

Buongiorno,

per conto di R.A.S.P.A.

(Rete Associazioni Sibaritide Pollino per l'Autotutela), allego le osservazioni allo Studio di Impatto Ambientale del progetto relativo alla ricerca di Idrocarburi mediante la trivellazione del Pozzo LIUBA 1 OR, ricadente in territorio di Cassano allo Jonio.

Cordiali saluti,

Giuseppe Ferraro



**\*\*Rete Associazioni Sibaritide Pollino per l'Autotutela\*\***

**Al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare**  
ex Divisione IIIa – Direzione per la Salvaguardia e Tutela del  
Territorio

- SERVIZIO VIA

Via Cristoforo Colombo n. 44 - 00147 Roma

[dgsalvaguardia.ambientale@pec.minambiente.it](mailto:dgsalvaguardia.ambientale@pec.minambiente.it)

[dgprotezione.natura@pec.minambiente.it](mailto:dgprotezione.natura@pec.minambiente.it)

[MATTM@pec.minambiente.it](mailto:MATTM@pec.minambiente.it)

**Al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali**

Direzione per la qualità e la tutela del paesaggio, architettura  
e l'arte contemporanea

Via di S Michele n. 22 - 00153 Roma

[mbac-udcm@mailcert.beniculturali.it](mailto:mbac-udcm@mailcert.beniculturali.it)

**Al Ministero dello Sviluppo Economico**

Direzione Generale delle Risorse Minerarie

Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Via Molise n°2 - 00187-ROMA

[gab.dg@pec.sviluppoeconomico.gov.it](mailto:gab.dg@pec.sviluppoeconomico.gov.it)

**Alla Regione Calabria**

Dipartimento Presidenza

Via Sensales, Palazzo Alemanni-88100 Catanzaro

[capogabinettopresidenza@pec.regione.calabria.it](mailto:capogabinettopresidenza@pec.regione.calabria.it) -

[servizio1.segretariatogenerale@pec.regione.calabria.it](mailto:servizio1.segretariatogenerale@pec.regione.calabria.it)

**OGGETTO:** OSSERVAZIONI ALL'ISTANZA PER L'AVVIO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO "PERFORAZIONE DEL POZZO ESPLORATIVO D.R. 74.AP/1 – LIUBA 1 OR" compreso tra quelli elencati nell'allegato II alla Parte Seconda del d. lgs. 152/2006 e s.m.i., al punto 7 – "Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi sulla terra ferma e in mare". I lavori di cui al progetto sono localizzati nella Regione Calabria, in Provincia di Cosenza, nel Comune di Cassano allo Ionio. (Avviso al pubblico in data 28 gennaio 2016 ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ).

Redatte dal Geol. Giuseppe Ferraro ([giuseppeferraro@pec.it](mailto:giuseppeferraro@pec.it)) per conto di R.A.S.P.A. (Rete Associazioni Sibaritide Pollino per l'Autotutela).

Considerata la complessità territoriale dell'area di interesse (per assetto geomorfologico, sottosuolo, interesse archeologico), anche in relazione all'entità e importanza dell'opera prevista, con una perforazione di oltre 4000 m di lunghezza e una lunga fase di esercizio legata allo sfruttamento del giacimento di idrocarburi gassosi già individuato in precedenti ricerche, lo studio di impatto ambientale che ad esso si accompagna risulta in molti tratti superficiale, inadeguato e in alcuni passaggi elusivo alla comprensione sia dello stato ambientale attuale, sia nella definizione degli impatti prevedibili nella fase esecutiva dell'opera e di esercizio estrattivo. Basta citare che almeno due documenti-stralcio riportati nel *quadro di riferimento programmatico e normativo*, non sono attuali, superati da aggiornamenti ormai pubblicati e vigenti da molti mesi.

Altro aspetto che si ritiene carente è l'assenza della correlazione e stima delle interferenze tra le varie componenti analizzate, che certamente portano a conseguenze differenti rispetto ad una mera valutazione limitata alle varie componenti ambientali prese singolarmente.

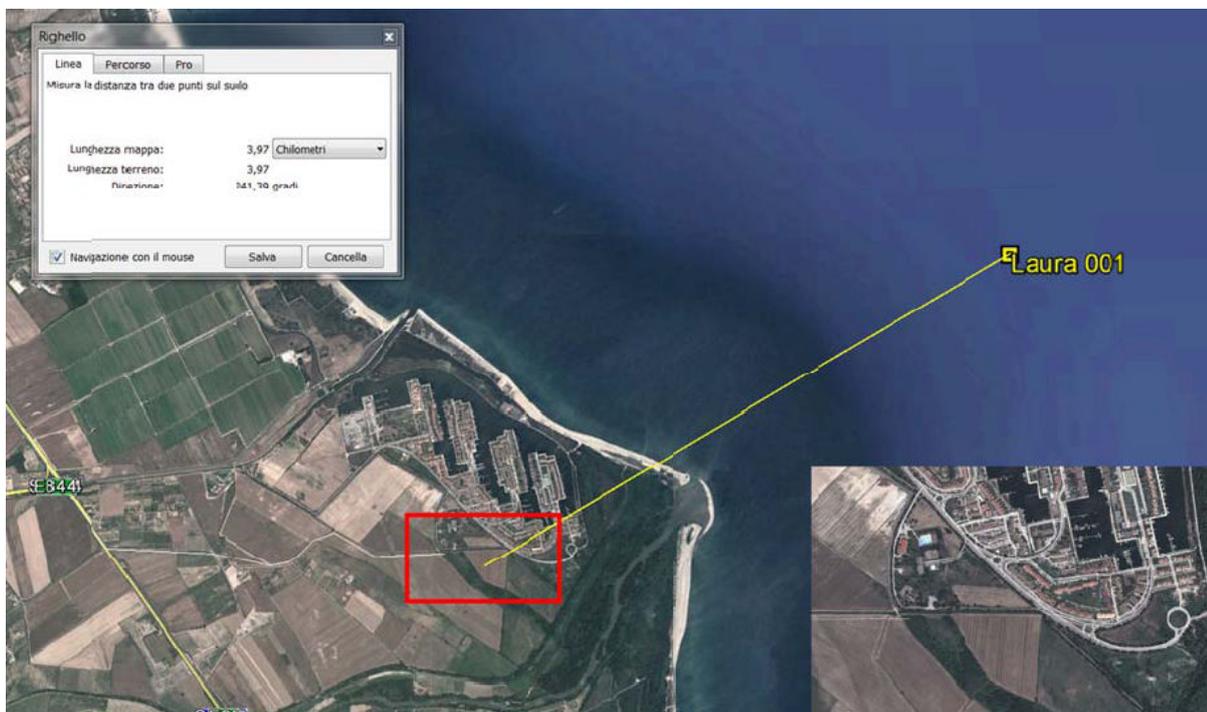


Fig 01) Ubicazione del sito di perforazione e del bersaglio-giacimento (dal SIA di Apennine Energy SpA).

## QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO

Al paragrafo 4.3.4, relativo alla descrizione del sito in relazione ai rischi da erosione costiera e da alluvione viene presentata una cartografia di sintesi e a scala molto piccola. La visione complessiva del Piano di Assetto Idrogeologico aggiornato, porta a considerazioni ben più serie rispetto a quanto semplificato nel SIA di *Apennine Energy SpA*. In primo luogo l'area in cui ricade il sito dell'impianto rientra in una zona storicamente interessata da esondazione, come mostra la relativa cartografia reperibile sul sito dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria (Fig. 02).



Figura 02. Particolare della Carta delle aree storicamente inondate (PAI). Cerchio in rosso "Sito di Intervento"

In considerazione del fatto che eventi alluvionali importanti si siano verificati di recente, come citato anche nel SIA, che hanno interessato anche l'area del parco archeologico, si può ritenere che il sito di perforazione rientri in una zona non esente da pericolosità da inondazione. La percezione di questo rischio è evidente dall'osservazione dello stralcio del PAI relativo al rischio da alluvione (fig. 3). In esso si osserva che il sito di interesse è limitrofo ad un'area (a Nord) in cui persiste un rischio connesso ad un danno atteso da inondazione (Aree di attenzione), ma che fa supporre per l'area in oggetto della presenza di condizioni di pericolosità non trascurabile. In ogni caso si ritiene che questo aspetto non sia opportunamente valutato nel SIA, dove non sono riportate modellazioni quantitative sulle piene attese, e stime delle capacità di smaltimento delle sezioni idrauliche presenti nell'intorno del sito di progetto: alveo del Fiume Crati e canale degli Stombi).

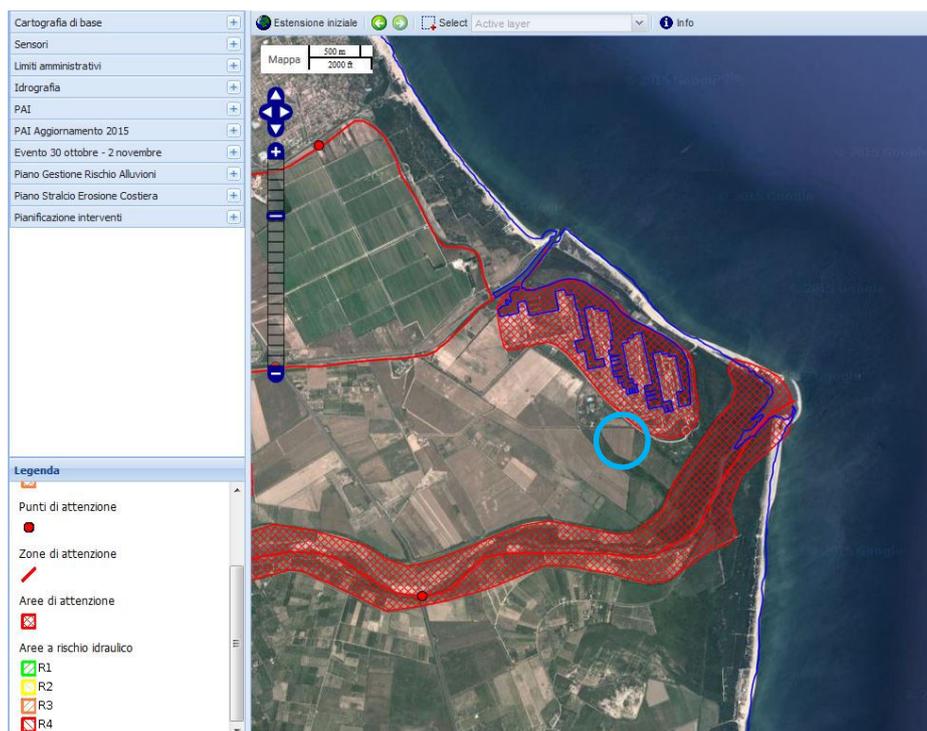


Figura 3. Stralcio del PAI relativo al rischio idraulico. Cerchio in celeste "Sito di Intervento"

Anche per quanto concerne gli aspetti relativi al rischio di erosione costiera, lo stralcio del PAI vigente (fig 04) è molto eloquente in relazione a questo importante aspetto delle dinamiche territoriali, tra l'altro drammaticamente influenzabile dalle attività estrattive previste, a causa delle possibili accentuazioni dei processi di subsidenza e quindi di aggravio, a causa dell'abbassamento del suolo, dei processi di erosione marina. Il SIA non riporta questo stralcio, che pure è rinvenibile on-line sul portale WebGis della Regione Calabria.

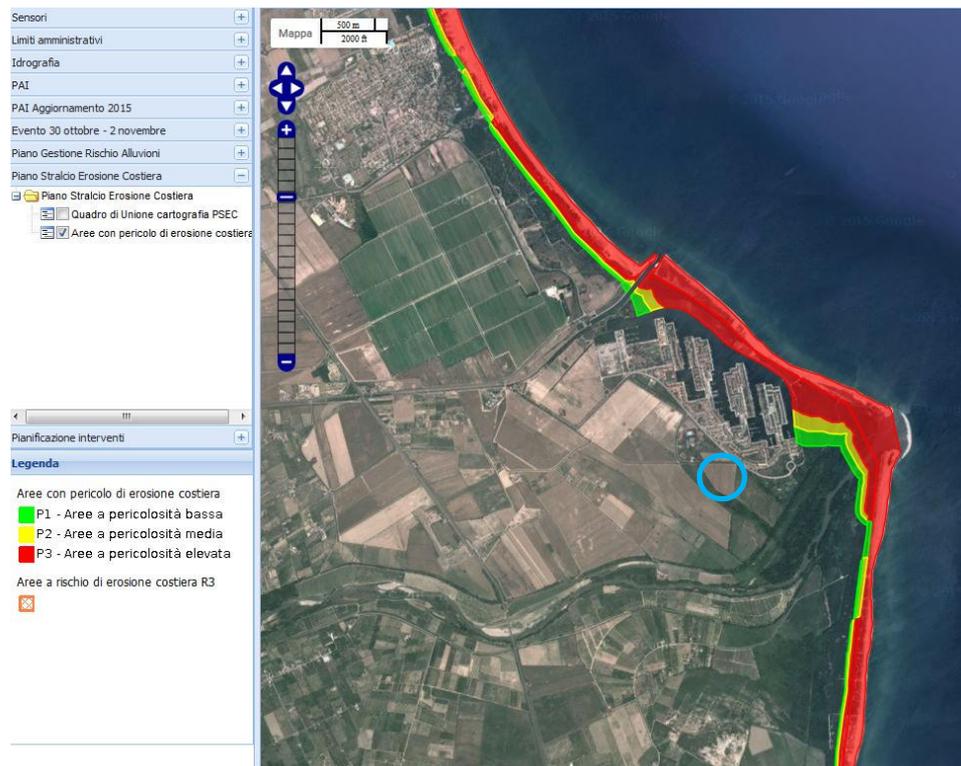


Figura 4. Stralcio del PAI relativo al rischio di erosione costiera. Cerchio in celeste "Sito di Intervento"

## QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Vengono fornite le stratigrafie profonde, al giacimento, da pozzi pregressi offshore (Laura 01 e Lorena 01), mentre per le zone più superficiali si fa riferimento a pozzi prossimi al sito di perforazione. Ci si chiede quanto sia esteso verso terra l'orizzonte produttivo (Orizzonti grossolani nella Formazione di San Mauro), esiste una stima dell'ampiezza del giacimento in direzione trasversale alla struttura di anticlinale fagliata? Che rapporto sussiste con le formazioni limitrofe, soprattutto lateralmente? Se esistono indagini di sismica a riflessione correlate con i vari carotaggi già realizzati, perché non vengono riportati tali dati nel quadro di riferimento progettuale? Aspetti che consentirebbero una valutazione/modellazione delle variazioni delle pressioni di poro durante le fasi di perforazione e sfruttamento del giacimento, modellazione di cui non c'è traccia nel quadro di riferimento progettuale.

Si afferma che durante la perforazione e le prove di produzione nei pozzi Laura 1, Lorena 1 e Flora 1 non è stata riscontrata la presenza di H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>. Cosa si vuole intendere con “non è stata riscontrata la presenza”, a che tenore di H<sub>2</sub>S si intende la sua assenza? L'idrogeno solforato è una sostanza che agisce come il cianuro (anche piccole quantità possono essere nocive alla salute). L'organizzazione mondiale della sanità raccomanda un limite di 0.005 ppm in aria. In Massachussetts è illegale immettere in atmosfera sostanze con concentrazioni di 0.0006 ppm. Qual è il tenore di H<sub>2</sub>S nel giacimento in oggetto, visto che è stato già investigato nei precedenti pozzi?



Figura 5. Ubicazione del sito di perforazione e dei pozzi già realizzati (da SIA Apennine Energy SpA)

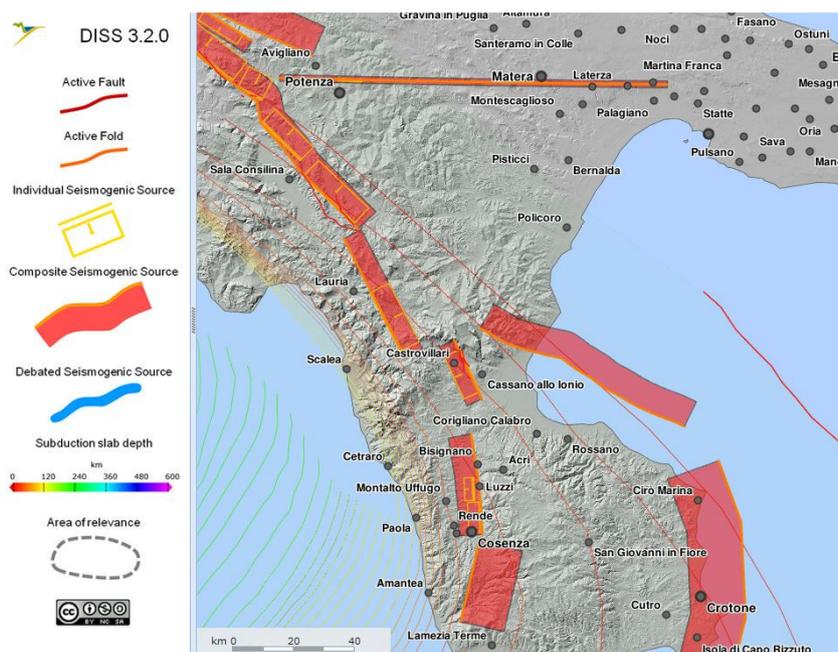
## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel quadro di riferimento ambientale, al paragrafo 6.10, viene affrontata la classificazione sismica e il rischio connesso ad eventi attesi al sito di progetto. Lo studio di impatto ambientale dell'Apennine Energy SpA, sembra fare riferimento alla programmazione esistente (mappe INGV e informazioni da banche dati sui terremoti storici), mentre non si riscontrano approfondimenti sull'assetto delle strutture tettoniche attive presenti nell'area del Golfo di Sibari, che pure trovano ampio riscontro nella letteratura scientifica degli ultimi 4-5 anni, tale da essere stati acquisiti dall'INGV nella Banca Dati delle Sorgenti Sismogenetiche (Database of Individual Seismogenic Sources – DISS v. 3.2.0), ma che nello studio di impatto ambientale non è aggiornato, nonostante sia stato diffuso on-line da quasi un anno. Quindi, contrariamente a quanto riportato, nell'area del Golfo di Taranto, nell'entroterra che va dalla Valle del Satanasso e aree limitrofe, il banco di Amendolara e tutto il settore centrale del golfo di Sibari, viene individuata una fascia sismogenetica, con profondità stimata da 1.0 a 10 km (profondità raggiunta dalla perforazione prevista). Questa zona sismogenetica è stata considerata responsabile sia dei terremoti registrati

negli ultimi decenni nell'Alto Jonio, a bassa magnitudo ( $M_w$  2.2-3.2), sia degli eventi ben più intensi riscontrati nella sismicità storica; in particolare quello del Rossanese del 24 Aprile 1836, con magnitudo 6.2, che oltre a provocare ingenti danni, indusse un maremoto che interessò le aree costiere del golfo di Sibari.

#### COMMENTS (INGV)

*This Composite Source straddles the coastal and off-shore area of the southern Taranto Gulf near the border between Basilicata and Calabria regions. This source is a SSW-verging thrust, i.e. having a vergence opposite to that of the Southern Apennines thrust belt, developed close to the boundary between the oceanic crust flooring the Jonian Sea (to the south) and the continental crust of the Adrian microplate (to the north). The bathymetric expression of this boundary in the Jonian Sea is given by the Apula Escarpment. This source includes from west to east, and from the on-land to the off-shore sectors, the Satanasso Fault Zone and the thrust system bordering to the south the Amendolara and Cariati bathymetric highs (anticlines) that form as a whole the Amendolara Ridge. The recent activity of this system of thrust to oblique faults is testified by the deformation of the flight of Late Pleistocene marine terraces outcropping along the coastline (Santoro et al., 2013) and by faulting and folding of correlative offshore deposits along the Amendolara Ridge (Ferranti et al., 2009; Ferranti et al., 2012). Historical and instrumental catalogues (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) show a low level seismicity characterized by small magnitude and sparse event roughly following an E-W trend parallel to the southern coastline of the Taranto Gulf. The only remarkable exception is given by the 24 April 1836 earthquake ( $M_w$  6.2, Calabria Settentrionale), which was associated with a tsunami wave that inundated the northern Calabria coast. Other shocks potentially associated with this source are the 11 December 1824 ( $M_w$  5.4, Rossano), the 12 June 1917 ( $M_w$  5.5, Mar Jonio) and the 13 April 1988 ( $M_w$  4.6, Costa Calabria) earthquakes. All of these events were felt or produced damages in the coastal areas surrounding the Taranto Gulf, suggesting possible off-shore sources. The strike of this source was based on that of the mapped structures ( $N280^\circ-300^\circ$ ). The dip was based on geological data, interpretation of seismic lines and numerical modeling ( $40^\circ-50^\circ$ ). The rake represents compression, based on geological and seismological data ( $65-90$ ). The minimum and maximum depth were based on geological data, interpretation of seismic lines and numerical modeling (1.0 and 10.0 km, respectively). **The slip rate was calculated from numerical modeling of growth strata and marine terrace elevation (0.5 – 0.9 mm/y). The maximum magnitude was based on the strongest earthquake occurred in the region ( $M_w$  6.3).***



**FIGURA 6. Cartografia estratta dalla banca dati DISS (INGV). Evidente la sorgente sismogenetica composta, posta a meno di 10 Km dal sito del giacimento di interesse.**

Nella perimetrazione della fascia sismogenetica composta da parte dell'INGV, si fa riferimento a numerosi studi di carattere geologico, sismotettonico e morfotettonico. Uno dei più recenti è quello di Ferranti et alii "An active oblique-contractional belt at the transition between the Southern Apennines and Calabrian Arc: The Amendolara Ridge, Ionian Sea, Italy" (<http://www.researchgate.net/publication/266678847>). Nell'articolo gli autori riprendono alcuni profili sismici che sono stati realizzati nel Golfo di Sibari (sismica per esplorazione petrolifera oltre a misure batimetriche di precisione). Al di là delle incertezze sui cinematismi, questi e altri autori mettono in luce la presenza di faglie attive, sulle quali quindi è presente un campo di stress compressivo, derivante dalla collisione dell'orogene appenninico con la piattaforma Apula che, evidentemente, è responsabile degli eventi sismici storici e strumentali registrati nell'area del Golfo di Sibari e dell'immediato entroterra:

*"High-resolution, single-channel seismic and multibeam bathymetry data collected at the Amendolara Ridge, a key submarine area marking the junction between the Apennine collision belt and the Calabrian subduction forearc, reveal active deformation in a supposedly stable crustal sector. New data, integrated with existing multichannel seismic profiles calibrated with oil-exploratory wells, show that middle to late Pleistocene sediments are deformed in growth folds above blind oblique-reverse faults that bound a regional pop-up. Data analysis indicates that ~10 to 20 km long banks that top the ~80 km long, NW-SE trending ridge are structural culminations above en echelon fault segments. Numeric modeling of bathymetry and stratigraphic markers suggests that three 45° dipping upper crustal (2–10km) fault segments underlie the ridge, with slip rates up to ~0.5mm/yr.*

*Segments may be capable with  $M \sim 6.1-6.3$  earthquakes, although an unknown fraction of aseismic slip undoubtedly contributes to deformation. The fault array that bounds the southern flank of the ridge (Amendolara Fault System) parallels a belt of  $M_w < 4.7$  strike-slip and thrust earthquakes, which suggest current left-oblique reverse motion on the array. The eastern segment of the array shows apparent morphologic evidence of deformation and might be responsible for  $M_w \leq 5.2$  historic events. Late Pliocene-Quaternary growth of the oblique contractional belt is related to the combined effects of stalling of Adriatic slab retreat underneath the Apennines and subduction retreat of the Ionian slab underneath Calabria. Deformation localization was controlled by an inherited mechanical interface between the thick Apulian (Adriatic) platform crust and the attenuated Ionian Basin crust."*

Come si può osservare nei profili interpretati dagli autori, l'area del Golfo di Sibari è interessata da numerose faglie attive (che tagliano anche terreni recenti), su cui quindi è prevedibile vi siano degli accumuli di tensione derivanti dagli spostamenti dei blocchi a contatto (vedi immagini a seguire). Tra l'altro, **tali strutture hanno profondità minime (tra 1 e 10 km), come quelle che, pur essendo pochi km più a Sud alla fascia DISS, interessano l'anticlinale in cui è compresa la "trappola" del giacimento in oggetto; aspetto estremamente importante perché intercettabile dalla perforazione e soggetta a variazioni dello stato di tensione in seguito ai processi di estrazione previsti.**

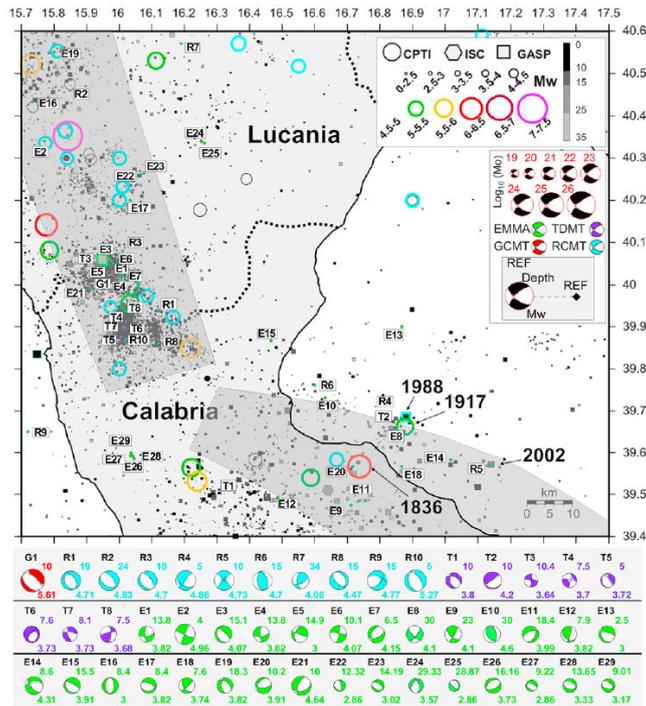
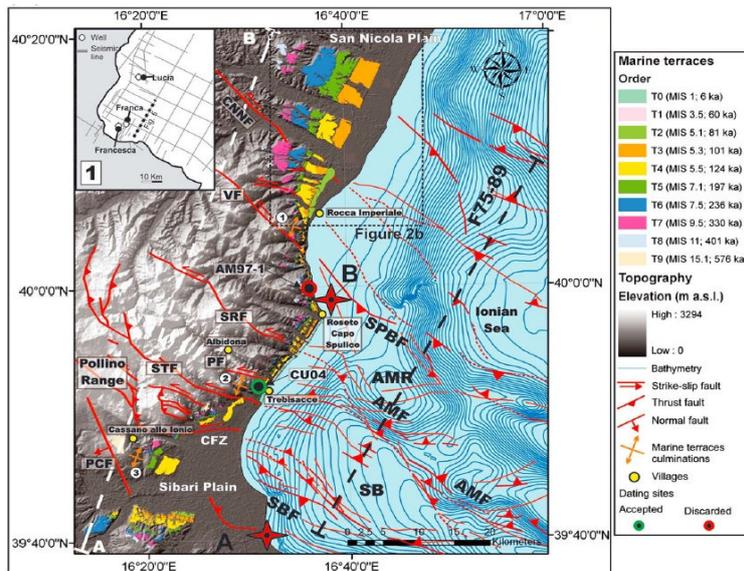
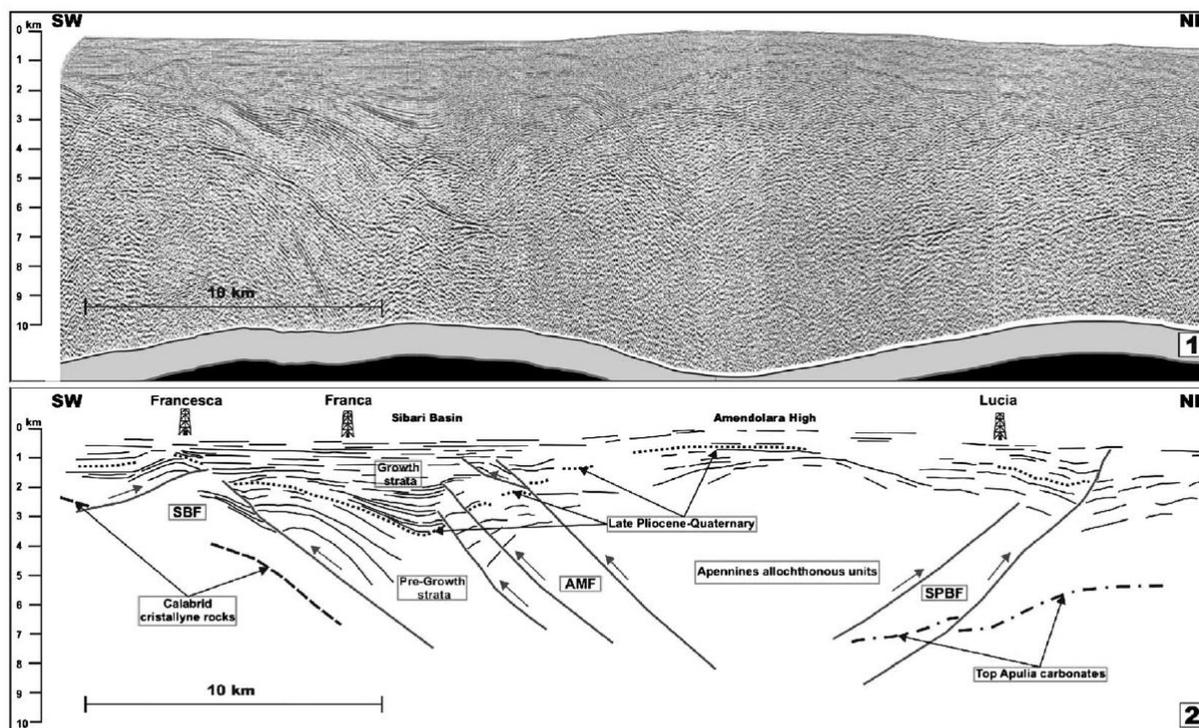


FIGURA 7. Distribuzione degli eventi sismici storici e strumentali nell'area del Golfo di Sibari. (Da Ferranti et alii 2014).



**Figure 2.** (a) Morphostructural map of the southern Apennines between the Sibari and San Nicola Plains (location in Figure 1). Bathymetric and structural data for the offshore area modified after Ferranti et al. [2009]. The trace of section A-B against which the terraces paleo-shorelines are projected (Figure 3) and the trace of seismic reflection profile F75-89 (Figure 5) are reported. Major terraces positive undulations (labeled as in Figure 3) are localized along the Sibari Plain western border (3), the southern Pollino flank (2), and the Valsinni Ridge (1). Red stars indicate the position of uplifted Late Holocene coastal markers after Ferranti et al. [2011] (A) and Ferranti and Antonioli [2009] (B). Faults: AMF, Amendolara Fault; SBF: Sibari Basin Fault; SPBF: Spulico Basin Fault. Other faults labeled as in Figure 1. AMR: Amendolara Ridge. SB: Sibari Basin. Dating sites: AM97-1, Amato et al. [1997]; CU04, Cucci [2004]. Section 1: grid of seismic profiles and wells location (<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/pzzi/consultabili.asp>) used for constructing the offshore structural map (from Ferranti et al. [2009]). (b) Morphological map of middle-late Pleistocene marine terraces along the southern border of the San Nicola Plain (location in Figure 2a). The map trace and elevation of morphological inner margins are also reported. Note that morphological inner margins of terraces T2, T3, and T4 north of the Cavone River are inferred on topographic basis and are traced to compare our terraces to the dating sites available in this sector. Dating sites: AM97-2, Amato et al. [1997]; BR80, Brückner, [1980]; CA10, Caputo et al. [2010]; DP88, Dai Pra and Hearty, [1988]; ZA06-1-2-3, Zander et al. [2006].

Figura 8. Mappa dei terrazzi marini e delle strutture off-shore nel Golfo di Sibari (da Santoro et al. [2013]).



**Figure 5.** Southwestern portion of the depth-converted seismic reflection profile F75-89 (Section 1) and its line drawing (Section 2). Faults labeled as in Figure 1. Position of oil explorations wells projected along the section is also reported. Seismic line trace in Figure 2a.

**Figura 9.** The off-shore seismic lines provide the deep geometry of the fault system controlling the marine terraces elevation trends and the uplift of the Amendolara Ridge. In this interpretation the main structure is a S-verging thrust bounding to the south the bathymetric high (from Santoro et al. [2013]).

Per quanto la questione delle relazioni tra attività estrattive di idrocarburi e terremoti indotti e/o da innesco sia dibattuta, non si può fare a meno di riportare alcune considerazioni, sia pure non conclusive, di alcuni organismi di importanza pubblica, quale l'ISPRA e la commissione internazionale ICHESE. Quest'ultima in particolare ha operato, appositamente costituita, al fine di verificare le possibili interferenze tra le attività estrattive, o più in generale di sfruttamento del sottosuolo, e il sisma dell'Emilia del 2012, area che, tra l'altro, è caratterizzata dallo stesso contesto geodinamico e di regime di sollecitazioni tettoniche del sito di interesse (fronte di catena e regime compressivo). Contrariamente da quanto sostenuto dal SIA di Apennine Energy SpA, secondo il quale non sarebbero possibili (irreali) fenomeni di innesco legati ad attività di estrazione di idrocarburi, il rapporto sullo stato delle conoscenze di questi problemi da parte dell'ISPRA recita:

Sia l'estrazione che l'iniezione di fluidi sono potenzialmente capaci di stimolare, in determinate condizioni, fenomeni sismici. Tali fenomeni sismici sono in genere d'intensità molto contenuta (i.e., micro-sismicità) e sono rilevabili solo a livello strumentale. Tralasciando gli effetti microsismici, nella letteratura scientifica internazionale sono comunque descritti almeno 70 casi di eventi con magnitudo da moderata ad elevata (eventi cioè che possono essere risentiti in superficie arrivando a provocare danni anche significativi) in cui l'attività sismica è stata associata, sebbene non sempre in modo incontrovertibile, con la produzione di idrocarburi. ...ricerche recenti suggeriscono che terremoti possano essere innescati per valori molto diversi delle variazioni di sforzo, a seconda delle caratteristiche del sistema di faglie e della natura del processo di innesco.

E' sempre il rapporto dell'ISPRA/ICHESE a suggerire:

Nuove attività di esplorazione per idrocarburi devono essere precedute da studi teorici preliminari e di acquisizione di dati su terreno basati su dettagliati rilievi 3D geofisici e geologici. Ciò deve essere volto alla determinazione dei principali sistemi di faglie con indizi di attività e delle loro caratteristiche sismogeniche (lunghezza della faglia, variazione

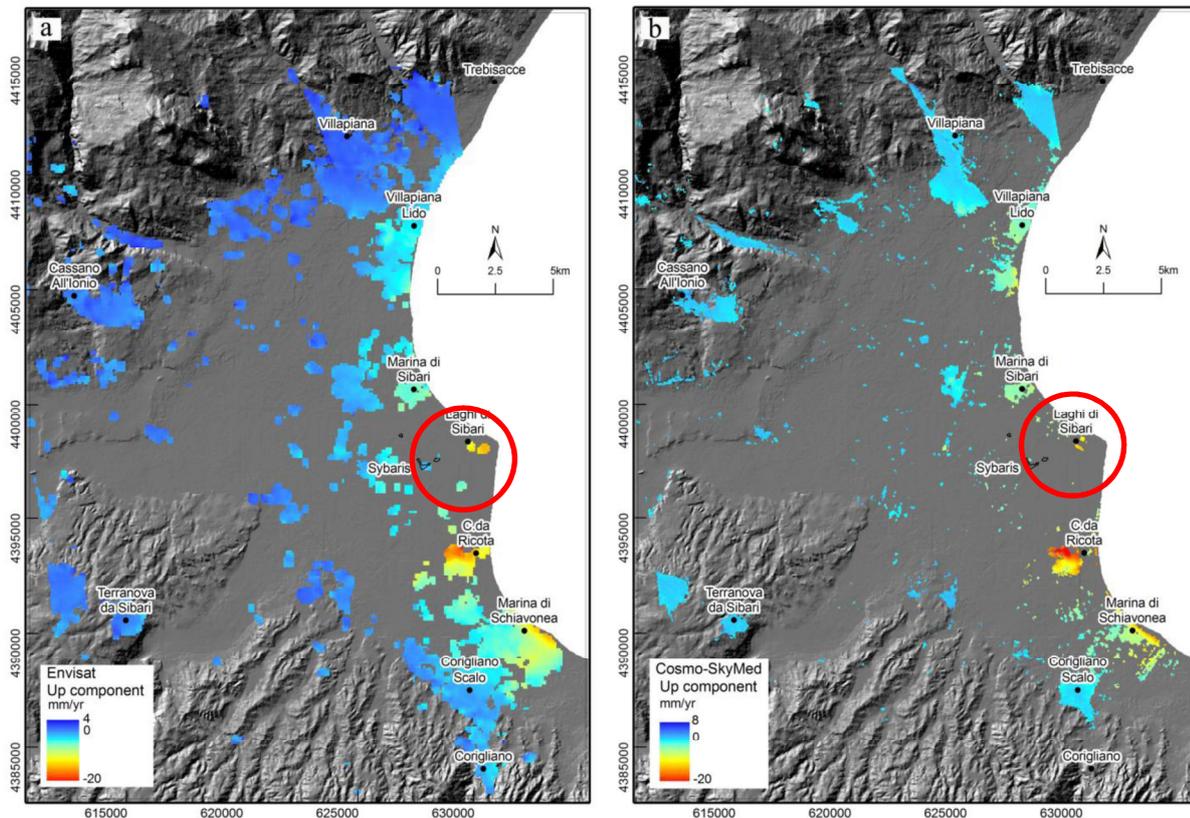
dell'attività sismica nel tempo, ecc.). I periodi di ritorno dei terremoti principali (>5 ML) devono essere considerati attentamente per avere indicazioni sul grado di "maturità" dei principali sistemi di faglia.

Aspetti che sono completamente ignorati nello studio di impatto ambientale, sia per quanto concerne la fase di studio preliminare, che nelle previsioni delle successive fasi di monitoraggio, *"mentre le attività di sfruttamento devono essere accompagnate da reti di monitoraggio ad alta tecnologia finalizzate a seguire l'evoluzione nel tempo dei tre aspetti fondamentali: l'attività microsismica, le deformazioni del suolo e la pressione di poro. Queste reti dovrebbero essere messe in funzione al più presto, già quando si attende la concessione, in modo da raccogliere informazioni sulla sismicità ambientale precedente all'attività per il più lungo tempo possibile. Il monitoraggio micro-sismico può fornire indicazioni sulla attività delle faglie e sui meccanismi di sorgente che possono essere utili alla caratterizzazione delle zone sismogeniche. Il monitoraggio sismico dovrebbe essere effettuato con una rete locale dedicata capace di rilevare e caratterizzare tutti i terremoti di magnitudo almeno 0,5 ML. Le deformazioni del suolo devono essere rilevate principalmente con metodi satellitari. Dovrebbero essere utilizzate tecnologie interferometriche (INSAR) e GPS che permettono di identificare processi di subsidenza con una risoluzione di alcuni millimetri all'anno. La pressione dei fluidi nei serbatoi e nei pori delle rocce deve essere misurata al fondo dei pozzi e nelle rocce circostanti con frequenza giornaliera."*

## **I PROBLEMI DELLA SUBSIDENZA**

Uno degli aspetti che si ritiene più importante, relativamente agli impatti sulla componente suolo-sottosuolo, è certamente la subsidenza che può essere indotta dall'estrazione dei fluidi dal sottosuolo, **problema che non viene neanche citato nello Studio di Impatto Ambientale**. Si è già posto il problema della conoscenza delle dimensioni della continuità laterale del serbatoio verso Ovest, non riportata nel SIA, come non indicate sono le pressioni di poro in fase di esercizio all'interno del serbatoio, e quali saranno le ripercussioni delle variazioni di questa sugli effetti della subsidenza che già interessa la Piana di Sibari ed in particolare la Foce del fiume Crati (15-20 mm/anno). L'area già mostra una forte criticità su questo aspetto, la cui origine è sia naturale che antropica, legata al sovrasfruttamento degli acquiferi della Piana. In tal senso si riporta quanto contenuto in un recente studio pubblicato dalla rivista della Società Geologica Italiana [*Study of the ground subsidences in the Sibari Plain (Southern Italy) detected by InSAR data analysis - Rend. Online Soc. Geol. It., Vol. 33 (2015)*] che riguarda la misura degli spostamenti assoluti del livello del suolo effettuato mediante misure radar interferometrico da satellite. L'area investigata dagli autori appartenenti all'INGV e al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università della Calabria (Giuseppe Cianflone, Cristiano Tolomei, Carlo Alberto Brunori & Rocco Dominici), riguarda la Piana di Sibari e l'Alto Jonio. Essi mettono in evidenza che l'area prossima alla foce del Fiume Crati [proprio quella oggetto di concessione di estrazione con il pozzo esplorativo orizzontale in questione] è soggetta a forti fenomeni di subsidenza già allo stato attuale. Le cause sono certamente di origine naturale, ma viene riconosciuta un'accentuazione provocata da motivi antropici *"the analysis of COSMO-SkyMed time series between urban and extra-urban areas for selected localities shows that the urbanization can be considered as an incremental factor of the subsidence"* (vedi immagine a seguire). Per quanto gli autori correlino l'entità della subsidenza con

gli spessori dei depositi più recenti, rimane di estrema importanza la valutazione del rischio che le attività estrattive in queste aree possano ulteriormente aggravare le condizioni di stabilità del suolo nel tempo.



**Figura 10.** Up component computed from Envisat (a) and COSMO-SkyMed (b) datasets. Positive values indicate uplift and negative values subsidence. Da "Study of the ground subsidences in the Sibari Plain (Southern Italy) detected by InSAR data analysis" - Rend. Online Soc. Geol. It., Vol. 33 (2015).

A seguire viene riportato uno stralcio di uno studio dell'ARPA-Emilia Romagna (Analisi della Subsidenza della Zona Costiera – Fase2), dove è indicata l'influenza della subsidenza da parte dell'attività estrattiva del *Pozzo Angela-Angelina*, il cui giacimento ricade anch'esso a largo della costa e la cui influenza, come si può osservare nei modelli allegati (Fig. 4.51), si risente fino ad almeno a 4-5 km dalla zona di estrazione. Condizione che ha determinato ingenti squilibri lungo la costa del ravennate, con fenomeni di intensa erosione costiera e danni alle strutture ivi presenti. Vero è che la produzione di questo campo è di una certa entità, ma non conosciamo quella prevista per il giacimento oggetto di concessione!

Figura 4.51: raggio di influenza di Angela-Angelina e relativi effetti secondo Gambolati ([17]) relativamente ai periodi 1972-1995 (a sinistra) e 1972-2014 (a destra).

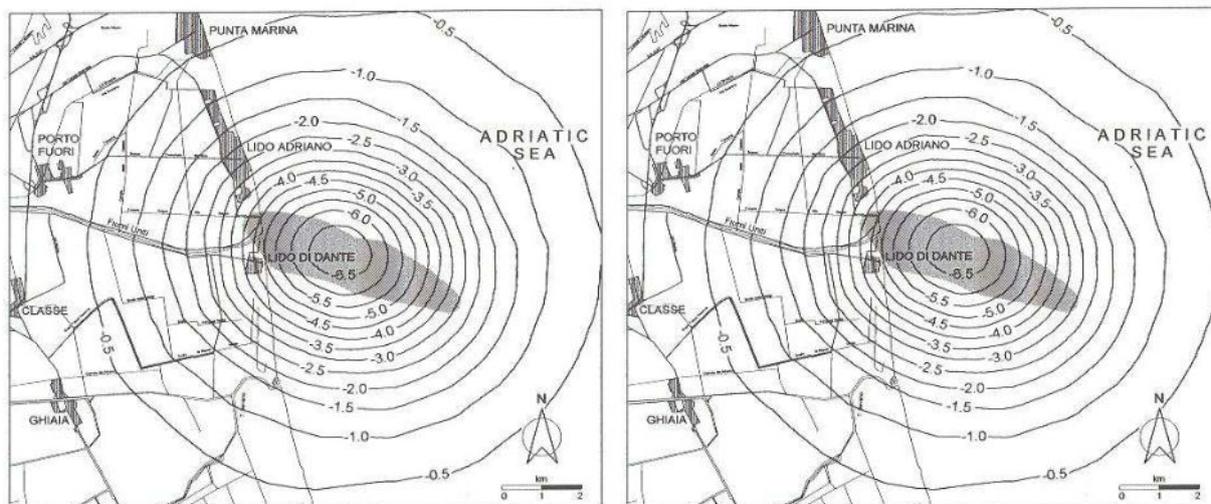


Figura 11. Effetto sulla subsidenza indotta dall'attività estrattiva nel giacimento di gas Angela-Angelina, nell'Off-Shore della costa adriatica del ravennate. Le isolinee sono in metri, il raggio di influenza si estende per almeno 4-5 km dal punto di estrazione.

Ovviamente non è tanto la subsidenza in se stessa a determinare un aggravio dei rischi legati alle dinamiche naturali, quanto la relazione tra essa e i fenomeni di erosione lungo la costa (vedi stralcio del Piano di Assetto Idrogeologico – figura 4), che in conseguenza dell'abbassamento del suolo tenderebbe ad innescarsi/aggravarsi.

L'abbassamento del livello del suolo avrebbe ripercussioni negative anche sulle dinamiche di esondazione, in quanto le aree depresse causerebbero un "richiamo" per fenomeni alluvionali, quindi un aggravio del rischio connesso a tali eventi.

In relazione a quanto esposto, si chiede che venga valutata l'influenza dell'attività estrattiva sulla subsidenza in maniera quantitativa, attraverso modellazione che segua le "Linee Guida" per lo studio dei fenomeni di subsidenza nell'ambito di Progetto di Sviluppo Sostenibile di Campi ad Olio e Gas, a cura del DMMMSA dell'Università di Padova, implementazione delle raccomandazioni presentate al *Seventh International Symposium on Land Subsidence di Shanghai* (Gambolati et al, 2005b). La modellazione andrà eseguita attraverso un approfondimento conoscitivo dell'assetto stratigrafico-strutturale dell'area prima della fase di sfruttamento, la determinazione dei parametri di compressibilità e permeabilità dei terreni coinvolti in relazione alle variazioni prevedibili delle pressioni di poro all'interno del giacimento e degli acquiferi ad esso eventualmente connessi. Gli effetti determinati nelle valutazioni quantitative andranno giudicati in funzione delle criticità già presenti nell'area per verificarne la compatibilità e l'entità dell'aggravio dei rischi innanzi descritti, con il coinvolgimento delle amministrazioni locali da interessare nel processo decisionale.

Anche nella fase di monitoraggio, questo aspetto non è considerato nel SIA, per cui, come riportato nelle citate Linee Guida sarà necessario prevedere la misurazione prima e durante le attività di perforazione ed estrazione dei seguenti parametri:

- pressioni di strato nelle formazioni in cui avviene la coltivazione sia in giacimento che in acquifero;
- la compattazione degli strati del giacimento;
- gli spostamenti verticali della superficie del terreno e del fondo della fascia costiera (batimetrie di precisione).

## CONCLUSIONI

Si è visto che l'area in cui ricade il sito di progetto del Pozzo Esplorativo D.R. 74 AP/1 – Liuba 1 OR a cui le presenti osservazioni si riferiscono, è caratterizzata da una dinamica geomorfologica molto vivace, con complessi rapporti tra le attività umane che si sono succedute nel tempo, testimoniati anche nelle strutture archeologiche presenti, e le trasformazioni naturali.

Gli equilibri tra la fascia costiera, gli apporti alluvionali e le attività umane, sono caratterizzati da una dinamica complessa, spesso non completamente prevedibile. Questo assetto avrebbe necessitato di un approccio conoscitivo sistemico tra le componenti di analisi che rientrano in uno studio di impatto ambientale, che nel caso di interesse non si è trovato.

Sia la programmazione esistente, che alcuni approfondimenti conoscitivi riguardo soprattutto alla componente suolo e sottosuolo e dei rischi naturali, mettono in luce che l'area di intervento è interessata da criticità che hanno un elevato livello di probabilità di interferenza con il sito scelto per la perforazione del pozzo di ricerca e produzione del giacimento a mare. Questi aspetti riguardano soprattutto le pericolosità di inondazione (l'area scelta risulta storicamente soggetta ad inondazioni) a causa della quale la costruzione dell'opera in progetto determinerebbe la nascita di condizioni di danno, e quindi di rischio non trascurabile, di entità tale da renderla non compatibile.

Le carenze conoscitive, o perlomeno di quelle esposte nello Studio di Impatto Ambientale, spesso non hanno consentito di valutare il livello di interferenza con le dinamiche naturali, quali ad esempio la subsidenza naturale e/o antropica già presente e l'influenza di quella eventualmente provocata dall'estrazione dei fluidi previsti nella produzione, di cui non si fa neanche cenno nel SIA di *Apennine Energy SpA*. Data la sussistenza di una condizione di rischio accertata nei documenti di vincolo (PAI relativo all'erosione costiera e al rischio idraulico), una eventuale influenza negativa in tal senso, potrebbe rendere le attività previste non compatibili con il contesto territoriale. Discorso analogo vale per le eventuali interferenze con faglie attive che interessano una fascia sismogenetica, riconosciuta ufficialmente anche dall'INGV, presente a pochi km dal giacimento, e di cui nel SIA non si fa cenno. Della stessa genesi, quindi probabilmente attive potrebbero essere

le strutture di faglia che interessano l'anticlinale descritta come "trappola" per il giacimento da coltivare.

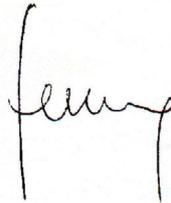
Anche le attività di monitoraggio previste nel SIA ci risultano estremamente carenti, in esso non si fa cenno né di un monitoraggio finalizzato alla registrazione di eventi sismici eventualmente indotti/innescati nella fase di estrazione. Come non viene previsto nessun monitoraggio per la misura di eventuali fenomeni di subsidenza causati dalle previste attività.

Da quanto esposto si evince che molti degli effetti prevedibili dalle azioni di progetto, non siano stati valutati e/o opportunamente quantificati. In considerazione anche della elevata vulnerabilità ambientale, in particolar modo degli aspetti fisici e naturali, che caratterizzano il sito di progetto, si chiede che venga negato il parere di compatibilità ambientale per le attività previste.

Trebisacce, 26-03-2016

Per conto di R.A.S.P.A. (Rete Associazioni Sibaritide Pollino per l'Autotutela)

Dr. Geol. Giuseppe N. Ferraro

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Ferraro', is centered below the typed name.