ALLEGATO 1

COMUNE DI POZZILLI (ISERNIA)

Osservazioni al doc. Controdeduzioni alle osservazioni del Consorzio Sviluppo Industriale "Isernia-Venafro" alla nota 183968 del 27.11.2020

Pescara, Febbraio 2021

Dott. Geol. Davide Fierro

PREMESSA 3
1. SULLA PRESENZA DELLA FAGLIA ATTIVA E CAPACE 3
2. SULLE OSSERVAZIONI DELLO STUDIO-GEOAMBIENTALE 12
2.1 Campagna indagini 12
2.2 Terre e Rocce da scavo 17
2.3 Piano indagini 18
3. CONCLUSIONI 22

PREMESSA

Su incarico del Consorzio Sviluppo Isernia-Venafro, si rimettono le osservazioni alle controdeduzioni presentate in data 05.01.2021 dalla Ditta *Smaltimenti Sud Srl*, su quanto espresso nella nota n. 183968 del 27.11.2020 da parte del Consorzio Sviluppo Industriale Isernia-Venafro, riguardo il progetto di realizzazione di un polo tecnologico per la produzione di biometano avanzato in Pozzilli (IS).

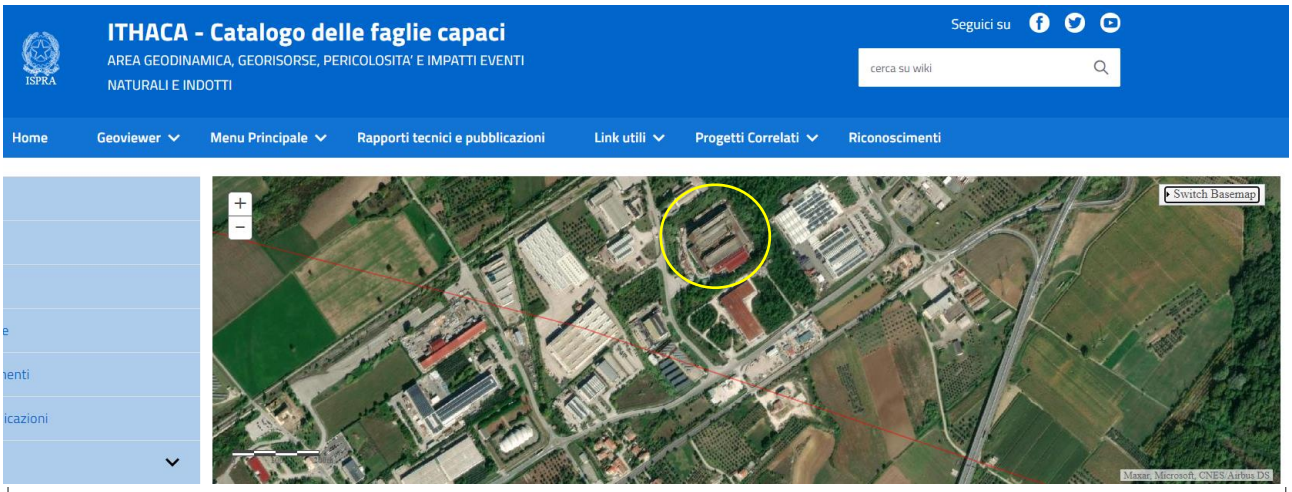
In particolare, le valutazioni contenute in questo documento prendono in considerazione le osservazioni presentate dalla Ditta sugli aspetti di carattere geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici, nonché quelli di carattere geo-ambientale.

1. SULLA PRESENZA DELLA FAGLIA ATTIVA E CAPACE

Nel documento inerente le osservazioni espresse dalla Ditta si legge:

1) pag. 3 – 5 "… *In relazione a quanto espresso nelle osservazioni del Consorzio Industriale Isernia-Venafro, si rileva che la faglia individuata nel Progetto Ithaca e mappata come certa, in realtà è ad oggi è ancora oggetto di studio e di discussione della comunità scientifica, in quanto non si rilevano, almeno per quanto riguarda la fascia di territorio occupata dalla piana alluvionale del Fiume Volturno, tracce superficiali della stessa superficie di faglia…Le pubblicazioni prese in esame ..omissis… descrivono un pattern tettonico …omissis.., lasciando in tratteggio l'andamento presunto della faglia nella pianura alluvionale del Volturno…omissis… La stessa ISPRA declina ogni responsabilità in merito ad un utilizzo, tal quale, delle informazioni contenute in ITHACA per gli studi di microzonazione sismica e per la caratterizzazione di dettaglio della pericolosità da fagliazione superficiale, senza le necessarie verifiche e approfondimenti, con indagini e procedure specifiche e codificate.*"

L'individuazione della faglia attiva e capace in esame, conosciuta in letteratura con la denominazione di *Faglia Aquae Iuliae* e descritta dagli autori *Galli & Naso (2009)*, si basa su studi paleosismologici, che hanno consentito al Progetto ITHACA (ISPRA) di catalogarla all'interno di quei fenomeni di fagliazione superficiale del tardo Pleistocene-Olocene associati a quelle strutture tettoniche considerate in precedenza inattive, dimostrandone una frequenza maggiore di quanto prima supposto. Attraverso lo studio di *Galli & Naso (2009),* sono stati rivalutati gli effetti del terremoto del 1349, con un rilevamento di campo tramite trincee paleosismologiche su una faglia normale che attraversa il confine tra Molise e Campania. Secondo gli autori, questa faglia mostra rotture ripetute durante il tardo Olocene evidenziando anche una correlazione con un episodio di rottura di un acquedotto romano. Si ricorda che così come riportato nella scheda descrittiva della *Faglia Aquae Iuliae* nel catalogo ITHACA, lo studio associato a tale cinematismo presenta un livello qualitativo alto ed è testimoniato da eventi sismici conosciuti:



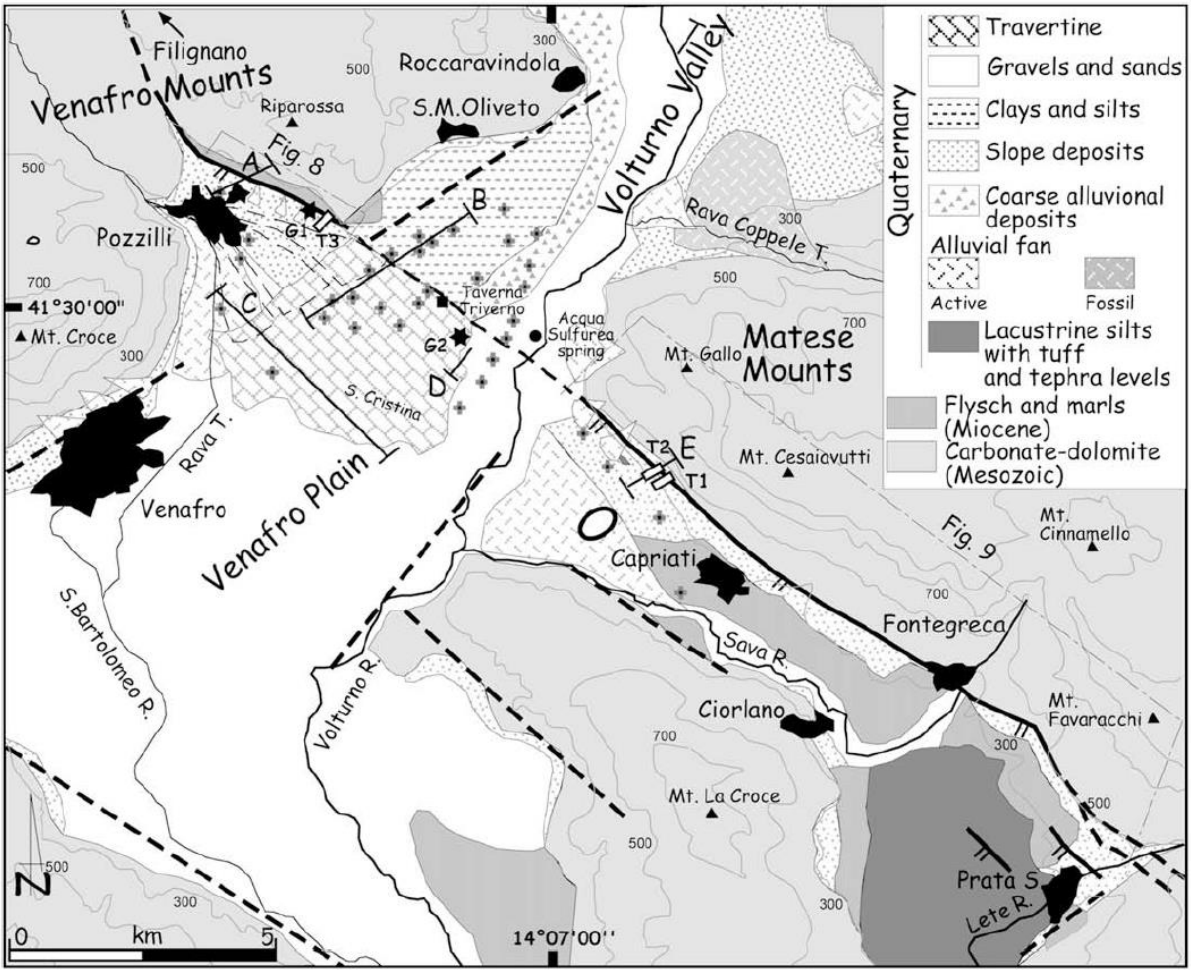
Fault description

GENERAL IDENTIFICATION	
Fault Code	42010
Fault Name	Aquae Iuliae
Region Name	Molise
Tectonic Environment	ND
System Name	Venafro Plain
Synopsis	
Rank	ND
GEOMETRY AND KINEMATICS	
Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	110
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	SW
Fault Length (km)	2.8
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal
ACTIVITY	
Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Tecnique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Paleoseismology (Holocene-latest Pleistocene)
SLIP PARAMETERS	
Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	1349, M 6.7; 346 AD or 848 AD
FINAL REMARKS	
Capability Consensus	High reliability
Study Quality	HIGH
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

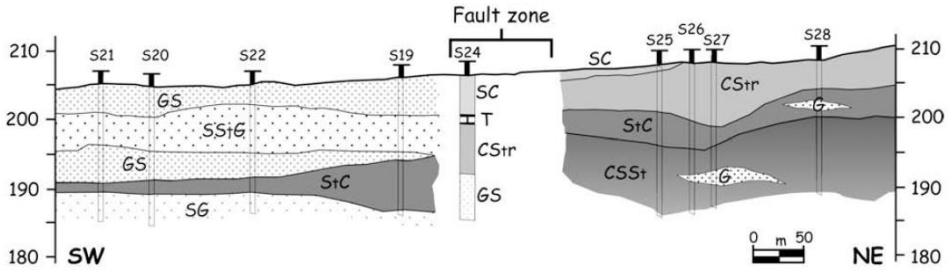
REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
Galli P. A. C & Naso J.A.	Unmasking the 1349 earthquake source (southern Italy): paleoseismological and archaeoseismological indications from the Aquae Iuliae fault.	Journal of Structural Geology 31 (2009) 128–149	2009

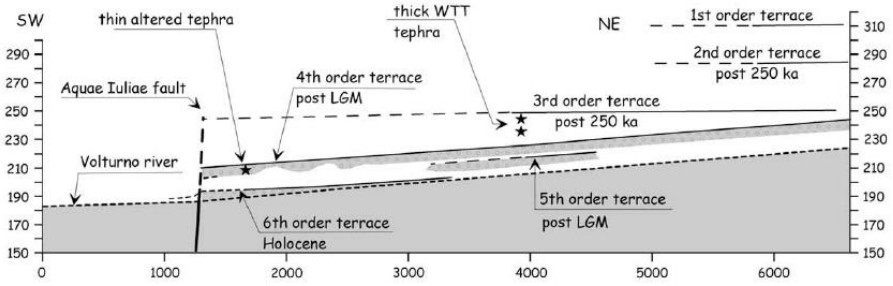
I risultati ottenuti nello studio di *Galli & Naso (2009)*, hanno accertato senza alcun dubbio la presenza di questo elemento di criticità nell'area in esame. Per quanto riguarda l'area occupata dalla Piana alluvionale del Fiume Volturno, tale faglia seppur nota, non presenta evidenze superficiali tali da essere cartografata con un andamento certo (lineamento continuo), ma solo adottando un lineamento tettonico tratteggiato che rappresenta una ubicazione presunta o ipotizzata della faglia stessa. Di solito, gli elementi che compongono una faglia attiva e capace e i fenomeni cosismici collegati non sono cartografabili con certezza e/o dettaglio, per assenza di dati o perché non possono essere identificati (zone di trasferimento, gap, erosione, coperture, ecc.). A tal proposito si riporta la carta geologica semplificata con le sezioni geologiche schematiche rappresentative dell'area di fagliazione lungo la Valle del Volturno da *Galli & Naso (2009)*:



Carta geologica semplificata della zona investigata nel lavoro di Galli & Naso, 2009.



Sezione B



Sezione D

In questo lavoro i dati derivanti dalla geologia e geomorfologia dell'area, unitamente alle indagini dirette e di fotointerpretazione, hanno permesso agli autori di definire la dimensione dell'area interessata da fagliazione attiva e capace. Dalla ricostruzione delle successioni e dei rapporti stratigrafici dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area, viene rilevata una marcata variazione laterale e verticale dei depositi fluvio-lacustri e di conoide alluvionale, che ha reso difficoltosa la correlazione dei singoli strati. Tuttavia, come mostrato nella Sezione B, il sondaggio geognostico S24 ricadente all'interno della zona di faglia, ha evidenziato un ribassamento di circa 10 m verso SW della successione costituita da argille limose rossastre ossidate (CSTr). Inoltre, l'esistenza di questa faglia nella zona di studio è confermata da ulteriori approfondimenti sulla differente distribuzione dei depositi terrazzati nella Piana del Volturno (Sezione D) a Nord e a Sud di questa, attraverso rilevamenti di campo e da fotointrepretazione:

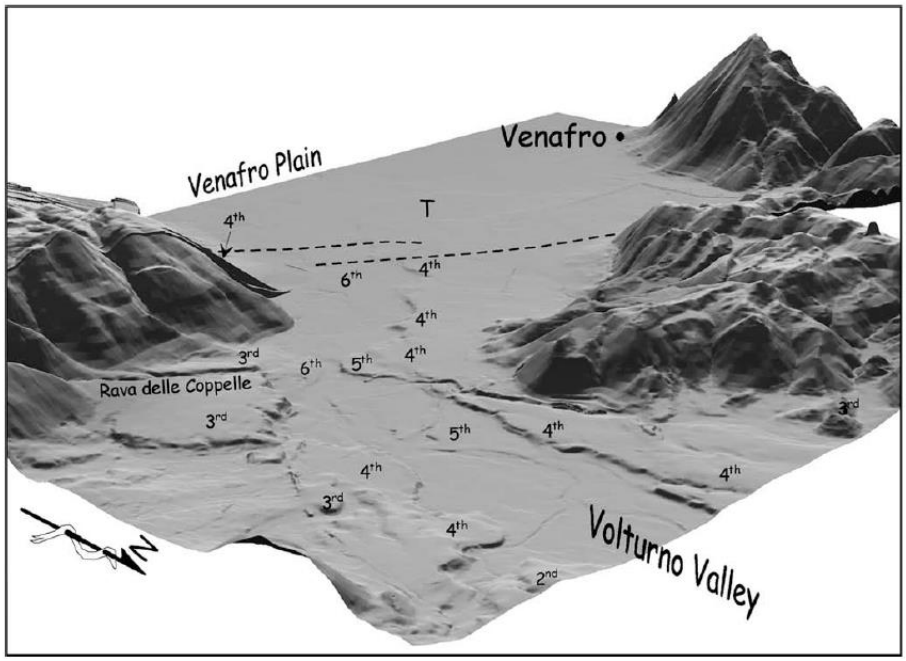


Fig. 12. Three-dimensional view from NE of the Volturno Valley and Venafro Plain (DEM from 1:5000 maps). Note both the flight of different fluvial terraces which disappears crossing the AIF (dashed lines), and the flat, over-flooded Venafro Plain. T is the travertine plate growth in the hangingwall (see Fig. 7).

da Galli & Naso, 2009.

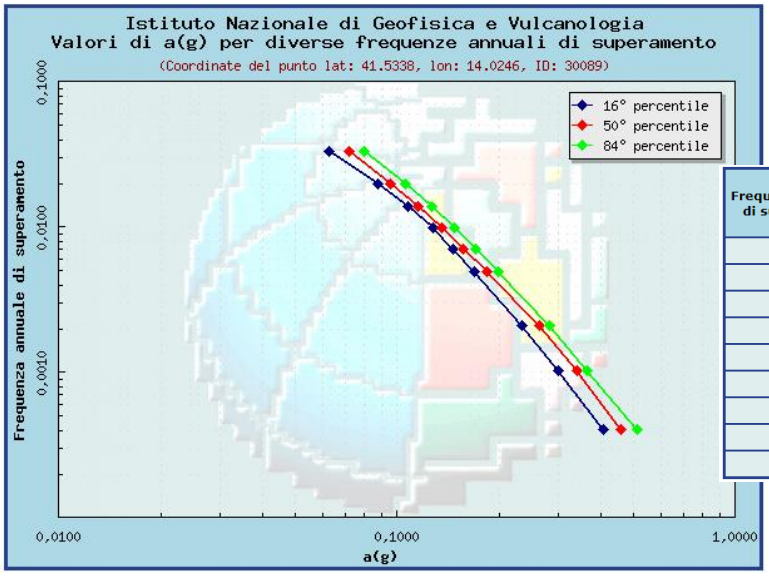
Alla luce di quanto riportato, **per quanto riguarda la zona di studio l'assenza di tracce superficiali della superficie di faglia è da attribuire alla presenza di depositi di copertura più superficiali, che sigillano eventuali tracce ed evidenze di dislocamento ubicate a profondità maggiori ed all'uso del suolo storico (ricolmamenti/riporti antropici, reinterri, urbanizzazione, agricoltura, …). La scelta di un andamento ipotizzato (pattern tratteggiato) della superficie di faglia nella pianura alluvionale del Volturno adottata sia dagli autori Galli & Naso (2009) che di conseguenza nello Studio di Microzonazione Sismica di I livello, è legata indubbiamente ad una incertezza di proiezione cartografica in superficie della stessa, nonostante i dati diretti e di campo disponibili risultino sufficientemente robusti da identificare una zona interessata da fenomeni connessi a fagliazione attiva e capace. Cautelativamente in termini di sicurezza e pericolosità,**

per l'area di studio tale incertezza costituisce di per sé un elemento più penalizzante che un'attenuante a fini della progettazione, in funzione della distanza esatta rispetto al sito di progetto della zona superficiale interessata da massima deformazione dovuta alla presenza di faglia diretta attiva e capace. Si ricorda che solo negli studi di Microzonazione Sismica di I livello vengono forniti gli elementi informativi minimi (segnalazioni e studi geologici eseguiti da esperti del settore riportati nella letteratura scientifica e/o elementi geologici e geomorfologici rilevati sul campo da geologi specialisti nel settore), utili per definire una Zona di Attenzione per la presenza di una faglia attiva e capace. Quindi, il livello I è un livello propedeutico ai veri e propri studi di Microzonazione Sismica, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee. La perimetrazione di questa Zona di Attenzione rimanderà obbligatoriamente ad approfondimenti specifici, propri del livello di studio superiore (Livello III).

2) pag. 5 *"omissis... L'impianto per la produzione di biometano non rientra tra le attività ad alto rischio ed è accompagnato da un'indagine in sito che ha permesso la puntuale individuazione dei parametri sismici locali utili al dimensionamento delle opere in progetto. Inoltre, ad oggi, non ci risulta che il Consorzio Industriale Isernia-Venafro abbia inoltrato alcuna istanza di delocalizzazione della zona produttiva e tantomeno si sia fatto portavoce della necessità di promuovere uno studio scientifico di alto livello sulla presenza o meno di tale superficie di faglia."*

Nel complesso lo studio geologico e sismico per il sito di progetto, non ha tenuto conto della presenza in prossimità dell'area di studio di una zona suscettibile d'instabilità da deformazione dovuta a faglia diretta attiva e capace. La presenza di questa criticità descrive infatti un sistema geodinamico più complesso e rappresenta senza dubbio un contributo significativo alla pericolosità sismica dell'area, dal momento che **il sito ricade nella Zona 1 secondo la classificazione sismica nazionale, ovvero la zona più pericolosa, ove sono attesi forti terremoti ed accelerazione su terreno rigido (OPCM 3519/06) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag) maggiore di 0.25.** Si considera anche la disaggregazione (o deaggregazione) della pericolosità sismica (es. McGuire, 1995; Bazzurro e Cornell, 1999), che è un'operazione che consente di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. La forma più comune di disaggregazione è quella bidimensionale in magnitudo e distanza (MR) che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M. Espresso in altri termini il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso. Analogamente alla disaggregazione in M-R è possibile definire la disaggregazione tridimensionale in M-R-ε dove ε rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto da una data legge di

attenuazione dati M ed R. Per l'intero territorio italiano, l'analisi di disaggregazione è stata condotta per 16.852 siti corrispondenti ai nodi della griglia adottata per la redazione della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Gruppo di Lavoro MPS, 2004). In particolare, sono stati disaggregati i valori mediani di scuotimento (riferiti a suolo rigido), espresso in termini di accelerazione orizzontale di picco (PGA) corrispondenti a 9 periodi medi di ritorno (MRP): 30, 50, 72, 100, 140, 200, 475, 1000 e 2500 anni. In generale, si osserva che la pericolosità sismica tende ad aumentare al diminuire del tasso annuale di superamento. I valori massimi di ag variano da 0.099 g per probabilità di eccedenza dell'81% in 50 anni, fino a 0.625 g nella carta corrispondente al 2% p.e. in 50 anni. Le mappe di ag per diverse probabilità di superamento in 50 anni sono utili per calcolare le curve di pericolosità sismica al sito come di seguito esposto.



Frequenza annuale di superamento	a(g) (Coordinate del punto lat: 41.5338, lon: 14.0246, ID: 30089)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.4059	0.4591	0.5101
0.0010	0.2996	0.3399	0.3644
0.0021	0.2333	0.2630	0.2811
0.0050	0.1690	0.1840	0.1993
0.0071	0.1463	0.1567	0.1699
0.0099	0.1277	0.1349	0.1468
0.0139	0.1078	0.1147	0.1260
0.0200	0.0879	0.0957	0.1055
0.0333	0.0630	0.0723	0.0800

Grafico e tabella dati delle curve di hazard del nodo corrispondente al territorio comunale di Pozzilli (IS). Il 50° percentile rappresenta la mediana, mentre il 16° ed 84° percentile danno una misura dell'incertezza associata alla determinazione del risultato.

Di seguito, si rappresenta il "Grafico di disaggregazione" per il Comune di Pozzilli (IS). In esso si rappresenta, in percentuale, il contributo di ogni possibile coppia di valori di magnitudo (M) – distanza (R) alla pericolosità del nodo stesso (Martelli e Meletti, 2007a).

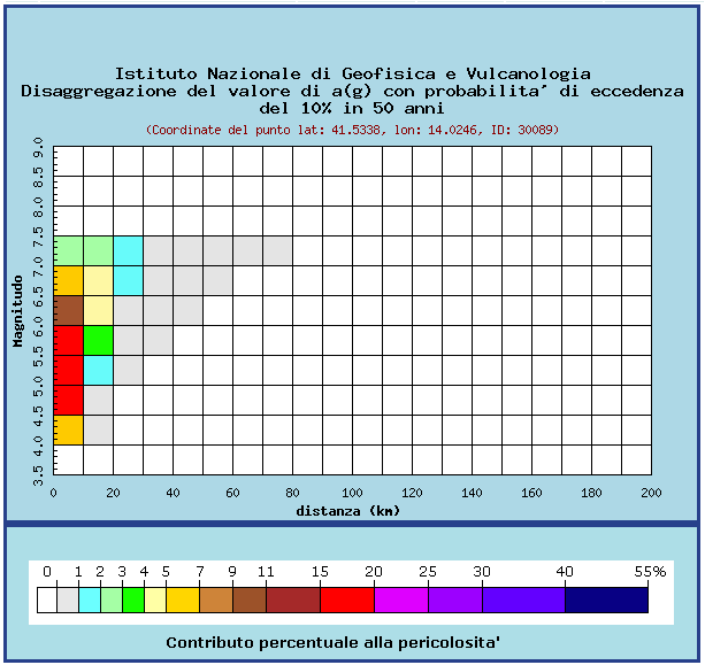


Grafico di disaggregazione della pericolosità del nodo corrispondente al Comune di Pozzilli (IS).

Il grafico della disaggregazione è anch'esso accompagnato dai dati analitici (figura seguente) a cui si accompagnano anche i valori medi di magnitudo, distanza e epsilon per lo stesso nodo.

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 41.5338, lon: 14.0246, ID: 30089)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	5.900	17.200	17.700	15.000	10.700	6.520	2.660	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.009	0.517	1.880	3.450	4.470	4.640	2.910	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.006	0.280	0.996	1.780	1.620	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.136	0.532	0.631	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.101	0.182	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.055	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.730	7.870	0.971

Dati di disaggregazione della pericolosità del nodo corrispondente alla Comune di Pozzilli (IS), sia in modo analitico sia come valori medi.

Per il sito in esame si evidenzia, dal grafico di disaggregazione, come il contributo maggiore alla pericolosità sismica (3-20%) è dato da sorgenti sismogenetiche poste ad una distanza massima di 20 Km dal sito ed in grado di generare terremoti di magnitudo compresa tra 4.0 e 7.0, mentre**, i valori medi evidenziano magnitudo pari a 5.730 e distanze pari a 7.870 Km.**

In tale contesto è bene specificare che l'impianto di produzione di biometano in questione non può essere definito come "non ad alto rischio" in quanto:

- l'impianto presenta ben tre attività che ai sensi del DPR 151/2011 sono soggette a controllo da parte dei Vigili del fuoco, e cioè:

  - **Attività 1.1.C:** Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm^3/h.
  - **Attività 2.2.C:** Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nm^3/h
  - **Attività 36.1.B**: Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa da 50.000 kg a 500.000 kg.

  Pertanto è chiaro che sussistono rischi per la sicurezza e la salute pubblica correlati alla probabilità di sviluppare incendi e/o esplosioni, anche a causa di eventi sismici e collasso delle strutture e impianti, con rilascio in atmosfera di fumi e gas contaminanti, con produzione di rifiuti da combustione, sversamento dei rifiuti in lavorazione, possibilità di inquinamento di falda e suolo a causa delle acque di spegnimento dell'incendio;

- l'impianto è comunque un impianto di gestione dei rifiuti, e già in situazioni di ordinaria gestione, in assenza di eventi sismici, presenta rischi di contaminazione del suolo e della falda a causa di sversamenti accidentali di rifiuti sul suolo, con evidente potenziale danno per l'ambiente, ed in particolare:
  - per i pozzi presenti nella zona;
  - per l'utilizzo agronomico dei suoli;
  - per l'ecosistema in generale: fauna, flora..

Per quanto concerne l'avanzamento di una possibile istanza di delocalizzazione della zona produttiva e di promuovere uno studio scientifico di alto livello sulla faglia attiva e capace, **il Consorzio Industriale Isernia-Venafro acquisisce elementi nuovi ed in continuo aggiornamento da fonti accreditate (PRG, Progetto ITHACA - ISPRA, Microzonazione Sismica,…), da utilizzare come strumento decisionale per la pianificazione territoriale e l'analisi della pericolosità ambientale e sismica per quelle aree interessate da nuovi impianti**

industriali. Infatti, risulta di primaria importanza approfondire tutti gli aspetti tematici in base ai criteri e ai vincoli cogenti che decretano l'esclusione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti industriali di trattamento meccanico, chimico, fisico e biologico. Nel caso in particolare, la fagliazione superficiale può indurre seri danni agli edifici e alle infrastrutture e quindi rappresentare una rilevante fonte di pericolosità, particolarmente nelle numerose aree densamente popolate ed industrializzate del territorio. Di conseguenza, la conoscenza approfondita e la precisa collocazione spaziale delle faglie in grado di produrre una significativa deformazione tettonica permanente in superficie (faglie capaci), assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio.

2. SULLE OSSERVAZIONI DELLO STUDIO-GEOAMBIENTALE

2.1 Campagna indagini

Nel documento inerente le osservazioni espresse dalla Ditta si legge:

1) pag. 6 -7 *"...omissis…Come si evince dalla definizione stessa dell'Allegato 2, le procedure ivi esplicitate, sono cogenti nel caso in cui il sito sia stato definito ed individuato come "contaminato". L'area ex Fonderghisa non è inserita in alcun elenco regionale e/o nazionale tra i siti inquinati o da bonificare. Tale circostanza permette al tecnico incaricato, in assenza di normativa regionale di riferimento, di scegliere quella che ritiene essere la più giusta strategia investigativa finalizzata all'individuazione di "eventuali/possibili contaminazioni" delle matrici ambientali…omissis...Si specifica che il richiamo in relazione all'allegato 2 del titolo V è stato sottolineato come elemento di riferimento per i valori dei parametri da individuarsi e dei conseguenti limiti al fine di determinare l'eventuale contaminazione del sito. Ciò non determina che al sito sia da applicare la normativa relativa alle bonifiche di siti oggetti di inquinamento, in quanto allo stato attuale non risulta definita l'area come sito né ai sensi del comma 1 dell'art. 242 del d.lgs 152/2006, né ai sensi del comma 1 dell'art. 244, né ai sensi del comma 2 dell'art. 245 del d.lgs 152/2006 e cioè NON E' STATO ACCERTATO CHE I LIVELLI DI CONTAMINAZIONE SONO SUPERIORI AI VALORI DI CONCENTRAZIONE SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (CSC) O IL PERICOLO CONCRETO E ATTUALE DEL SUPERAMENTO DELLE CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (CSC).*

SINTESI DEI RISULTATI DELLA CAMPAGNA INDAGINI

PARTE CHIMICO-FISICA

La campagna di indagine è stata effettuata in linea con quanto normato dal D.Lgs 152/06 Parte IV Titolo V Allegato 2 secondo una scelta ragionata e ponderata dei punti di campionamento e finalizzata alla definizione dello stato ambientale del sottosuolo e dei livelli di concentrazione accettabili per il terreno e le acque sotterranee.

Solo nel caso in cui fosse stata accertata, tramite le perforazioni, la presenza di materiali estranei alla matrice naturale, si sarebbe proceduto alla verifica di assimilabilità ai sensi della Circ. Min. 15786 del 10/11/2017."

In effetti sorprende come per una iniziativa imprenditoriale di tale portata, da realizzare su un sito industriale dismesso di una fonderia, che è stato nel passato oggetto di polemiche e sospetti circa la conformità della gestione dei rifiuti (ve ne è ampia traccia su vari siti internet) la scelta del tecnico circa le procedure di caratterizzazione non sia stata la più cautelativa possibile.

Infatti, pur non risultando il sito già ricompreso nell'elenco dei siti contaminati o potenzialmente contaminati, sarebbe stato opportuno applicare come forma di autotutela le modalità di indagine più rigorose e

inoppugnabili, spazzando il campo da ogni eventuale dubbio o illazione futura sui risultati della caratterizzazione, illazioni basate sulla non condivisibilità delle scelte professionali del tecnico incaricato.

Si ritiene che l'iter adottato dalla Ditta per la campagna indagini, non risulti sufficientemente esaustivo per la definizione di uno stato qualitativo delle matrici ambientali rispetto ad uno standard normativo e/o a dei requisiti minimi di caratterizzazione ambientale. **Infatti, con tale approccio non si può escludere una potenziale contaminazione delle matrici ambientali.** Il fatto che l'area ex Fonderghisa non sia inserita in alcun elenco regionale e/o nazionale tra i siti inquinati o da bonificare, non consente alla Ditta di organizzare arbitrariamente la programmazione del piano di indagine e di definire unilateralmente i risultati qualitativi ambientali; dal momento che un sito viene considerato "non contaminato", "potenzialmente contaminato" o "contaminato", **solo a seguito di indagini mirate all'accertamento di un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo e/o della falda da parte di un qualsiasi agente inquinante connesse ad attività umane pregresse svolte nell'area.**

Non essendo disponibile una normativa regionale di riferimento per i siti industriali dismessi, è bene seguire uno standard o un iter normativo di caratterizzazione ambientale che possa garantire un alto livello qualitativo e soprattutto secondo un approccio certificato, al fine di escludere in maniera incontrovertibile una potenziale contaminazione delle matrici ambientali. **Pertanto non si può scartare a priori l'applicazione al caso di studio della normativa vigente che prevede un piano di indagine e una caratterizzazione ambientale che accerti o meno una potenziale contaminazione, soprattutto se la metodologia di indagine prescelta su base soggettiva risulta sottostimata e non verificata in mancanza di requisiti minimi richiesti dalla normativa di riferimento.**

Il principale riferimento normativo per i siti contaminati, rappresentato dal D.M. 471/99, è stato sostituito dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale", più precisamente dalla Parte Quarta, Titolo V "Bonifica dei siti contaminati". Nel dettaglio, i "criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati" sono dettagliatamente descritti nell'Allegato 2 e nel "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" redatto dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT).

A tal proposito, per una campagna di indagine ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/06 viene riportato che "l'ubicazione dei punti di campionamento deve essere stabilita in modo da corrispondere agli obiettivi indicati nei criteri generali. Per ogni matrice ambientale investigata (suolo, sottosuolo, acque sotterranee) si possono presentare due principali strategie per selezionare l'ubicazione dei punti di sondaggio e prelievo:

1. la scelta è basata sull'esame dei dati storici a disposizione e su tutte le informazioni sintetizzate nel modello concettuale preliminare e deve essere mirata a verificare le ipotesi formulate nel suddetto modello in termini di presenza, estensione e potenziale diffusione della contaminazione; questa scelta è da preferirsi per i siti

complessi qualora le informazioni storiche e impiantistiche a disposizione consentano di prevedere la localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione [“ubicazione ragionata”]

2. la scelta della localizzazione dei punti è effettuata sulla base di un criterio di tipo casuale o statistico, ad esempio campionamento sulla base di una griglia predefinita o casuale; questa scelta è da preferirsi ogni volta che le dimensioni dell’area o la scarsità di informazioni storiche e impiantistiche sul sito non permettano di ottenere una caratterizzazione preliminare soddisfacente e di prevedere la localizzazione delle più probabili fonti di contaminazione [“ubicazione sistematica”]

A seconda della complessità del sito, i due approcci di cui sopra possono essere applicati contemporaneamente in funzione del differente utilizzo delle aree del sito…omissis…”

Nel caso di studio, si è proceduto con una strategia di campionamento basata su una “ubicazione ragionata”. Pertanto tale approccio deve prevedere una possibile individuazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione su basi storiche ed impiantistiche. **Tuttavia non sono formulate le ipotesi sull’ubicazione delle aree potenzialmente interessate da contaminazione o sulle caratteristiche ambientali del sito all’interno del sito.**

Come riportato nel “Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati” redatto dall’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), per il piano di indagine il D. Lgs. 152/06 non fornisce indicazioni sul numero dei sondaggi da effettuare nel sito. Tali indicazioni erano invece riportate nell'allegato 2 al D.M. 471/99, che suggeriva un numero minimo di sondaggi da effettuare in funzione della superficie del sito da investigare:

Estensione (m^2)	**Numero di sondaggi**
< 10.000	Almeno 5
10.000 – 50.000	Da 5 a 15
50.000 – 250.000	Da 15 a 60
250.000 – 500.000	Da 60 a 120
> 500.000	Almeno 2 ogni 10.000 m^2

Src. “Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati” - APAT

Inoltre viene specificato a pag. 186 del manuale prima citato: *“…Nel caso in cui si proceda all’ubicazione ragionata, essa dovrà riferirsi alle aree di potenziale interesse ai fini della caratterizzazione così come definite nelle pagine precedenti. In questo caso, è bene riportare nella planimetria delle indagini da effettuare sia*

l'ubicazione dei sondaggi sia la posizione delle aree appena citate in modo da evidenziare la loro correlazione."

Come per i sondaggi, il D.Lgs 152/06 non indica quantità precise di piezometri da installare, mentre il D.M. 471/99 forniva il numero di piezometri da installare in funzione sempre della superficie del sito.

Estensione (m^2)	**Numero di piezometri**
< 50.000	Almeno 4
50.000 – 100.000	Almeno 6
100.000 – 250.000	Almeno 8
> 250.000	Almeno 1 ogni 25.000 m^2

Src. "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" - APAT

A seguire a pag. 187-188 del Manuale si riporta: "L'ubicazione dei piezometri deve essere fatta sulla base della caratterizzazione idrogeologica dell'area, del modello concettuale del sito e delle caratteristiche dell'acquifero che si intende campionare (ad esempio superficie piezometrica, permeabilità, direzione prevalente del flusso) in modo da poter caratterizzare univocamente l'influenza del sito sulle caratteristiche complessive degli acquiferi in esame e la mobilità degli inquinati nelle acque sotterranee. Almeno un piezometro per ciascun acquifero considerato deve essere installato immediatamente a monte idrogeologico del sito, definito sulla base dei dati bibliografici o di indagini pregresse, in modo da costituire il valore di riferimento delle acque sotterranee "in ingresso" nell'area oggetto di indagine ed almeno uno per ciascun acquifero considerato deve essere localizzato immediatamente a valle del sito, in modo da verificare le caratteristiche delle acque di falda "in uscita" dal sito."

Alla luce di quanto riportato, **si evidenzia come la programmazione della campagna indagini espletata nell'area di studio non risulti idonea per la definizione di un quadro qualitativo ambientale del sito secondo uno standard di riferimento né tecnico né giuridico. Infatti per soddisfare i requisiti minimi richiesti:**

- **la scelta di una ubicazione di indagine e prelievo di tipo "ragionata" deve essere dimostrata attraverso informazioni certe che attestino una correlazione tra le aree potenzialmente interessate da contaminazione nell'area industriale dismessa (es. layout sito ex Fonderghisa) e l'ubicazione delle indagini;**

- **per il sito che ha una estensione > 10.000 m^2 devono essere previsti un numero minimo di sondaggi compresi tra 5 e 15 ("Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" – APAT); dal momento che l'area ha una estensione pari a circa 40.000 m^2, si dispone solo del numero minimo richiesto pari a n. 5 sondaggi, che in funzione della superficie del sito sembrerebbe riduttivo;**

- **il numero di piezometri da installare in funzione dell'estensione del sito deve soddisfare quanto richiesto sempre dal "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" – APAT. Quindi per un'estensione < 50.000 m^2 devono essere presenti almeno n. 4 piezometri e non n. 2 come da campagna di indagine eseguita.**

2.2 Terre e Rocce da scavo

Nel documento inerente le osservazioni espresse dalla Ditta si legge:

1) pag. 8: "*I materiali derivanti dallo scavo saranno quindi caratterizzati tutti come rifiuti e quindi destinati al trattamento presso impianti terzi senza riutilizzo, che pertanto non rientrano nell'ambito del DPR 120/2017 né tantomeno nell'allegato citato dal consorzio industriale secondo cui "non è conforme alle indicazioni dell'allegato 2 del DPR 120/17, in ragione dell'obbligo di redazione di un piano preliminare di terre e rocce da scavo".*

Giova ricordare che il citato allegato 2 nel caso di specie non trova applicazione in ragione del fatto che seppure l'azienda avesse definito il riuso come terra e roccia da scavo presso il medesimo sito, il volume a disposizione è inferiore ai 6000m3 che è la soglia per definirsi ai sensi del comma u) dell'art. 2 "«cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152."

In mancanza di un vero accertamento ai sensi del D.Lgs. 152/06 per l'esclusione della ipotesi di contaminazione del sito, anche nel caso di cantieri di piccole dimensioni con produzione di terre e rocce da scavo < 6000 m^3, che non prevedono il loro riutilizzo in sito ma la gestione come rifiuti verso impianti di trattamento terzi secondo il DPR 120/17, risulta importante specificare che:

- **la campagna indagini effettuata non permette di escludere una contaminazione delle matrici ambientali;**

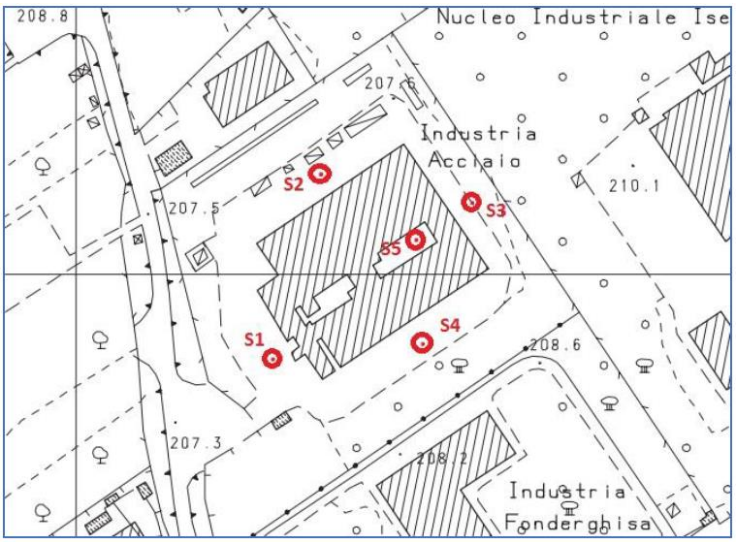
- **si segnala l'assenza di analisi sui campioni prelevati in contradditorio con gli Enti di controllo durante la fase di indagine;**

- **nel caso in cui il sito risultasse potenzialmente contaminato e/o contaminato, la gestione del materiale escavato e gestito come rifiuto, al di fuori del DPR 120/17, costituirebbe in ogni caso una bonifica non autorizzata in assenza di tutte le verifiche e permessi richiesti.**

2.3 Piano indagini

Nel documento inerente le osservazioni espresse dalla Ditta si legge:

1) pag. 10 "*La campagna indagini predisposta dal tecnico ha previsto l'esecuzione di n.5 punti di sondaggio geognostico secondo una disposizione classica che permettesse di ricostruire la geometria dei vari orizzonti litologici del sottosuolo e che, allo stesso tempo, fosse rappresentativa della qualità chimico-fisica dell'area interessata dal progetto anche dal punto di vista idrogeologico, avendo installato nei punti di sondaggio S2 ed S4 dei tubi piezometrici.*



Si evidenzia che **una disposizione definita classica per la ricostruzione dell'assetto geologico, idrogeologico e soprattutto rappresentativa della qualità delle matrici ambientali, non è contemplata in alcun approccio standardizzato finalizzato all'attuazione di un piano di indagine ambientale. Tantomeno se non vengono rispettati i requisiti minimi richiesti: installazione di solo n. 2 tubi piezometrici nei fori di sondaggio a fronte di almeno n. 4 piezometri (linee guida - APAT).** Inoltre, si segnala una difformità sulla pianificazione investigativa adottata riguardo l'ubicazione delle indagini, che precedentemente veniva definita di tipo "ragionata" e non determina una disposizione "classica", ma è basata sulla identificazione delle aree potenzialmente interessate da contaminazione in conformità alle informazioni raccolte sul sito. Le indagini quindi, dovevano essere ubicate ed infittite in corrispondenza di quei settori dove ad esempio sono presenti serbatoi interrati, aree di stoccaggio, …

2) pag. 10 *"La contestata profondità di campionamento, finalizzata all'analisi chimica, lungo la verticale dei sondaggi, è da imputarsi alla impossibilità di prelevare il primo campione utile tra 0 e 1 m dal piano campagna in quanto l'intera superficie dello stabilimento risulta coperta da un battuto di cemento per uno spessore di 1,5 m, come evidenziato in tutte le stratigrafie allegate al progetto. Inoltre, le profondità di campionamento hanno rispettato il principio secondo cui i contaminati sono da individuarsi al di sopra della superficie piezometrica locale e in corrispondenza del sottosuolo insaturo. Le analisi chimiche sul terreno sono state*

condotte in conformità con le modalità di campionamento descritte nell'allegato 2 del D.lgs. 152/06 e ricercando tutti i parametri richiesti dalla norma in relazione alle concentrazioni di soglia di contaminazione. Tutti i parametri, senza nessuna esclusione, sono risultati al di sotto delle CSC. La scelta di analizzare i campioni seconde le tabelle di CSC è stata fatta proprio per individuare se il sito dell'ex Fonderghisa fosse da considerarsi "contaminato" o "non contaminato", così come prescritto nel D.lgs. 152/06."

Il D.Lgs. 152/06 prevede nell'allegato 2 al Titolo V della Quarta Parte, il prelievo di tre campioni: il primo da 0 a 1m dal piano campagna, il secondo nel metro che comprende la frangia capillare, il terzo nella zona intermedia tra i due campioni, concentrando quindi il campionamento nella sola zona insatura. Nel caso in cui siano presenti livelli stratigrafici significativi dal punto di vista dell'inquinamento, si preleva anche un campione puntale rappresentativo. Pertanto, risulta importante investigare prima di tutto il *top soil* e il primo metro di suolo (suolo superficiale). Nel caso di studio l'impossibilità di prelevare un campione superficiale (0 – 1 m) è da attribuire alla presenza di un battuto di cemento per l'intera superficie dello stabilimento con uno spessore pari a 1,5 m. **Tuttavia doveva essere previsto il prelievo di un campione subito dopo la base del battuto in cemento, il più possibile rappresentativo della matrice suolo superficiale perché a diretto contatto con eventuali fenomeni di inquinamento di tipo puntali.** Per una valutazione accurata, è utile eseguire anche un test di cessione sul campione per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Lo schema di campionamento invece adottato risulta:

Campione	Prof. di campionamento (m)	Soggiacenza falda da prospetti stratigrafici (m da p.c.)
S1	2,00 – 3,00 m 5,00 – 6,00 m	circa - 12,30 m
S2	2,00 – 3,00 m 5,00 – 6,00 m	circa – 12,60 m
S3	2,00 – 3,00 m 5,00 – 6,00 m	circa – 11,80 m
S4	2,00 – 3,00 m 5,00 – 6,00 m	circa – 11,10 m
S5	2,00 – 3,00 m 5,00 – 6,00 m	Non rilevata

Tale schema di campionamento non è conforme a quanto normato nell'allegato 2 al Titolo V della Quarta Parte del D.Lgs. 152/06. Infatti, si evidenzia che:

- come descritto precedentemente manca il prelievo e l'analisi di un campione di terreno posto alla base del battuto in cemento, con relativo test di cessione per escludere l'eventuale contaminazione della falda;

- i campioni prelevati nell'intervallo compreso tra 5,00 – 6,00 m di profondità, possono essere associati più ad un campione rappresentativo della zona intermedia, ossia tra il suolo superficiale e la frangia capillare, che appunto della zona di frangia capillare stessa;

- **manca un campione rappresentativo della frangia capillare (volume di terreno ubicato nella zona di aerazione - insaturo e appena al di sopra della tavola d'acqua di una falda acquifera libera) dal momento che la superficie piezometrica si attesta a circa -12 m da p.c.**

2) pag. 11 "*In ultimo, così come si è ampiamente descritto nell'elaborato geologico, il rinvenimento di acqua di falda ad una profondità compresa da 12 e 13 m dal piano campagna, ha permesso l'esecuzione, seppur difficoltosa, vista la scarsa capacità di ricarica dei piezometri, di un campione completo di acque sotterranee. Il prelievo è stato condotto sul piezometro ubicato più a valle dello stabilimento e ritenuto più significativo, inquadrando la circolazione idrica sotterranea nel contesto più ampio del Bacino Idrografico del Fiume Volturno. In tal senso, così come evidenziato nel Piano di Tutela delle Acque redatto ai sensi del D.lgs.152/06, la circolazione idrica sotterranea, in destra idrografica del Fiume Volturno, ha un andamento generale NW-SE. L'impossibilità di comparare la superficie di falda individuata con dati esterni all'area dell'ex Fonderghisa, non ha permesso l'individuazione delle linee di flusso della falda, ma è stata ritenuta oltremodo significativa ai fini della qualità delle acque, essendo confinata e stazionaria. Così come per la caratterizzazione dei terreni, la modalità di campionamento delle acque sotterranee è stata svolta conformemente all'allegato 2 al D.lgs. 152/06, analizzando tutti i parametri riportati alla Tab.2 (CSC – Concentrazione soglia di contaminazione).*"

La ricostruzione dell'assetto idrogeologico locale dell'area risulta carente e poco chiara, definita a partire da un piano di indagini ambientali non idoneo, come già ampiamente discusso in questo documento. Infatti, **la disponibilità di soli n. 2 piezometri nel sito, non permette minimamente di:**

- **riscostruire la morfologia della falda tramite le curve isofreatiche o isopieze, ossia curve che congiungono i punti aventi uguale quota piezometrica, che deve essere ottenuta dall'interpolazione tramite un software di geostatistica delle quote dei livelli di falda dei singoli punti di misura, che con solo due punti di misura risulta impossibile;**

- **identificare la direzione di deflusso principale della falda locale, che risulta fondamentale per l'individuazione del POC all'interno del sito, ossia del punto di conformità per le acque sotterranee:**

rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali, secondo quanto previsto nella parte terza (in particolare articolo 76) e nella parte sesta del presente decreto (in particolare articolo 300). Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'Allegato 5 della parte quarta del presente decreto…omissis…;

- **avere un quadro qualitativo completo per la matrice acque sotterranee, dal momento che è basato essenzialmente sui risultati analitici di un unico campione prelevato dal sondaggio attrezzato a piezometro - S4 (vedi pag. 187 – 189 del "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" – APAT) e in mancanza di una qualsiasi analisi eseguita in contradditorio con gli Enti di controllo.**

- **escludere la sussistenza di effetti di contaminazione derivanti dalla precedente attività produttiva svolta in sito.**

L'assetto idrogeologico inoltre, deve trattare la presenza o meno di una o più falde, con riferimento a quanto descritto per i terreni. In caso affermativo, è utile indicare la tipologia della/e falda/e, la profondità, la soggiacenza, la direzione di flusso, lo spessore dell'acquifero e dei terreni che lo sostengono. **Solo nel caso in cui i dati non siano disponibili, possono essere considerate le informazioni desunte dalla bibliografia. Si evidenzia che per il sito di studio non è stata eseguita una campagna di indagini finalizzata al reperimento delle caratteristiche idrogeologiche locali, che risultano basate esclusivamente sulla bibliografia disponibile (si rimanda alle pag. 186-189 del "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" – APAT). La carenza di dati idrogeologici e qualitativi per il comparto acque sotterranee nell'area, è da attribuirsi più ad una campagna indagini non conforme alla normativa vigente e alle linee guida APAT per l'individuazione di siti contaminati, che per condizioni geologiche ed idrogeologiche locali.**

3. CONCLUSIONI

In conclusione vengono riportate le osservazioni alle controdeduzioni presentate in data 05.01.2021 dalla Ditta *Smaltimenti Sud Srl*, su quanto espresso nella nota n. 183968 del 27.11.2020 da parte del Consorzio Sviluppo Industriale Isernia-Venafro, riguardo il progetto di realizzazione di un polo tecnologico per la produzione di biometano avanzato in Pozzilli (IS). Dopo tutte le verifiche del caso è possibile evidenziare che:

1. sulla presenza della faglia attiva e capace:

   - l'assenza di tracce superficiali della superficie di faglia è da attribuire alla presenza di depositi di copertura più superficiali, che sigillano eventuali tracce ed evidenze di dislocamento ubicate a profondità maggiori ed all'uso del suolo storico (ricolmamenti/riporti antropici, reinterri, urbanizzazione, agricoltura, …).

   - nel complesso lo studio geologico e sismico per il sito di progetto, non ha tenuto conto della presenza in prossimità dell'area di studio di una zona suscettibile d'instabilità da deformazione dovuta a faglia diretta attiva e capace; cautelativamente in termini di sicurezza e pericolosità, tale incertezza costituisce di per sé un elemento più penalizzante che un'attenuante a fini della progettazione, in funzione della distanza esatta rispetto al sito di progetto della zona superficiale interessata da massima deformazione dovuta alla presenza di faglia diretta attiva e capace.

   - un impianto di produzione di biometano non può essere inserito tra le attività a basso rischio, dal momento che in generale sono già presenti potenziali condizioni di pericolosità (vedi cap. 1) e tra le possibili cause vengono considerati anche gli eventi sismici, capaci di provocare il collasso delle pareti delle vasche e/o di favorire perdite e sversamenti interessando anche zone limitrofe.

   - il Consorzio Industriale Isernia-Venafro acquisisce elementi nuovi ed in continuo aggiornamento da fonti accreditate (PRG, Progetto ITHACA - ISPRA, Microzonazione Sismica, …), da utilizzare come strumento decisionale per la pianificazione territoriale e l'analisi della pericolosità ambientale e sismica di quelle aree interessate da nuovi impianti industriali. Infatti, risulta di primaria importanza approfondire tutti gli aspetti tematici in base ai criteri e ai vincoli cogenti che decretano l'esclusione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti industriali di trattamento meccanico, chimico, fisico e biologico.

2. sulla campagna indagini:

   - la programmazione della campagna indagini espletata nell'area di studio non risulta idonea per la definizione di un quadro qualitativo ambientale del sito secondo uno standard di riferimento né tecnico né giuridico (vedi Cap. 2.1).

3. sulle terre e rocce da scavo:

   - la campagna indagini effettuata non permette di escludere una contaminazione delle matrici ambientali; nel caso in cui il sito risultasse potenzialmente contaminato e/o contaminato, la gestione del materiale escavato e gestito come rifiuto, al di fuori del DPR 120/17, costituirebbe in ogni caso una bonifica non autorizzata in assenza di tutte le verifiche e permessi richiesti.

4. sul piano indagini:

   - non vengono rispettati i requisiti minimi richiesti (come ad es. l'installazione di solo n. 2 tubi piezometrici nei fori di sondaggio a fronte di almeno n. 4 piezometri secondo le linee guida – APAT, lo schema di campionamento, l'assetto idrogeologico locale, …).

   - non si può escludere la sussistenza di effetti di contaminazione derivanti dalla precedente attività produttiva svolta in sito.

Pescara, Febbraio 2021

Dott. Geol. Davide Fierro