



Studio Idrogeologia-Geotecnica-Topografia  
Dott. Geol. Igor Maccanti  
Via Turci Don Antonio, 20  
P.IVA 01671100384  
Tel. 388-4761308 e-mail [studiogeomac@gmail.com](mailto:studiogeomac@gmail.com)



**ELITE AMBIENTE SRL**

*Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale  
n 1/2017 del 20/02/2017*

## **Relazione idrogeologica**

*Dott. Geol. Igor Maccanti  
Idrogeologo applicato*

Ottobre 2021

## INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>2</b>
<b>DESCRIZIONE DEL PROCESSO INDUSTRIALE.....</b>	<b>5</b>
<b>CONTENIMENTO SPANTI E COLATICCI.....</b>	<b>6</b>
<b>SCARICHI IDRICI IN FOGNATURA.....</b>	<b>6</b>
<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE .....</b>	<b>8</b>
<b>IDROSTRATIGRAFIA.....</b>	<b>12</b>
Modello idrostratigrafico concettuale del sito.....	13
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>15</b>

## **PREMESSA**

La società ELITE Ambiente, in occasione della richiesta di riesame dell'AIA n 1/2017 del 20/02/2017, ha deciso di ripresentare la relazione idrogeologica dell'area interessata dallo stabilimento.

Attualmente il sito in oggetto è autorizzato in regime ordinario per le operazioni dimessa in riserva R13 con selezione-cernita e trattamento R12, R3, R4 ed opera in conformità della norma ISO 14001.

L'attività svolta è il recupero di rifiuti, pericolosi e non, in particolare materie plastiche e contenitori in ferro mediante trattamento di macinazione e lavaggio per la produzione di Materie Prime Secondarie (MPS).

La proponente, mi ha incaricato di redarre una relazione tecnica al fine di fornire un quadro idrogeologico esauriente così come previsto dalle vigenti normative in materia di Autorizzazione all'esercizio di impianti di trattamento rifiuti.

Si fornisce nella presente una descrizione della successione litologica superficiale determinata da prove geognostiche specifiche eseguite per conto della società VENDEL SISTEMI SRL dal tecnico incaricato di determinare le caratteristiche geotecniche e sismiche del terreno oggetto di realizzazione di opere di fondazione, geol. Luca Dal Molin, a tale relazione tecnica si farà riferimento nel presente testo.

Si farà inoltre ampio riferimento alla Relazione Tecnica del Progetto Preliminare di tale trasferimento, ai fini della assoggettabilità alle procedure di VIA, a cura dell'Ing. Luca Vecchiato.

Si andrà inoltre a definire la natura e la posizione spaziale dei corpi idrici sotterranei chiarendo le eventuali interazioni che l'opera di progetto avrà con essi e le eventuali prescrizioni al fine di preservarne le caratteristiche quantitative e qualitative.

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area è ubicata interamente all'interno del Comune di Brendola (VI), a circa 2,5 km a Sud-Ovest del capoluogo comunale, poche centinaia di metri a Sud dell'asse viario della A4; ha un'estensione complessiva di circa 6100 mq, occupa un'area industriale, censita al N.C.T. al Foglio 11, mappale 116, classificata D1 (industria, artigianato di produzione) circondata da analoghe attività.

Il sito d'impianto non è incluso in alcun ambito naturalistico di livello regionale adibito ad area di tutela paesaggistica, né è prossimo a zone umide o riserve integrali dello Stato. Il sito, inoltre, non ricade negli ambiti previsti dal P.T.R.C. per l'istituzione di parchi e riserve naturali, parchi naturali-archeologici e riserve archeologiche di interesse regionale, né in aree di massima tutela paesaggistica.

La morfologia è pianeggiante e la quota è di circa 48 m s.l.m, attualmente l'area è occupata da infrastrutture artigianali che saranno utilizzate anche per l'attività prevista.



Vista Aerea dell'area

Il sito è suddiviso in tre capannoni. In particolare la porzione ubicata ad est interessa le operazioni selezione dei rifiuti e macinazione di ferro e plastica, quella centrale è adibita alla macinazione di plastica, taglio cisternette e linea RAEE, mentre quella ad ovest è destinata all'attività di messa in riserva dei rifiuti. Le tettoie esterne sul lato est sono destinate alla messa in riserva di rifiuti (es. cisternette in attesa di essere lavorate), quelle presenti sui lati ovest e sud, lungo il confine della proprietà, sono destinate al deposito temporaneo dei rifiuti autoprodotti (ad es. delle acque derivanti dall'impianto di lavaggio del macinato) e di imballaggi riutilizzabili.



Dettaglio da ortofoto del capannone industriale di destinazione



Estratto di cartografia Catastale

## DESCRIZIONE DEL PROCESSO INDUSTRIALE

Il processo attuato presso l'impianto di Brendola può essere schematizzato in una serie di fasi lavorative come di seguito elencato:

- caratterizzazione dei rifiuti in ingresso
- ricevimento del carico
- verifica della corrispondenza alla scheda di caratterizzazione/analisi laboratorio
- messa in riserva in aree apposite con eventuale selezione e cernita
- selezione e cernita di materiali recuperabili
- messa in carico dei rifiuti recuperabili da avviare ad impianti terzi autorizzati
- trattamento (macinazione e lavaggio) delle frazioni recuperabili
- stoccaggio in aree apposite delle materie prime seconde ottenute
- messa in carico dei rifiuti non recuperabili ottenuti e posizionamento in area dedicata
- invio agli impianti finali delle MPS, rifiuti recuperabili e rifiuti non recuperabili

Al fine di minimizzare il rischio d'incidente e realizzare una più efficace protezione dell'ambiente ELITE Ambiente prevede :

1. La redazione di dettagliate procedure operative inserite nel sistema di gestione ambientale secondo ISO 14001,
2. l'adeguata formazione del personale addetto allo stoccaggio,
3. la costante verifica della gestione da parte del Responsabile Tecnico, per controllare la corrispondenza alle prescrizioni del decreto autorizzativo,
4. l'osservanza piena alla vigente legislazione in materia e l'efficienza produttiva.

Dal punto di vista ambientale, ai fini del presente documento, le attività di rilevanza ambientale per quanto concerne le matrici sensibili suolo e acque sotterranee, sono essenzialmente la gestione delle acque di lavaggio del materiale triturato, la gestione delle acque di dilavamento delle aree esterne e l'impermeabilizzazione dei siti di deposito temporaneo e stoccaggio rifiuti o materiali pericolosi.

A tal proposito si riassumono le caratteristiche funzionali dell'impianto di futura realizzazione (da Luca Vecchiato, Relazione Tecnica):

*Le aree coperte e scoperte relative al sito produttivo di Brendola (VI) sono interamente pavimentate e recintate. Le acque di dilavamento dei piazzali esterni vengono confluite in una rete di captazione delle stesse e quindi ad impianto di trattamento e scarico in fognatura.*

*Le aree di stoccaggio dei rifiuti non pericolosi risultano suddivise da quelle dei rifiuti pericolosi, così come le aree dedicate all'immagazzinamento delle Materie Prime Seconde.*

.....

### **CONTENIMENTO SPANTI E COLATICCI**

*I capannoni saranno pavimentati e dotati di cordoli per il contenimento degli spanti. Saranno presenti inoltre bacini di contenimento per le zone di stoccaggio dei liquidi (area serbatoi).*

*Le aree interne annesse agli impianti e soggette a potenziali sversamenti dovuti alle operazioni di cernita e selezione, saranno dotate di una serie di pozzetti ciechi di captazione e raccolta degli spanti e colaticci che verranno quindi appositamente aspirati con sistema di aspirazione...*

*In caso di eventuali spanti, si provvederà quindi alla raccolta con la pompa aspiraliquidi mobile (greezly) ed al successivo stoccaggio dei liquidi in fusti o cisternette per essere avviati successivamente ad impianti terzi per il trattamento.*

### **SCARICHI IDRICI IN FOGNATURA**

*Tutta l'area esterna di transito e movimentazione sarà pavimentata, cordolata mediante recinzione e dossi di contenimento in prossimità degli accessi carrai e pedonali, così da delimitare l'area lungo tutto il suo perimetro esterno, si veda Tavola 2.*

*Inoltre, a maggior tutela, per isolare l'area in caso di spandimenti accidentali, saranno predisposte due valvole di intercettazione a monte degli scarichi in rete consortile, sia per le acque nere, che per le acque bianche.*

*Il sito sarà dotato di rete di raccolta delle acque di dilavamento del piazzale, di vasca di raccolta delle acque di prima pioggia (di capacità sufficiente a garantire il rispetto dei limiti allo scarico in rete fognaria), e di impianto di trattamento costituito da dissabbiatore e disoleatore, che recapiterà le acque trattate e le acque di seconda pioggia in rete fognaria*

*In futuro si provvederà ad installare nelle aree esterne opportune coperture-tettoie al fine di preservare dal dilavamento delle acque meteoriche gli eventuali stoccaggi di rifiuti, pertanto le zone soggette a dilavamento saranno esclusivamente le aree di transito muletti e automezzi.*

*I pluviali verranno raccolti in una vasca interrata, che servirà per la raccolta delle acque che verranno riutilizzate come acque di processo, l'esubero dei pluviali verrà inviato nella rete di raccolta acque bianche*

*La gestione degli scarichi verrà adeguato a quanto disposto dal gestore della rete fognaria comunale: Acque del Chiampo spa, nel pieno rispetto del Piano di Tutela delle Acque, adottato dalla Regione Veneto nel 2009.*

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Tra i principali complessi geolitologici affioranti e sepolti che interessano l'area di intervento, quelli che rivestono maggiore importanza per il progetto sono sostanzialmente due:

- il substrato terziario del Pliocene
- le alluvioni quaternarie.

Nel Terziario l'area veneta si differenzia in due settori separati dalla linea dell'attuale asta fluviale del Brenta. Il settore orientale si distingue per la deposizione di potenti sequenze sedimentarie di prevalente tipo clastico in facies di scaglia, di flysch e di molassa e per l'assenza di attività vulcanica.

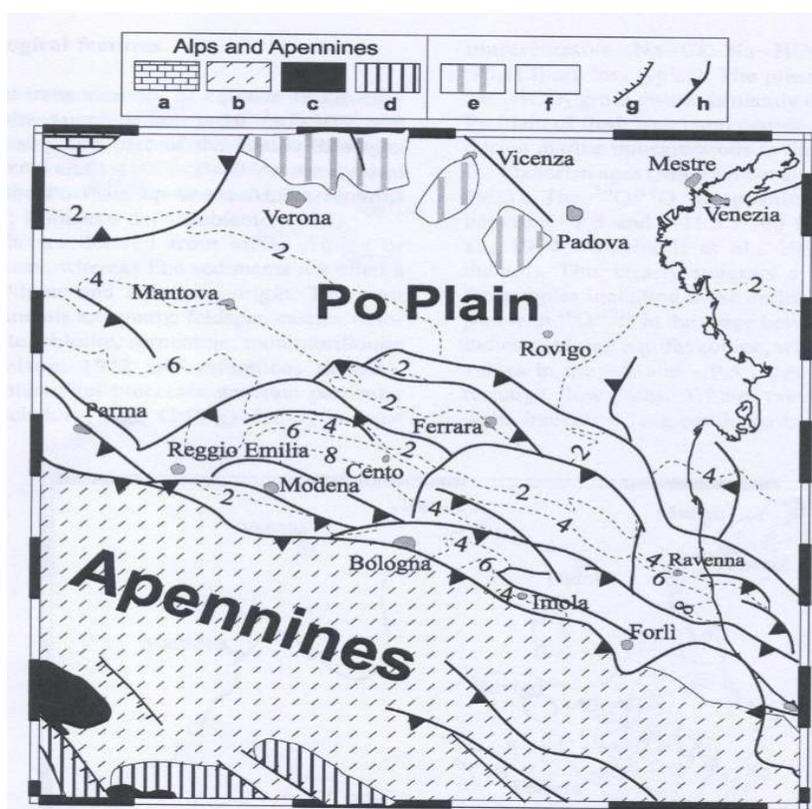
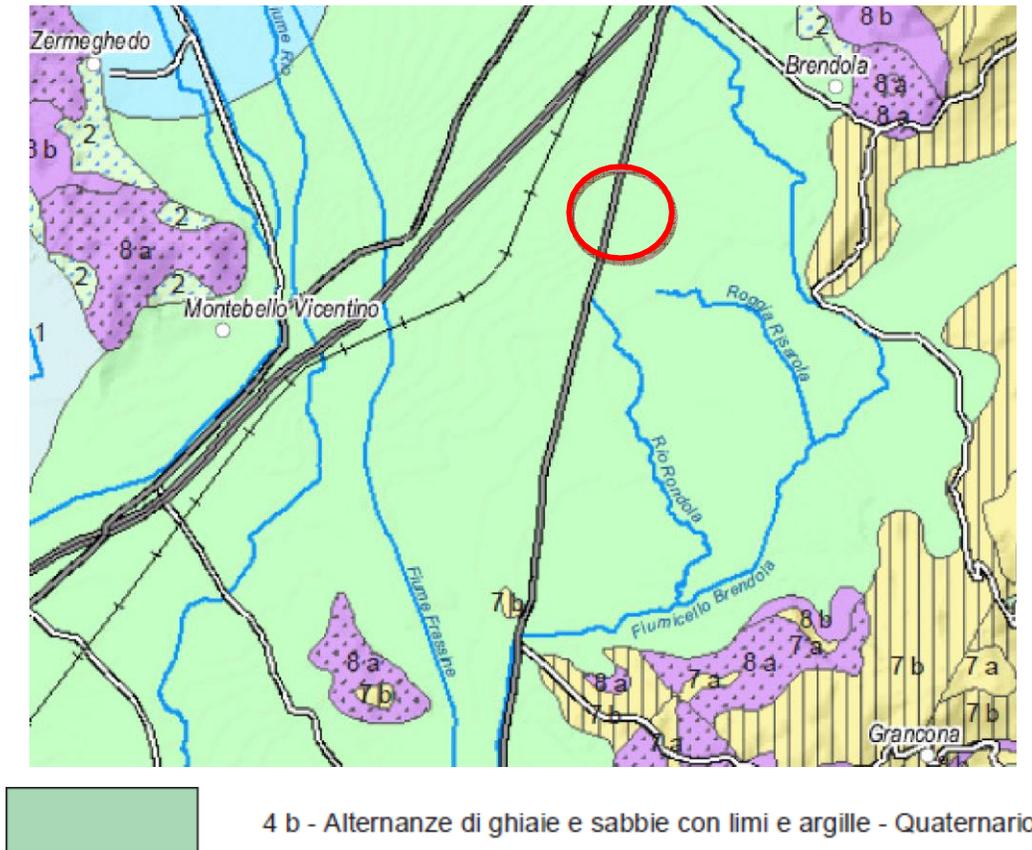


Figura 1: Struttura Appenninica sepolta al margine padano

Legenda: a) copertura delle unità alpine; b) copertura delle unità appenniniche; c) basamento appenninico e copertura metamorfosata; d) sedimenti post-orogenici; e) Unità di avampaese; f) sedimenti clastici del plio-quaternario degli Appennini e delle Alpi meridionali (le linee tratteggiate indicano la profondità del Pliocene in Km), da Carminati & Martinelli, (2002).

Fra la fine del Cretaceo ed il Paleocene, come riflesso della chiusura della Tetide, il grande bacino veneto della scaglia fu smembrato in strutture ad horst e graben. Si configurò così una fisiografia

modellata dall'azione delle correnti di fondo che hanno generato lacune ed hard-grounds al tetto della Scaglia Rossa.



Tratto dalla "Carta Geologica della Provincia di Vicenza", Regione Veneto

Il quaternario marino, trasgressivo sul Pliocene non è sempre presente al tetto del substrato terziario. La sua estensione, sotto le alluvioni continentali della pianura veneta, sembra limitata all'area più meridionale.

Il lento sollevamento orogenetico dell'area montuosa fu parzialmente bilanciato dai processi erosivi ed i detriti trasportati dai fiumi colmarono gradualmente il grande bacino subsidente che separava gli Appennini dalle Alpi Meridionali, formando la Pianura Padana e Veneta. I depositi quaternari continentali sono, ovviamente, quelli di maggior interesse per il progetto. In particolare l'impianto insisterà sui depositi quaternari alluvionali costituiti da potenti sequenze di materiali derivanti soprattutto dall'erosione degli accumuli morenici durante le diverse glaciazioni quaternarie.

Sintesi stratigrafica locale tratta dalla relazione del Dott. Geol. Luca Dal Molin:

*L'area in esame appartiene alla bassa pianura veneta, il cui materasso alluvionale è caratterizzato da forte variabilità stratigrafica, legata ad ambienti deposizionali contraddistinti da energia di trasporto molto variabili.*

*Si tratta di un'area che costituirono in passato letti fluviali ora relitti (paleoalvei) o zone di divagazione dei principali corsi d'acqua.*

*Le numerose divagazioni e i sovralluvionamenti dei fiumi, ed in particolare del Fiume Agno-Guà, hanno provocato nel passato la deposizione di materiali a granulometria molto eterogenea: infatti, si possono trovare, a contatto tra loro, argille e limi impermeabili con sabbie ghiaiose anche grossolane.*

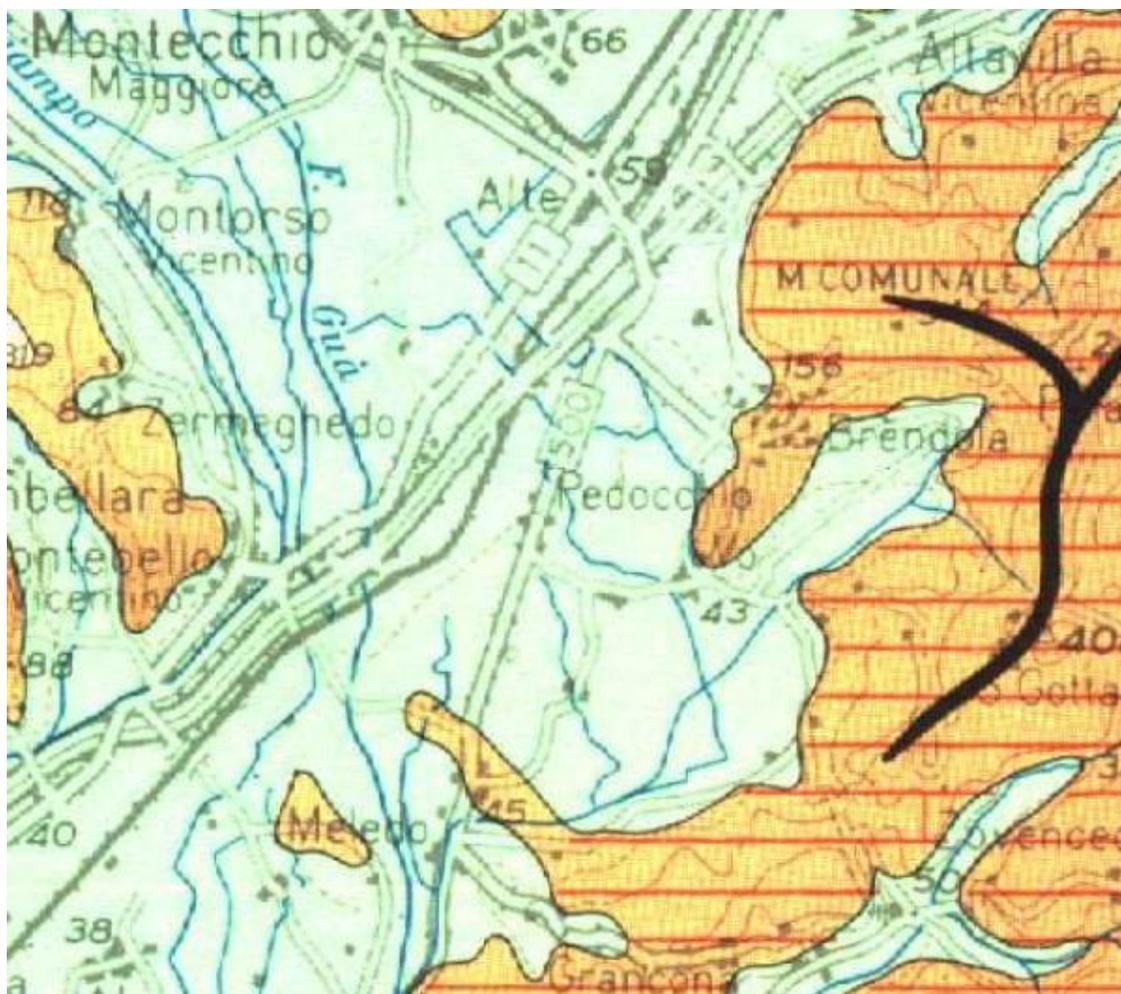
*Troviamo qui, infatti, tutta una vasta gamma di terreni, disposti in letti sovrapposti oppure in lenti suborizzontali, che vanno dalle ghiaie e sabbie ai limi ed argille frequentemente mescolate tra di loro in proporzioni varie. I primi, incoerenti, sono legati ad ambienti deposizionali contraddistinti da energie di trasporto medio alte; invece terreni più coesivi, argilloso limosi e torbosi, sono legati ad ambienti a minor energia, riconducibili a fenomeni di deviazioni fluviali dei corsi d'acqua o a locali situazioni di ambiente lacustre e palustre.*

*Lo spessore complessivo del materasso alluvionale si aggira intorno ai 60 m, al di sotto del quale si incontra il substrato roccioso compatto.*

*La ricostruzione sismo-stratigrafica di sito può essere schematizzata in una copertura soffice ( $V_s \approx 150\div 210$  m/s) fino a circa 10 m dal p.c. e, per valori di profondità maggiori, da un materiale più addensato caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde S pari a circa  $300\div 350$  m/s.*

Sulla base di 3 prove penetrometriche condotte nel sito di indagine e dettagliate nella relazione suddetta, si può schematizzare la litologia seguente:

- Da 0 a 3m da piano campagna: copertura soffice (da prove penetrometriche: materiale di natura prevalentemente argillosa con riporti superficiali);
- Da 3 a 4m da piano campagna: copertura moderatamente rigida (da prove penetrometriche: sabbie con ghiaie), livello rinvenuto in un solo punto;
- Da 4 a 10m da piano campagna: copertura soffice (da prove penetrometriche: argille e limi)
- Da 10 a 60m da piano campagna: copertura mediamente rigida (da prove penetrometriche: alternanza di strati argillosi e strati sabbiosi)



Depositi fluviali della pianura alluvionale recente (Po, Adige, Bacchiglione, Brenta, Piave, Livenza, Tagliamento)

### Carta delle Unità Geomorfologiche, Regione Veneto

Dal punto di vista della classificazione Geomorfologica, a scala regionale, il territorio ricade in una fascia di contatto tra Area Prealpina e Collinare e Area di Pianura Alluvionale, derivante dalla attività di divagazione delle aste fluviali.

*Il rilevamento di superficie **non** ha evidenziato zone di instabilità geomorfologica, legate a rischio di: frane attuali o potenziali, erosione accelerata o concentrata attuale o potenziale; crolli. Allo stato attuale pertanto non vi sono processi morfogenici o dissesti in atto o potenziali.*

*Dalla Carta delle Fragilità (zona sud) allegata al PTCP di Vicenza (anno 2010) si evince che l'area in esame **non** rientra in un'area soggetta a rischio idraulico per esondazioni o allagamenti dei corsi d'acqua principali (Fiume Guà, Brentella). (Da Luca Dal Molin, relazione geotecnica)*

## IDROSTRATIGRAFIA

Come noto la costituzione geologico-stratigrafica della pianura padano-veneta, al di là del suo aspetto morfologico uniforme ed apparentemente monotono, non è certamente omogenea; nel dettaglio essa risulta molto varia e spesso assai complessa. Ciò deriva da diverse cause: il numero elevato di vallate che sfociavano nell'antica depressione tettonica adriatica attraverso le quali si depositarono fino a colmarla con enormi accumuli di depositi fluvio-glaciali e fluviali; le frequenti variazioni spaziali del corso di questi fiumi che divagarono per la pianura depositando le loro alluvioni su aree diverse, le frequenti ingressioni e regressioni del mare Adriatico che hanno interessato ripetutamente la Bassa e la Media Pianura; tutti questi fattori hanno generato un assetto stratigrafico assai articolato anche se schematizzabile come già detto nella classica suddivisione nelle tre fasce di Alta, Media e Bassa Pianura.

Ovviamente la differenziazione nelle tre zone deriva da una drastica semplificazione e schematizzazione essendo le stesse geneticamente e strutturalmente collegate. L'elemento strutturale principale dell'Alta e Media Pianura è rappresentato dalle grandi conoidi alluvionali ghiaiose, depositate dai corsi d'acqua (Piave, Brenta, Astico, Leogra) quando il loro regime era nettamente diverso da quello attuale e caratterizzato soprattutto da portate molto elevate (per lo scioglimento dei ghiacciai) e da un trasporto solido imponente (per lo smantellamento degli apparati morenici che intasavano le valli prealpine).

Lungo la fascia pedemontana si riconoscono varie conoidi sovrapposte dello stesso fiume, compenstrate sui fianchi con le conoidi dei fiumi vicini; si riconoscono anche conoidi dello stesso fiume depositate su aree diverse. Ne risulta così un sottosuolo interamente ghiaioso per tutto lo spessore del materasso alluvionale (zona di Alta Pianura).

Le conoidi ghiaiose dei vari corsi d'acqua si spinsero a valle per distanze differenti, in funzione dei diversi caratteri idraulici di ciascun corso d'acqua nelle diverse fasi climatiche: le conoidi più antiche, e quindi più profonde, si sono spinte quasi sempre in aree più lontane rispetto a quelle più recenti.

Scendendo verso valle, o meglio verso l'attuale fascia costiera, lo spessore complessivo delle ghiaie diminuisce progressivamente: al semplice ed omogeneo accumulo di materiali grossolani dell'Alta Pianura si sostituisce un sistema multistrato in cui i singoli letti ghiaiosi si assottigliano sempre più fino ad esaurirsi penetrando entro depositi sempre più potenti di materiali fini limoso-argillosi (zona di Media Pianura).

L'assetto generale della pianura Veneta dunque, vede un progressivo differenziamento del materasso alluvionale, passando dall'alta pianura, a ridosso dei rilievi collinari, alla bassa pianura. La coltre di sedimenti che costituisce il materasso alluvionale è costituito in prevalenza da ghiaie nell'alta pianura, con un progressivo impoverimento di materiali grossolani a favore di materiali fini verso la bassa pianura.

Il sistema multifalde è proprio della bassa pianura veneta, dove si hanno intercalazioni continue di livelli sabbiosi permeabili, sedi delle falde in pressione, e livelli argillosi impermeabili.

Il sottosuolo dell'area in oggetto si inserisce nel sistema multifalda della bassa pianura veneta, con un alternanza, talvolta spiccata di livelli permeabili e impermeabili. Si vengono perciò a formare acquiferi liberi, semiconfinati e acquiferi in pressione. In via generale si avrà una falda superficiale, poco profonda e di modesta "portata", direttamente interessata da possibili fattori inquinanti. Tale falda è ricaricata prevalentemente da acque meteoriche e indirettamente dagli apporti dei corsi d'acqua presenti nel territorio. Le falde sottostanti sono per lo più in pressione, alloggiata in acquiferi prevalentemente sabbiosi, separate da strati argillosi impermeabili

### **Modello idrostratigrafico concettuale del sito**

Ai fini di uno studio della dinamica idrogeologica di tale configurazione stratigrafica diviene pertanto indispensabile determinare la geometria locale delle unità ed i loro rapporti geometrici.

In particolare, nell'area in oggetto si evidenzia, chiaramente dalle penetrometrie effettuate che esiste una falda freatica libera il cui livello superiore al momento delle indagini risultava mediamente tra 2 e 2,2m da piano campagna. Tale falda ha tipiche caratteristiche effimere e di limitata portata, in quanto situata in lenti discontinue di materiali con permeabilità apprezzabile, inserite in un contesto di limi e argille, perlopiù impermeabili alla scala idrogeologica.

Dal punto di vista idraulico è legata in modo impulsivo all'effetto di ricarica dall'alto delle precipitazioni ed in genere si trova in situazioni di interconnessione con il sistema idrografico semplice.

Nel livello sabbioso posto a 10 m di profondità è individuabile il primo acquifero in pressione, confinato superiormente da corpi poco permeabili, avente portata significativa e continuità regionale.

Ovviamente dal punto di vista della vulnerabilità, il primo acquifero presenta limitate soggiacenze pertanto è scarsamente protetto da potenziali contaminanti, si nota comunque che tale acquifero è di limitata potenzialità e qualità, tuttavia in una logica di miglioramento deve essere adeguatamente protetto.

Il primo acquifero in pressione risulta avere vulnerabilità molto bassa.

I valori di permeabilità (K) dei terreni sono stati desunti dalla bibliografia specifica in materia e variano da  $10^{-4}$  a  $10^{-5}$  m/sec per le sabbie e le sabbie limose, da  $10^{-7}$  a  $10^{-8}$  m/sec per i limi e le argille, la fascia delle risorgive è posta alcuni chilometri a Sud-Est dell'area.



GRADO DI VULNERABILITA'						VULNERABILITY DEGREES	
B <sub>0</sub>	E	A	M	B	B <sub>0</sub>	VALORI SINTACSI	SINTACSI VALORI
						80 - 100	
						70 - 80	
						50 - 70	
						35 - 50	
						25 - 35	
						0 - 25	

Carta della Vulnerabilità della falda freatica della pianura, Regione Veneto

Dall'esame della carta della vulnerabilità dell'acquifero freatico della Pianura, si mette in evidenza che il grado di vulnerabilità della falda freatica, classificato con il metodo statistico SINTACS, risulta da Medio a Basso, infatti la relativa scarsa permeabilità del suolo, contrasta con la situazione sfavorevole legata alla bassa soggiacenza della falda freatica.

## CONCLUSIONI

Vista la situazione geologica ed idrogeologica si ritiene poco probabile l'interferenza tra le attività di superficie e le falde in pressione oltre i 10 metri di profondità, qualitativamente e quantitativamente rilevanti. Risultano invece vulnerabili i terreni della coltre superficiale, per la loro natura sabbiosa - limosa, e la prima falda freatica in essi contenuta.

Occorre tuttavia sottolineare che la falda freatica della bassa pianura veneta presenta condizioni quantitative e qualitative assai modeste se non scadenti.

Per la salvaguardia del suolo e delle acque sotterranee è stata prevista l'adozione di opportuni interventi: nelle aree di movimentazione e stoccaggio dei rifiuti è garantita l'impermeabilizzazione delle superfici e installata un'adeguata rete di raccolta delle acque meteoriche

Dal punto di vista sismico Brendola è inserita in Zona 3, aree che possono essere soggette a scuotimenti modesti, dal OPCM n°3274/03, indagini di micro zonazione sono state condotte dal Dott. Dal Molin ed hanno permesso di adeguare le strutture alle amplificazioni locali, inoltre è stato escluso il rischio di liquefazione dei terreni superficiali.

Dott. Geol. Igor Maccanti



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Igor Maccanti".