

COMUNE DI MURO LECCESE

P R O V I N C I A D I L E C C E

STUDIO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO DELL'AREA SU CUI INSISTE
UNA "ATTIVITÀ DI PRODUZIONE DI BILLETTE IN LEGA DI ALLUMINIO"
SITA SULLA STRADA COMUNALE FRAGANITE

RIESAME PROVVEDIMENTO "AIA" MODIFICA PMC ACQUE SOTTERRANEE

Committente
RUGGERI SERVICE S.P.A.

Il geologo
Dr.ssa Maria Assunta Maggio



Febbraio 2025

INDICE

PREMESSA	2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
CARATTERI GEOLOGICI	4
IDROGEOLOGIA	9
CALCOLO DELLA PERMEABILITA'	12
VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI	14
MONITORAGGIO DELLA FALDA: SCELTA DEI POZZI DI MONITORAGGIO	16
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL PIEZOMETRO	20
Modalità di installazione dei Piezometri a Tubo aperto	21
CONCLUSIONI	22

PREMESSA

Nel mese di gennaio 2025 su incarico della società Ruggeri Service S.p.A., la sottoscritta ha eseguito uno studio geologico ed idrogeologico dell'area su cui insiste una "attività di produzione di billette in lega di alluminio" sita sulla Strada Comunale Fraganite nel Comune di Muro Leccese.

Lo studio rappresenta supporto al provvedimento AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale), oggetto di riesame, ai sensi dell'art. 29 octies comma 4, per modifica PMC con particolare riferimento alla ridefinizione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

Lo studio ha, perciò, come obiettivo:

- definire la successione stratigrafica dell'area;
- definire le caratteristiche idrogeologiche con definizione della direzione del deflusso della falda profonda;
- caratterizzare il terreno fondale da un punto di vista della permeabilità determinando la capacità di assorbimento dei primi strati del sottosuolo;
- definire la posizione dei pozzi che, attraverso il campionamento delle loro acque, consentano un'attenta ed efficace azione di monitoraggio delle acque sotterranee.

Obiettivo del PMC è consentire le misure necessarie al fine di conseguire un elevato livello di protezione nel suo complesso.

Dopo aver eseguito, quindi, un rilievo geologico di superficie, con particolare riguardo alla litologia della formazione affiorante, alle condizioni geomorfologiche, giaciturali e stratigrafiche, sono stati consultati i dati bibliografici disponibili: letteratura geologica ufficiale e indagini eseguite in occasione di altri progetti di supporto all'attività stessa ed anche nell'intorno dell'area in esame.

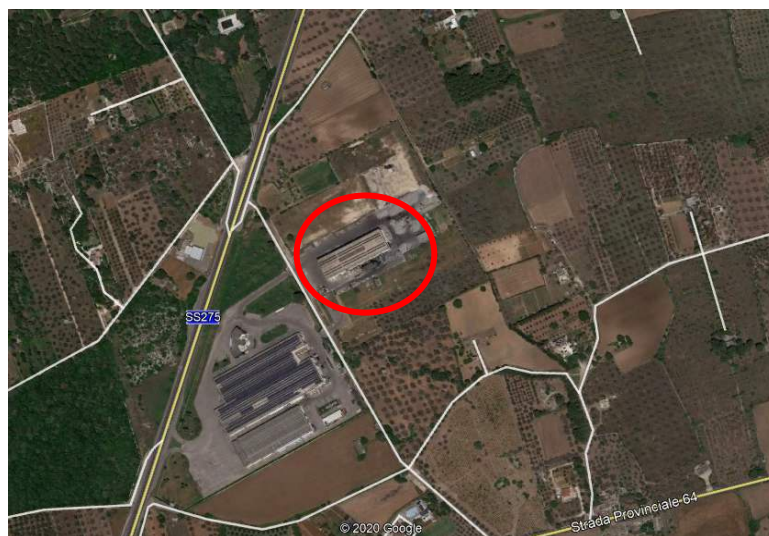
Delle indagini si riportano risultati; tutto ciò per meglio inquadrare l'area oggetto di studio e fornire informazioni utili ai fini della ridefinizione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di studio si trova sulla Strada Comunale Fraganite nel Comune di Muro Leccese e in particolare interessa un'area su cui esiste un opificio industriale per la produzione di billette di alluminio (fonderia).

L'opificio industriale, censito al catasto al Fg. 15 P.IIa 55 è individuato dalle seguenti coordinate geografiche (posizione centrale):

- Latitudine: 40° 06' 03.60 N
- Longitudine: 18° 19' 04.00'' E



Ortofoto da Google Earth e Stralcio catastale



CARATTERI GEOLOGICI

L'area in parola è riportata nel foglio 214 della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000; si trova ad una quota topografica di 83.0 metri s.l.m.

La configurazione geologico-strutturale della zona è risultata alquanto complessa per i fenomeni distensivi che hanno interessato il basamento carbonatico, dalla fine del Cretaceo fino al Pleistocene inf., generando una serie di alti strutturali (Horst) e di bacini (Graben) nei quali si sono depositate in trasgressione le sequenze sedimentarie quaternarie.

La successione stratigrafica dell'area di studio, comprende dal basso verso l'alto i seguenti termini:

- Calcari di Altamura (Cretaceo);
- Calcareniti di Andrano (Miocene sup);
- Sabbie di Uggiano (Pliocene)
- Calcarenite del Salento (Pleistocene inf);

- *CALCARI di ALTAMURA: calcari compatti, grigi e nocciola, calcari dolomitici e raramente dolomie*

Questa formazione non affiora nell'area in esame, ma si rinviene in profondità.

Essa costituisce il basamento dell'intera Penisola Salentina, si presenta con stratificazione variabile, ad andamento ondulato, con strati di circa 20-30 cm di spessore che, a luoghi diminuisce ed assume la caratteristica struttura a "tavolette", con laminazioni ritmiche.

E' interessata da fratturazione subverticale, con diaclasi e leptoclasie che, avendo un andamento normale ai piani di strato talvolta rendono la roccia brecciata e scomponibile in solidi di forma geometrica.

Presenti, inoltre, strutture fisico-meccaniche secondarie dovute all'azione del carsismo, con fratture e saccazioni riempite di materiale residuale.

Litologicamente si tratta di calcari e calcari dolomitici di colore avana o nocciola, compatti e tenaci, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, cui si alternano livelli dolomitici di colore grigio o nocciola.

L'origine è biochimica per i calcari e secondaria per le dolomie.

La stratificazione è sempre evidente con strati di spessore variabile da 20 a 50 cm; talora si rinvencono banchi fino a 1.5 metri, l'immersione è verso OSO con pendenze comprese fra 6 ÷ 13°. Alcune piccole variazioni di immersione danno luogo a deboli

ondulazioni, mentre la fratturazione, localmente anche intensa, da origine ad una rete di fessure che conferisce alla formazione suddetta una generale permeabilità in grande.

In base ai dati forniti dall'AGIP, in seguito alla perforazione petrolifera eseguita vicino Ugento, lo spessore massimo si aggira intorno ai 640 metri. Alla base di tale formazione si rinvencono le "Dolomie di Galatina". Il passaggio fra le due formazioni avviene con molta gradualità, infatti, all'aumentare della profondità aumenta la percentuale di dolomia, fino a diventare prevalente nelle Dolomie di Galatina.

Per quanto riguarda il loro ambiente deposizionale, esso è di mare poco profondo o più esattamente di piattaforma. Inoltre, dato che presenta spessori abbastanza potenti, appare chiaro che l'ambiente di sedimentazione ha potuto mantenersi pressoché immutato per effetto di una costante subsidenza.

- CALCARENITE di ANDRANO: calcari compatti bianco grigiastri; calcareniti marnose organogene bianco giallastre; calcari marnosi bianco giallastri.

La Calcarenite di Andrano affiorano nella porzione settentrionale del territorio comunale di Muro Leccese.

Si tratta di calcari compatti bianco grigiastri, fini, ben cementati e tenaci, fossiliferi, variamente porosi, ben stratificati.

Gli strati hanno potenza decimetrica. Questo litotipo costituisce l'espressione classica di questa unità.

A volte si presenta scuro, di aspetto massiccio, cariato.

Il carbonato di calcio nelle "Calcareniti di Andrano" è molto variabile e raggiunge in genere, valori del 93-97%. La stratificazione è in genere dovunque evidente, con uno spessore degli strati compreso tra 10-50 cm.

Il passaggio di tale formazione verso le unità sottostanti, avviene attraverso una trasgressione sui Calcari del Cretaceo. La trasgressione è marcata dalla presenza di un litotipo di brecce e conglomerati di poche decine di centimetri con prevalenti clasti bruni, piccoli noduli fosfatici ed elementi calcarei preneogenici.

I clasti sono ben elaborati e di dimensioni in genere contenuta entro i 5 cm; i fossili si presentano in pessimo stato. La matrice è più o meno abbondante, chiara e di costituzione analoga a quella del sedimento immediatamente soprastante.

Le calcareniti poggiano sulla Pietra leccese o sui calcari cretacei, che tuttavia nell'area in studio non si rinvencono in affioramento; in trasgressione sulle Calcareniti di Andrano poggiano le brecce della Formazione di Leuca e le Sabbie di Uggiano.

L' ambiente di sedimentazione è in genere di mare aperto, poco profondo (Bossio et alii, 1987).

La formazione è stata datata da Largaiolli e al. (1969) all'intervallo Langhiano – Messiniano inoltre essa è stata ritenuta in parte eteropica con la Pietra leccese; Bossio et al. (1987) invece la riferiscono al Messiniano inf. preevaporitico e la interpretano come l'espressione della fase regressiva di un unico ciclo di sedimentazione miocenico che comprende anche la sottostante Pietra leccese.

- FORMAZIONE di UGGIANO: calcareniti biancastre o gialline anche marnose, in genere friabili; calcareniti organogene.

Si presentano con i caratteri tipici di una trasgressione marcata da un livello conglomeratico basale, di spessore raramente superiore a 50-60 cm, caratterizzato da clasti ben elaborati di diverse litologie calcaree più o meno cementate da una matrice calcarenitica arrossata. Le dimensioni di questi clasti variano da pochi millimetri ad alcuni centimetri. Frequentemente si rinvencono elementi fosforitici immersi in una matrice biomicritica giallastra.

Al conglomerato di base fa seguito una sequenza costituita da prevalenti biomicriti e calcareniti giallastre in strati e in banchi. Notevole è il loro contenuto fossilifero rappresentato da Foraminiferi bentonici, Briozoi, Alghe rosse, Echinidi, Lamellibranchi, Ostracodi. Esemplari ben conservati di Pecten, Ostrea e Arctica islandica sono facilmente osservabili. Molti livelli sono interessati da bioturbazioni.

Si distinguono livelli costituiti da limi sabbioso-argillosi, in strati e in banchi, e da calcareniti tenere bianco-giallognole, a grana medio-fine, localmente marnose.

A luoghi si rinvencono straterelli di calcare detritico ben cementati che nel gergo dei cavatori vengono denominati "catine", mentre in alcune località si osserva un deposito di colore biancastro a stratificazione indistinta con inglobati noduli eterodimensionali tenaci, di natura calcarea.

L'immersione e le deboli pendenze degli strati (inferiori a 10°), dove sono visibili, individuano un bacino di sedimentazione di probabile origine tettonica colmato dai depositi pliocenici che danno luogo, nelle sue linee generali, ad una vasta area pianeggiante.

L'ambiente di sedimentazione per questi depositi è caratterizzato da basse batimetrie che non superano la zona neritica interna.

Lo spessore della formazione nell'area di studio si aggira sui 15 metri, costituisce anche la massima potenza della Formazione di Uggiano La Chiesa.

- CALCARENITE di GRAVINA o del SALENTO: calcareniti; calcari grossolani tipo panchina e sabbioni calcarei

Con questi termini sono riuniti tutti i sedimenti definiti in passato con il termine di tufi; affiorano soprattutto nelle aree morfologicamente depresse, come è il caso dell'area in esame.

Questa formazione è molto eterogenea, avendo soprattutto compattezza, granulometria e colore variabili. Alle calcareniti di colore grigio-chiaro, giallastro o rossastro si associano calcari grossolani organogeni, tipo panchina e sabbioni calcarei talora parzialmente cementati.

Si adagia in trasgressione sulle Sabbie di Uggiano al tetto sono presenti lenti variamente potenti di depositi colluviali sabbioso-siltosi rossastri.

Il contenuto del carbonato di calcio è in genere elevato, ed oscilla tra il 97-98%.

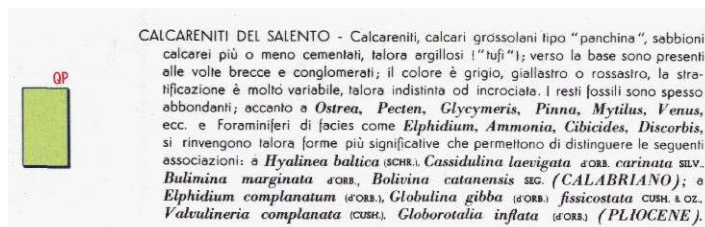
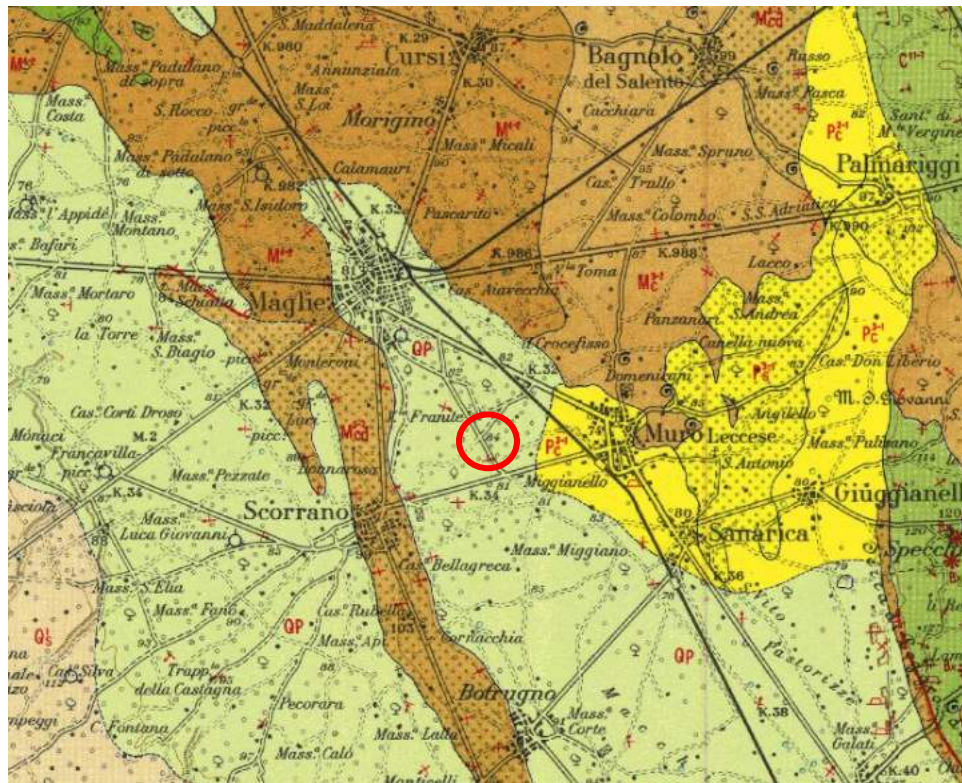
Questa unità è costituita da calcari detritico-organogeni di colore bianco o giallastro, di granulometria variabile da arenitica a siltitica, porosi, variamente cementati e a luoghi riccamente fossiliferi. Questa unità, nel complesso, si presenta mal stratificata o clinostatificata.

Le calcareniti di Gravina sono trasgressive sulle unità mioceniche, lo testimoniano le brecce e i conglomerati che troviamo alla base di essa.; al tetto sono presenti lenti variamente potenti di depositi colluviali sabbioso-siltosi rossastri.

L'ambiente di sedimentazione, come indicato dai caratteri litostratigrafici, sedimentologici e dal contenuto fossilifero, è di spiaggia sommersa (Bossio et alii, 1987).

Questa formazione è riferita da Bossio et alii (1987) Pleistocene inferiore.

Stralcio della Carta Geologica (scala 1:100.000)



Sezione geologico-stratigrafica
tipo dell'area in esame

IDROGEOLOGIA

La circolazione idrica sotterranea del Salento è caratterizzata dalla presenza di due distinti sistemi la cui interazione tende a variare da luogo a luogo.

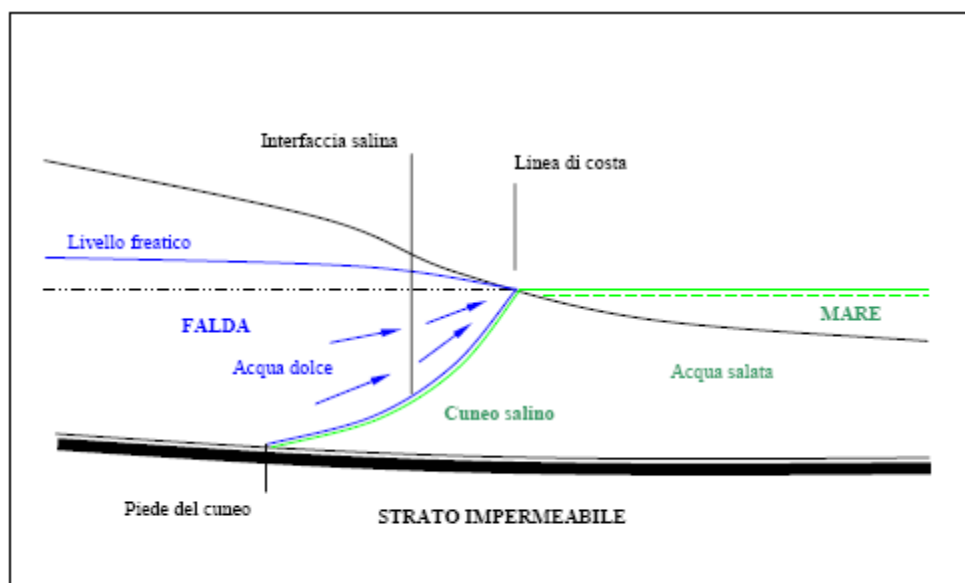
Il primo, più profondo, è rappresentato dalla falda carsica circolante nel basamento carbonatico mesozoico, fortemente fratturato e carsificato; il secondo, è costituito da una serie di falde superficiali, che si rinvergono a profondità ridotte dal piano campagna, ovunque la presenza di livelli impermeabili vada a costituire uno sbarramento a letto.

La falda profonda carsica è la risorsa idrica più importante del Salento.

Tale falda carsica, relativa all'acquifero discontinuo monostrato, costituito dal Calcere di Altamura, dai Calcari di Castro e dalle Calcareniti di Porto Badisco, tende a galleggiare sulle acque più dense d'intrusione marina, assumendo una tipica forma a lente biconvessa con spessori che vanno decrescendo dal centro verso i margini ionico ed adriatico.

La superficie di separazione tra acque dolci ed acque salate, a differente densità, è data da una fascia di transizione il cui spessore, anch'esso variabile, cresce all'aumentare della distanza dalla costa ed è, inoltre, funzione dello spessore dell'acquifero di acque dolci.

La falda carsica, che ha come livello di base l'orizzonte marino, ha nel complesso una forma lenticolare con massimi spessori nella parte centrale della Penisola.



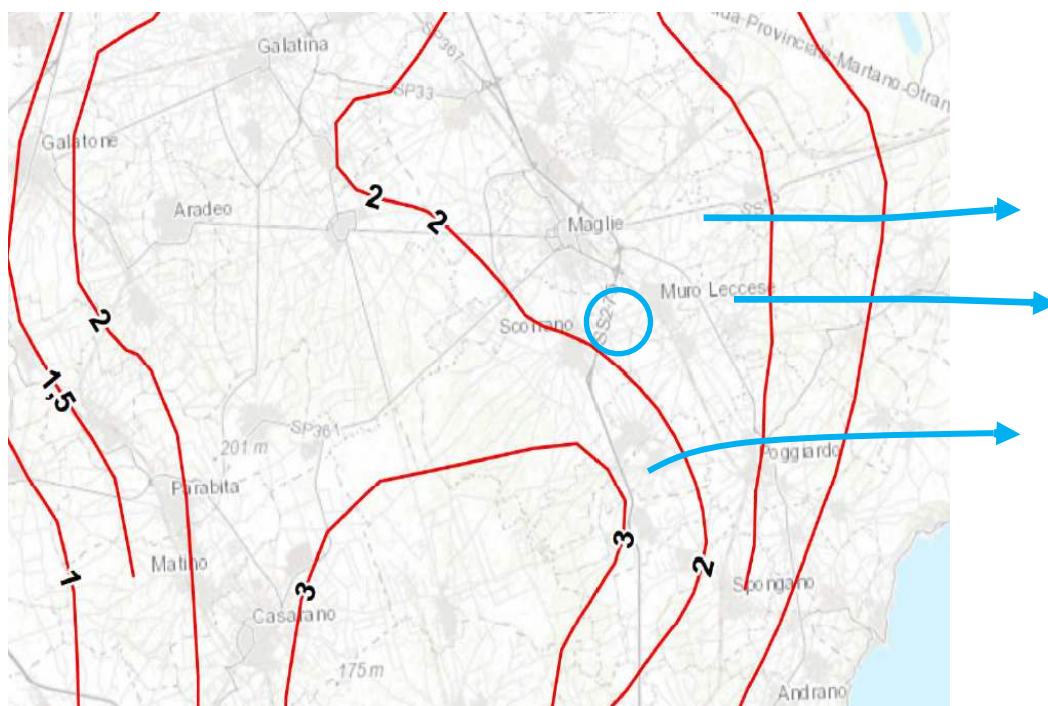
Schema del fenomeno dell'intrusione marina in una falda freatica costiera.

La salinità totale raggiunge valori pari a 3 g/l nella fascia prossima alla costa (1 - 2 Km) per poi decrescere fino a valori di 1 g/l ad una distanza di 6-7 Km dalla medesima.

La falda profonda trova direttamente recapito nel Mar Ionio e nel Mare Adriatico, verso cui defluisce con pendenze piezometriche piuttosto modeste.

Come si legge nello stralcio allegato, l'altezza piezometrica per il sito in oggetto è di 1.8 m s.l.m. (Tav. C.5 *Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento* (PTA aggiornamento 2015-2021)).

Nell'area in esame la falda profonda defluisce verso est.

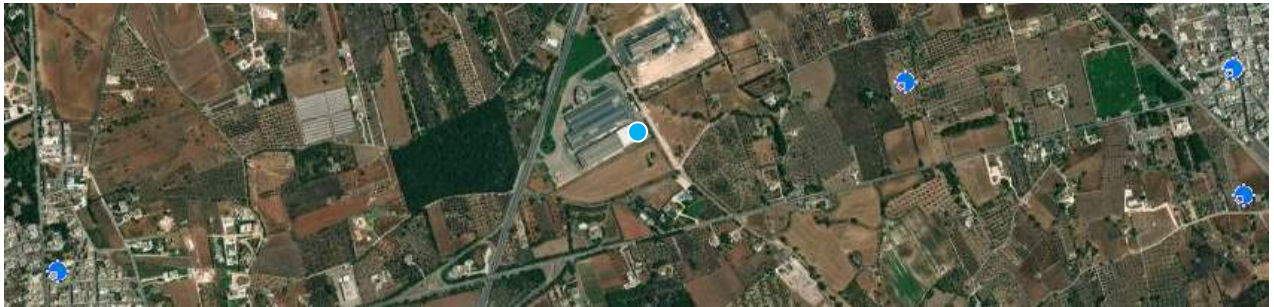


Piano di tutela delle acque – Regione Puglia - Aggiornamento 2015-2021
Tav.6.2 "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento"

La distribuzione media dei carichi piezometrici dell'acquifero in esame, proposto dal Piano di tutela delle acque – Regione Puglia trova supporto nei dati reperiti sul sito dell'ISPRA per ciò che concerne la Banca dati dei sondaggi acquisiti ai sensi della Legge del 4 agosto 1984 n. 464, con cui viene fatto obbligo di comunicare al Servizio Geologico d'Italia (ISPRA) le informazioni relative a studi o indagini nel sottosuolo nazionale, per scopi di ricerca idrica o per opere di ingegneria civile.

Visionando l'anagrafica dell'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo sono stati consultate le *schede indagine* di 4 pozzi (compreso il pozzo a servizio dell'Azienda

Toma s.r.l.); esse hanno permesso di confermare la direzione di deflusso delle acque sotterranee (direzione ovest-est) e di ricostruire la successione stratigrafica dell'area oggetto di studio.



Dalle schede emerge un livello piezometrico di circa 2.0 metri nell'area su cui insiste l'azienda Ruggeri Service.

CALCOLO DELLA PERMEABILITA'

Al fine di valutare il grado di permeabilità delle calcareniti intercettate a partire dalla profondità di 1.0 m rispetto al p.c. (sabbie limose con intercalati livelli calcarenitici), si è proceduto, in occasione di indagini eseguite per un progetto di ampliamento dell'attività esistente, all'esecuzione, all'interno del foro di sondaggio, di una prova di permeabilità a carico variabile.

La prova è stata condotta misurando la portata di assorbimento in corrispondenza di un tratto di perforazione, durante l'avanzamento della stessa.

Si è proceduto, quindi, a riempire d'acqua il fondo del foro per un'altezza di $L1 = H1$ metri misurando il tempo necessario al livello per raggiungere $L2$ pari ad $H2$ con la corrispondente portata.

La formula utilizzata è la seguente:

$$K = (A^*/F(t_2 - t_1)) \ln(H_1/H_2)$$

Dove A = area di base del tratto testato

$t_2 - t_1 = dt$ tempo di misura del livello d'acqua

H_1 = livello al tempo t_1

H_2 = livello al tempo t_2

Per $L \gg D$ diametro foro $F = 1$

La prova è stata eseguita nel **tratto di foro – 2.0 a – 4.0 m dal p.c.**

Dati registrati e o inseriti nella formula di calcolo

$A = 0.008$ mq

$t_2 - t_1 = 300''$

$H_1/H_2 = 2.0$

Inserendo i dati si ha $K = (0.008/300) * \ln 2.0 = 1.85 * 10^{-5}$ m/s

Il Coefficiente di Permeabilità è risultato $K = 0,0000185$ m/s



esecuzione sondaggio geognostico



Cassetta catalogatrice 0.0 m – 5.0 m



Cassetta catalogatrice 5.0 m – 10.0



Esecuzione prova di permeabilità

VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI

Il Salento, e la Puglia in generale, è caratterizzata, per la natura prevalentemente carsica del suo territorio, da notevoli risorse idriche sotterranee, localizzate in acquiferi costieri. Tali risorse sono soggette ad un diffuso degrado qualitativo, lungo la costa per l'incremento del contenuto salino dovuto all'intrusione marina, e ad un inquinamento antropico puntuale, da mettere in relazione allo smaltimento di rifiuti ed alle acque reflue, dovuto a specifiche attività produttive, che hanno deteriorato la qualità delle acque sotterranee anche nelle aree interne.

Le acque sotterranee fluiscono verso il mare e, mentre entrano progressivamente in contatto con acque saline, lungo il percorso acquisiscono carichi inquinanti provenienti dalle aree antropizzate e agricole.

Per valutare la vulnerabilità degli acquiferi dagli inquinamenti idrici è importante la perfetta conoscenza dell'ambiente idrogeologico, dei fenomeni connessi al comportamento degli inquinanti ed alle loro interazioni con l'acquifero.

L'infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo avviene per gravità e dipende dalla capacità di assorbimento da parte del terreno, direttamente connessa alla permeabilità dei litotipi. Un inquinante può così giungere rapidamente in falda attraverso discontinuità di origine tettonica o carsica, oppure impiegare periodi più o meno lunghi in rocce.

Ai fini del presente lavoro è fondamentale valutare la vulnerabilità verticale dell'acquifero, ossia il suo grado di protezione da eventuali inquinamenti immessi dalla superficie del suolo, in particolare quelli veicolabili dalle acque meteoriche.

Ipotizzando condizioni estremamente negative, cioè che la porzione di terreno compresa tra la superficie del suolo e la superficie freatica sia completamente satura (con potere autodepurante nullo), si può far dipendere la vulnerabilità verticale della litologia, dallo spessore e dalla permeabilità del sottosuolo sovrastante l'acquifero. In queste condizioni, il parametro più indicativo del grado di vulnerabilità è il tempo necessario affinché un inquinante, dalla superficie, raggiunga la falda.

La vulnerabilità della falda può essere espressa dal tempo T_v necessario perché una sostanza inquinante possa raggiungere la superficie della falda.

Tale tempo si ricava dalla relazione

$$T_v = b^2 / K i / n$$

dove:

b = spessore del terreno non saturo

K = coefficiente di permeabilità

i = gradiente idraulico

n = porosità

Sulla base di questo fattore sono state individuate 6 classi a vulnerabilità crescente

Tempo di arrivo	Vulnerabilità verticale
> 20 anni	Molto bassa
20 - 10 anni	Bassa
10 - 1 anni	Media
1 anno – 1 settimana	Alta
1 settimana – 24 ore	Elevata
< 24 ore	Molto elevata

Il tempo di arrivo (T_a) di un eventuale inquinante può essere calcolato come il rapporto tra il valore di soggiacenza (S) della falda rispetto al piano campagna e la velocità di infiltrazione di un fluido attraverso il banco roccioso (V_i):

$$T_a = S/V_i$$

Ipotizzando che lo spessore di terreno compreso tra la superficie del suolo e la falda sia completamente saturo (gradiente idraulico $i=1$), con riferimento alla legge di Darcy ($V=ki$), si può assumere che la velocità di infiltrazione sia pari al coefficiente di permeabilità ($V=k$).

Sulla base della successione stratigrafica dell'area (dedotta per i primi 10.0 metri da un sondaggio geognostico eseguito nell'area e in profondità da stratigrafie di pozzi), acquisiti i dati di permeabilità sia dalla prova eseguita in sito che dalla bibliografia, per i litotipi che si rinvenivano in profondità, risulta che il T_a è di 27 giorni; l'area ricade pertanto nella classificazione di De Luca e Vega nella classe IV di vulnerabilità (1 anno-1 settimana) stimata come alta; si potrebbe quindi ipotizzare un rischio di contaminazione moderato.

Questa stima è da ritenersi comunque cautelativa, dal momento che si è ipotizzato che il terreno sovrastante la superficie freatica sia totalmente saturo e che quindi il suo potere auto depurante sia nullo.

Il monitoraggio delle acque sotterranee eseguito negli ultimi 10 anni ha escluso ogni contaminazione.

MONITORAGGIO DELLA FALDA: SCELTA DEI POZZI DI MONITORAGGIO

Come previsto dal D. Lgs. 152/2006 il monitoraggio delle acque di falda deve essere effettuato con l'analisi di tre campioni prelevati in tre differenti punti: uno a monte e due a valle del punto sorgente.

Di seguito si riporta quanto previsto nel provvedimento AIA, attualmente oggetto di modifica con ridefinizione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

Tavola 4 - Monitoraggio pozzi



Come si legge nella tavola, il pozzo "sud" è il pozzo a monte del punto sorgente; i pozzi "nord" e "Scenitracoli" rappresentano i pozzi a valle.

Quest'ultimo dista dall'opificio circa 1.4 km, distanza che non permetterebbe una repentina individuazione di eventuali rilasci accidentali di sostanze indesiderate a causa di fenomeni di diffusione e diluizione.

Dallo studio combinato di rilievi eseguiti in situ e consultazione dei dati disponibili (dati bibliografici, archivi ISPRA, PTA, ecc.) è stato possibile individuare la più idonea posizione del punto di prelievo; la scelta ricadrebbe su un piezometro di nuova esecuzione da realizzarsi all'interno del perimetro di proprietà dell'azienda.

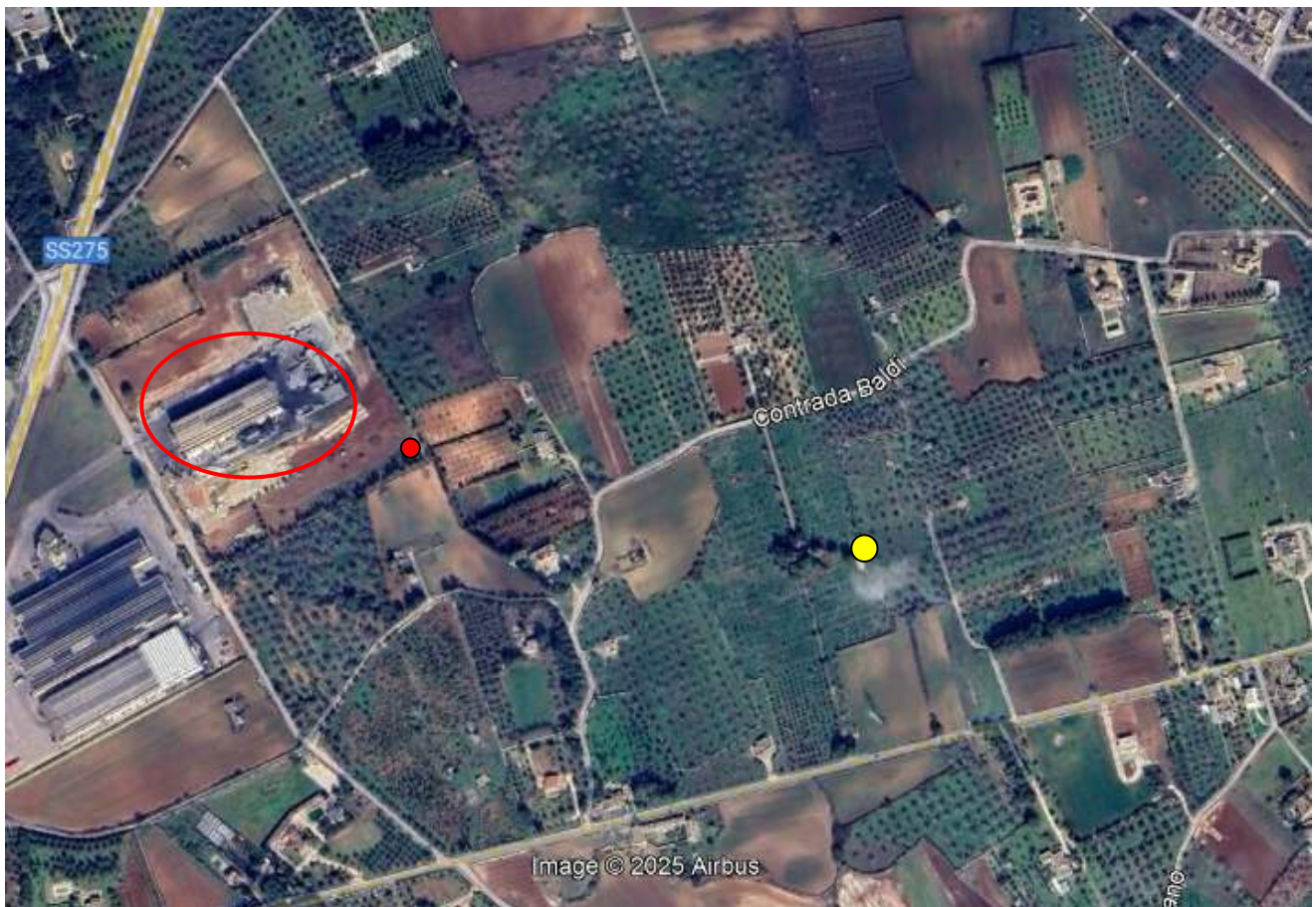
Il nuovo piezometro rispetterebbe le seguenti condizioni:

- Deflusso della falda (direzione ovest-est), e quindi a valle del punto sorgente
- Distanza dal punto sorgente (di gran lunga inferiore a quella attualmente utilizzata per il monitoraggio)
- Posizione all'interno dell'azienda e quindi paternità del piezometro, preservazione, possibilità di monitoraggio senza vincolo alcuno.

Si allega planimetria con indicazione del punto a valle da cui effettuare prelievi.



● Piezometro da realizzare



Piezometro da realizzare



pozzo esistente da utilizzare per
il monitoraggio acqua di falda

In alternativa sarebbe possibile effettuare il monitoraggio considerando un pozzo per acqua già esistente di cui si fornisce scheda anagrafica e posizione, posto a circa 600 metri ad est del punto sorgente.

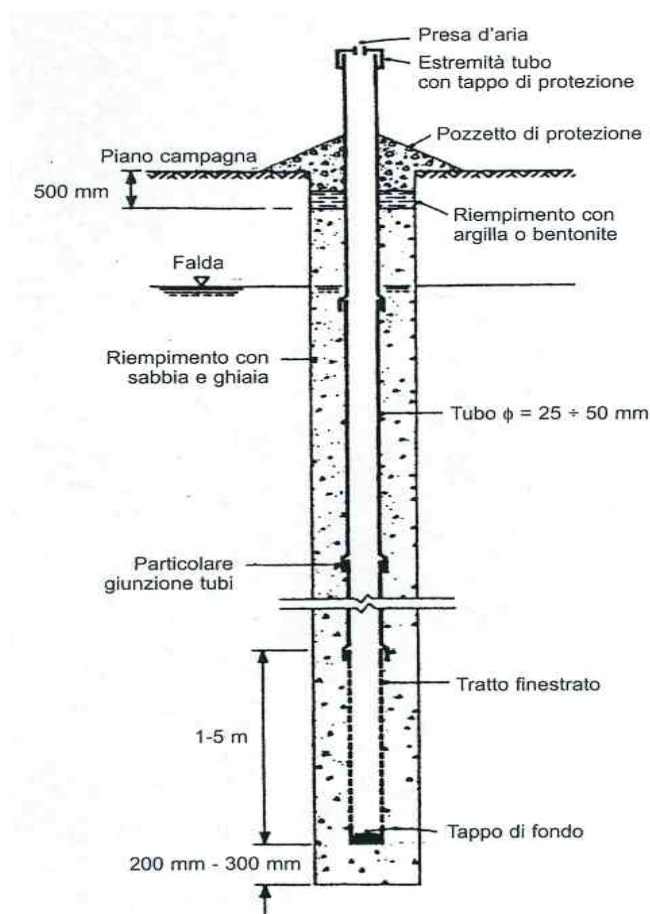
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali			Ubicazione indicativa dell'area d'indagine		
Codice: 156271 Regione: PUGLIA Provincia: LECCE Comune: MURO LECCESE Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 110,00 Quota pc slm (m): 82,00 Anno realizzazione: 2004 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 8,000 Portata esercizio (l/s): 1,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 6 Longitudine WGS84 (dd): 18,325131 Latitudine WGS84 (dd): 40,100111 Longitudine WGS84 (dms): 18° 19' 30.48" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 06' 00.41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	110,00	110,00	250	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	100,00	110,00	10,00		
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
feb/2004	80,00	80,00	0,00	1,000	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE
2	2,00	18,00	16,00		TUFO
3	18,00	25,00	7,00		ARGILLA VERDE
4	25,00	60,00	35,00		CALCARE TENERO
5	60,00	100,00	40,00		ARGILLA VERDE
6	100,00	110,00	10,00		ROCCIA CALCAREA FESSURATA CON FALDA DI ACQUA DOLCE

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL PIEZOMETRO

Dopo aver eseguito la perforazione con perforatrice idraulica cingolata con i cui accessori è possibile coprire l'intero spettro di lavorazioni legate sia alle indagini geotecniche che al monitoraggio ambientale, il sondaggio sarà alesato ed attrezzato a piezometro.

In terreni permeabili è possibile e attendibile la misura dei livelli piezometrici direttamente nel foro di sondaggio. Per le misure è necessaria una stabilizzazione di alcune ore, misurando la profondità a cui si stabilisce il livello dell'acqua nel foro.

Quando il terreno è dotato di elevata permeabilità si può fare ricorso ad un comune tubo piezometrico in quanto ogni variazione della pressione neutra nel terreno provoca un flusso d'acqua da o verso il piezometro che ristabilisce in un tempo molto breve la condizione di equilibrio idraulico. In questo caso la presenza del piezometro non modifica sensibilmente il regime di pressioni neutre nell'intorno del punto di misura.



Modalità di installazione dei Piezometri a Tubo aperto

L'installazione avverrà secondo le seguenti modalità:

- ✓ lavaggio dell'interno del foro con abbondante acqua pulita prima dell'estrazione del rivestimento provvisorio;
- ✓ introduzione del tubo piezometrico immorsandolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito (con diametro delle particelle compreso fra 2 e 4 mm) fino a risalire di 1 m dalla estremità superiore del tratto finestrato, estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;
- ✓ riempimento del tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
- ✓ protezione dell'estremità dei tubi;
- ✓ inserimento del terminale piezometrico di apposito pozzetto di protezione



Pozzetti di protezione in PEAD o carrabili

CONCLUSIONI

Di seguito si relaziona quanto emerso dallo studio geologico ed idrogeologico eseguito a corredo di un progetto di riesame del provvedimento AIA per modifica PMC con particolare riferimento alla ridefinizione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

Lo studio ha mirato alla descrizione dell'ambiente geologico, stratigrafico ed idrogeologico dell'area, alla caratterizzazione del recettore suolo e sottosuolo, alla valutazione della vulnerabilità dell'acquifero profondo in caso di rilasci accidentali di sostanze indesiderate, alla definizione di una posizione idonea (in relazione al deflusso della falda, distanza dalla sorgente) da cui effettuare il prelievo di campioni di acque di falda da sottoporre ad analisi di caratterizzazione ambientale per il monitoraggio delle acque.

L'area su cui sorge l'attività industriale presenta una morfologia pianeggiante ed una quota topografica di 83 metri s.l.m.; vi affiorano le *Calcareniti del Salento*, calcareniti di colore grigio-chiaro, giallastro o rossastro si associano calcari grossolani organogeni, tipo panchina e sabbioni calcarei talora parzialmente cementati (caratterizzate da una permeabilità $K = 0,0000185 \text{ m/s}$). Poggiano poi in continuità stratigrafica sulle Sabbie di Uggiano, a loro volta poggianti sulle Calcareniti di Andrano. In profondità si rinviene la roccia calcarea sede di falda profonda.

Nell'area il carico piezometro è di circa 1.8-2.0 metri s.l.m.; il deflusso della falda avviene in direzione ovest est.

Trovandosi la falda ad una profondità di circa 80.0 metri; caratterizzati i litotipi più superficiali da permeabilità medio/bassa; rinvenendo a luoghi degli straterelli limoso-argillosi di alterazione delle rocce carbonatiche si può ritenere la falda a moderato rischio di contaminazione, in caso di rilascio accidentale di sostanze indesiderate.

Attualmente il monitoraggio delle acque sotterranee avviene attraverso prelievo ed analisi di tre campioni di acque prelevati da un pozzo a monte dell'opificio industriale e due pozzi a valle.

Dei due pozzi a valle, quello in loc. "Scenitracoli" dista dall'opificio circa 1.4 km, da qui il riesame del provvedimento AIA per modifica PMC delle acque sotterranee.

La distanza tra sorgente e pozzo di monitoraggio, infatti, non permetterebbe una repentina individuazione di eventuali rilasci accidentali di sostanze indesiderate a causa di fenomeni di diffusione e diluizione.

Dallo studio combinato di rilievi eseguiti in situ e consultazione dei dati disponibili (dati bibliografici, archivi ISPRA, PTA, ecc.) è stato possibile individuare la più idonea posizione del punto di prelievo; la scelta ricadrebbe su un piezometro di nuova esecuzione da realizzarsi all'interno del perimetro di proprietà dell'azienda, in posizione est rispetto all'opificio in cui si svolge l'attività di produzione di billette in lega di alluminio.

In alternativa sarebbe possibile effettuare il monitoraggio considerando un pozzo per acqua già esistente posto a circa 600 metri ad est del punto sorgente.

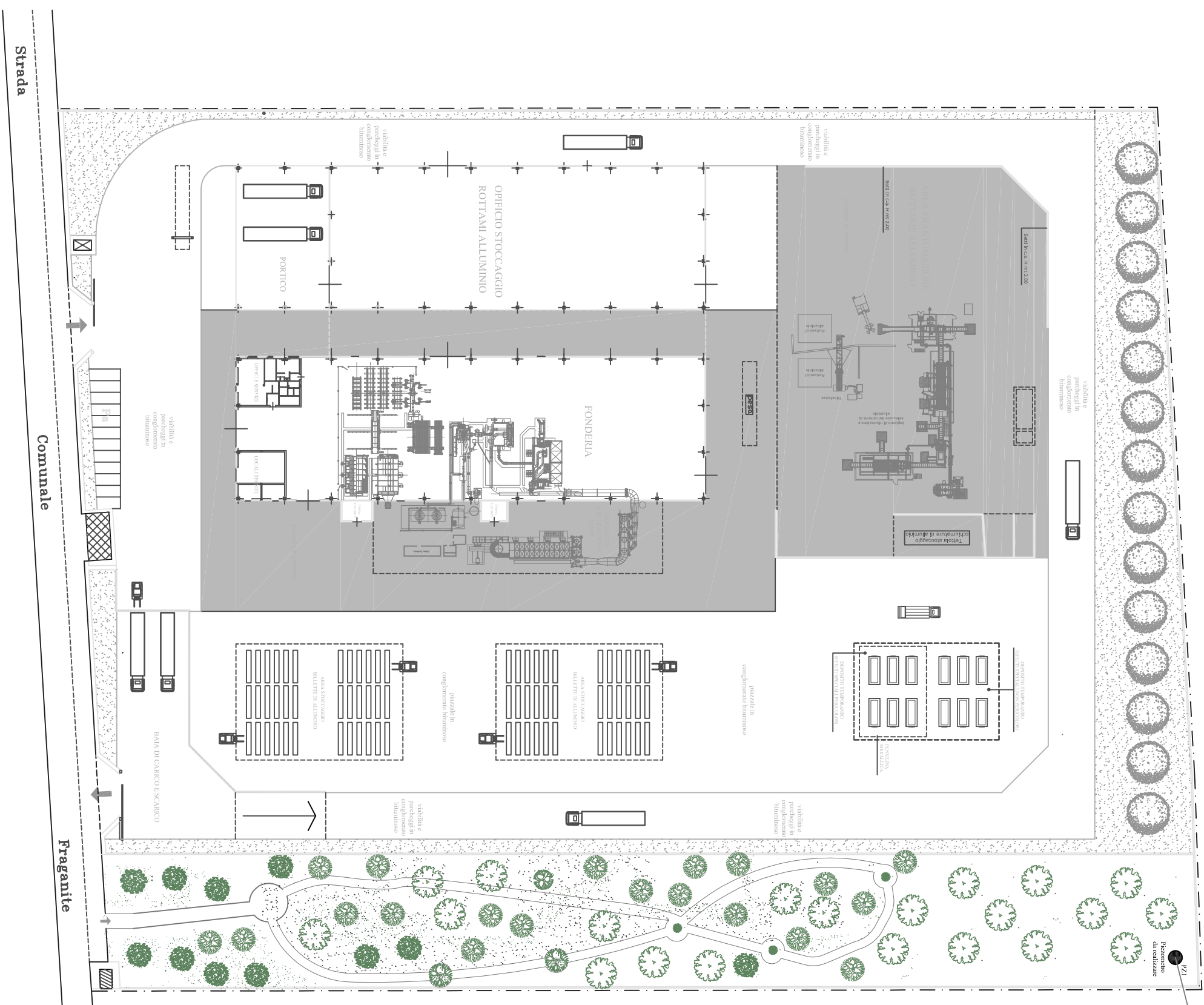
Ruffano, febbraio 2025

IL GEOLOGO

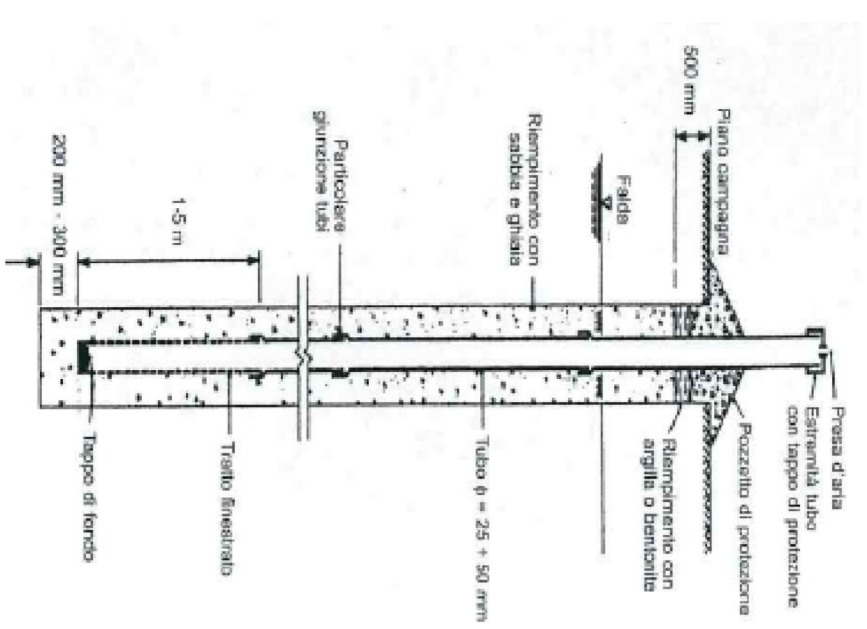
Dr.ssa Maria Assunta Maggio



PLANIMETRIA GENERALE - LAYOUT



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE NUOVO PIEZOMETRO



Modalità di installazione dei piezometri a Tubo aperto

L'installazione avverrà secondo le seguenti modalità:

- ✓ lavaggio dell'interno del foro con abbondante acqua pulita prima dell'estrazione del rivestimento provvisorio;
- ✓ introduzione del tubo piezometrico immerendolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito (con diametro delle particelle compreso fra 2 e 4 mm) fino a risalire di 1 m dalla estremità superiore del tratto frastrato, estruendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;
- ✓ riempimento del tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
- ✓ protezione dell'estremità dei tubi;
- ✓ inserimento del terminale piezometrico di apposito pozzetto di protezione



Pozzetti di protezione in PEAD o carrabili