

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE



AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

Concessionaria del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



COMMESSA

MP 01 - AREA DI ESPANSIONE

PROGETTO PRELIMINARE

ELABORATO

COMMESSA: CO767

COD. C.d.P.: 5 . 0 1

RELAZIONE GEOLOGICA

CODICE ELABORATO

PE - R 0 1 . 0 4 - 0 0

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	NOME FILE: -----
0	3/2015	Prima emissione	A.F.	A.G.	G.B.	FILE DI STAMPA:
						SCALA: -

PROGETTAZIONE



SAVE ENGINEERING S.r.l.
Sede Legale: V.le G. Galilei, 30/1 - 30173 Venezia - Tessera (Italia)
Uffici: Via A. Ca' Da Mosto, 12/3 - 30173
telefono: +39/041 260 6191
telefax: +39/041 2606199
e-mail: saveeng@veniceairport.it



COMMITTENTE

SAVE S.p.A.
DIREZIONE OPERATIVA
R.U.P./R.L.

ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
PROGETTAZIONE

ing. Franco Dal Pos

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
MANUTENZIONE

ing. Virginio Stramazzone

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
AREA MOVIMENTO-TERMINAL

sig. Francesco Rocchetto

SAVE S.p.A.
QUALITÀ AMBIENTE
E SICUREZZA

ing. Davide Bassano

SAVE S.p.A.
SAFETY MANAGER

sig. Adriano Andreon

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA STRUTTURALE E IDRAULICA: R.T.P. Nordest Ingegneria S.r.l. - G&V Ingegneri Associati

ing. Alberto Giovannini



prof. ing. Vincenzo Bixio



GEOTECNICA VENETA s.r.l.

Via Dosa, 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)

Tel. 041/908157 - Fax 041/908905

e-mail gv@geotecnicaveneta.it

C.F. – P.I. – Registro Imprese Venezia 01657520274

Registro Imprese Venezia REA n. 176883 – C.s. €. 10.200,00



AZIENDA CON SISTEMA
DI QUALITA' CERTIFICATO

Prat. P14/087-MP01
N° Doc. Rel. 01/14/087-MP01
Rev. 0.0
Data 27/02/15

Spett.le
SAVE S.p.A.
Viale Galileo Galilei, 30/1
30173 TESSERA VE

Oggetto: progetto preliminare di un'opera di mitigazione delle portate di piena denominato "MP01 – Area di Espansione nel Bacino Cattal" (Intervento MP01) presso l'Aeroporto Marco Polo di Tessera (VE).

RELAZIONE GEOLOGICA

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	3
2.1 ELEMENTI IDROGEOLOGICI	12
3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' EFFETTUATE.....	14



In ottemperanza all'art. 6.2.2 delle N.T.C. 2008, la Società Geotecnica Veneta S.r.l., è autorizzata ad effettuare e certificare prove su terre, indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in situ secondo le Circolari del MM.LL.PP. 7618/STC e 7619/STC con decreto D.M. Infrastrutture e Trasporti n° 9197 del 27/09/2011

1. PREMESSA

Nell'ambito delle progetto preliminare, denominato “*MP01 – Area di Espansione nel Bacino Cattal*”, riguardante la realizzazione di un'opera di mitigazione delle portate di piena indirizzate, attraverso il collettore consortile Cattal Acque Medie, verso l'idrovora Cattal, siamo stati incaricati all'esecuzione di n° 3 piezometri superficiali per la verifica dei rapporti tra la falda freatica ed i collettori regimati circostanti.

Tale progetto rientra nell'ambito del *Masterplan Idraulico* dell'aeroporto “Marco Polo” di Venezia, che rappresenta lo studio specialistico sul tema dell'idraulica relativo al *Masterplan Aeroportuale 2021* del Luglio del 2014.

Nello specifico l'intervento si compone delle seguenti opere:

- Un'opera di presa lungo l'argine posto in sinistra idraulica del Collettore Cattal Acque Medie;
- Un collettore composta da due condotte scatolari in c.a. di sezione interna pari a 2,0x1,5m e di lunghezza pari a circa 130m;
- Un manufatto di scarico per le acque defluenti dalla condotta scatolare all'area di espansione;
- L'area di espansione vera e propria, da realizzare mediante scavo del terreno e riporto dello stesso lungo i confini dell'area in modo da costituire un rilevato arginale, e dotata di canale di magra per il convogliamento delle portate più esigue verso valle;
- Un manufatto, costituito da due condotte in c.a. di diametro pari a 50cm, che permetta lo scarico delle acque dall'area stessa verso il Collettore Cattal Acque Basse posto in fregio all'area e a sua volta confluyente nell'idrovora “Cattal” nel comparto di pompaggio attiguo a quello relativo alle “Acque Medie”.

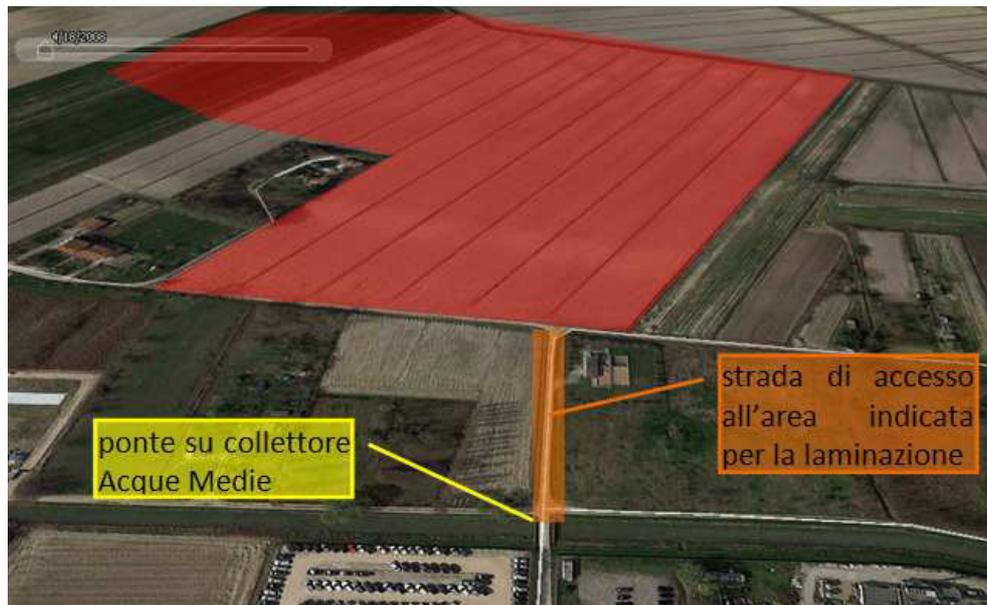


Figura 1.1: Ubicazione del nuovo intervento in progetto (Intervento MP01).

Nell'area di espansione in oggetto sono state realizzate, su indicazione di Vostri progettisti, n° 3 carotaggi a distruzione di nucleo, spinti sino a profondità di -5.00 m, per l'installazione di piezometri a tubo aperto.

I piezometri sono stati ubicati nella planimetria di seguito allegata (Elab. 3 Tav.2-14/087-MP01 Planimetria in scala 1: 2.500).

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La zona oggetto di intervento fa parte della Pianura Padana, si tratta di una piana alluvionale compresa tra le Prealpi, i Colli Euganei e Berici ed il Mare Adriatico, tale pianura ha origine ed evoluzione nel corso dei secoli per effetto dei processi erosivi dei rilievi alpini e prealpini.

Alla fine dell'epoca Pliocenica, il livello del mare era molto più elevato di quello odierno e le pianure Padana e Veneta erano completamente sommerse.

L'epoca Pleistocenica fu caratterizzata da numerose glaciazioni e post-glaciazioni, durante le quali la linea costiera avanzava o arretrava.

All'apice dell'ultima glaciazione Wurmiana, la linea costiera era ubicata circa a livello della città di Ancona e, conseguentemente, tutta la pianura Veneta era emersa. Successivamente, circa 15.000 anni fa, intervenne un periodo caldo che portò allo scioglimento dei ghiacciai e il livello del mare raggiunse, tra 7.000 e 5.000 anni fa, un valore leggermente più alto di quello attuale.

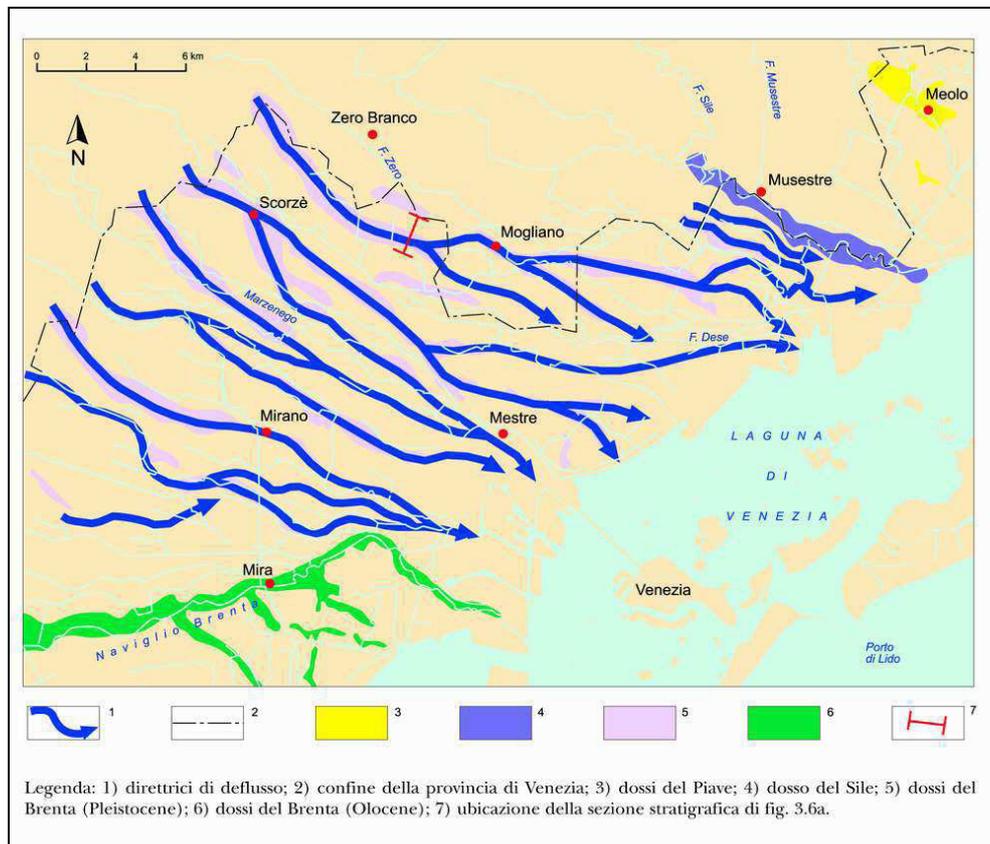


Figura 2.1: Direttrici di deflusso tardo-pleistoceniche del Brenta.

La laguna di Venezia si formò attorno a 6.000 anni fa, durante la trasgressione flandriana, quando il mare penetrò in un preesistente bacino lacustre.

Nella laguna di Venezia, i 100 metri superiori di terreno sono formati da un complesso insieme di sabbie, limi e argille limose, con torbe accumulate caoticamente durante la glaciazione wurmiana. L'epoca Olocenica è responsabile solo dei depositi più superficiali, che raggiungono lungo la linea costiera i 10÷15m di spessore mentre, verso l'entroterra, lo spessore è più limitato.

Il tetto dei depositi wurmiani è formato da una crosta di argilla limosa fortemente sovra consolidata, denominata "caranto", che forma in molti casi, il terreno di fondazione di edifici della città storica di Venezia. Il "caranto" si è formato per essiccazione durante l'ultima glaciazione pleistocenica. Se ci si muove dall'entroterra alla costa la profondità di tale strato varia da 5 m a 15 m. Naturalmente non in tutte le zone è presente tale orizzonte stratigrafico.

La morfologia lagunare è conseguenza della intensa azione antropica nel corso dei secoli, da quando i cittadini di Venezia, attorno al 1.200, si insediarono nelle isole. In particolare, i Veneziani dedicarono molti sforzi per mantenere l'insularità della città storica e delle isole, deviando verso la periferia lagunare il corso dei fiumi Brenta, Sile e Piave che trasportavano sedimenti in laguna. La Figura 2.3 a) e b) mostra un confronto tra la morfologia della laguna di Venezia nel XII secolo e quella nel XXI secolo. Si può notare come la zona dell'aeroporto, attraversata dal Canale dell'Osellino da Nord a Sud, fosse totalmente diversa dalla configurazione attuale a testimonianza di una modificazione morfologica, dovuta all'azione combinata degli agenti naturali e dell'azione umana.

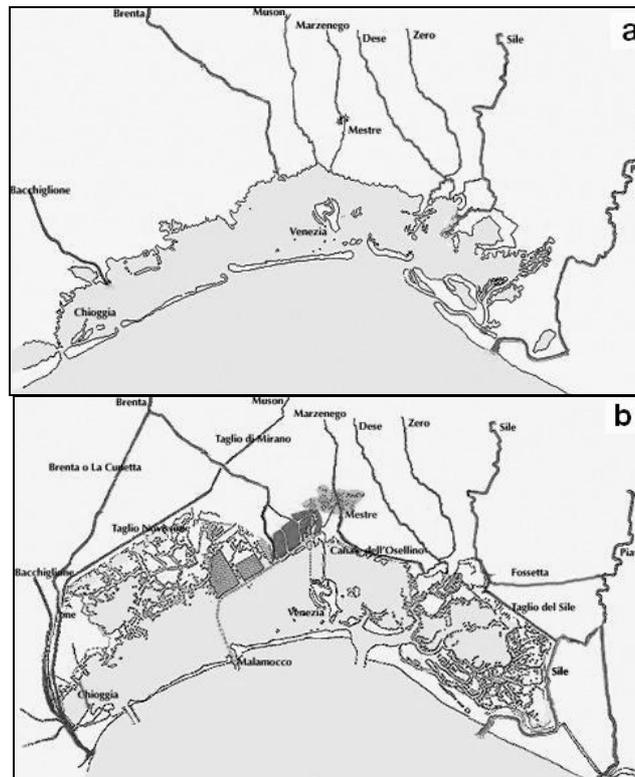


Figura 2.3: *Morfologia della laguna di Venezia: a) nel XII e b) nel XXI secolo.*

In base alle informazioni disponibili l'area occupata dal "caranto" è indicata in Figura 2.4. Nella zona lagunare a Nord non ci sono elementi che supportino la presenza di "caranto", ma non è escluso che esso sia presente localmente eroso dalle correnti fluviali dell'epoca post glaciale. Là dove è presente, esso è riconoscibile dal tipico colore grigio-giallo e dalla presenza di molte fessure, traccia dell'essiccazioni.

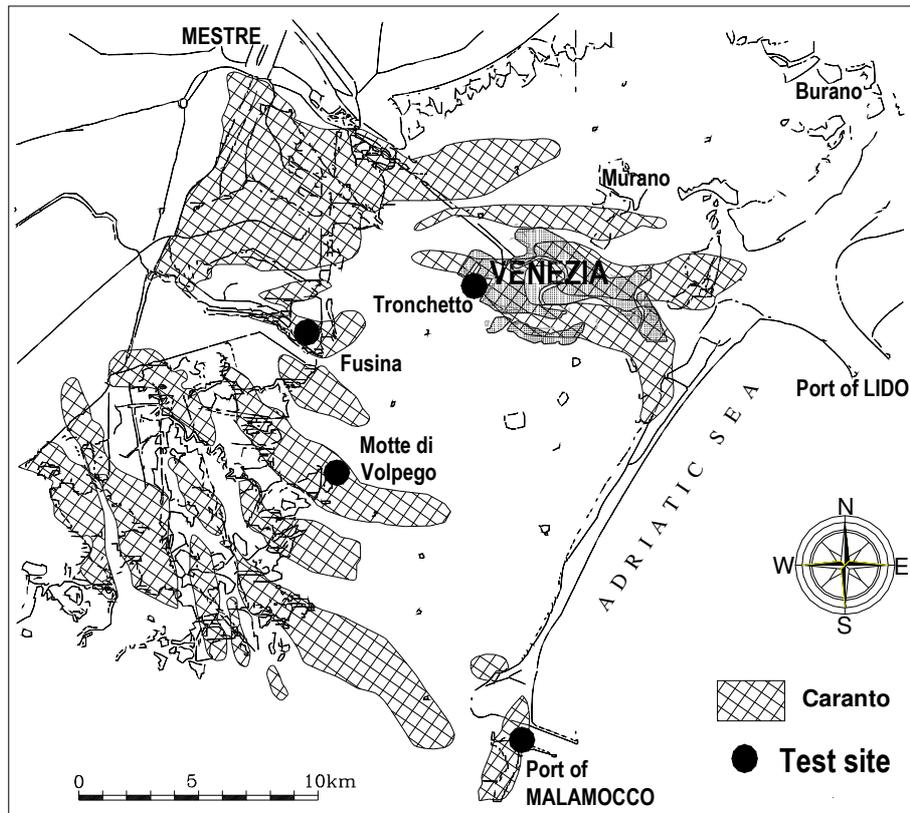


Figura 2.4: Distribuzione del “caranto” nell’area lagunare in base alle informazioni disponibili nel 1974.

Ricade nella zona di interesse la così detta Unità di Mestre, facente parte del più vasto sistema alluvionale del Brenta. L’unità di Mestre ricade nel settore distale delle porzioni pleistoceniche del megafan del Brenta, che si sono andate formando durante l’ultimo massimo glaciale tra circa 25.000 e 14.500 anni BP (Mozzi, 2005; Fontana et al., 2008).

Tale unità ha spessori complessivi di circa 20-25m, è eteropica con l’unità di Meolo (megafan del Piave) (Bondesan et al., 2004) e con il coevo sistema alluvionale dell’Adige, risulta inoltre ricoperta dalle unità oloceniche di Dolo e Camponogara a sud e dalle unità di Portegrandi e di Montiron a nordest. Facendo riferimento alla pagina seguente e alla successiva figura si riportano rispettivamente la legenda e l’estratto della

I terreni dell'area risultano essere costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille, queste ultime contenenti percentuali variabili, ma solitamente piuttosto elevate, di limo, tale unità, facente parte del più vasto sistema alluvionale del Brenta, viene definita Unità di Mestre.

In Figura 2.6, si riportano alcuni tipici profili lagunari dove è possibile osservare l'elevato livello di eterogeneità ed inter-digitazione degli strati di terreno. Da notare che la maggior parte dei terreni appartengono alle classi delle sabbie, limi e argille limose con livelli di torba. L'eterogeneità è rilevante non solo a grande scala, ma anche a livelli centimetrici. Studi geologici hanno individuato cinque cicli deposizionali (alla bocca di Lido), caratterizzati da sedimenti più fini verso l'altro e più grossi verso il basso di ogni ciclo.

L'unità olocenica è prevalentemente composta da sabbie marine con contenuti di conchiglie lungo la costa e da sedimenti fini contenenti materiale organico nelle zone verso l'entroterra, come quelle dove è ubicato l'aeroporto di Venezia.

Le sabbie sono caratterizzate da due differenti tipi di sorgenti petrografiche e, cioè, quella granitica (Padana) e quella calcareo-dolomitica (Veneta). La prima è caratterizzata da sedimenti di natura silicea provenienti dal bacino del Po e da quello dell'Adige, mentre la seconda, prevalente nell'area nord della laguna, mostra sedimenti prevalentemente carbonatici, a causa della provenienza dei sedimenti dai bacini del Piave, Livenza and Tagliamento.

I minerali argillosi, in generale non eccedenti il 20% del totale, sono prevalentemente composti da illite (50÷60%) con clorite e smectite come minerali secondari.

I profili di contenuto in carbonati determinati nei siti di Motte di Volpego, Tronchetto, Malamocco (MTS) e Treporti (TTS), mostrano (Figura 2.6) che la componente in carbonati è prevalente (50÷70%).

La riduzione dei carbonati accompagnata dalla presenza di terreni organici, fatto molto comune nell'area lagunare è da associarsi a episodi di sedimentazione lacustre.

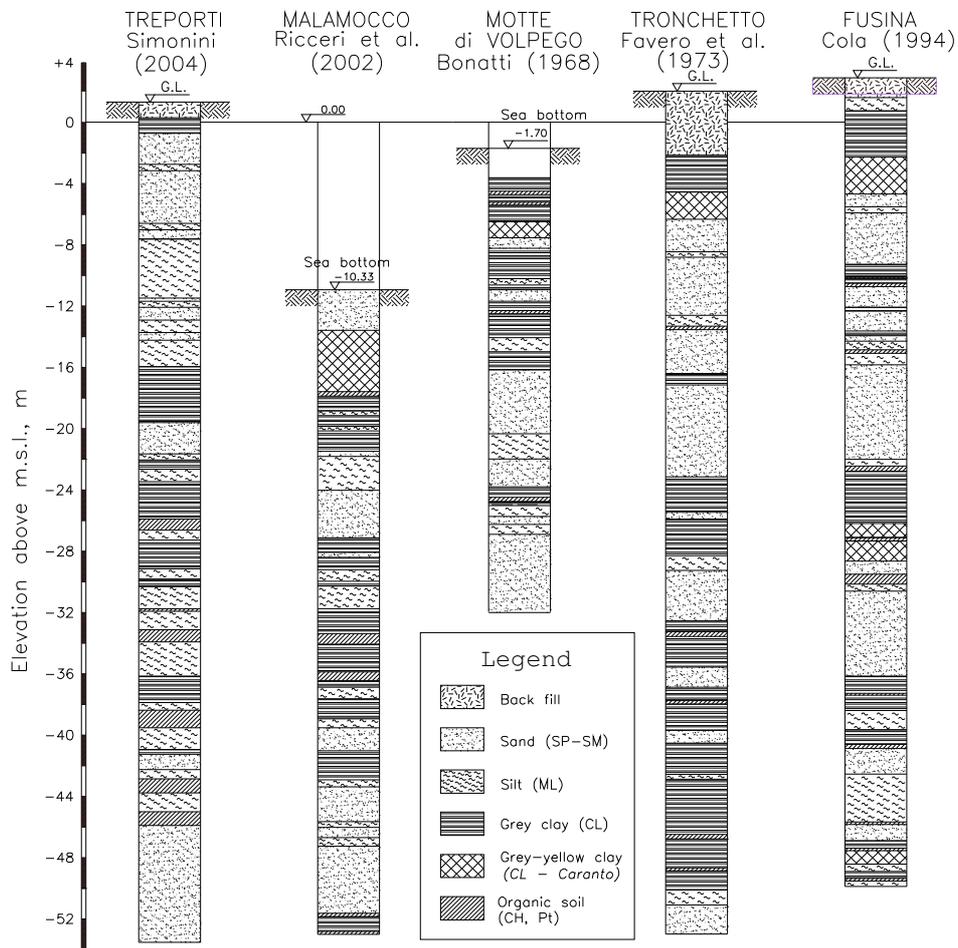


Figura 2.6: Profili caratteristici del sottosuolo lagunare.

2.1 Elementi Idrogeologici

A livello idrogeologico la situazione generale della pianura veneta non si presenta semplice e regolare poiché vi è una forte variabilità nel sottosuolo legata ad una forte variabilità nella formazione della pianura.

In base alla struttura del sottosuolo, si possono considerare tre differenti aree:

- alta pianura: settore corrispondente alla fascia del materasso alluvionale interamente ghiaioso;
- media pianura: area dove è presente l'alternanza di livelli ghiaioso - sabbiosi e limoso - argillosi;
- bassa pianura: equivale all'area caratterizzata da alternanza irregolare di orizzonti limoso argillosi e sabbiosi con rari livelli ghiaiosi di spessore limitato e profondi.

Si presenta quindi un complesso sistema multifalda di acquiferi che, per quanto attiene le falde profonde, trae origine dall'area di ricarica posta in corrispondenza delle Prealpi e dell'Alta Pianura Veneta (fascia pedemontana), dove la presenza di uno spesso materasso di depositi ghiaiosi consente la permeazione di elevati volumi di acque meteoriche e fluviali.

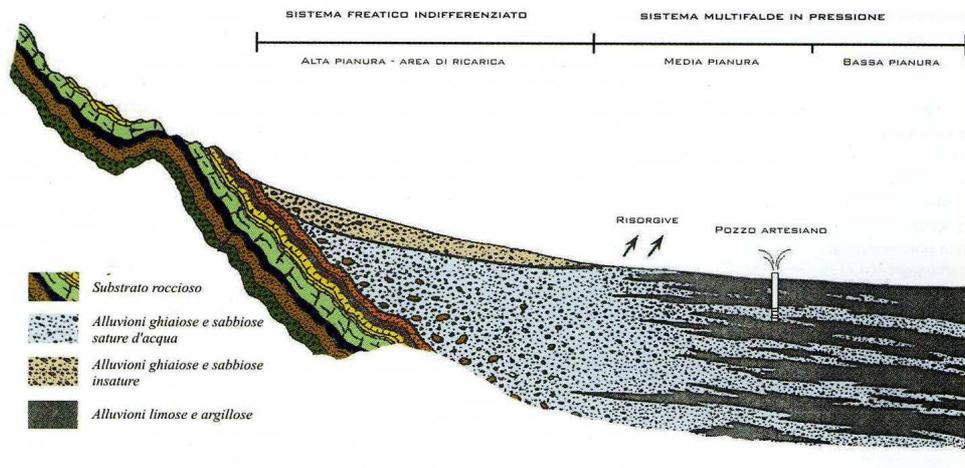
Risorse idriche e bilancio idrogeologico | *Inquadramento dell'area di studio*

Figura 2.7: Sistema idrogeologico della Pianura Veneta.

Il quadro idrogeologico conseguente evidenzia localmente la presenza di una “falda effimera” che impregna i materiali superficiali di riporto con scarso valore idrogeologico ma di notevole valore ambientale in termini di inquinamento effettivo e potenziale, per il possibile scambio di fluidi in senso verticale.

A causa di tale conformazione idrogeologica si potrebbe riscontrare la presenza di eventuali falde in leggera sovrappressione rispetto all’acquifero freatico superficiale.

Nei primi 20÷30 m di profondità sono presenti area per area “acquiferi” e ”aquicludi” a trasmissività nettamente differenziata. I principali corpi sedimentari sabbiosi possono avere valori di trasmissività di 2÷3 ordini di grandezza superiori di quelli a bassa trasmissività, con valori vicini a 10^{-6} m²/s. A parità di gradiente idraulico è possibile avere un flusso idrico sotterraneo con portate di 100÷1000 volte superiori nei principali corpi sabbiosi, rispetto ai corpi circostanti con spessori di sabbie più limitati.

I gradienti idraulici sono generalmente inferiori a 1‰ o addirittura nulli, costanti nel tempo, anche se influenzati dalle oscillazioni mareali. I flussi idrici sotterranei sono rappresentati da portate molto ridotte rispetto alla maggior parte della pianura veneta.

Le piezometrie in alcuni corpi idrici sotterranei possono essere notevolmente influenzate dalla dinamica dei corpi idrici superficiali (corsi d'acqua, rete di bonifica, canali industriali...).

3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ EFFETTUATE

Per consentire il monitoraggio della falda freatica, nel mese di dicembre 2014, sono stati installati tre piezometri superficiali, in altrettanti fori eseguiti a distruzione di nucleo per mezzo di una perforatrice idraulica a testa rotante.

I piezometri installati, del tipo a tubo aperto, in PVC del diametro ϕ 2" sono stati realizzati con la parte filtrante microfessurata posta tra -2.0 e -5.00 m di profondità. Intorno alle zone filtranti microfessurate del piezometro (slot 0,40 mm), è stato realizzato un prefiltro in ghiaino siliceo calibrato mentre si è provveduto ad isolare con particolari cure il tratto cieco superficiale, mediante l'immissione di compattonite seguita da una miscela bentonitica.

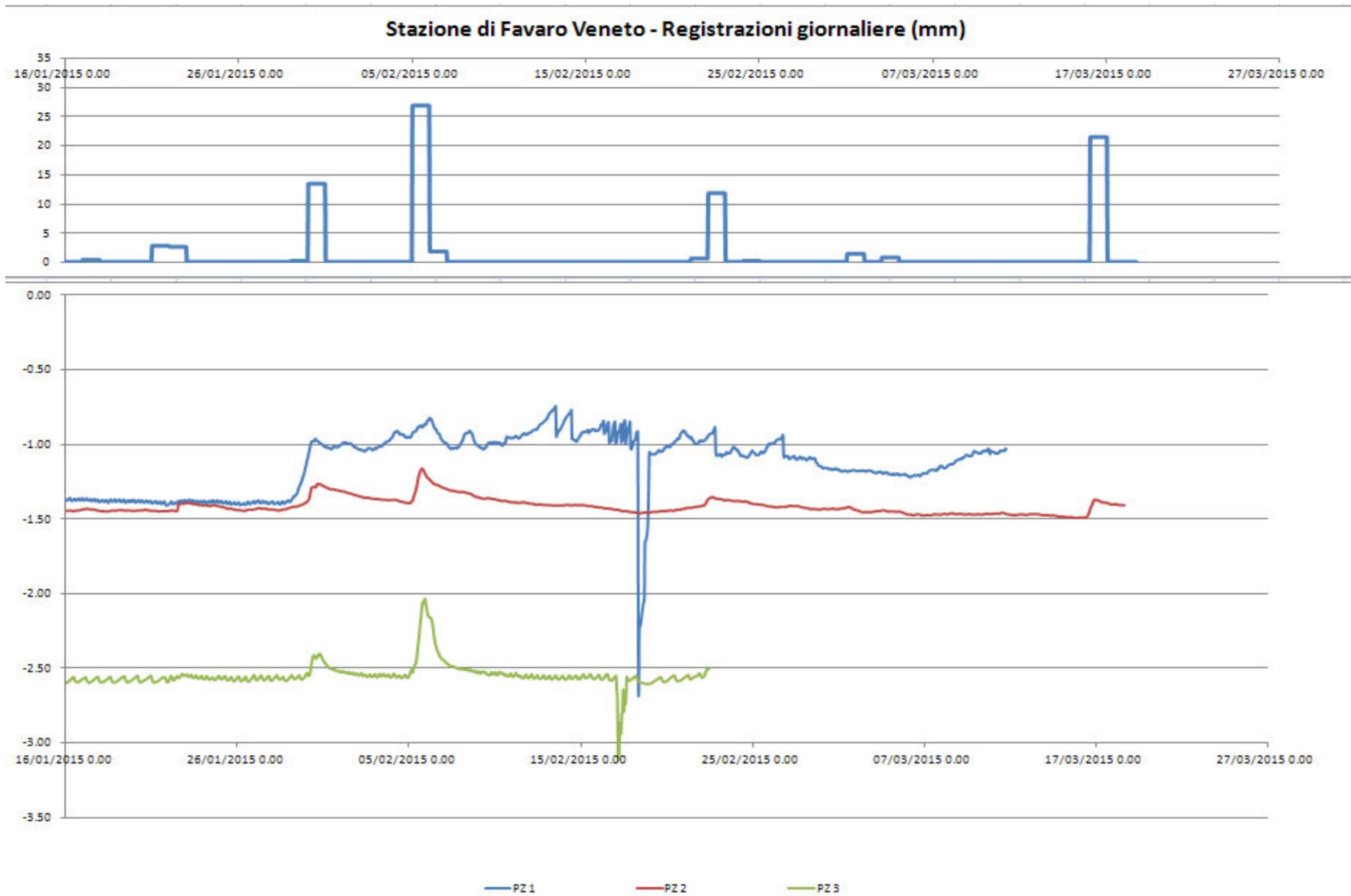
Le teste dei tre piezometri installati sono state protette in superficie con chiusino fuori terra con tappo stagno, tutti i piezometri sono stati sottoposti a spurgo ed attivazione emungendo con pompa autoadescante centrifuga con portate di circa 10 ÷ 20 litri/minuto, sino ad ottenimento di acqua chiara, esente da sabbia o limo in sospensione.

Al fine di verificare le variazioni di livello della falda freatica superficiale con le precipitazioni, i livelli piezometrici nei piezometri installati sono stati registrati in continuo per circa 2 mesi mediante l'installazione di trasduttori di pressione elettrici (tipo mod. LV610-02)

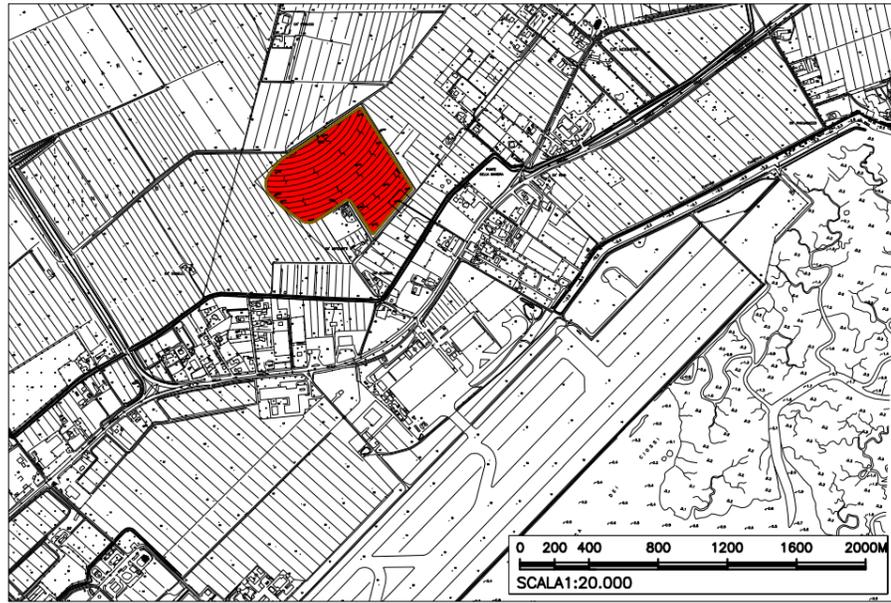
completi di unità di acquisizione dati, aventi sensibilità +/- 1 cm ed escursione di 3 m, dotati di compensazione barometrica.

dott. geologo
Diego Mortillaro





Confronto tra le misure degli eventi meteorici registrate in corrispondenza della Stazione ARPAV di Favaro Veneto e l'andamento del livello assoluto di falda in corrispondenza dei tre piezometri installati



PLANIMETRIA LOCALIZZAZIONE 1:20.000



PUNTI DI LOCALIZZAZIONE PIEZOMETRI



PLANIMETRIA AREA DI ESPANSIONE GOLENALE scala 1:2500