioni le acque sotterranee infiltranti nel complesso calcareo siliceo costituito dai calcari con Selce, verosimilmente defluirebbero in direzione sud per andare in contatto con i detriti alla base del pendio e, in profondità con le rocce calcaree di piattaforma.

Tale ipotesi verrebbe confermata dalle diverse scaturigini presenti tra le località Pergola, Mass. Lombardi, Casale Ginestole e i Cappuccini.

E quindi del tutto evidente che, in conseguenza della approssimazione con cui viene trattato l'argomento anche l'analisi degli impatti è deficitaria e poco attinente alla realtà.

Per quanto attiene alla scaturigine menzionata dallo studio e denominata "fonte" essa è situata immediatamente a lato della stradina che attualmente porta alle vicinanze dell'area del pozzo e che dovrà, necessariamente, essere interessata da interventi di ampliamento.

Vale la pena evidenziare che tale scaturigine è certamente da considerare importante per la portata perenne (la foto riportata si riferisce alla settimana successiva al 15/08/2009) e per la quota a cui essa viene a giorno di rilevante importanza ai fini dell'utilizzo.



Essa prende le origini da un drenaggio addossato che corre alle sue spalle e che convoglia l'acqua in un tubo di plastica da cui essa scorre ne fontanile.

E' certo l'impatto delle attività di realizzazione della strada di accesso sulla fonte atteso che la nuova strada di accesso al piazzale del pozzo (gli ultimi 250 metri di nuova costruzione previsti nel quadro di riferimento progettuale) dovrà necessariamente attraversare l'area di alimentazione della fonte.

Tuttavia sono gli stessi proponenti ad affermare i numerosi vincoli presenti nell'area di progetto andando addirittura oltre quanto la nostra Organizzazione pone agli Uffici competenti con queste osservazioni.

Infatti il proponente Eni nel SIA afferma:

- l'area di progetto ricade in aree classificate come Zona E - Agricole sulla base degli allegati cartografici allegati al PRG del Comune di Marsico Nuovo, mentre sulla base del Piano Urbanistico Esecutivo delle aree inondabili a valle della Diga di Marsico Nuovo e s.m.i. redatto dal Comune, risulta che il tratto della condotta che attraversa il Fiume Agri, INTERFERISCE con una **zona classificata ad Esondabilità ES2**. Secondo le Norme Tecniche di Attuazione, per tali aree classificate ES2 (Rischio Elevato), valgono le stesse norme contenute nel P.R.G. approvato con D.P.R.G. n. 355 del 08/11/1999. Si ricorda comunque all'interno di queste aree esondabili non sono previste nuove volumetrie e che la condotta sarà realizzata completamente interrata.

Osservazione n°16 – Quadro di riferimento ambientale – SUOLO – Idrogeologia

Il tracciato dell'oleodotto attraverserà il Fiume Agri. Si osserva come secondo l'Autorità di Bacino della Basilicata, il suddetto tratto di fiume sia interessato da fenomeni di inondazione classificabili in Tr 30 – Tr200 – Tr 500 (Fig. 3). E' pertanto evidente come siamo in presenza di aree a rischio idrogeologico.

Osservazione n°17 – Quadro di riferimento ambientale – SUOLO – Vincoli paesistici

Il tracciato dell'oleodotto attraverserà il torrente Verzarulo e il fiume Agri, entrambi sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 D. Lgs. 42/2004 che prevede una fascia di rispetto dall'asse fluviale di 300 m ambo i lati. Trattasi pertanto di aree di rispetto di corpi idrici sensibili sotto vincolo. (Fig.4).

Tuttavia sono gli stessi proponenti ad affermare i numerosi vincoli presenti nell'area di progetto andando addirittura oltre quanto la nostra Organizzazione pone agli Uffici competenti con queste osservazioni.

Infatti il proponente Eni nel SIA afferma:

- Per l'interferenza con tali vincoli, gli interventi in progetto saranno oggetto di richiesta di Nulla osta paesaggistico previa presentazione di una Relazione Paesaggistica (come già descritto in precedenza), per l'ottenimento di specifica autorizzazione da parte all'Ente Competente (Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità - Ufficio Urbanistica e Tutela del Paesaggio). - Dalla Carta Forestale della Regione Basilicata, risulta che la prima parte del tracciato delle condotte, attraversa una zona caratterizzata da boschi di querceti mesofili e mesotermofili, tipologie forestali tipicamente tutelate ai sensi del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.; mentre, la parte finale, dall'attraversamento del Fiume Agri all'Area Innesto 3, attraversa territori caratterizzati dalla presenza di formazioni igrofile e boschi di castano. (E' previsto il taglio di alberi lungo il percorso del tracciato per un'area di circa = 29.084 m²).
- All'interno dell'Area Innesto 3 sono presenti tipologie forestali identificate dalla Carta Forestale della Regione Basilicata, come boschi di castagni. (E' previsto il taglio di alberi nella postazione Innesto 3 per un'area di circa = 5.536 m²). Per l'interferenza con tali aree boscate, sarà richiesto Nulla Osta Paesaggistico, ed inoltre, per il taglio delle specie arboree, verrà richiesto il Nulla Osta per Vincolo Idrogeologico, finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione anche per la rimozione di tali specie arboree. L'esame dettagliato delle componenti ambientali, eseguito nel Capitolo 4, fornisce un quadro generale dell'ambito naturale caratterizzante l'area di progetto, mentre il Capitolo 5 descrive le peculiarità dei siti tutelati descritti in precedenza e presenti nelle aree limitrofe al progetto. Le informazioni sono state desunte da studi bibliografici, da dati ambientali raccolti dalle Agenzie di Protezione Ambientale o da altri Enti, oltre che dalle attività di monitoraggio ambientale sito specifiche svolte in particolare per i corsi d'acqua superficiali ed il clima acustico. Le attività in progetto non sono in contrasto con le caratteristiche naturali del territorio circostante, in virtù delle caratteristiche stesse dell'opera, della temporaneità delle attività più rilevanti, della limitata influenza che i fattori di perturbazione possono indurre e delle misure di mitigazione ambientale previste da Eni.



Figura 4

- l'area Pozzo Pergola 1, la parte iniziale e finale del tracciato delle Condotte, (tra l'Area Pozzo Pergola 1 fino all'attraversamento della S.S. 276 e dall'attraversamento del Fiume Agri all'Area Innesto 3) e l'Area Innesto 3, sono compresi nell'ambito del suddetto Piano Paesistico. Pertanto, sulla base di tali interferenze le attività in corrispondenza della postazione Pergola 1, Innesto 3 e parte del tracciato delle condotte verranno sottoposte a Verifica di Ammissibilità previa redazione di apposita Relazione Paesaggistica e Studio di compatibilità da inoltrare all'Ufficio del Paesaggio della Regione Basilicata per l'ottenimento della relativa autorizzazione, mentre per le attività da eseguirsi in corrispondenza di alcuni tratti di condotta (che interferiscono con tale Piano) è prevista la Trasformabilità Condizionata nel rispetto di specifiche prescrizioni di cui al Titolo IV delle N.T.A.
- Il tracciato delle condotte, nel tratto compreso località C.se Isca e l'attraversamento della S.S. 598 attraversa il Torrente Verzarulo, il Fiume Agri e le relative fasce di rispetto (art.142, c. 1, let. c.).
- l'area di progetto è interessata dalla presenza di Beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., e nello specifico:
 - l'Area Pozzo Pergola 1, il tratto iniziale e finale delle condotte e l'Area Innesto 3 ricadono all'interno dell'area di notevole interesse pubblico (art. 136) "Area Montuosa del Sistema Sellata-Volturnino ricadente nei comuni di Pignola, Anzi, Sasso Castalda, Calvello, Marisco Nuovo, Mariscovetere e Viggiano".



Osservazione n°18 – Quadro di riferimento ambientale – SUOLO

Si osserva come a 1.500 metri circa esiste la Grotta Castel di Lepre, un geosito di grande valore ambientale e geologico. La Grotta Castel di Lepre nello studio Eni non viene presa in considerazione pur essendo molto conosciuta in sede scientifica e dai numerosi gruppi speleologici italiani ed esteri che frequentano il geosito di rilevanza nazionale. Così come evidenziato da alcune associazioni speleologiche – con i suoi 2 chilometri di sviluppo – la Grotta Castel di Lepre, in gran parte ancora inesplorata, detiene il primato della grotta più lunga della Basilicata ed una delle più interessanti del Sud Italia, anche dal punto di vista faunistico, essendo popolata da una comunità di invertebrati e pipistrelli.

Le fotografie dei gruppi speleologici documentano – al di là di ipotesi e studi geologici – come il sottosuolo di Marsico Nuovo sia interessato da fenomeni carsici e vi scorra un lungo e copioso fiume sotterraneo che si alimenta dai numerosi percolamenti sovrastanti e che alimenta le sorgenti situate a valle.

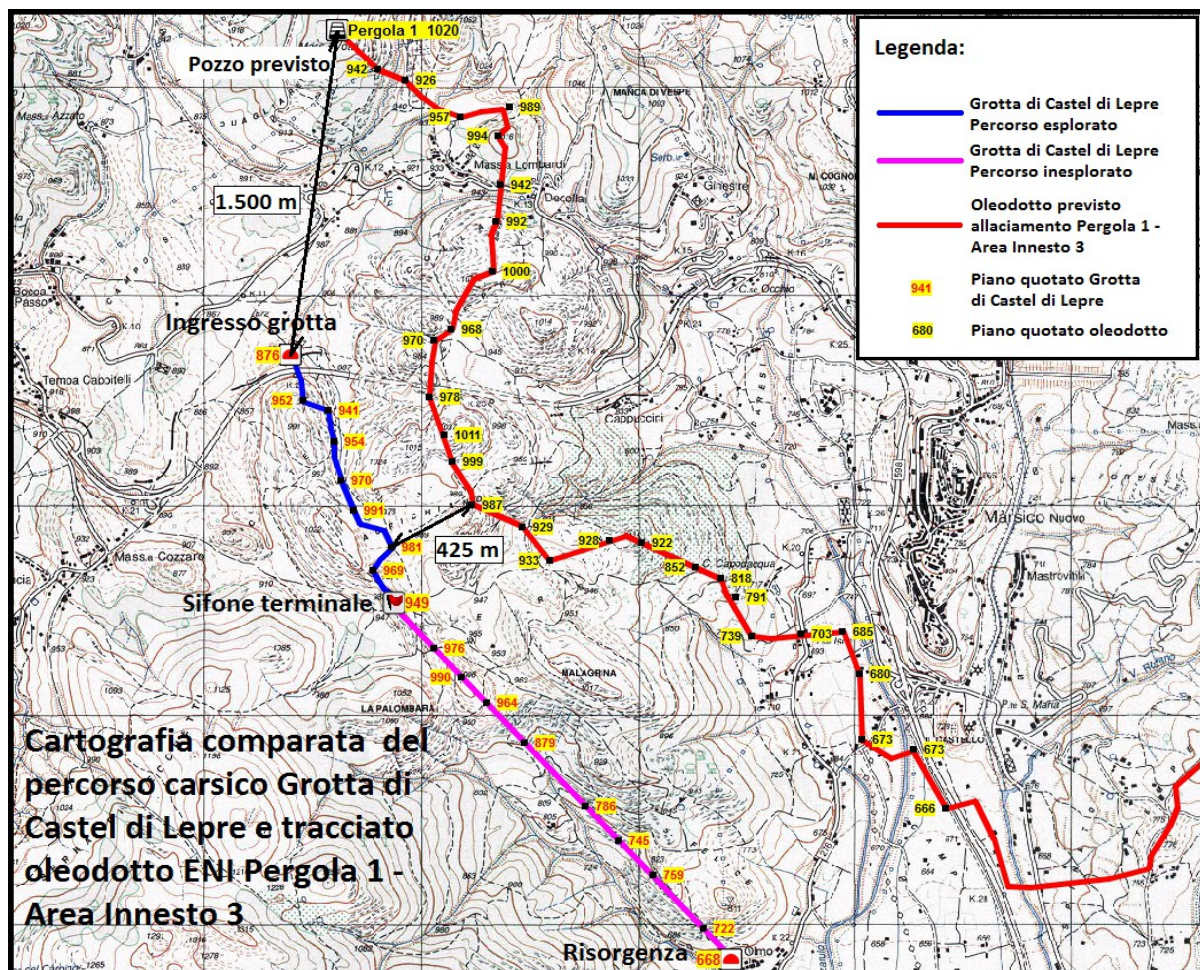
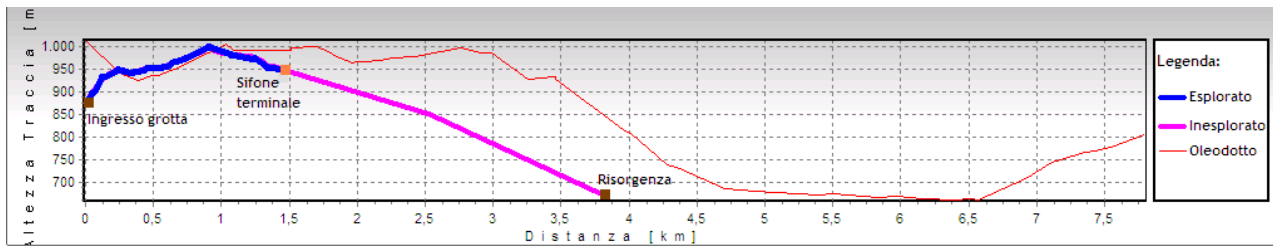


Figura 5

A tal proposito la nostra Organizzazione ha prodotto una serie di mappe e profili comparati in cui si evincono le caratteristiche del percorso esplorato e inesplorato della Grotta Castel di Lepre e il tracciato dell'oleodotto ENI che collegherà il pozzo previsto Pergola 1 e l'Area Innesto 3.

Nella prima mappa (Fig. 5) sono indicate le quote altimetriche orografiche del tracciato dell'oleodotto e del percorso delle suddette Grotte. Dalla relativa mappa è stato elaborato il profilo altimetrico comparato (Fig. 6) e una carta in 3D (Fig. 7) in cui si evince come la "risorgenza" del percorso inesplorato delle grotte termini nei pressi del torrente Verzarulo, quindi in Val d'Agri.



Profilo altimetrico: comparazione percorso carsico Grotta di Castel di Lepre e tracciato oleodotto Pergola 1 - Area Innesto 3

Figura 6

Il pozzo previsto Pergola 1, dai rilievi della nostra Organizzazione, è situato a circa 1.020 mslm. Dal piano quotato del tracciato dell'oleodotto ENI rispetto al piano quotato del percorso esplorato e inesplorato della Grotta di Castel di Lepre, emerge che quest'ultimo, se si considerano le quote sottese (le grotte si troverebbero a circa m. 30 sotto le quote altimetriche del profilo orografico) si trova al di sotto del tracciato dell'oleodotto.

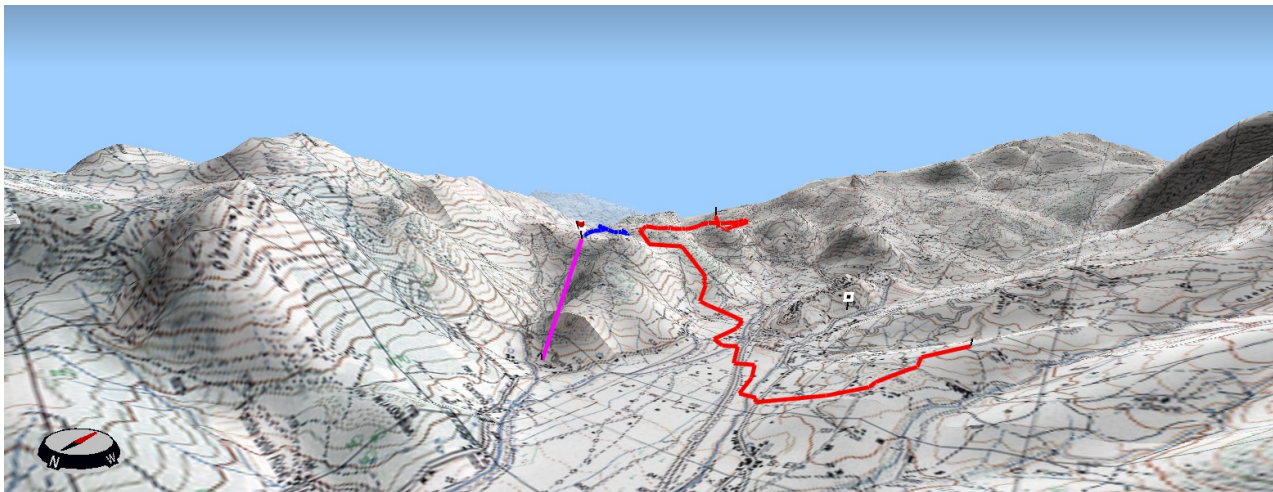
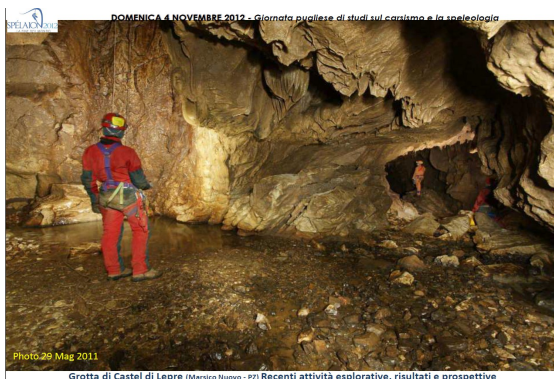


Figura 7

Questo aspetto demarca come in caso di incidenti e comunque di attività minerarie invasive, associate a rischi potenziali da frana, l'area potrebbe subire delle forti ripercussioni ambientali. Tuttavia, sempre dai rilievi della nostra Organizzazione emerge come il punto più vicino del tracciato dell'oleodotto al percorso esplorato della Grotta Castel di Lepre risulti di soli 452 m.

Per rendere l'idea del geosito, la nostra Organizzazione riporta n. 2 foto (A e B) scattate dai Gruppi Speleologici Pugliesi.





Sinkholes

“Tra i fenomeni di subsidenza catastrofica che hanno maggiore influenza sull’assetto del territorio e sulla salvaguardia delle infrastrutture ed attività umane una ruolo importante è quello rivestito dai “sinkholes”. Il termine sinkhole (che tradotto letteralmente significa “buco sprofondato”), introdotto per la prima volta da Fairbridge (1968) per indicare una depressione di forma sub-circolare dovuta al crollo di piccole cavità carsiche sotterranee è stato successivamente oggetto di reinterpretazioni ed ampliamenti andando ad indicare fenomeni carsici di dissoluzione, collasso, dolina di crollo, dolina alluvionale, dolina di subsidenza in roccia. Attualmente negli Stati Uniti ed in Gran Bretagna il termine sinkhole viene usato per indicare genericamente cavità nel terreno di forma non necessariamente sub-circolare, apertasi nel terreno per cause antropiche o per motivi diversi (in APAT – ATTI del 1° Seminario “Stato dell’arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio” Roma 20-21 maggio 2004). In Italia il termine sinkhole è stato introdotto, a partire dagli anni novanta, (Faccenna et alii, 1993; Brunamonte et alii, 1994; Nolasco, 1998; Ciotoli et alii, 1998, 2000 e molti altri) per indicare un tipo particolare di sprofondamento, con forma subcircolare, ma di genesi incerta. A grandi linee si possono dividere in due gruppi: quelli associati a substrati chiaramente carsificabili e quelli che si formano in materiali apparentemente non soggetti direttamente a dissoluzione carsica. In questo secondo caso a volte si sono identificati materiali carsificabili in profondità, che potrebbero essere all’origine dei fenomeni di collasso, in altri casi si devono ipotizzare meccanismi più complessi per la genesi delle cavità. In generale i sinkholes sono caratterizzati da formazione repentina e dalla presenza di acqua nel loro interno. Sovente vi sono apporti di fluidi (liquidi e gas) altamente mineralizzati e talvolta geotermici. Da un punto di vista strutturale i sinkholes sono spesso associati a lineamenti tettonici di importanza locale e regionale, talvolta in aree al confine di dorsali carbonatiche”. [Circolazione idrica sotterranea e fenomenologie di collasso in alcune aree della Campania, Dr. Filippo Casillo]

I rischi di un potenziale evento sinkhole, in aree carsiche come descritto, è anche oggetto di studio da parte dell'ISPRA così come documentato sul proprio sito web con diversi riferimenti bibliografici e workshop.

Osservazione n°19 – Quadro di riferimento ambientale – RETE NATURA 2000

Le misure di salvaguardia della Rete Natura 2000 emanate dalla Regione Basilicata (BUR n.23 del 1 agosto 2012) prevedono “il divieto di nuove attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi all’interno dei siti Rete Natura 2000 (ZPS e ZSC) e in una fascia di rispetto pari a 1.000 (mille) metri esterna ai suddetti; nonché il monitoraggio degli effetti su habitat e specie di interesse comunitario all’interno dei siti Rete Natura 2000 (ZPS e ZSC), delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi già in essere in aree limitrofe e adiacenti.

Il previsto pozzo Pergola 1 dista circa 3.300 m dal perimetro della ZPS IT9210270 Appennino Lucano Monte Volturino, mentre se si considera la fascia di rispetto dei 1.000 m, il pozzo dista circa 2.300 m.

Fatta questa premessa è utile precisare come invece un tratto dell'oleodotto di collegamento Pergola 1 – Area Innesto 3 ricade all'interno della fascia di rispetto dei 1.000 m. Infatti il vertice del tracciato più esposto alla suddetta ZPS (Fig. 8) dista 823 m circa, quindi all'interno della fascia di rispetto prevista dalle misure di salvaguardia della Rete Natura 2000.

Tuttavia gli stessi proponenti affermano che anche l'Area Innesto 3 è ubicata ad una distanza inferiore alla cosiddetta zona cuscinetto prevista succitate misure di salvaguardia. Eni afferma che l'Area Innesto 3 dista dalla ZPS Appennino Lucano Monte Volturino solo 675 m.

Si può affermare che il tracciato così come previsto è in palese violazione con le norme/misure di salvaguardia emanate dalla Regione Basilicata.

Inoltre si precisa che, come Eni stessa dichiara nel SIA, parte del tracciato dell'oleodotto e l'Area Innesto 3 ricadono nell'IBA 141 Val d'Agri. A tal fine si ricorda come come sentenze della Corte di Giustizia Europea abbiano esteso l'applicazione del regime di protezione anche alle aree IBA così come previsto dall'articolo



4/4 della Direttiva “Uccelli”, già citata in precedenza. L'inventario IBA è stato riconosciuto anche dall'Unione Europea come strumento tecnico per l'individuazione di nuove ZPS.

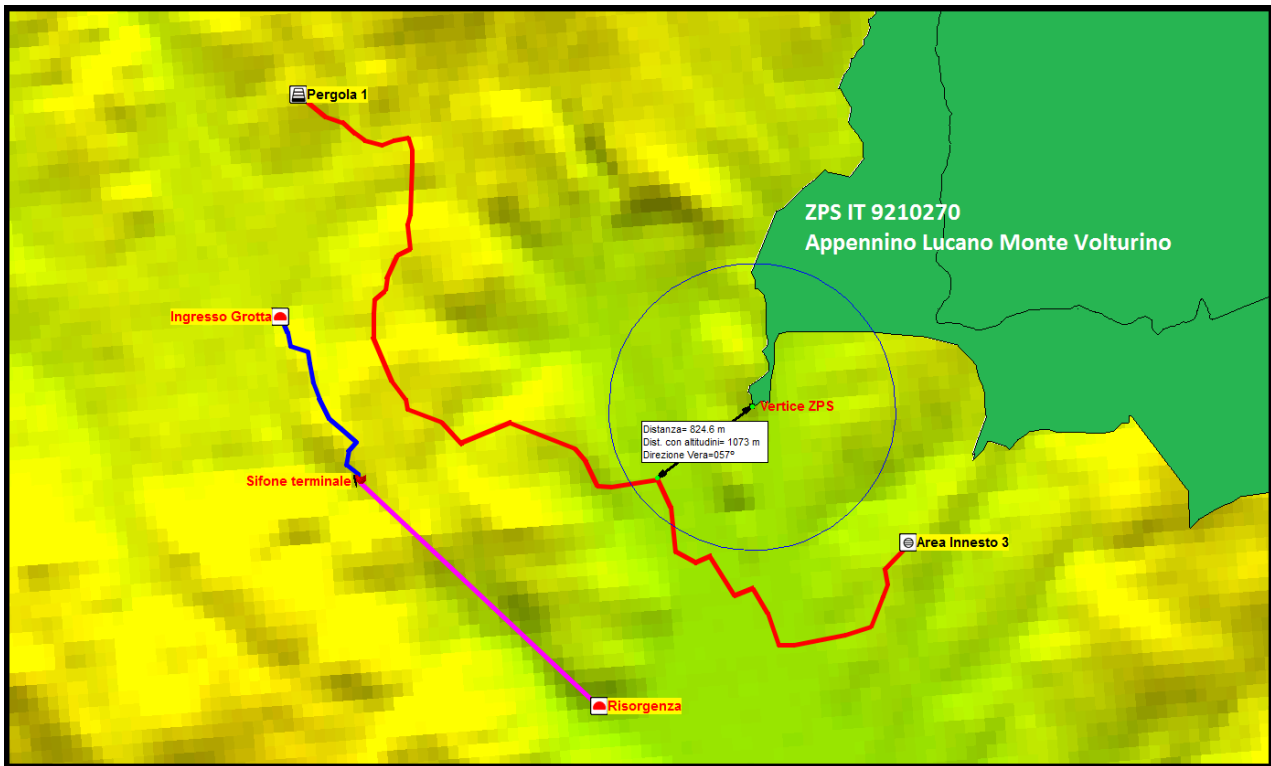


Figura 8

Da rilevare quanto afferma il proponente Eni:

- L'area di progetto non è interessata dalla presenza di Aree Naturali Protette (L. Quadro 394/1991), tuttavia, nell'immediato intorno è presente il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri – Lagonegrese, posto ad una distanza all'incirca di:
 - 1,7 km a Nord Ovest dall'Area Pozzo Pergola 1;
 - 100 m ad Ovest nel punto più prossimo del tracciato delle Condotte;
 - 675 m a Nord-Est dall'Area Innesto 3.
- l'area di progetto non è interessata dalla presenza di siti “Rete Natura 2000” (SIC e ZPS) (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 79/409/CEE), tuttavia, in un intorno significativo, sono presenti la ZPS IT9210270 “Appennino Lucano, Monte Volturino” ed il SIC IT9210240 “Serra di Calvello”, posti rispettivamente ad una distanza di circa:
 - 3,3 km a Nord-Ovest (ZPS) e 4,4 km a Ovest (SIC), dall'Area Pozzo Pergola 1;
 - 875 m (ZPS) e 2,3 km (SIC) a Nord-Est, dal punto più prossimo del tracciato delle Condotte (**Cfr le misure di salvaguardia vietano queste opere**).
 - 675 m (ZPS) e 1,5 km (SIC) a Sud-Ovest dall'Area Innesto 3 (**Cfr l'area di innesto non è possibile realizzare perchè vietano le misure di salvaguardia**).
- Parte dell'AREA DI PROGETTO ricade nel sito IBA 141 “Val d'Agri. In particolare:
 - l'Area Innesto 3 vi ricade interamente;
 - le condotte vi ricadono nell'ultimo tratto del tracciato, da località Spinteno fino all'area Innesto 3;
 - mentre l'Area Pozzo Pergola 1 è a circa 3,5 km a Ovest dal perimetro.

Per la relativa vicinanza con i siti della rete Natura 2000 sebbene il progetto in esame si sviluppi all'esterno di tali siti, e nonostante il carattere temporaneo e reversibile delle principali attività (fasi di cantiere), nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente, si è ritenuto opportuno integrare il presente Studio di Impatto Ambientale con la Valutazione dell'Incidenza che il progetto potrebbe esercitare sulle specie e sugli habitat presenti nel SIC e nella ZPS. Inoltre, per tener conto delle connessioni ecologiche delle specie presenti nel territorio e del fatto che alcune aree di progetto



interferiscono o sono limitrofe anche al sito IBA 141 e all'EUAP 0851, nell'ambito della Valutazione di Incidenza saranno esaminate anche le possibili interferenze del progetto su tali aree tutelate, anche se non appartenenti a Rete Natura 2000.

Osservazione n° 20 – Rischio sismico

I proponenti affermano nel SIA che l'area di progetto rientra in Zona Sismica 1 (Deliberazione Consiglio Regionale del 19 novembre 2003, n. 731).

Il territorio di Marsico Nuovo è stato oggetto di "microzonazione sismica" ai sensi della L.R. n.9/2011 "Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica" che ha recepito l'OPCM 3907 del 13 novembre 2010. Tuttavia il territorio oggetto dell'intervento progettuale da parte dei proponenti deve essere classificato "1a" con accelerazione sismica di 0,30 g così come definito dalla suddetta microzonazione. Partendo dalla sismicità storica che ha interessato l'Appennino Lucano si osserva che l'istanza del permesso di ricerca "Monte Cavallo" interessa aree in cui si sono registrati terremoti di forte intensità (il più significativo di quest'area è il sisma del Vallo di Diano del 1561 (Fig. 9), IX-X grado MCS che interessò violentemente i territori di Tito (XI grado MCS), Buccino, Caggiano, Sant'Arsenio, Polla, Vietri di Potenza, Sicignano degli Aburni, Atena Lucana, Auletta, Balvano, Palomonte (tra IX-X grado MCS) a scendere come intensità, e quello della Val d'Agri (Fig. 10), meglio classificato come terremoto della Basilicata del 1857, XI grado MCS con una vasta area colpita tra cui Grumento Nova e Montemurro (XI grado MCS), Missanello, Polla, Paterno, Sant'Angelo Le Fratte, Sant'Arcangelo, Sarconi, Spinoso, Tito, Tramutola, Viggiano, Alianello, Atena Lucana, Brienza, Calvello, Castelsaraceno, Marsico Nuovo, Pertosa, Guardia Perticara e Marsicovetere (X e IX grado MCS) e a scendere per intensità (fig. 11 e 12).

Inoltre, è utile ricordare come diversi studi affermano della correlazione tra sismi e attività antropica, come nel caso della sismicità indotta dalle attività di estrazioni di idrocarburi e di reiniezione (rif. Inquadramento sismotettonico della Val d'Agri, Alessandro Giocoli) da cui si estrapolano due pagine delle slide dell'autore sulla possibile differenza tra sismicità indotta e sismicità naturale, e sulle strutture sismogenetiche Alta Val d'Agri – Monti della Maddalena da cui si evincono un sistema di faglie attive (figure 9 e 10).

UNA POSSIBILE DIFFERENZA TRA SISMICITÀ INDOTTA E SISMICITÀ NATURALE

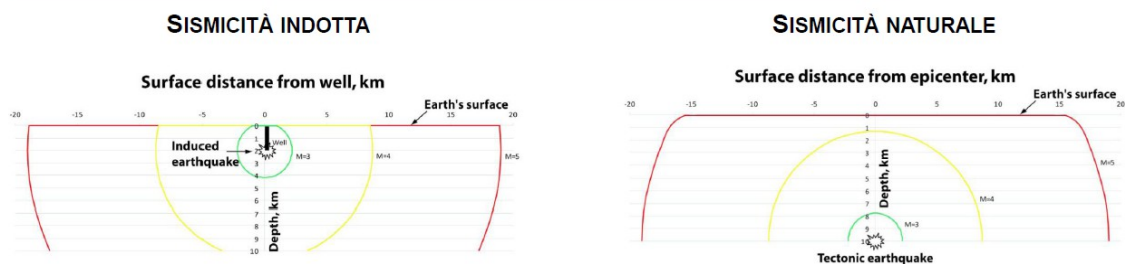


Figura 9



VAL D'AGRI - STRUTTURE SISMOGENICHE

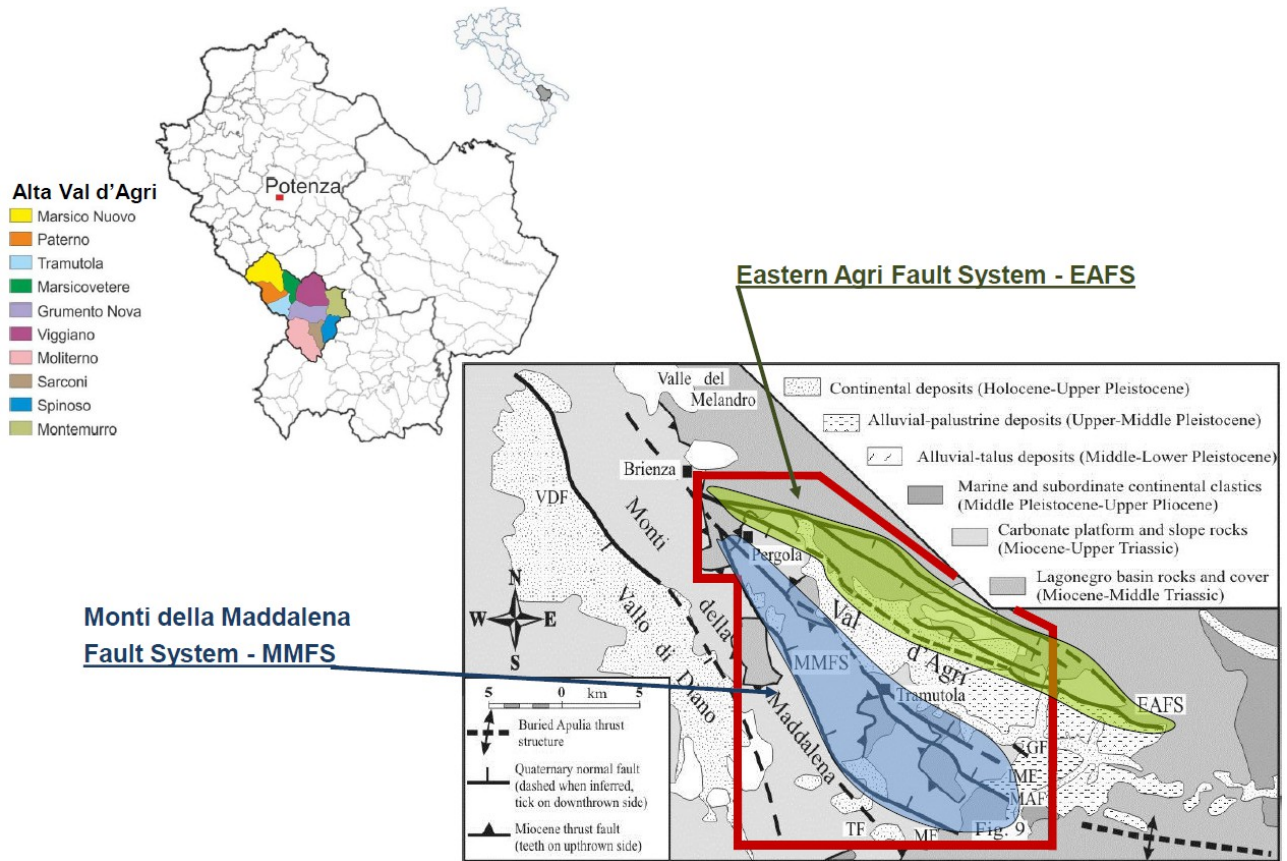


Figura 10

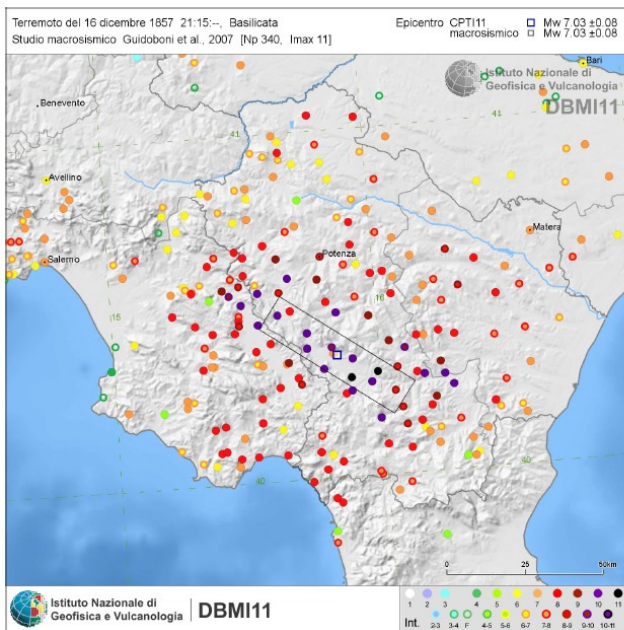


Figura 11

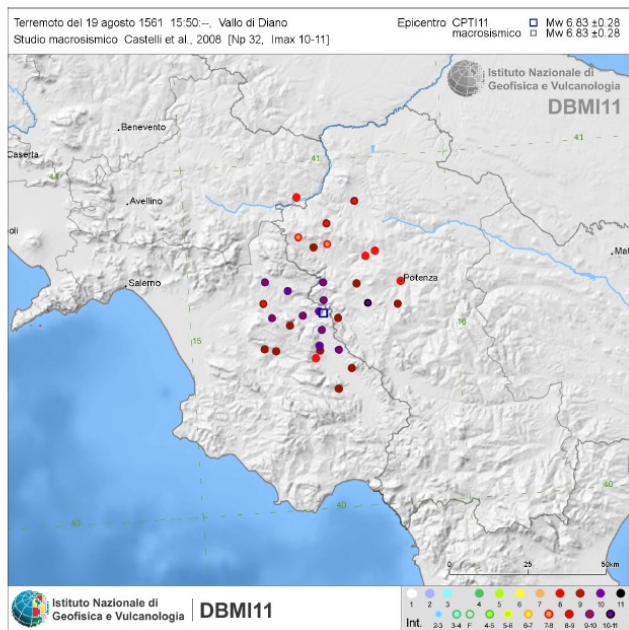


Figura 12



Ad ogni buon fine si richiama anche uno studio sulla sismicità dell'Appennino meridionale del 2006 denominato "Extensional tectonics and seismicity in the axial zone of the Southern Apennines" di Massimiliano Barchi, Alessandro Amato, Giuseppe Cappitelli, Saverio Merlini e Paola Montone, si afferma: "I dati di sismicità storica e strumentale mostrano che i maggiori terremoti dell'Appennino meridionale si concentrano in una fascia, larga circa 50 km, orientata parallelamente alla catena; lungo la stessa fascia, si allinea una serie di bacini intramontani, bordati da faglie dirette, con direzione variabile da NNW-SSE a WNW-ESE. Il bacino del Vallo di Diano è stato generato e controllato da un set di faglie dirette principali, immergenti verso SW. L'attività di queste faglie a nostro avviso è iniziata almeno nel Pliocene superiore, ed è continuata anche dopo il Pleistocene medio, e lo spessore della sequenza sedimentaria di riempimento può raggiungere i 1000 m; i dati noti non consentono di escludere che tale struttura sia ancora attiva. Il bacino dell'alta Val d'Agri mostra chiari caratteri di semi-graben, controllato da faglie dirette principali immergenti sia verso SW che verso NE, attive a partire dal Pleistocene inferiore e comunemente considerate responsabili della sismicità attuale" (Fig. 13).



Fig. 1 - Location map of the area. In the fig. is reported the trace of six seismic lines (A to F) crossing the Auletta (see figs. 3 a-b), Diano (see figs. 4 a-b) and Agri (see figs. 5 a-b) basin and the main fault systems.
- Ubicazione dell'area di studio. Nella fig. sono rappresentate le tracce delle 6 linee sismiche analizzate (da A a F) passanti per il bacino di Auletta, Diano e la Val d'Agri; sono inoltre riportati i principali sistemi di faglie dei bacini.

Figura 13

Osservazione n°21 – CONCLUSIONI

Le numerose carenze e incongruenze rilevate nella documentazione tecnica allegata allo studio di Impatto Ambientale rendono non attendibili le stime degli impatti che sono state costantemente e sistematicamente sottostimate.

La realizzazione di un pozzo petrolifero è una delle attività industriali più inquinanti conosciute.

L'ipotesi di realizzare una installazione di siffatto tipo a solo 3 Km da un centro abitato e da una diga, in un'area ad altissima valenza ambientale e naturalistica qual è il parco nazionale Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese, in un territorio caratterizzato da pregiate e importanti risorse idriche sotterranee è inaccettabile, tecnicamente sbagliata e moralmente scorretta e ancor più diventa tale allorché le analisi e gli studi propedeutici vengono affrontate come una banale routine tecnico-amministrativa piuttosto che come una scrupolosa disamina delle problematiche e degli impatti che tale attività induce sull'ambiente e sull'uomo.

Si ritiene che la richiesta di autorizzazione debba essere respinta perché non sufficientemente suffragata da dati attendibili e puntuali dal punto di vista tecnico e perché palesemente in contraddizione con il compito primario di salvaguardare la salute pubblica e di preservare l'ambiente.

Inoltre, in virtù della sospensiva di sei mesi richiesta ed accordata al proponente di cui la nota del 03/06/2015 prot. DVA-2015-0014630 citata sul sito del Ministero dell'Ambiente, si chiede di non rendere pubbliche le osservazioni della Ola e di tutte quelle che giungeranno ai Vs Uffici, almeno sino alla chiusura dell'iter procedurale da parte della CTVA con le valutazioni relative di tale organismo del Ministero dell'Ambiente, con la richiesta di prorogare l'iter di ulteriori mesi 6, per il termine di presentazione delle



osservazioni da parte del pubblico e Enti interessati, che risulta ancora stabilito per il 26 Giugno 2015. Tanto anche al fine di poter acquisire ed eventualmente eccepire, con osservazioni da parte del pubblico interessato, l'ulteriore documentazione che dovesse essere prodotta dal soggetto proponente. Questa richiesta viene fatta per il completo rispetto della normativa relativa alle procedure VIA per quanto attiene le norme di consultazione del pubblico e gli enti interessati *che altrimenti verrebbero chiamati ad esprimersi su documenti parziali, con possibili nuovi documenti prodotti dal soggetto proponente, grazie alla proroga di cui sopra, anche dopo i termini di scadenza del 26 Giugno 2015.*

Le presenti osservazioni sono da intendersi ai sensi dell'articolo 6, comma 9 della legge 8 luglio 1986 n.349, che consente a ogni cittadino italiano di presentare in forma scritta le proprie osservazioni sui progetti sottoposti a Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e ai sensi del trattato di Aarhus. Quest'ultimo, recepito anche dall'Italia, afferma che le popolazioni hanno il diritto di esprimere la propria opinione su proposte ad alto impatto ambientale e che l'opinione dei cittadini deve essere vincolante.

La Ola (Organizzazione lucana ambientalista), quindi, nell'esprimere la propria opposizione chiede gli Uffici regionali competenti di respingere in toto il progetto di messa in produzione del pozzo Pergola 1 con annesso oleodotto Eni e tutti gli altri progetti a venire riguardanti l'area.

Potenza, lì 24 giugno 2015

Pietro Dommarco
in rappresentanza legale della
OLA (Organizzazione Lucana Ambientalista)

Seguono:

CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE SULLA ZONA-POZZO E SUL TRACCIATO DELL'OLEODOTTO PERGOLA 1

(**Prof. M.V. Civita**, Ordinario di Geologia e Idrog. Appl., Politecnico Torino, **Prof. A. Colella**, Ordinario di Geologia, Università della Basilicata, **Prof. F. Ortolani**, Ordinario di Geologia, Università Federico II, Napoli)



CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE SULLA ZONA-POZZO E SUL TRACCIATO DELL'OLEODOTTO PERGOLA 1

Prof. M.V. Civita, Ordinario di Geologia e Idrog. Appl., Politecnico Torino

Prof. A. Colella, Ordinario di Geologia, Università della Basilicata

Prof. F. Ortolani, Ordinario di Geologia, Università Federico II, Napoli

A richiesta e su incarico (gratuito) ai Proff. Massimo Civita, Albina Colella e Franco Ortolani da parte del Comitato Pergola 1, viene qui riassunta la situazione geologica generale dell'impianto petrolifero del Pozzo Pergola 1, comprensivo anche dell'oleodotto sotterraneo e dell'Area Innesto 3, ubicato nella concessione di coltivazione petrolifera Val d'Agri (ENI-Shell) in Basilicata. L'indagine, svolta dagli scriventi in assoluta autonomia culturale e professionale senza alcuna forzatura da parte del Committente, ha evidenziato alcuni importanti aspetti geoambientali dell'area interessata dal progetto Pergola 1.

1. Introduzione

L'impianto Pergola 1 è previsto nel Comune di Marsico Nuovo, Provincia di Potenza, in un territorio di Basilicata che rientra in parte nel **bacino idrografico del Fiume Sele**, che sfocia nel Mare Tirreno, con competenza dell'*Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino idrografico del Fiume Sele*, e in parte nel **bacino idrografico del Fiume Agri**, con competenza dell'*Autorità di Bacino della Basilicata*.

I principali problemi ambientali che caratterizzano l'area di perforazione-estrazione e l'oleodotto sono connessi alla **tettonica attiva e correlata sismicità, alle peculiarità idrogeologiche, alla rete idrografica superficiale e alla tutela degli habitat naturali**, perché nell'intorno sono presenti la ZPS IT9210270 Appennino Lucano, Monte Volturino e il SIC IT9210240 Serra di Calvello, facenti parte della Rete Natura 2000. Per questo motivo il progetto è sottoposto a Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza regionale e a Valutazione di Incidenza.

L'area in esame è nota per **l'elevata pericolosità sismica connessa alla tettonica attiva** che caratterizza la Valle del Melandro e l'Alta Val d'Agri, dove si sono verificati **terremoti disastrosi** come quello del 1857 di magnitudo stimata pari a 7,0.

Nella zona prossima allo spartiacque tra i bacini del Melandro e dell'Agri sono note **sorgenti perenni di acqua di considerevole importanza per la comunità**.

Il progetto "*Messa in produzione del Pozzo Pergola 1 e realizzazione delle condotte di collegamento all'Area Innesto 3*" prevede l'allestimento alla produzione petrolifera del Pozzo Pergola 1, la realizzazione e posa di 3 condotte interrato di lunghezza pari a circa 8,270 km per il trasporto degli idrocarburi dall'Area Pozzo Pergola 1 all'Area Innesto 3, e la realizzazione dell'Area Innesto 3.

L'impianto è previsto in area montuosa con accentuati dislivelli, variabili da 650 m. s.l.m. in prossimità della località Santa Maria a circa 1020 m s.l.m. in corrispondenza dell'area del Pozzo Pergola 1.

Website: <http://www.olambientalista.it> | E-mail: ola@olambientalista.it

Mobile: (+39) 328 9233896 | Fax: (+39) 0971 1830169



Il Pozzo Pergola 1 (Fig. 1) è a tutt'oggi ubicabile a 1038 m s.l.m. (piano campagna). Il pozzo avrà una distanza verticale totale di 3367 m (TVD P.C.) partendo da una zona all'incirca pianeggiante nel territorio comunale di Marsico Nuovo, in Provincia di Potenza, Regione Basilicata. L'area è stata identificata nel fianco meridionale del M. Facito, a Nord-Est della Frazione Pergola, a Sud-Est dalla frazione di San Vito e a Sud-Est dall'abitato principale di Marsico Nuovo.



Fig. 1 - Posizione del Pozzo Pergola 1.

Come si può osservare in Fig. 2, l'oleodotto avrà un lungo e tortuoso percorso per poi collegarsi all'Area Innesto 3 e da questa agli oleodotti esistenti.

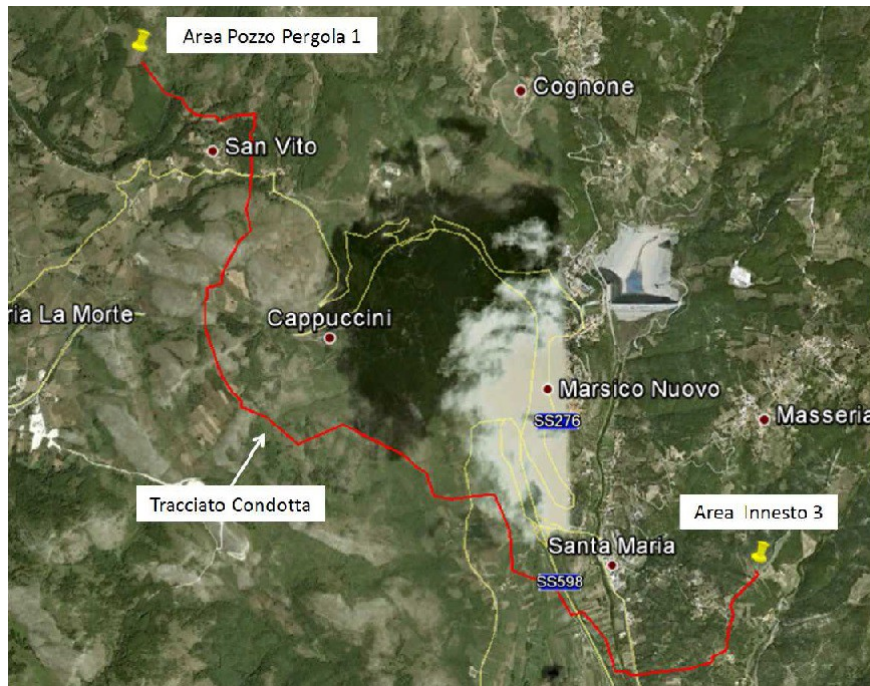


Fig. 2 - Situazione topografica del Pozzo Pergola 1 e dell'oleodotto proposto.

2. Il Pozzo Pergola 1

L'area del Pozzo, di circa 13.000 m², è ubicata in una corta piana montana, in zona boschiva e pendici aperte (area pseudo-pianeggiante destinabile al pascolo), ad Est della Masseria Russo, a Nord della Masseria Votta ed in destra idrografica del Vallone Quagliarella.

L'area è insediata in un complesso di Scisti Silicei e Calcari con Selce del Bacino Molisano - Lucano, elementi della base del Bacino Lagonegrese. I Calcari con Selce sono dotati di una permeabilità non elevata, per fratturazione, e contribuiscono con acque sotterranee alle numerose sorgenti locali.

Stando alle note interessanti le aree dell'Appennino lucano (Scandone, 1967 e 1972; Boni *et al.*, 1974), nella zona del pozzo affiorano Scisti Silicei al di sopra dei Calcari con Selce. Siamo cioè direttamente nei terreni del Bacino e non viene attraversato il complesso carbonatico della Piattaforma campano-lucana, come avviene in Val d'Agri più a Sud.

L'area del pozzo ricade:

- in Zona Sismica 1;
- in zone a rischio e pericolosità potenziale da frana;
- in Zona E-Agricola;
- nell'area di notevole interesse pubblico "Area Montuosa del Sistema Sellata-Volturino" (Codice Vincolo n. 170023);
- nel bacino idrografico del Fiume Sele che scorre in Campania per poi sfociare nel mar Tirreno.



Il pozzo sarà attrezzato con **uno skid per reiniezione di chemicals** (fluidi di processo), fanghi e quant'altro: tutti gli sversamenti accidentali di liquidi tossici o pericolosi saranno convogliati in una vasca di stoccaggio temporaneo. **Questa attrezzatura non è per altro sufficiente nel caso di eventuali incidenti rilevanti (scoppio, incendio ecc.). In questi casi è possibile che sia l'olio greggio, sia tutti i fluidi di processo e quelli derivanti dallo sfruttamento del Pozzo si rovescino al di fuori del sito.** In fase di emergenza, il pozzo e l'area circostante saranno soggetti al DIME sia per le parti di controllo sia per quelle di bonifica.

Non si hanno notizie sul funzionamento del pozzo: non si conoscono i piani ingegneristici, e non si è a conoscenza se il pozzo sarà verticale oppure verrà spinto in orizzontale per raggiungere i giacimenti eventualmente presenti nelle aree circostanti (Fig. 3).

Dal pozzo è prevista la costruzione in sotterraneo di un oleodotto che servirà a trasportare l'olio greggio sino alla zona dove confluirà nell'altro oleodotto che porta il greggio sino al Centro Oli di Viggiano e poi alla Raffineria di Taranto.

2.1. Acque superficiali

I corpi idrici superficiali più importanti vicini all'area dell'impianto sono rappresentati dal Fiume Agri, dal Torrente Pergola, dal Torrente Verzarulo e dal Torrente Sant'Elia; ce ne sono altri secondari fra cui il Vallone Quagliarella e il Vallone San Vito.

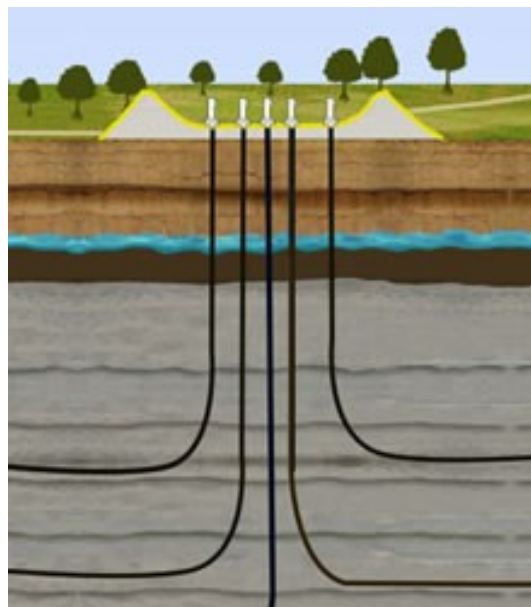


Fig. 3 - Schema dei pozzi verticali e a direzione orizzontale che partono dalla stessa base di collocamento geografico.

Le acque superficiali che interessano la zona di importanza sono attribuibili a due diversi bacini: il bacino idrografico del Fiume Sele ed il bacino idrografico del Fiume Agri (Fig. 4). Al



primo appartengono le aree del Pozzo Pergola 1 ed il primo tratto dell'oleodotto, al secondo appartengono il secondo tratto dell'oleodotto e l'Area Innesto 3.

L'Area Pozzo Pergola 1 è ubicata in posizione elevata rispetto al Bacino del Fiume Sele, a circa 2 km dal Torrente Pergola, che confluisce nel Fiume Melandro. Dall'unione del Fiume Melandro e del Fiume Platano nasce il Fiume Bianco, affluente di destra del Fiume Tanagro, che riversa le sue acque nel Fiume Sele.

La natura prevalentemente calcarea dei litotipi affioranti conferisce al dominio indagato **una permeabilità medio/alta. L'acqua**, che le numerose fratture lasciano percolare nei corpi carbonatici, **alimenta un sistema di emergenze sorgentizie, diffuse e perenni**, che scaturiscono al contatto tra i calcari, permeabili, e gli impermeabili degli inclusi silico-marnosi.

Il Fiume Agri bagna il centro di Marsico Nuovo, in prossimità del quale le sue acque si raccolgono nel piccolo **invaso di Marsico Nuovo**, scorrendo per alcuni chilometri parallelo alla Strada Statale 598. **Proprio in questa zona il tracciato delle condotte attraversa il suo corso.** Nella parte alta, esso è caratterizzato dalla presenza di una grande estensione di Scisti Silicei, alternati a Calcari con Selce del Trias, che costituisce la base di una sovrapposizione di dolomie e calcari del Cretacico. Queste formazioni risultano circondate da rocce eoceniche impermeabili in modo da contribuire alla presenza di un numero notevole di sorgenti.

L'ENI, mediante società terza, ha identificato 7 stazioni di monitoraggio, 3 sul bacino del Sele e 4 sull'Agri. Leggendo i risultati delle analisi, si deve ritenere che **queste acque sono di livello medio-alto rispetto alle classifiche nazionali.** La valutazione dell'IFF è *variabile tra ottimo (Classe I) e buono-mediocre (Classe II-III) per le stazioni AGR4, AGR5, PER1 e PER2*, mentre, per le restanti stazioni (*PER3, SEL1, VER1*), la qualità risulta essere *mediocre – scadente (Classe III e Classe III-IV)*.

I livelli chimici dedotti dai sedimenti dei diversi punti esaminati hanno mostrato forti valori per Fe, Al e Mn.

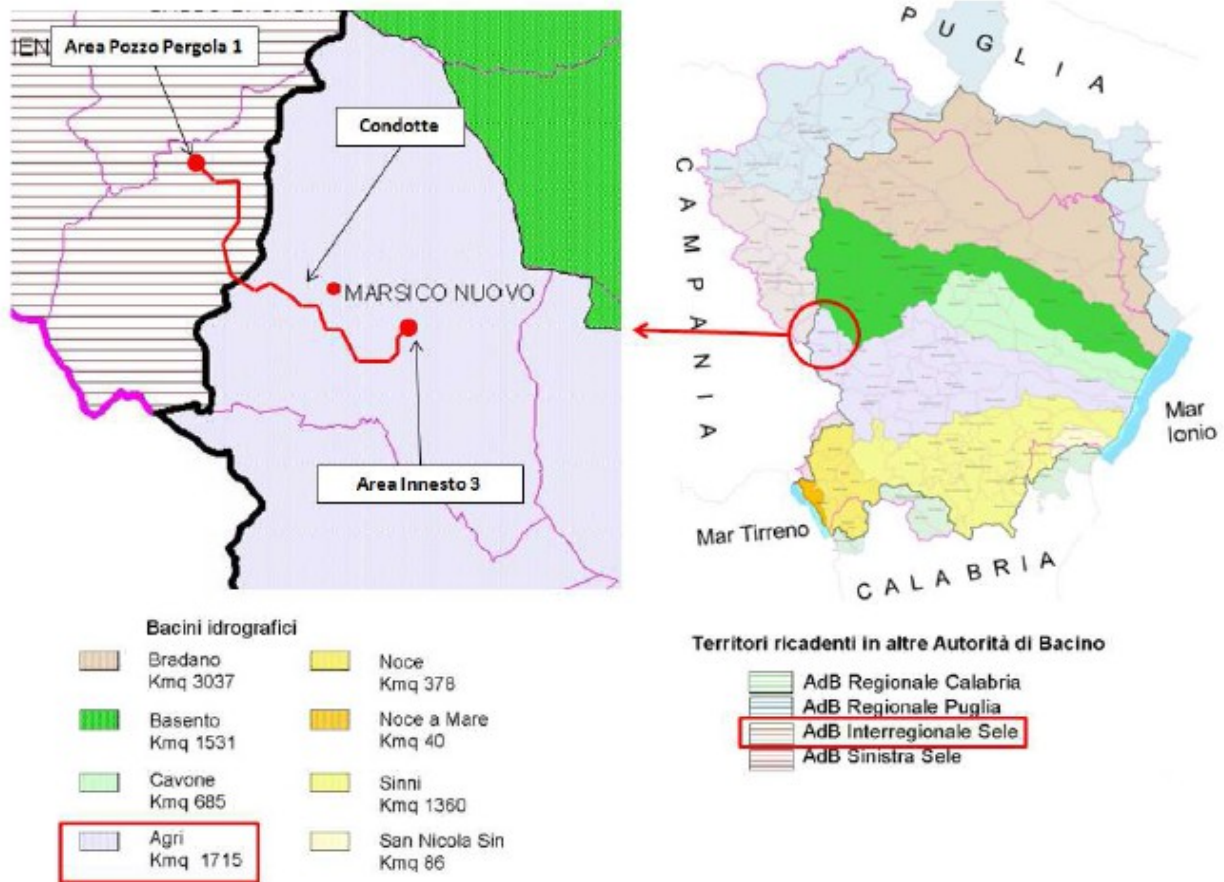


Fig. 4 - Ubicazione dell'impianto petrolifero Pergola 1 a cavallo di due bacini idrografici: l'area-Pozzo e parte dell'oleodotto sono ubicati nel Bacino idrografico del Fiume Sele (in alto a sinistra), l'altra parte dell'oleodotto e l'Area Innesto 3 sono ubicati nel Bacino idrografico del Fiume Agri.

2.2. Acque sotterranee

Uno dei vincoli del tracciato dell'oleodotto (Fig. 5) è evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile.

Le principali sorgenti che interessano le idrostrutture carbonatiche direttamente attraversate dal Pozzo e dalla condotta, sono: **Occhio, Masseria Pepe, Cuio, S. Giovanni, Capo d'Acqua, Monaco Santino, Peschiera Santino e Pagliarelle Santino (Fig. 6).**

Alcune sorgenti più piccole si trovano a valle della zona del Pozzo Pergola 1 (a Ovest): si tratta delle sorgenti condottate per la Masseria Cairo Inferiore e quella che alimenta la Masseria Pepe. Numerose altre piccole sorgenti sono disseminate nella zona attraversata dall'oleodotto. La Sorgente Occhio è posta a Sud-Est del Pozzo ed è anch'essa captata. Alimenta la zona a Est di Marsico Nuovo. A Sud di Marsico affiora la Sorgente San Giovanni, utilizzata in loco.

Queste sorgenti e le aree che contribuiscono alla loro portata sono più o meno soggette al Pozzo e vengono qui esaminate totalmente. Per quanto riguarda i sistemi



d'approvvigionamento delle altre sorgenti citate, essi sono soggetti al tracciato dell'oleodotto e verranno esaminate nel prosieguo.

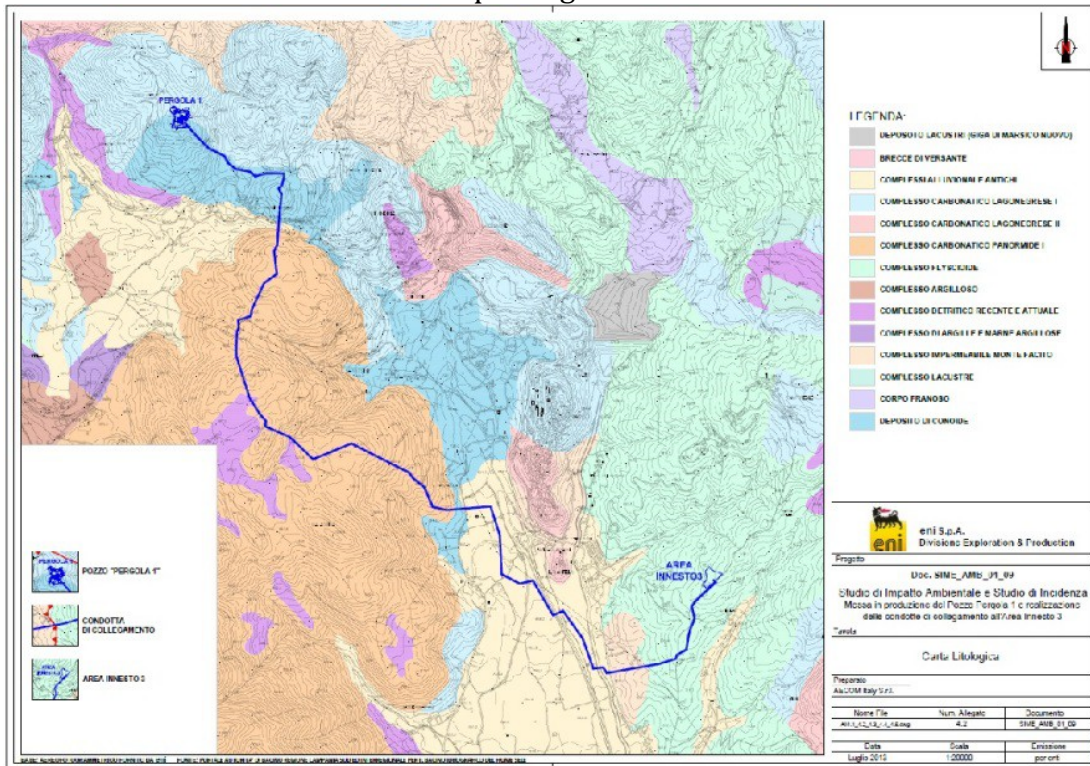


Fig. 5 - Carta litologica della zona-Pozzo e delle aree che verranno attraversate dalla condotta di collegamento (ENI 2013).

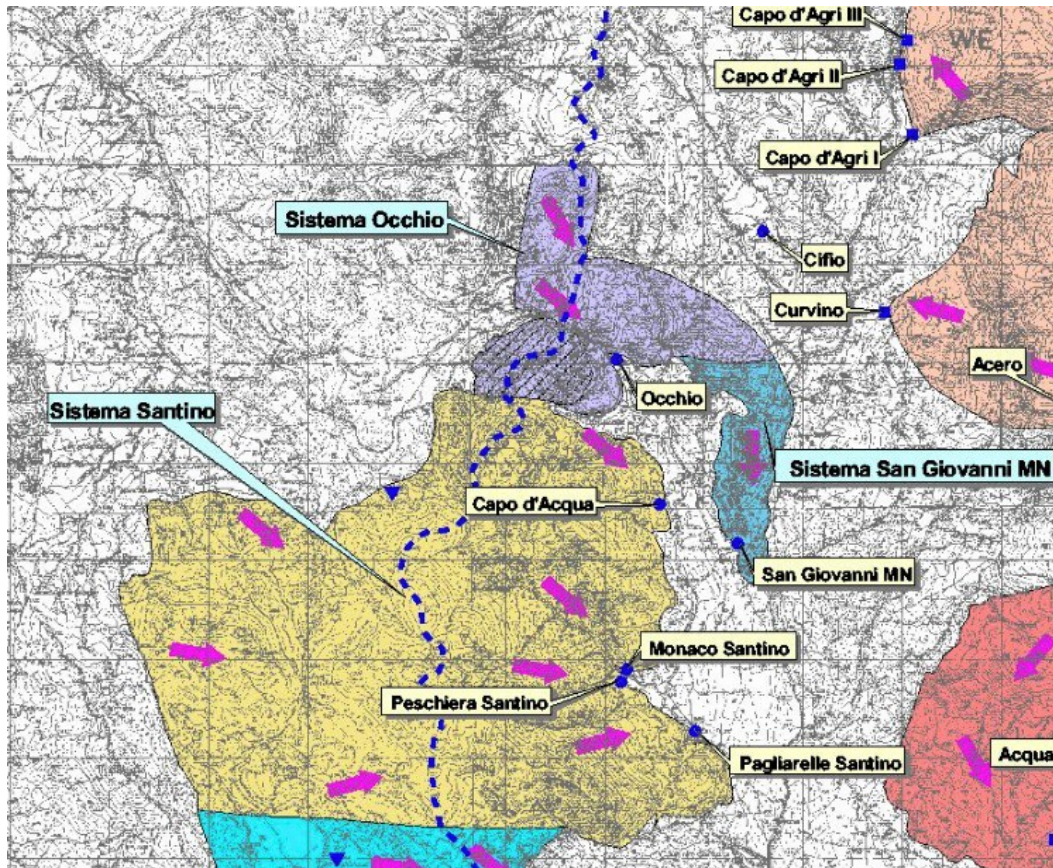


Fig. 6 - Stralcio della Carta delle Idrostrutture dell'Alta Val d'Agri (Civita et al., 2013)

La sorgente **Occhio** si trova in corrispondenza del rilievo calcareo di Manca di Vespa in prossimità dello spartiacque geografico con il Torrente Pegola. Il sistema che l'alimenta è ampio 3-4 km.

Il limite settentrionale della struttura è piuttosto complesso: è stato posto in corrispondenza di un contatto tettonico tra il complesso carbonatico dell'Unità Lagonegrese ed il complesso impermeabile argilloso-arenaceo. L'area di ricarica si estende oltre lo spartiacque geografico con il bacino del Sele. Il limite è posto in corrispondenza di una serie di discontinuità tettoniche Nord-Sud. Il limite sud-occidentale è confinante con il sistema Santino dal quale è diviso da una discontinuità tettonica orientata Est-Ovest.

L'area di alimentazione è caratterizzata da rilievi con ripidi versanti e valloni incassati nella parte Nord della struttura. La zona meridionale presenta una morfologia più dolce con rilievi tondeggianti e numerose doline. A parte del Pozzo Pergola 1, i centri di pericolo (CDP) sono limitati ad una strada ad alto traffico in prossimità dell'area sorgiva ed una vecchia cava poco a monte della sorgente.

La sorgente è caratterizzata da una *soglia di permeabilità* prodotta da sedimenti impermeabili (depositi eluviali). Le portate storiche danno un valore medio di 21,5 l/s ($Q_{\min} = 14,1$, $Q_{\max} = 32,6$), del tutto simili a quelle misurate nel 2000-2001 ($Q_{\text{med}} = 22,1$ l/s) con indice di variabilità pari al 58% (sorgente sub-variabile). Le portate minime sono nel tardo autunno mentre le massime accadono in giugno con portata quasi costante in tutta l'estate. La qualità di base è in Classe 1.



La **Sorgente San Giovanni** è ubicata a Sud di Marsico Nuovo. Solo per alcune considerazioni geologiche **potrebbe essere impattata da eventuali perdite del Pozzo Pergola 1**. Tuttavia, la sorgente ha una portata media di 13,1 l/s e un indice di variabilità pari a 114% ed è ubicata in un lavatoio coperto. Vi sono numerosi CDP collegati alla presenza del paese di Marsico Nuovo che sovrasta la sorgente: per queste ragioni, l'acqua è classificata in Classe 2, a causa della presenza di nitrati e cloruri che indicano un impatto antropico con segnali di compromissione.

3. L'oleodotto

L'oleodotto, interrato, è costituito da tre condotte, due della grandezza di 10 pollici e una di 8 pollici, il cui tracciato è lungo circa 8,270 km, a partire dall'area Pozzo Pergola 1 fino all'Area Innesto 3 in località Case Blasi.

In fase di progettazione il tracciato (Fig. 5) è stato studiato sulle carte ed è stato in seguito ottimizzato per mezzo di verifiche sul campo, al fine di accertare la fattibilità dello stesso ed eventuali tratti alternativi.

Per la realizzazione dell'oleodotto si procederà prima allo scavo della trincea di forma trapezoidale e profondità minima per l'interramento della condotte pari a circa 150 cm dalla generatrice superiore del tubo, e poi al successivo reinterro a seguito della posa.

Le condotte posate saranno ricoperte con un primo strato di terra soffice (almeno 20 cm sulla generatrice superiore) e poi, se idoneo, verrà utilizzato il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. In alternativa si utilizzerà materiale di pezzatura mista proveniente da cave di prestito.

Il tracciato dell'oleodotto attraversa i seguenti terreni:

- **Unità Lagonegresi di M.te Torrette e M.te Malomo** (Area Pozzo Pergola 1, primo tratto delle condotte di collegamento ed un breve tratto delle condotte dopo l'attraversamento del Fiume Agri);
- **Unità Panormidi s.s** (settore centrale del tracciato delle condotte);
- **Depositi Continentali Quaternari** (tratto che si sviluppa in corrispondenza delle aree vallive);
- **Unità Lagonegresi di M.te Sirino** (ultimo tratto delle condotte e Area Innesto 3).

Lungo il percorso saranno previsti vari attraversamenti (corsi d'acqua secondari; alvei fluviali principali come quello del F. Agri; strade statali, provinciali, comunali, vicinali ed interpoderali; reti di servizi) che, a seconda dei casi, saranno realizzati o con *scavo a cielo aperto* o con metodologia *trenchless* (passando sotto l'entità incontrata senza modificarla). In caso di *scavo a cielo aperto*, l'ENI attesta che l'attraversamento sarà portato a termine nell'arco di pochi giorni e le aree interessate saranno subito riportate allo stato preesistente. L'attraversamento del F. Agri sarà effettuato con un *micro tunnel e con trivella spingi tubo con messa in opera di tubo di protezione*. Rimarrà comunque una fascia di servitù centrata rispetto



all'asse della condotta che sarà ampia complessivamente circa 34,78 m (16,5 m da estradosso condotte).

Il tracciato dell'oleodotto terminerà all'Area Innesto 3 in località *Case Blasi*, ove avverrà l'interconnessione con le condotte esistenti della Dorsale Cerro Falcone.

L'Area Innesto 3 ricade in corrispondenza del versante settentrionale del crinale morfologico che risale dalla piana alluvionale del Fiume Agri fino ai primi contrafforti appenninici qui rappresentati dalla cima del Monte Calvelluzzo (m s.l.m. 1.699). L'area è caratterizzata dalla presenza del substrato in affioramento. Si tratta di argilliti nere - rossastre laminate e scagliettate con rari sottili livelli di diasprigni riferibili al Flysch Galestrino (Giurassico superiore-Cretacico) delle Unità di Monte Sirino (Unità Lagonegresi).

In tutta la zona attraversata dall'oleodotto sono presenti diversi sistemi

approvvigionanti le sorgenti (Civita *et al*, 2003; Colella & Gruppo Agrifluid, 2003). L'area scelta per la posizione dell'Innesto 3 non rientra in una zona di alimentazione di sorgenti, non si trova a valle di alcuno pozzo ad uso idropotabile e non presenta terreni ad alta permeabilità.

Il tracciato dell'oleodotto del Pozzo Pergola 1 è ubicato parzialmente o totalmente:

- 1) in aree classificate in **Zona Sismica 1**, ovvero la zona **più pericolosa**, dove possono verificarsi **fortissimi terremoti**;
- 2) in aree interessate da **numerose faglie**;
- 3) in aree a **pericolosità e rischio potenziale di frana**;
- 4) in aree a **rischio idraulico**, cioè a **rischio inondazione** e ad **pericolosità idraulica molto elevata**, come lì dove il tracciato dell'oleodotto attraversa **il Fiume Agri** in un'area interessata da potenziali **onde di piena dell'invaso di Marsico Nuovo**; quest'ultimo, il cui margine orientale è interessato da movimenti franosi, non risulta essere stato collaudato;
- 5) in aree a **rischio inquinamento risorse idriche sotterranee e superficiali**: il tracciato dell'oleodotto attraversa infatti aree dei **bacini idrografici del Fiume Sele e del Fiume Agri** (Fig. 4), e le **aree di ricarica degli acquiferi carbonatici delle idrostrutture "Sistema Santino" e "Sistema Occhio"**, che alimentano una serie di sorgenti, tra cui le principali sono: **Occhio, Masseria Pepe, S. Giovanni, Capo d'Acqua, Monaco Santino, Peschiera Santino e Pagliarelle Santino** (Fig. 6);
- 6) in zone **E-agricole**, dove non sono consentite costruzioni, se non quelle relative alle attività agricole, e dove le tipologie di attività in progetto non sono contemplate tra gli usi consentiti, ma sono giustificate con la provvisorietà delle attività previste stimata a circa 30 anni;
- 7) nell'area di notevole interesse pubblico **"Area Montuosa del Sistema Sellata-Volturino" (Codice Vincolo n. 170023)**.
- 8) in aree con **boschi di querceti** e del sito IBA 141 **"Val d'Agri"**, che sono zone vincolate per il notevole **interesse paesaggistico**;
- 9) il tracciato dell'oleodotto passa anche in aree molto vicine (fino a 100 metri dal perimetro esterno) al **Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-**



Lagonegrese (EUAP 0851), in aree vicinissime a siti protetti dalla **Rete Natura 2000** soggette a una rigorosa tutela e conservazione degli habitat, come la **ZPS IT9210270** Appennino Lucano e il **SIC IT9210240** Serra di Calvello;

Parte di queste aree sono sottoposte a **vincolo idrogeologico e a vincolo paesaggistico**, per cui saranno richiesti i relativi nullaosta.

4. Georisch: interazione tra il pozzo Pergola 1, l'oleodotto e le risorse idriche sotterranee e superficiali

Il Pozzo Pergola 1 verrebbe realizzato in territorio di Basilicata, ma nel Bacino idrografico del Fiume Sele che scorre in Campania. Ciò vuol dire che **eventuali sversamenti di idrocarburi per eventuali blow-out o esplosioni del pozzo (Fig. 7), in superficie sarebbero trasportati dall'acqua in alcune ore fino alla traversa di Persano, oasi Wwf e punto di prelievo dell'acqua per irrigare la Piana del Sele.**

Dalla traversa di Persano si prelevano ogni anno circa 250 milioni di m³ di acqua per l'irrigazione; senza quest'acqua la piana cadrebbe in una irrecuperabile crisi socio-economica. Eventuali sversamenti di idrocarburi verrebbero trasportati nel Fiume Melandro, poi nel Fiume Bianco e poi ancora nel Fiume Tanagro ed infine nel Fiume Sele e alla traversa di Persano inquinando l'area fluviale protetta Sele-Tanagro (Fig. 8).

Il tracciato dell'oleodotto Pergola 1, ubicato nei bacini idrografici del Fiume Sele e del Fiume Agri, **attraversa le aree di ricarica delle idrostrutture Sistema Santino e Sistema Occhio, che alimentano importanti sorgenti dell'area (Fig. 6).** E' noto che **le aree di ricarica degli acquiferi sono molto vulnerabili all'inquinamento**, poiché caratterizzate da terreni permeabili che si lasciano attraversare non solo dalle piogge e dalle acque dello scioglimento delle nevi, ma anche da eventuali fluidi inquinanti che poi vengono veicolati nelle falde acquifere. Un eventuale inquinamento causerebbe danni ingenti alla preziosa risorsa acqua, in considerazione della perdita della risorsa, dei costi delle bonifiche delle falde acquifere, dei lunghi tempi di intervento e dei risultati non certi. Non a caso **le aree di ricarica degli acquiferi rientrano nelle aree da perimetrare e tutelare nell'ambito del Decreto Legislativo 152/2006 che all'art. 94 disciplina l'individuazione e la definizione delle Aree di Salvaguardia delle Acque destinate al consumo umano**, delegando le Regioni alla definizione delle direttive e delle linee guida per la perimetrazione delle stesse.

Incidenti, rotture e sversamenti di olio greggio da oleodotti sono molto frequenti nel mondo, e ci sono anche casi di rotture e sversamenti di oleodotti interrati nell'alveo dei fiumi, come nel caso dell'incidente del Fiume Yellowstone (Fig. 9) nel Montana (USA). Ciò con l'aggravante che nel caso di Pergola 1 l'oleodotto **attraverserebbe aree ad alta pericolosità sismica.**

Fig. 8 - Ubicazione del Pozzo Pergola 1 e dell'oleodotto nel Bacino idrografico del Fiume Sele; le frecce azzurre con contorno bianco indicano il percorso dell'acqua di ruscellamento fino alla traversa di Persano, dove avviene il prelievo di circa 250 milioni di m³ di acqua all'anno per l'irrigazione della Piana del Sele.



Fig. 9 - Immagini dello sversamento, nel luglio 2011, di circa 63.000 galloni di petrolio nel Fiume Yellowstone nel Montana (USA), a causa della rottura di un oleodotto interrato sotto il fiume stesso. 1000 uomini sono stati coinvolti nelle operazioni di bonifica.

Additivi chimici = Nella sua relazione ENI dichiara che il pozzo Pergola 1 sarà attrezzato con **uno skid per reiniezione di chemicals** (fluidi di processo). Si tratta di attrezzature che servono ad iniettare vari additivi chimici nei pozzi per migliorare il recupero dell'olio greggio; l'iniezione di tali additivi deve avvenire in modo preciso e accurato a determinate pressioni. ENI tuttavia **non fornisce informazioni circa il tipo di additivi chimici** da usare nel sottosuolo di un territorio ricco d'acqua destinata al consumo umano e vulnerabile all'inquinamento. Preoccupa molto il fatto che, mentre da una parte **le società petrolifere hanno sempre dichiarato di usare acqua e sostanze biodegradabili** nei pozzi della Basilicata, la Prof.ssa D'Orsogna (<http://dorsogna.blogspot.it/2013/09/la-basilicata-acidizzata.html>) ha scoperto su siti americani che in realtà **in Val d'Agri da sempre sarebbero stati immessi nei pozzi grandi quantità di acidi ed in particolare acido cloridrico a tassi massimi, e successivamente con misteriose "pillole viscosi", e con una nuova tecnica ZCA (Zonal Coverage Acid)**, per stimolarli e favorire l'attività di estrazione di olio greggio. Nell'industria del petrolio l'acido cloridrico viene usato come tecnica di stimolazione, e viene pompato nei pozzi per migliorare la permeabilità delle rocce calcaree e dolomitiche, velocizzando le operazioni e diminuendo i costi: "**costi del lavoro recuperati in una settimana !**" dichiara la Halliburton . Ecco cosa dicono in una pubblicazione del 1999 sulla rivista della Society of Petroleum Engineers (Figg. 10, 11) gli autori S. Mascarà, A. D'Ambrosio, A. Zambelli, V. Gili (ENI), S. Loving (Baker Oil) e M. Dossena (Schlumberger): "**in Val d'Agri hanno pompato acido cloridrico a tassi massimi da solo dall'inizi, e in fase piu' sofisticata con misteriose "pillole viscosi"**". L'acido cloridrico è tossico, nel 2007 in Kentucky c'è stato un rilascio



accidentale in acqua che ha causato la morte della maggior parte dei pesci dell'Acorn Fort Creek <http://rt.com/usa/frtacking-linked-fish-deaths-174/>



Document Preview



Publisher Society of Petroleum Engineers **Language** English
Document ID 54738-MS **DOI** 10.2118/54738-MS
Content Type Conference Paper
Title Acidizing Deep Open-Hole Horizontal Wells: A case History on Selective Stimulation and Coil Tubing Deployed Jetting System
Authors S. Mascara, A. D'Ambrosio, A. Zambelli, V. Gilli, ENI Agip Div.; S. Loving, Baker Oil Tool; M. Dossena, Schlumberger Dowell
Source SPE European Formation Damage Conference, 31 May-1 June 1999, The Hague, Netherlands
ISBN 978-1-55563-361-5
Copyright Copyright 1999, Society of Petroleum Engineers, Inc.

Preview

Abstract

The Val D'Agri field is located 20 Km SE of Potenza (Basilicata) in Southern Italy. The aerial extension of the field covers approx. 250 Km² mostly (2/3) in the mountainous region (more than 1000 m. a.s.l.) of the field, while the remaining part is located in the river Agri valley at 600 m. a.s.l.
The field is divided into five blocks: Grumento Nova, Corleto Perticara, Caldarosa, Volturino and Tempa Rossa, operated by ENI Agip Division on behalf of different Joint Ventures, comprised by Enterprise Oil, FINA, and Mobil. From 1980 to present 24 wells have been drilled by ENI Agip Division. The most significant discoveries have been Costa Molina 1 (1980) and Monte Alpi 1 (1988), in the southern part, Cerro Falcone 1 (1992), in the northern part, and Monte Enoc 1 (1994), in the central part of the field which confirmed a unique reservoir. Val D'Agri is currently the most interesting Italian region for hydrocarbon production, and probably the most demanding from the completion technology point of view.
The overall plan is to drill more than 50 wells and produce about 100,000 bopd when the oil treating center and the pipeline network will be completed.

psi. After careful analysis of the well and formation conditions, Halliburton recommended fracture acidizing treatments using the SUPRA CE sustained production acidizing technique in conjunction with the ZCA zonal coverage acid system. For these six wells, treatment volumes ranged from 12,000 to 15,000 gal. Post-treatment production ranged from 2 to 7.5 MMcf/D for an average 4.1 MMcf/D—over twice the production before treatment. Approximately 30 additional wells were treated and produced similar results for a total economic value of over \$50 million per year.

Case 2—In Reforma, Mexico, PEMEX had experienced damage to Well Samaria 1199, drilled in a heterogeneous limestone formation. The well should have been producing more than 1,000 BOPD, but it was no longer flowing. After analyzing the well history and an oil sample, Halliburton recommended Carbonate Completion Acid, with the non-acid N-Ver-Sperse O™ dispersant system and a high-quality foam acid system as a diverter. Carbonate Completion Acid was created for use on oils with a high tendency to form sludges, while N-Ver-Sperse O™ dispersant helps remove the damage created by oil-based muds. Within just 24 hours, the

Case 3—In the Val d'Agri area in southern Italy, AGIP's challenges were to remove near-wellbore damage caused by drilling operations and to improve the permeability of the carbonate formation. This required stimulating three naturally fractured zones with different permeabilities in the 500-m openhole section. Halliburton, working closely with AGIP's stimulation department, recommended a ZCA zonal coverage acid treatment. This would be the first ZCA treatment performed in Italy.

The ZCA treatment was bullheaded to the formation in two stages. After the second stage, tubing pressure changed from a negative to a positive slope. Once the well was put on production, it came in on its own. After cleanup, production rates stabilized at 5,350 BOPD (850 m³/d) and 2.8 MMcf/D with a maximum potential of 10,000 BOPD (1,600 m³/d) and 4.5 MMcf/D. The job cost was recovered within one week. AGIP is applying the ZCA diversion technique in other wells in the same area as well as in their HP-HT wells in northern Italy.

**For more information about the Carbonate 20/20SM Acidizing Service,
contact your local Halliburton representative
or email stimulation@Halliburton.com.**

www.halliburton.com

Produced by Halliburton Communications

HALLIBURTON

Production Optimization

H01157 06/05
© 2005 Halliburton
All Rights Reserved
Printed in U.S.A.

Sales of Halliburton products and services will be in accord solely with the terms and conditions contained in the contract between Halliburton and the customer that is applicable to the sale.

Website: <http://www.olambientalista.it> | **E-mail:** ola@olambientalista.it
Mobile: (+39) 328 9233896 | **Fax:** (+39) 0971 1830169



Fig. 10

Stimulation

Carbonate 20/20SM Acidizing Service

Candidate Selection and Acidizing Process for Optimized Production from Carbonate Reservoirs

When you use the Halliburton Carbonate 20/20 acidizing service, you get more than an acid job. Carbonate 20/20 service gives you a complete system of expert personnel, analytical/diagnostic tools, products, and processes that place the right fluid across the carbonate formation to leave the formation conductive farther from the wellbore, for a longer productive well life.

Carbonate 20/20 service focuses on the rock. Why? Because the rock properties dictate what we should do, how much

Success Stories

- SUPRA CE treatments using Zonal Coverage Acid on 36 wells double the production, add economic value of \$50 million per year
- Carbonate Completion Acid™ restores high production rate in a highly sludging oil environment... generates \$18,000/day
- Zonal Coverage Acid creates \$25 million yearly production increase from an Italian horizontal well

Fig. 11

5. Georischi: interazione tra oleodotto e frane

L'oleodotto è una struttura a diretto contatto con il terreno, e pertanto gli aspetti geomorfologici, geotecnici, idraulici e sismici sono fortemente condizionanti per il progetto: in particolare i fattori critici che condizionano la selezione del tracciato di una condotta sono legati all'instabilità del territorio.

La stabilità del versante attraversato dalle condotte è fondamentale, allo scopo di evitare incidenti, rotture dell'oleodotto con perdite di olio greggio e inquinamenti che possono essere molto gravi. La presenza di potenziali dissesti idrogeologici influisce anche sulla fase di esercizio della condotta, poiché condiziona le attività di manutenzione e di monitoraggio delle condizioni geotecniche e fisiche del terreno.

L'Enciclopedia Treccani in proposito recita **“L'ubicazione degli oleodotti dovrebbe essere evitata in aree soggette a terremoti, faglie, frane, e in aree potenzialmente soggette all'azione erosiva, o in zone in cui la naturale evoluzione può coinvolgere nel tempo la condotta, come nel caso di fiumi, torrenti, laghi e paludi. Dal punto di vista morfologico e fisiografico, va evitato l'attraversamento di pendii molto ripidi ovvero di terreni erodibili o troppo duri per le normali operazioni di scavo della trincea di posa della condotta. La sismicità del territorio e la presenza di eventuali faglie possono risultare vincolanti. In relazione alle tematiche di tutela ambientale devono essere evitate le aree di riproduzione faunistica e gli habitat delle specie protette, così come le aree e i siti di interesse storico, archeologico e paesaggistico”**.

La figura 12 illustra il caso più pericoloso di interazione tra dissesto idrogeologico e una condotta disposta perpendicolarmente alla direzione di movimento della frana. La figura 13 mostra lo sversamento di olio greggio da un oleodotto danneggiato a causa di una frana in



Ecuador. La figura 14 mostra lo sversamento di olio greggio da un oleodotto interrato, come quello dell'impianto Pergola 1.

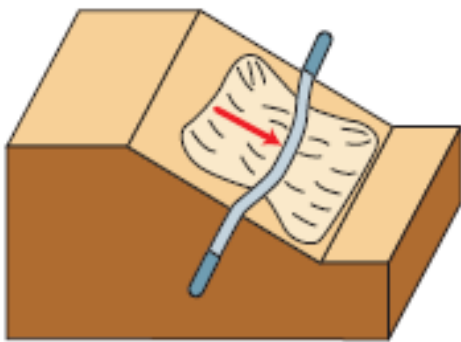


Fig. 12 - A sinistra il modello illustra l'interazione tra una frana ed una condotta disposta perpendicolarmente alla direzione di movimento della frana (Treccani). A destra: un oleodotto che si è spostato lateralmente di 9,5 m a causa di una frana.



Fig. 13 - Una frana in Ecuador ha coinvolto e rotto l'oleodotto Trans-Ecuador, causando la fuoriuscita di 205.000 litri di olio greggio e l'inquinamento del territorio circostante.





Fig. 14 - L'oleodotto interrato scoppiato vicino a Marsiglia (Francia) nell'Agosto 2009, rilasciando circa 4.000 litri di idrocarburi con grossi zampilli su una riserva naturale.

Il tracciato dell'oleodotto Pergola 1 attraversa per un breve tratto una zona a rischio di frana moderato (R1), caratterizzata da un colamento superficiale lento del terreno (*creep*). A circa 160 m a Nord-Est e a circa 220 m a Sud-Ovest del tracciato sono presenti, rispettivamente, una zona a rischio molto elevato (R4) caratterizzata da crollo e una zona a rischio medio (R2) caratterizzata da una frana a scivolamento traslazionale. A circa 50 m di distanza in direzione Nord-Est è presente una zona a rischio elevato (R3) caratterizzata da una frana a scivolamento rotazionale (Fig. 15).

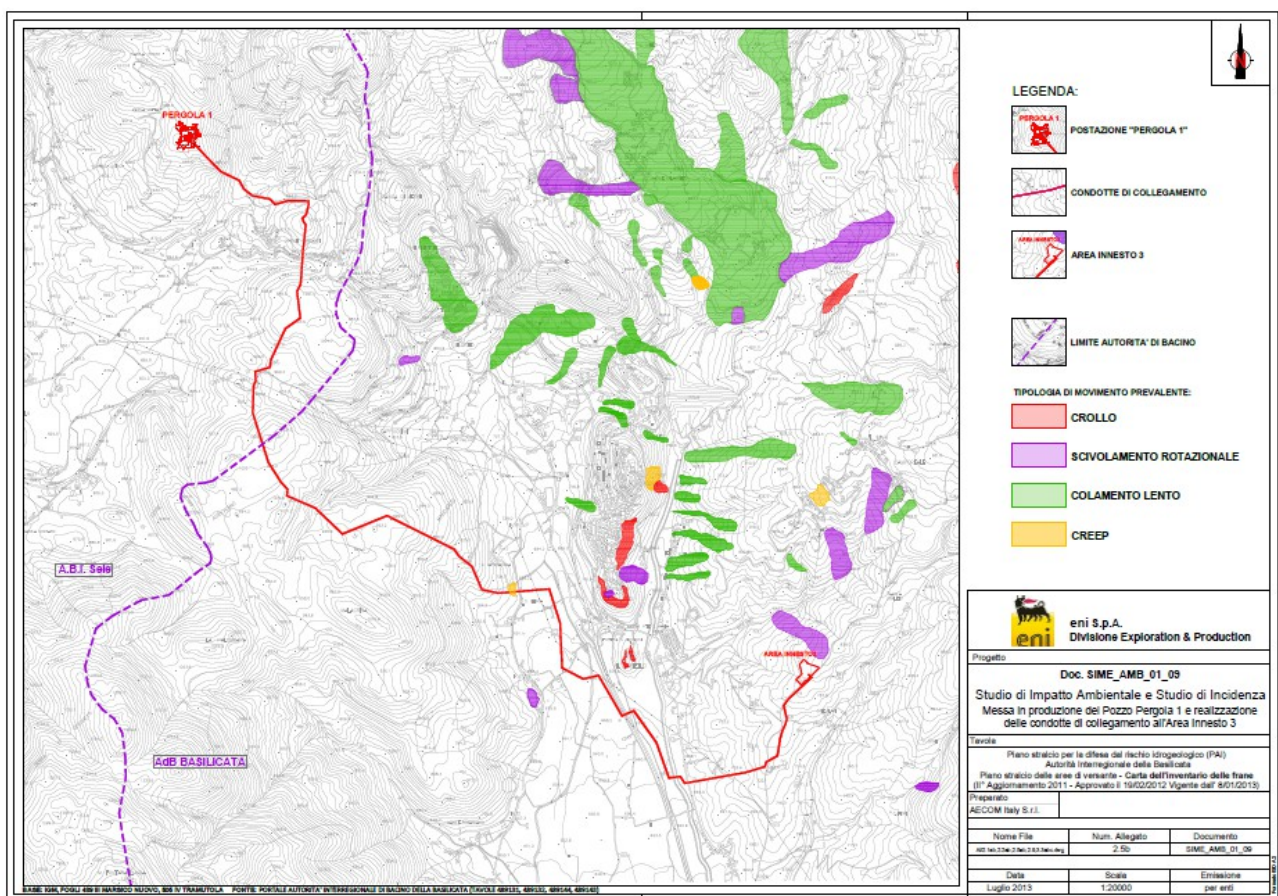


Fig. 15 - Carta delle frane nell'area di Marsico Nuovo con il tracciato dell'oleodotto Pergola 1.

6. Georischi: interazione tra oleodotto, faglie e attività sismica

Una delle conseguenze di un terremoto è l'instabilità dei versanti, problema molto critico per gli oleodotti. Durante un terremoto, generato dalla rottura di una massa rocciosa lungo piani di faglia con spostamento dei due blocchi di roccia, un sistema di onde di accelerazione attraversa il terreno propagandosi dal punto di origine nel sottosuolo verso la



superficie. Viene così modificato il regime tensionale con diminuzione della capacità di resistenza del terreno, dovuta all'improvviso aumento delle pressioni interstiziali. La riduzione della resistenza al taglio del terreno associata all'aumento delle pressioni interstiziali può anche causare la **liquefazione dei terreni sciolti**, specie nel caso di sabbie sciolte sature d'acqua. Tra gli effetti della liquefazione (Fig. 16) ci sono la **subsidenza, la rotazione delle strutture, il sollevamento di condotte originariamente interrato per effetto del loro galleggiamento nel terreno liquefatto, con effetti particolarmente distruttivi sulle condotte.**

La deformazione lungo i piani di faglia non è limitata al semplice scorrimento lungo piani di frattura, ma può essere accompagnata da **dislocazioni morfologiche, rotazioni, distorsioni varie, frantumazione delle rocce** (Fig. 17). Gli spostamenti possono avvenire improvvisamente a seguito di un terremoto, oppure si possono sommare gradualmente, e **rappresentano una seria minaccia per la stabilità della condotta.**

L'Enciclopedia Treccani recita: "**L'attraversamento di una faglia da parte di una condotta è da evitare in quanto può causare stati di sollecitazione inaccettabili per l'integrità strutturale e l'efficienza operativa della condotta stessa**".

L'oleodotto dell'impianto Pergola 1 **attraversa almeno 8 faglie.**



Fig. 17 - A sinistra: interazione tra una faglia con spostamento verticale e una condotta che l'attraversa (Treccani). A destra la scarpata di faglia prodotta durante il terremoto Borah Peak (Idaho, USA) del 1983 lungo la faglia Lost River.

7. L'impianto Pergola 1: faglie e rischio sismico

Il Pozzo Pergola 1 e il tracciato dell'oleodotto sono ubicati nell'area di convergenza dei due sistemi di faglia principali dell'Alta Val d'Agri (Figg. 18, 19): il sistema di faglia dei Monti della Maddalena (MMFS) e il sistema di faglia Agri orientale (EAFS). Dal confronto della carta morfostrutturale di Ferranti *et al.* (2007; Fig. 18) e della carta dell'ENI (Fig. 20) si evidenzia che **il tracciato dell'oleodotto Pergola 1 attraversa almeno 8 faglie**. Il sistema di faglie MMFS dall'area di Pergola si estende per 25 km fino all'area di Grumento, e proprio a Nord di Pergola sembra unirsi al sistema di faglie EAFS. **Evidenze scientifiche indicano che sono le faglie del sistema MMFS intorno a Pergola ad essere attive e sismogenetiche, cioè generatrici di terremoti.**



Fig. 18 - Mappa geologica dell'Alta Val d'Agri-Vallo di Diano che mostra le faglie più importanti (Ferranti *et al.*, 2007). VDF= faglia del Vallo di Diano; EAFS=sistema di faglia Agri orientale; MMFS=sistema di faglia dei Monti della Maddalena.

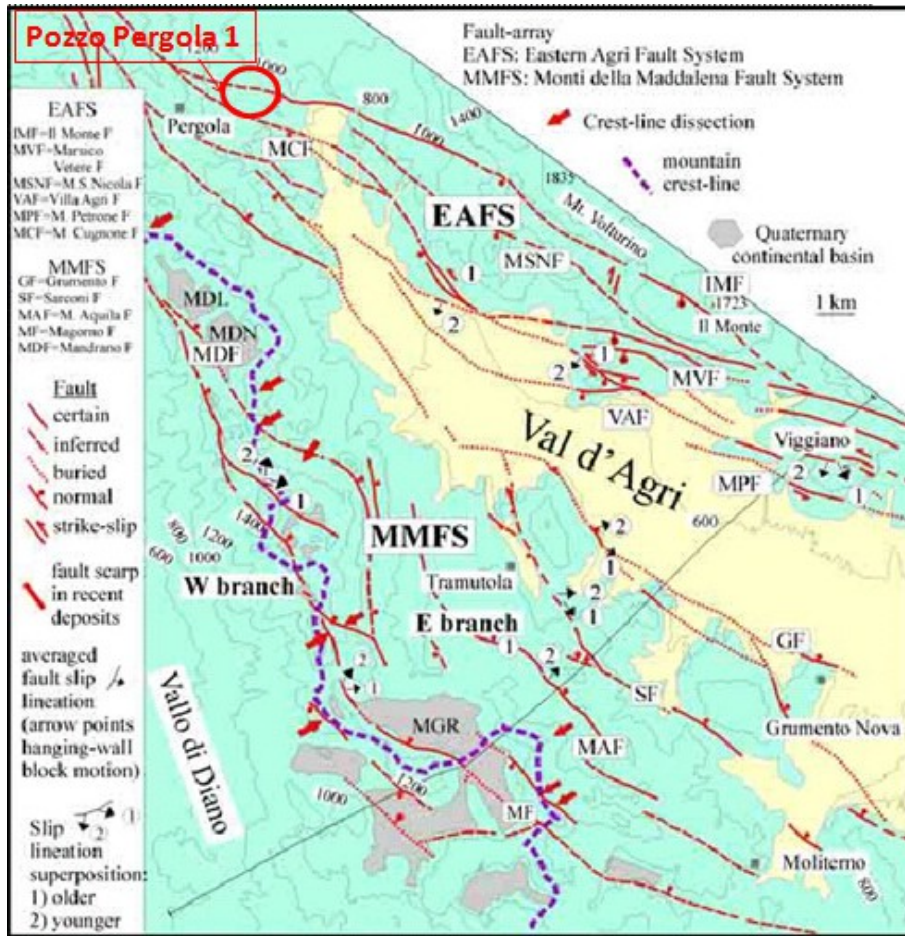


Fig. 19 - Schema tettonico di dettaglio dell'Alta Valle del Melandro e dell'Alta Val d'Agri con l'ubicazione del Pozzo Pergola 1. Nell'area interessata dall'impianto Pergola 1 sono presenti una serie di faglie da considerare collegate con quelle sismogenetiche crostali e quindi destinate a riattivazioni in occasione di eventuali sismi simili a quello del 1857. A tale pericolosa situazione non viene fatto alcun riferimento nello studio VIA.

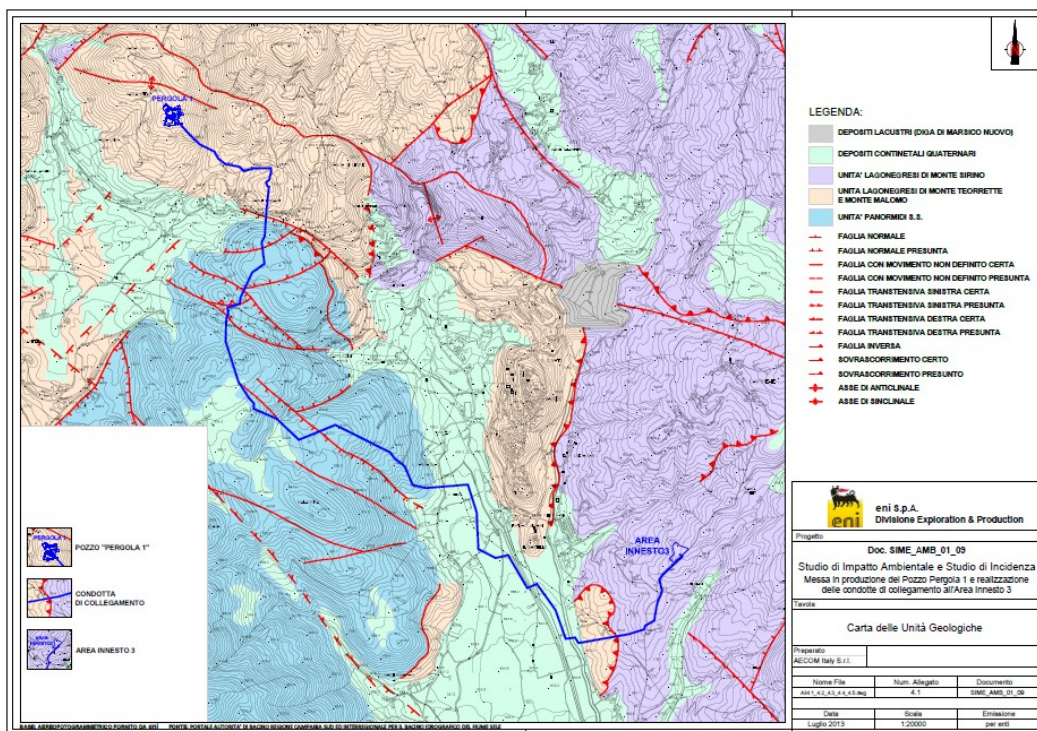


Fig. 20 - La mappa geologica mostra le faglie attraversate dal tracciato dell'oleodotto Pergola 1.

Queste faglie sono caratterizzate da uno spostamento verticale/obliquo e hanno avuto attività recente, cioè hanno dislocato terreni che includono un paleosuolo datato a 21.000 anni fa (Giano *et al.*, 2000), e addirittura anche depositi più recenti (Moro *et al.*, 2007). Burrato e Valensise (2007) hanno inoltre documentato che **il terremoto della Val d'Agri del 1857 sarebbe stato generato dall'attivazione di due faglie, di cui una è proprio la Melandro-Pergola.**

Va dunque evidenziato che **l'area del Pozzo Pergola 1 e dell'oleodotto, è interessata da forte sismicità.** Ricostruzioni del terremoto del 1857 sono state fatte, tra le altre, nell'Atlante del CNR-Progetto Finalizzato Geodinamica, 1985. I problemi geoambientali principali connessi alla ricerca e produzione di idrocarburi nel territorio della Valle del Melandro-Alta Val d'Agri sono essenzialmente connessi alle **deformazioni istantanee del suolo (ad esempio rotazioni di blocchi rocciosi di notevole spessore attorno ad assi suborizzontali e spostamenti verticali ed orizzontali relativi tra blocchi)** che, in caso di evento sismico significativo, interesserebbero le rocce del sottosuolo in cui sono ubicate le faglie sismogenetiche: le stesse che, in base alla bibliografia ufficiale, si trovano nel sottosuolo dell'area dell'impianto petrolifero Pergola 1. Gli studi effettuati dopo il sisma del 1980 hanno evidenziato che sulla superficie del suolo nell'area maggiormente disastata si sono verificate **rotture dei terreni con spostamento verticale delle parti** (Westaway e Jackson, 1987; Pantosti *et al.*, 1993), come nell'area del Pantano di S. Gregorio Magno, Piano delle Pecore, nell'area di Monte Marzano-Monte Ognà, **rotazioni di grandi blocchi** come nella valle del Fiume Ofanto, dove fu registrata la rotazione di tutta la diga sull'Ofanto di Conza della Campania solidalmente con il substrato roccioso e con abbassamento di circa 1 m di un lato della valle (Cotecchia, 1986). L'area interessata da tali deformazioni è ampia circa 16-18 km e comprende la larghezza dell'area epicentrale allungata secondo le faglie cristalli che hanno



originato il sisma. La Valle del Melandro si trova all'interno della fascia ampia circa oltre 10 km rispetto alle faglie sismogenetiche che potrebbero originare un eventuale nuovo sisma in futuro di magnitudo simile a quello del 1857 (Figg. 21, 22, 23).

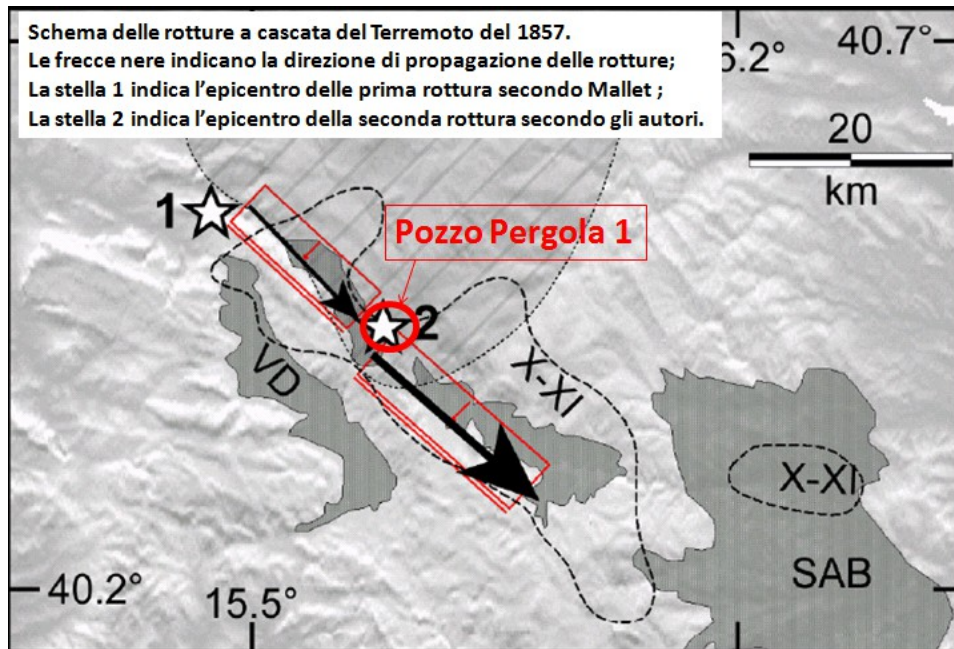


Fig. 21 -Ricostruzione della riattivazione a cascata delle faglie sismogenetiche della Valle del Melandro e dell'Alta Val d'Agri in occasione del sisma del 1857. La prima rottura si sarebbe verificata nella parte nord-occidentale della Valle del Melandro propagandosi verso Sud-Est nella zona dove è previsto il Pozzo Pergola 1. Proprio da questa zona sarebbe iniziata la riattivazione della seconda faglia. E' importante fare rilevare che le faglie propagandosi verso Sud-Est determinano una marcata direttività che causa, come è noto in letteratura, una accentuazione delle sollecitazioni sismiche che causano effetti locali altamente distruttivi e imprevedibili. E' evidente che il sito del Pozzo Pergola 1 rappresenta una zona che può essere interessata da effetti locali altamente distruttivi. A tale pericolosa situazione non viene fatto alcun riferimento nello studio VIA.

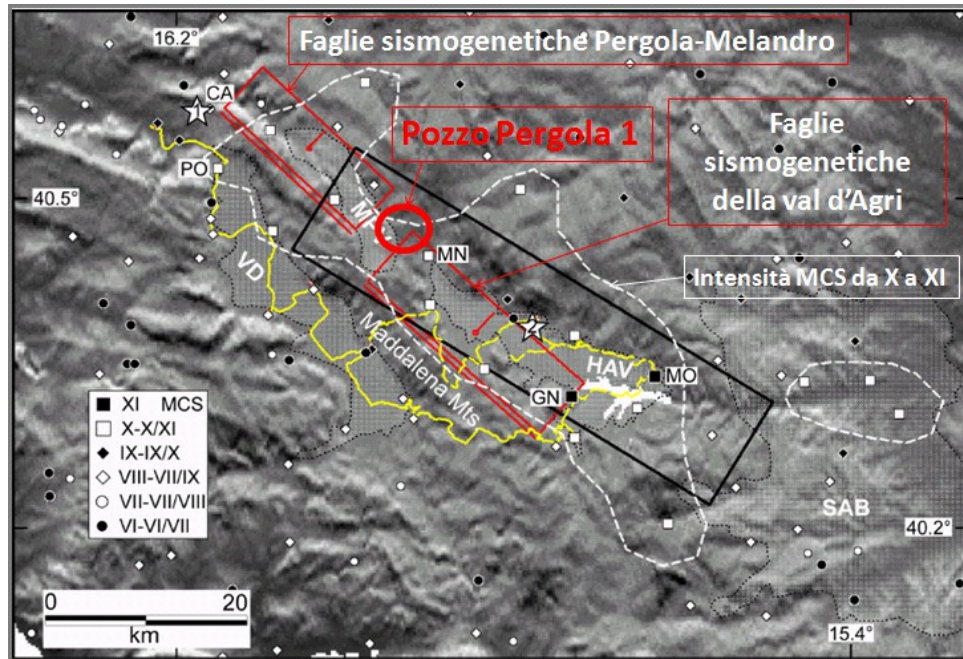


Fig. 22 - Ricostruzione delle intensità macrosismiche (scala MCS) dell'evento del 1857. E' evidente l'ubicazione del Pozzo Pergola 1 nella zona di confine tra le faglie sismogenetiche presenti nel substrato della Valle del Melandro e quelle dell'Alta Val d'Agri. L'area del Pozzo Pergola 1 e dell'oleodotto ricade nella zona di massima intensità MCS dal X all'XI grado. A tale pericolosa situazione non viene fatto alcun riferimento nello studio VIA.

Non si può escludere, pertanto, che nell'area in esame un eventuale forte terremoto possa provocare la rotazione dei blocchi di roccia fino in superficie e provocare rotture delle strutture ivi posate, come pozzi petroliferi e oleodotti, con spostamenti verticali e orizzontali dei blocchi, come verificatosi nella contigua area epicentrale del sisma del 1561 e del 1980.

Effetti locali disastrosi causati da una accelerazione di gravità abnorme, registrata, sono stati rilevati e documentati da vari autori in seguito all'evento sismico del 1980 e dell'aprile 2009 all'Aquila. Anche in seguito agli eventi sismici del settembre-ottobre 1997, caratterizzati da magnitudo inferiore a quella degli eventi del 1980 e 1857, tra Umbria e Marche **si sono rilevati spostamenti verticali e orizzontali tra blocchi rocciosi contigui lungo una ampia fascia larga vari chilometri,** come è stato ampiamente documentato dal Prof. Giuseppe Cello dell'Università degli Studi di Camerino durante il Convegno Nazionale GeoItalia 97 a Bellaria di Rimini.

La rotazione di blocchi o lo spostamento verticale ed orizzontale tra blocchi contigui, come verificato in aree colpite da violenti sismi recenti, interessano tutta l'area epicentrale **ed è fortemente prevedibile che possano interessare l'area dove sono ubicati gli impianti e le tubazioni previsti dal progetto del Pozzo Pergola 1 e determinare seri inconvenienti alle tubazioni infisse nel sottosuolo.**

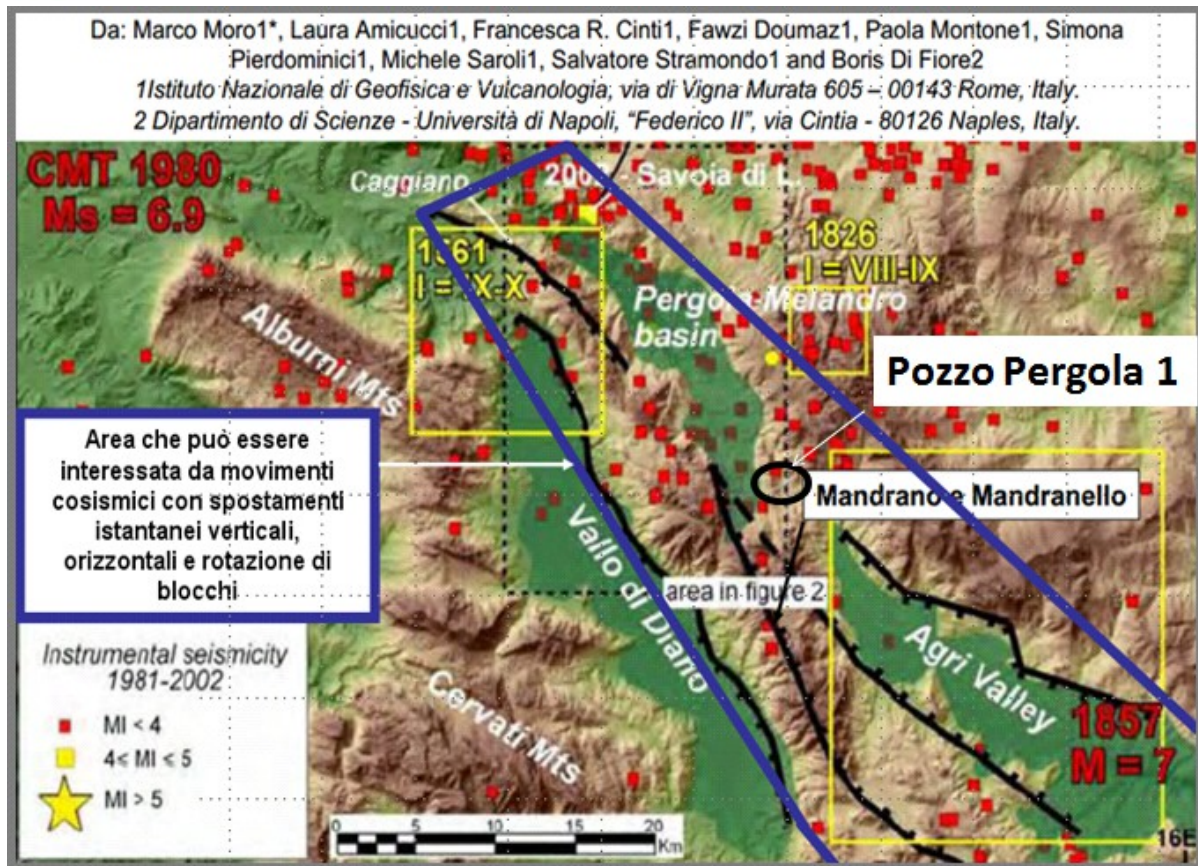


Fig. 23 - La linea blu individua la fascia di territorio a cavallo delle faglie sismogenetiche della Valle del Melandro e dell'Alta Val d'Agri, che durante l'evento del 1857 fu interessata da spostamenti verticali lungo i contatti tra rocce diverse.

Come si è verificato in aree epicentrali, le fratture superficiali con spostamenti verticali dei blocchi e la rotazione degli stessi blocchi rocciosi aventi spessore di centinaia e migliaia di metri **potrebbero provocare danni o rotture delle tubazioni infisse nel sottosuolo, come avvenuto a seguito del terremoto del 2001 nell'area vicina a Qinghai-Xinjiang, Cina** (Figg. 24, 25, 26). Le ricostruzioni effettuate circa il sisma del 1857 hanno evidenziato che esso si esplicò con una direzione da Nord-Ovest a Sud-Est proprio verso il sito del Pozzo Pergola 1. **I problemi gravi si avrebbero in fase di produzione di idrocarburi, con sicure rotture delle tubazioni e fuoriuscita di fluidi nel sottosuolo ed in superficie, in corrispondenza delle discontinuità delle caratteristiche geomeccaniche del substrato, E' evidente che se attraverso tali tubazioni stanno circolando idrocarburi si possono avere dispersioni nel sottosuolo e in superficie, che potrebbero inquinare gravemente ed irreversibilmente le falde idriche ed inquinare la superficie del suolo e le acque di ruscellamento che defluiscono verso la traversa di Persano o verso il Fiume Agri, con inimmaginabili danni ambientali e danni alle falde idriche.**



Fig. 24 - Rottura di un oleodotto sepolto a causa di un terremoto nel 2001 vicino a Qinghai-Xinjiang, Cina. La foto mostra la rottura del suolo a causa di una faglia trascorrente che attraversa la strada perpendicolarmente e che è stata caratterizzata da un rigetto orizzontale di 3,5 metri e da uno verticale di 0,8 metri. L'oleodotto attraversa la strada nello stesso punto in cui viene attraversata dalla faglia (Fig. 25).

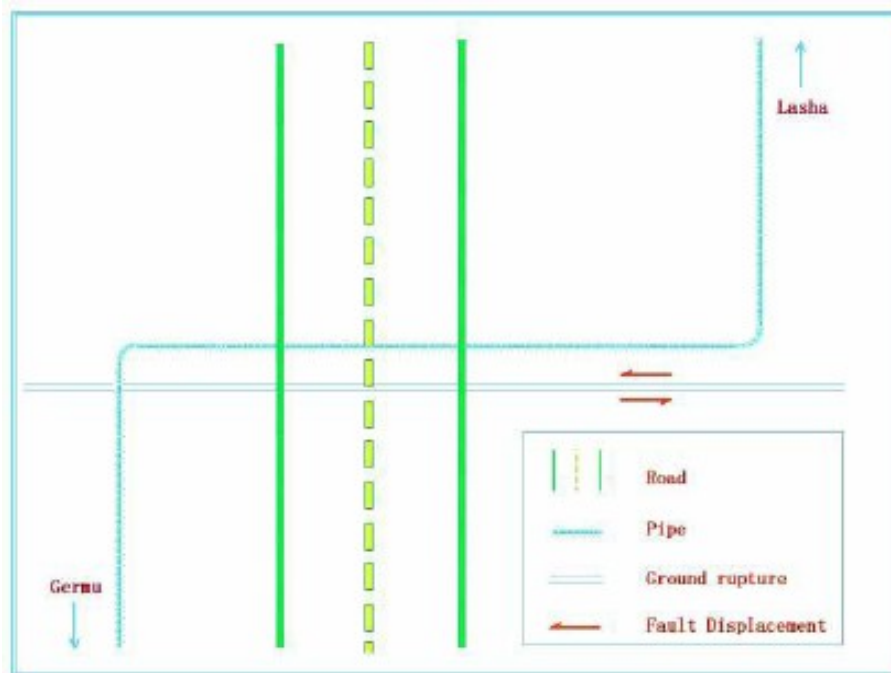


Fig. 25 - Posizione relativa dell'oleodotto (in azzurro), della strada (in verde) e della rottura del suolo a causa della faglia (doppia riga celeste con frecce rosse).



Fig. 26 - Danni subiti dalla condotta durante il terremoto del 2001 vicino a Qinghai-Xinjiang, Cina.

8. Tettonica attiva, sismicità e deformazioni cosismiche nel sottosuolo e in superficie nell'area epicentrale del sisma del 1980

Il sisma del 1980 ha messo in evidenza che il sottosuolo dell'area epicentrale è stato interessato da deformazioni istantanee persistenti che hanno significativamente contribuito alla determinazione degli effetti macrosismici di superficie (Figg. 27-34). I rilievi geoambientali eseguiti in tutta l'area epicentrale hanno consentito di individuare e fotografare i più importanti effetti di superficie. Effetti simili sono stati poi rilevati nelle aree



epicentrali dei sismi avvenuti dopo il 1980 nelle Marche-Umbria, a l'Aquila, in Emilia-Romagna. La bibliografia scientifica internazionale fornisce altre evidenze delle deformazioni che interessano tutto il volume di rocce crostali compreso tra le faglie sismogenetiche o ai loro lati. **Si deduce che il sottosuolo delle aree che sono state epicentrali e che lo possono ancora essere per la presenza di faglie attive sismogenetiche subisce istantanee e significative deformazioni**, che si aggravano nelle zone di contatto laterale e verticale tra prismi di roccia con differenti caratteristiche geomeccaniche.

Le evidenze acquisite impongono di tenere conto di tali effetti qualora si progettino interventi nel sottosuolo, come pozzi verticali ed orizzontali lunghi alcune migliaia di metri, e oleodotti lunghi vari chilometri che attraversano rocce dalle differenti caratteristiche geomeccaniche.

Certamente non possono essere ignorati tali effetti come è stato fatto nello studio di impatto ambientale per la realizzazione del Pozzo Pergola 1.

Fig. 27 - Ricostruzione del volume di roccia crostale interessata dalle deformazioni cosismiche istantanee durante la riattivazione delle faglie sismogenetiche che hanno originato il sisma del 1980: spostamenti verticali tra blocchi, rotazione di blocchi attorno ad un asse suborizzontale, fagliazioni e fratturazioni in superficie. (da Ortolani F., Pagliuca S., Pepe E., Schiattarella M. & Toccaceli R. M., 1992).

Rotazione lungo un asse suborizzontale della "Diga in terra" di Conza della Campania sul Fiume Ofanto in costruzione nel 1980 (attualmente in esercizio, vol. max invasabile 100 milioni di mc), solidalmente con il substrato dell'intera valle.

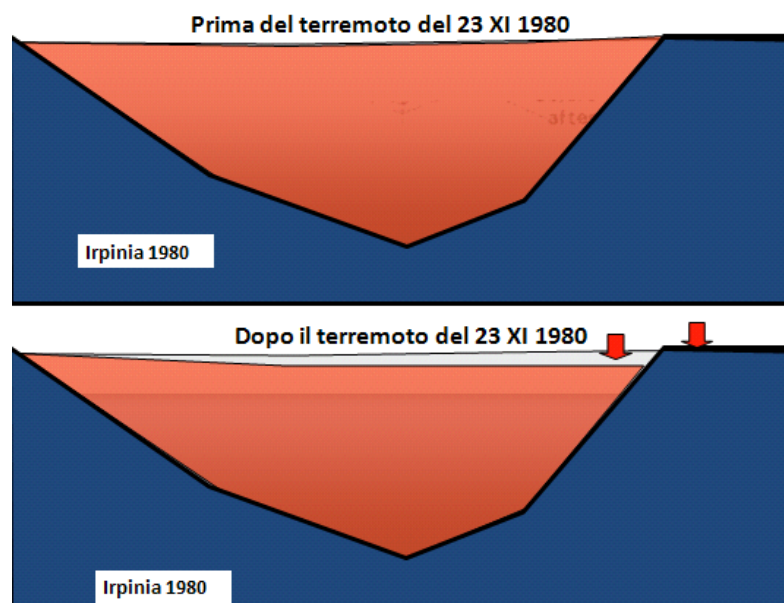




Fig. 28 - Esempio di rotazione di blocchi attorno ad un asse suborizzontale: la rotazione del substrato della Valle dell'Ofanto evidenziata dalle misure lungo il corpo diga allora in costruzione. La sponda destra si abbassò di varie decine di cm.

Terremoto 1980
Deformazioni cosismiche della superficie del suolo
nel Pantano di San Gregorio Magno (Salerno)



Fig. 29 - Esempio di fagliazione fino in superficie nel Pantano di San Gregorio Magno, dove si verificò uno spostamento verticale di circa 80-100 cm che interessò i sedimenti sciolti e il substrato lapideo.





Fig. 30 - Fagliazione fino in superficie delle rocce conglomeratiche su cui è costruito S. Angelo dei Lombardi.

Volturara Irpina: effetti della liquefazione delle sabbie



Fratturazione dei terreni e conseguente rottura delle tubazioni dell'acquedotto

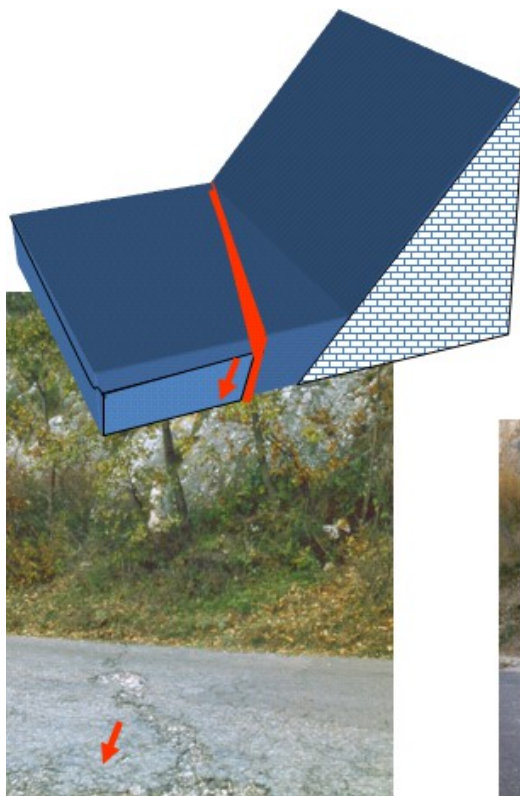


Fig. 31 - Fagliazione fino in superficie dei sedimenti sciolti (con fenomeni di liquefazione) nella Piana del Dragone nel Comune di Volturara Irpina. Le fratture hanno tranciato il tubo dell'acquedotto.



Valle del T. Fredane: riattivazione di dissesti ed effetti sui viadotti

Fig. 32 - Dissesti gravitativi che hanno interessato i versanti della valle del Fredane a partire dallo spartiacque.



Spostamenti verticali e rottura di manufatti al contatto laterale tra rocce lapidee e sedimenti sciolti

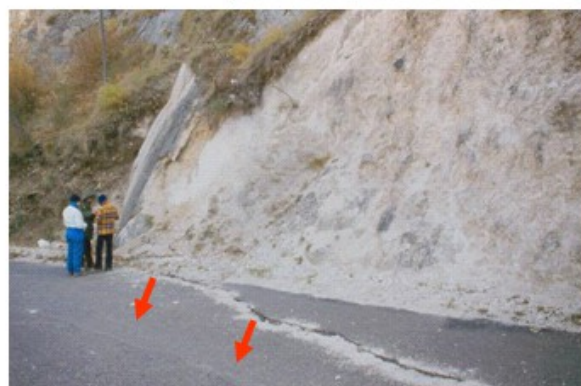




Fig. 33 - Spostamenti verticali tra blocchi contigui con differenti caratteristiche geomeccaniche rilevati in tutta l'area epicentrale.



Flumeri: spostamenti verticali e rottura di manufatti

Fig. 34 - Fagliazione delle rocce lungo i crinali della dorsale di Monte Forcuso e dei Monti della Baronina. In corrispondenza della frattura è stato tranciato il tubo dell'acquedotto.

9. Conclusioni

1) Il tracciato dell'impianto petrolifero Pergola 1 (Pozzo, Oleodotto, Area innesto 3) ricade in **un'area altamente fragile e vulnerabile all'inquinamento, dove finanche le enciclopedie (es. Treccani) dichiarano che dovrebbero essere vietati tali impianti. ENI invece definisce "trascurabili" gli eventuali impatti** delle attività conseguenti alla realizzazione dell'impianto Pergola 1.

2) Il tracciato ricade in aree **potenzialmente instabili** e soggette a rischi geoambientali di vario tipo, **aspetto poco compatibile con tali impianti**, ed in particolare:

- **in aree a tettonica attiva, con faglie sismogenetiche, e ad alta pericolosità sismica**, classificate in **Zona Sismica 1**, ovvero la zona più pericolosa, dove **si possono verificare fortissimi terremoti** come quello del 1857 dell'Alta Val d'Agri. Il rischio è connesso alla rotazione di blocchi rocciosi lungo assi suborizzontali e allo spostamento verticale ed orizzontale di blocchi contigui, con conseguente **potenziale rottura**



dell'impianto ubicato in superficie, ed in particolare dell'oleodotto, con sversamenti di idrocarburi inquinanti per l'acqua superficiale e sotterranea, per il suolo e per l'aria. Dal momento che si può solo affermare che l'area è sismicamente attiva e che molto probabilmente in futuro si avranno altri sismi, ma non si può prevedere quando questi potranno avvenire, se ne deduce che **è meglio evitare la realizzazione di impianti di produzione di idrocarburi che persistano sul territorio a rischio per alcuni decenni;**

- in aree a **pericolosità e rischio potenziale di frana**, che possono causare la potenziale **rottura dell'oleodotto** e il conseguente sversamento di idrocarburi, come è già accaduto in diversi casi nel mondo;
- in aree a **rischio inondazione e a pericolosità idraulica molto elevata**, come lì dove il tracciato dell'oleodotto attraversa **il Fiume Agri** in un'area interessata da un'eventuale **onda di piena dell'invaso di Marsico Nuovo, che non è stato ancora collaudato** e il cui margine orientale è soggetto a movimenti franosi.

3) Il tracciato dell'impianto Pergola 1, ubicato in Basilicata e in territori dei **bacini idrografici del Fiume Sele e del Fiume Agri**, attraversa aree a **rischio di inquinamento delle risorse idriche sotterranee e superficiali.**

In tutta la zona attraversata dall'oleodotto sono presenti diversi sistemi approvvigionanti le sorgenti. Il tracciato **attraversa infatti le aree di ricarica degli acquiferi carbonatici delle idrostrutture "Sistema Santino" e "Sistema Occhio"**, che alimentano una serie di sorgenti, tra cui le principali sono: Occhio, Masseria Pepe, Cuio, S. Giovanni, Capo d'Acqua, Monaco Santino, Peschiera Santino e Pagliarelle Santino.

Uno dei vincoli del tracciato dell'oleodotto è dunque evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile.

Le aree di ricarica degli acquiferi, costituite da rocce permeabili che lasciano filtrare tanto le acque meteoriche quanto i fluidi inquinanti, **sono da tutelare** per la salvaguardia delle acque destinate al consumo umano. Esse rientrano **nelle aree da perimetrare e tutelare nell'ambito del Decreto Legislativo 152/2006 che all'art. 94** disciplina l'individuazione e la definizione delle **Aree di Salvaguardia delle Acque destinate al consumo umano**, delegando le Regioni alla definizione delle direttive e delle linee guida per la perimetrazione delle stesse. Ma **la Regione Basilicata**, a differenza di altre regioni e nonostante la presenza di attività petrolifera potenzialmente inquinante, a tutt'oggi **non ha adempiuto alla realizzazione del Piano di Delimitazione e Tutela delle Aree di Salvaguardia delle Acque Superficiali e Sotterranee Destinate al Consumo Umano**, così come previsto dal D.lgs. 152/2006.

Il tracciato dell'oleodotto attraversa anche terreni meno permeabili che favoriscono il **ruscellamento superficiale delle acque e degli eventuali fluidi inquinanti, convogliandoli nel reticolo idrografico del Fiume Agri in Basilicata, e del Fiume Sele in Campania.**

Le vitali falde idriche e l'acqua di ruscellamento vanno tutelate accuratamente, per cui **il parere degli scriventi è che vada evitato qualsiasi intervento che comporti anche**



una sola probabilità di arrecare inquinamento alle strategiche risorse idriche che sostengono buona parte dell'assetto socio-economico della Piana del Sele e della Val d'Agri. Quest'ultima, grazie all'invaso del Pertusillo, **fornisce acqua destinata al consumo umano della Puglia (uso potabile) e della Basilicata (uso irriguo e potabile).** Gli effetti dell'inquinamento prodotto da eventuali incidenti si risentirebbero dunque in **tre regioni**, Campania, Basilicata e Puglia, e l'eventuale inquinamento delle falde acquifere sarebbe lungo e forse impossibile da risolvere.

Desta anche preoccupazione il fatto di aver appreso da siti internet stranieri, contrariamente a quanto veniva dichiarato dalle società petrolifere in Basilicata, che **nei pozzi petroliferi della Val d'Agri che attraversano preziose falde idriche, da sempre sarebbero stati pompati a "tassi massimi" "acidi ed in particolare acido cloridrico** e altre sostanze, per stimolarli e favorire così una maggiore produzione di olio greggio in tempi più brevi, consentendo una diminuzione dei costi.

4) Il tracciato dell'impianto ricade anche: a) in zone **E-agricole**, dove le tipologie di attività in progetto non sono contemplate tra gli usi consentiti, ma vengono giustificate dal carattere di provvisorietà; b) in aree vincolate per il notevole **interesse paesaggistico**, come le aree con **boschi di querceti** e aree del **sito IBA 141 "Val d'Agri"**; c) in aree molto **vicine al Parco Nazionale** dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese, ai siti protetti dalla **Rete Natura 2000**, soggette a una rigorosa tutela e conservazione degli habitat, come la **ZPS IT9210270** Appennino Lucano e il **SIC IT9210240** Serra di Calvello.

5) Parte delle aree su menzionate sono sottoposte a **vincolo idrogeologico e paesaggistico**.

6) **Le vasche presenti nell'area-pozzo non sono sufficienti nel caso di eventuali incidenti rilevanti (scoppio, incendio ecc.).** In questi casi è possibile che sia **l'olio greggio, sia tutti i fluidi di processo e quelli derivanti dallo sfruttamento del pozzo si rovescino al di fuori del sito, con il conseguente inquinamento.**

7) **Lo studio Eni appare carente e scarso di informazioni sui prodotti chimici impiegati nel sottosuolo.**

- Non si hanno notizie sul funzionamento del pozzo: **non si conoscono i piani ingegneristici**, e non si è a conoscenza se il pozzo sarà verticale oppure verrà spinto in orizzontale per raggiungere i giacimenti eventualmente presenti nelle aree circostanti.
- Pur essendo ubicato in Basilicata **l'impianto Pergola 1 potrebbe arrecare danni incalcolabili anche all'economia e all'ambiente della Campania.** Nessun problema è previsto per l'acqua di irrigazione della Piana del Sele in caso di dispersione di idrocarburi in superficie: **di questi impatti non si dice una parola nella VIA.**
 - Nell'area interessata dall'impianto Pergola 1 sono presenti una **serie di faglie da considerare collegate con quelle sismogenetiche crostali; l'area ricade nella zona di massima intensità MCS dal X all'XI grado e quindi tali faglie sono destinate a**



riattivazioni in occasione di eventuali terremoti simili a quello del 1857. A tale pericolosa situazione non viene fatto alcun riferimento nello studio VIA dell'ENI.

- **Il sito dell'impianto Pergola 1 rappresenta una zona che può essere interessata da effetti locali altamente distruttivi, accentuati da discontinuità delle caratteristiche geomeccaniche del substrato, sia orizzontalmente che verticalmente. A tale pericolosa situazione non viene fatto alcun riferimento nello studio VIA.**

8) La rotazione di blocchi o lo spostamento verticale ed orizzontale tra blocchi contigui, come verificatosi in aree colpite da violenti sismi recenti, interessano tutta l'area epicentrale ed è fortemente prevedibile che possano interessare l'area dove sono ubicati gli impianti e le tubazioni previsti dal progetto Pergola 1 e determinare seri inconvenienti alle tubazioni infisse nel sottosuolo.

9) Il pericolo reale della ricerca e produzione di idrocarburi nell'area dell'impianto Pergola 1 è dunque connesso al fatto che non si può certamente escludere che possa avvenire un incidente durante la produzione petrolifera e il trasporto con fuoriuscita di idrocarburi sul suolo, nel sottosuolo, nelle falde idriche, e su terreni caratterizzati dall'affioramento di sedimenti argillosi impermeabili, con conseguente trasporto di inquinanti sia 1) nella valle del Melandro fino alla Traversa di Persano, sul fiume Sele, dalla quale avviene il prelievo di circa 250 milioni di metri cubi di acqua per l'irrigazione della Piana del Sele, che costituisce un'area di importanza strategica per l'assetto socio-economico della Campania, sia 2) nel Fiume Agri, che alimenta l'invaso del Pertusillo che fornisce acque destinate al consumo umano della Puglia e della Basilicata. In pratica gli effetti di eventuali incidenti si risentirebbero in tre regioni e sarebbero legati soprattutto all'inquinamento delle risorse idriche.

10) Numerose ricerche sono state eseguite sulla tettonica attiva di quest'area. Appare davvero preoccupante che nel progetto dell'ENI sull'impianto Pergola 1 non si faccia alcun riferimento alla tettonica attiva e alle deformazioni cosismiche che notoriamente si verificano nelle aree epicentrali di sismi di elevata magnitudo, in quanto l'area è stata epicentrale e lo può ancora essere.

L'area epicentrale del sisma del 1857 è stata quella maggiormente sollecitata e danneggiata dall'evento catastrofico. **Il fatto che l'area dell'impianto ricada nei bacini idrografici del Fiume Sele e del Fiume Agri, e che l'acqua di superficie defluisca anche verso la Campania andando ad alimentare l'irrigazione della piana del Sele non è nemmeno preso in considerazione.**

Tali aspetti evidenti e risaputi di importanza strategica per una corretta e responsabile Valutazione degli Impatti Ambientali, non sono stati presi in considerazione nello Studio di Impatto Ambientale relativo al Pozzo Pergola 1. **Tale studio dà al lettore l'impressione che non vi sia alcun problema da temere per la sicurezza del pozzo e dell'oleodotto in caso di evento sismico simile a quello del 1857, pur trovandosi la zona di intervento in area potenzialmente epicentrale, in un territorio fragilissimo ed esposto a vari rischi geoambientali, e dove gli effetti locali sono tali da aggravare**



le sollecitazioni simiche, come si è riscontrato nella zona dell'Aquila. E' dunque da sottolineare che **i dati scientifici ufficiali devono essere considerati come ESCLUDENTI per qualsiasi attività petrolifera nell'area considerata**, un ambiente geologico delicato e ricco di acqua pregiata, risorsa di importanza strategica nazionale, e che per gli impatti che ne potrebbero derivare per le risorse idriche, questo rappresenti un " Caso di importanza nazionale ".

10. Bibliografia

- BARCHI M., AMATO A., CIPPITELLI G., MERLINI S. & MONTONE P. (2006) - **Extensional tectonics and seismicity in the axial zone of the Southern Apennines**. Boll. Soc. Geol. It., Volume Speciale.
- BERRONES R. F. & LIU X.L. (2003) - **Seismic vulnerability of buried pipelines**. Geofisica Internacional (2003), Vol. 42, n. 2, pp. 237-246
- BONI M., IPPOLITO F., SCANDONE P. & ZAMPARELLI-TORRE V. (1974) - **L'unit del Monte Foraporta nel Lagonegrese (Appennino meridionale)**. Boll. Soc. Geol. Ital., 93, 469-512.
- BRUNO P.P., IMPROTA L., CASTIELLO A., VILLANI F. & MONTONE P. (2010) - **The Vallo di Diano Fault System: New Evidence for an Active Range-Bounding Fault in Southern Italy Using Shallow, High-Resolution Seismic Profiling**. Bulletin Seismological Society of America, Vol. 100, n. 2, pp. 882-890.
- BURRATO P. & VALENSISE G. (2007) - **Rise and fall of a hypothesized seismic gap: source complexity in the 16 December 1857, Southern Italy earthquake (M_w 7.0)**. Bull. Seism. Soc. Am.
- CIVITA, M., DE MAIO, M. & VIGNA, B. (2003) **Studio delle risorse sorgive degli acquiferi carbonatici dell'Alta Val d'Agri**. In: A. Colella (Ed.) "Le risorse idriche sotterranee dell'Alta Val d'Agri", Collana Editoriale di studi e ricerche Autorità interregionale di bacino della Basilicata, Vol. 3, pp. 221-356.
- COLELLA, A. & GRUPPO AGRIFLUID (2003) - **Le risorse idriche sotterranee dell' Alta Val d'Agri**. In: A. Colella (Ed.), "Le risorse idriche sotterranee dell'Alta Val d'Agri", Collana Editoriale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata, Potenza, 1-399.
- COTECCHIA V. (1986) - **Ground deformations and slope instability produced by the earthquake of 23 November 1980 in Campania and Basilicata**. Geol. Appl. e Idrogeol., Vol. 21 (5), pp. 31-100.
- 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)**. Journal of Geodynamics, Vol. 36, pp. 37-50.
- FERRANTI J., MASCHIO L. & BURRATO P. (2007) - **Fieldtrip Guide to the Active Tectonics Studies in the High Agri Valley (In the 150th Anniversary of the 16 December 1857, M_w 7.0 Earthquake), Val d'Agri**. Ferranti, L., Maschio, L. & Burrato, P. (Eds.).
- GALLI P., BOSI V., PISCITELLI S., GIOCOLI A. & SCIONTI V. (2006) - **Late Holocene earthquakes in Southern Apennine: paleoseismology of the Caggiano fault**. Int. J. Earth Sci.
- GIANO S.I., MASCHIO L., ALESSIO M., FERRANTI L., IMPROTA S. & SCHIATTARELLA M. (2000) - **Radiocarbon dating of active faulting in the Agri high valley, Southern Italy**. Journal of Geodynamics, Vol. 29, pp. 371-386.



- GRIMALDI S. & SUMMA G. (2005) - **Caratteri idrogeologici ed idrogeochimici del settore meridionale dei Monti della Maddalena (Appennino Merdionale)**. *Giornale di Geologia Applicata*, Vol. 2, pp. 348–356.
- GUHA I. & BERRONES R. F. (2008) - **Earthquake Effect Analysis of Buried Pipelines**. 12th International Conference of International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics (IACMAG)
- GUO E., SHAO G. & LIU H. (2004) – **Numerical study on damage to buried oil pipeline under large fault displacement**. 13th World Conference on Earthquake Engineering , Canada.
- MASCARÀ S., D'AMBROSIO A., ZAMBELLI A., GILI V., LOVING S. & DOSSENA M. (1999) - **Acidizing Deep Open-Hole Horizontal Wells: A case History on Selective Simulation and Coil Tubing Deployed Jetting System**. Society of Petroleum Engineers.
- MASCHIO L., FERRANTI L. & BURRATO P. (2005) – **Active extension in Val d'Agri area, Southern Apennines, Italy: implications for the geometry of the seismogenic belt**. *Geophys. J. Int.*, pp.591-609.
- MORO M., AMICUCCI L., CINTI F.R., DOUMAZ F., MONTONE P., PIERDOMINICI S., SAROLI, STRAMONDO M. & DI FIORE B. (2007) - **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*, Vol. 44, Issues 1–2, pp.19–32.
- ORTOLANI F., PAGLIUCA S., PEPE E., SCHIATTARELLA M. & TOCCACELI R.M. (1992) - **Active tectonics in the Southern Apennines: relationships between cover geometries and basement structure. A hypothesis for a geodynamic model**. IGCP n° 276, Siena.
- O'ROURKE M., SYMANS M. & ABDOUN T. - **Earthquake Damage to Pipelines (2005-2009)**. *NEESR-SG: Evaluation of Ground Rupture Effects on Critical Lifelines*
- PANTOSTI D., SCHWARTZ D.P. & VALENSISE G. (1993) – **Paleoseismology Along the 1980 Surface Rupture of the Irpinia Fault. Implications for Earthquake Recurrence in the Southern Apennines, Italy**. *Journal Of Geophysical Research*, Vol. 98, n.. B4, pp. 6561-6577.
- SCANDONE P. (1967) - **Studi di geologia lucana: la serie calcareo-silico-marnosa e i suoi rapporti con l'Appennino calcareo**. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, Vol. 76, pp. 10-469.
- SCANDONE P. (1972) - **Studi di geologia lucana: Carta dei terreni della serie calcareo-silico-marnosa e note illustrative**. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, Vol. 81, pp. 225-300.
- SPINA V., TONDI E., GALLI P., MAZZOLI S. & CELLO G. (2006) - **Space-time evolution of the Vallo di Diano fault system, Southern Apennines, Italy**. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 8, European Geosciences Union 2006.
- SPINA V., TONDI E., GALLI P., MAZZOLI S. & CELLO G. (2008) - **Quaternary fault segmentation and interaction in the epicentral area of the 1561 earthquake (Mw = 6.4), Vallo di Diano, Southern Apennines, Italy**. *Tectonophysics*.
- TOPRAK S. & TASKIN F. (2006) – **Estimation of Earthquake Damage to Buried Pipelines Caused by Ground Shaking**. *Natural Hazards*, Vol. 40, pp. 1-24.
- WESTAWAY R. & JACKSON J. (1987) - **The earthquake of 1980 November 23 in Campania-Basilicata (Southern Italy)**. *Geophys. J. R. Astron. Soc.*, Vol. 90, pp. 375-443.



YOKEL Y.F. & MATHEY G.R. (1992) - **Earthquake Resistant Construction of Gas and Liquid Fuel Pipeline Systems Serving or Regulated by the Federal Government.** FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY FEMA, Earthquake Hazard Reduction, Series 67.