

Trasformazione irrigua nei comuni di Cassola, Rosà, Rossano Veneto e Tezze sul Brenta in provincia di Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

Allegato:				N.	
RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE				A	
DATA	DESCRIZIONE	REV.	VER.	VALID.	
20 Settembre 2021	Emissione progetto esecutivo	0	G.B.	-	

Il progettista:

AEQUA ENGINEERING SRL
 C.F. e P.IVA 03913010272
 Sede legale ed operativa
 Via Veneto 1
 30030 Martellago (VE)
 Tel. Fax +39 041 5631962
 E-mail: info@aequaeng.com
 PEC: posta@peo.aequaeng.com

Presidente e Direttore tecnico
 ing. Giuseppe Baldo

Il committente:

CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA
 Riva IV Novembre, 15 Cittadella (PD)
 C.F. 90013790283
 Tel. 049-5970822 Fax. 049-5970859
 Email progetti@consorzioibrenta.it
 Pec consorzioibrenta@legalmail.com - www.consorzioibrenta.it

Management System
 ISO 14001:2004

www.tuv.com
 ID 9105073152

INDICE

1	PREMESSE.....	- 4 -
2	CENTRALE DI POMPAGGIO.....	- 5 -
2.1	DATI CATASTALI E DESTINAZIONE D'USO.....	- 5 -
2.2	STRUMENTI URBANISTICI.....	- 6 -
2.3	CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO.....	- 6 -
2.4	INTERVENTO PREVISTO.....	- 7 -
2.5	ACCESSIBILITA' AL FABBRICATO (L. 13/1989).....	- 10 -
2.6	AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO IN FOGNATURA.....	- 11 -
2.7	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	- 11 -
2.8	STIMA DEI COSTI.....	- 11 -
3	RETE PLUVIRRIGUA.....	- 13 -
3.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	- 13 -
3.2	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	- 15 -
3.3	DESCRIZIONE DEI LAVORI.....	- 17 -
3.4	COSTO DEI LAVORI.....	- 19 -
4	SOMME A DISPOSIZIONE.....	- 20 -
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	- 21 -
6	RISPARMIO IDRICO.....	- 30 -
7	QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO.....	- 31 -

1 PREMESSE

Il progetto si colloca su un'area in sinistra idrografica del fiume Brenta, in zona pedemontana nei comuni di Cassola, Rosà, Rossano Veneto e Tezze sul Brenta in provincia di Vicenza.

Tale area, della superficie complessiva di 900 ettari, ad oggi risulta irrigata a scorrimento mediante l'utilizzo di acque superficiali provenienti da canali derivati dal fiume Brenta. Tale sistema di irrigazione richiede consistenti quantitativi d'acqua - circa 3-3,5 [l/(s ha)]; pertanto in una logica di ottimizzazione ai fini del risparmio idrico il Consorzio ha deciso di intraprendere, in questa area come in altre in passato, una trasformazione verso un sistema irriguo a pioggia che consente un notevole risparmio idrico (superiore al 70%).

Nel dettaglio l'intervento interessa un'area pianeggiante ad est della vecchia Strada Statale 47 "Valsugana" lungo l'asse Rosà-Cittadella. Gli interventi sono distinti in due ambiti principali:

- Nell'ambito A, di superficie complessiva di 670 ha di cui 550 ha agricoli, si prevede la realizzazione di una nuova centrale di sollevamento alimentata dai canali Civrana e Munara a servizio della nuova rete tubata di irrigazione;
- Nell'ambito B, di superficie complessiva pari a 230 ha di cui 130 ha agricoli, si prevede la sola realizzazione dell'estensione della rete esistente dipendente dalla centrale "Sacro Cuore" sita in Comune di Romano Ezzelino.

Il progetto prevede quindi in sintesi:

1. La costruzione di una centrale di pompaggio a funzionamento automatico, da ubicare in Comune di Rosà, Foglio 3 - Mappale n. 648, capace di alimentare la rete di distribuzione idrica a media ed alta pressione, con una portata complessiva di circa 400 l/sec, derivata dalle rogge Munara e Civrana mediante appositi manufatti di presa. Nel progetto della centrale è prevista la realizzazione, sia della parte edile che di quella impiantistica, della nuova centrale di pompaggio a servizio del comprensorio. Si prevede qui la realizzazione di un idoneo fabbricato compresa la derivazione dalla roggia Munara e dalla roggia Civrana, adatto a contenere la cabina di arrivo ENEL per l'alimentazione elettrica dell'impianto, tutte le apparecchiature elettriche di M.T. nonché i quadri elettrici di B.T. di comando e protezione delle pompe e delle altre apparecchiature accessorie;
2. La posa in opera della rete tubata pluvirrigua realizzata con tubazioni in PVC e PRFV classe PN10, completa di saracinesche, idranti con limitatori di portata e apparecchiature varie quali scarichi di fondo e sfiati automatici. E' previsto l'utilizzo di tale tipologia di materiali, della classe PN10 per tutta la rete comprese le relative saracinesche ed apparecchiature varie nel tratto della condotta di mandata. Il progetto prevede la realizzazione di circa 40 km di nuove condotte di cui circa 32 km per l'ambito A e 8 km per l'ambito B.

Considerata la diversa natura e tempistica delle lavorazioni di centrale e condotte per l'ambito A e l'autonomia dell'ambito B rispetto all'ambito A si ritiene più utile ed efficiente procedere alla realizzazione per lotti funzionali e di affidare le opere con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. I lotti funzionali sono i seguenti:

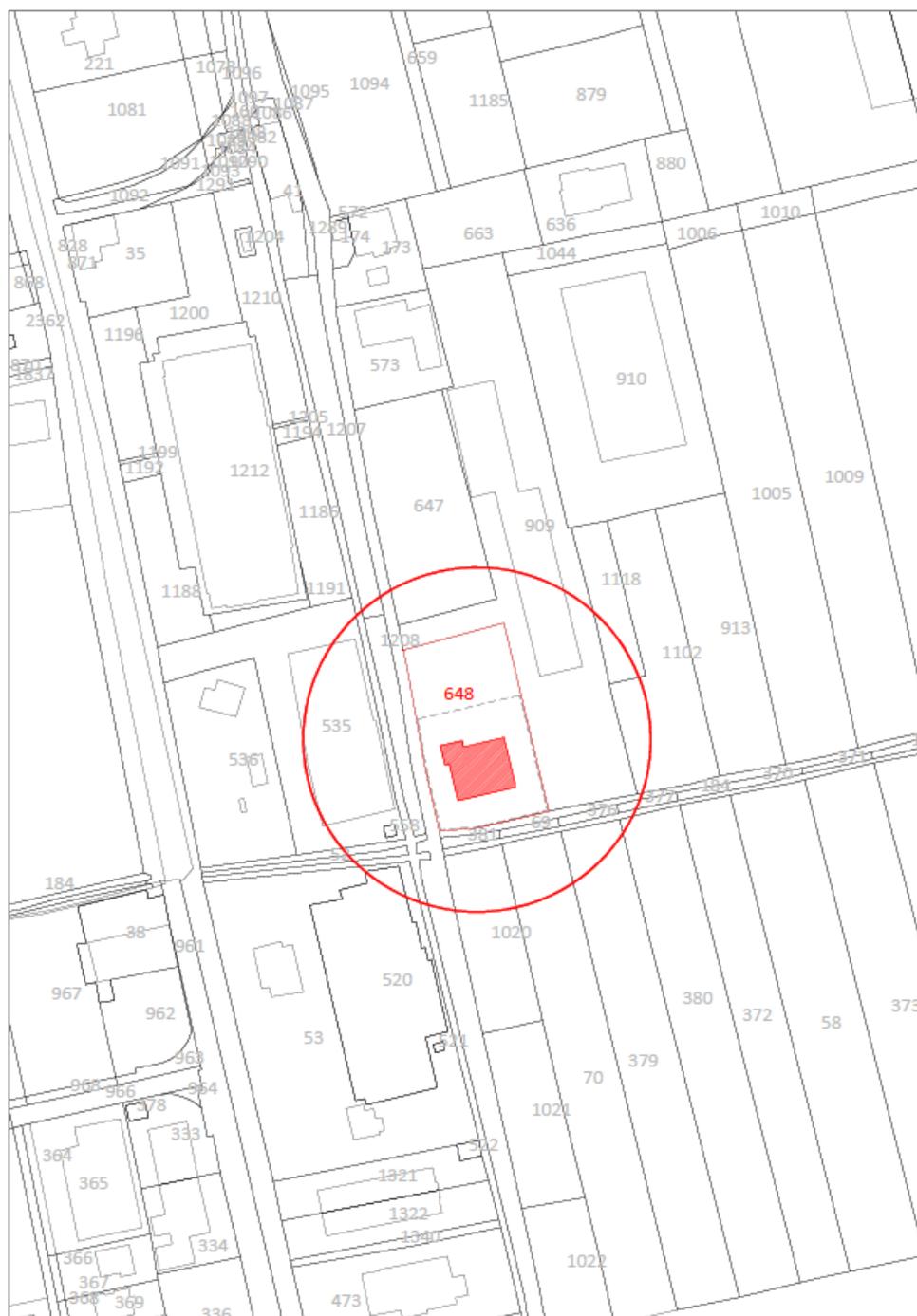
- Lotto 1: ambito A;
- Lotto 2: ambito B;
- Lotto 3: centrale ambito A.

2 CENTRALE DI POMPAGGIO

2.1 DATI CATASTALI E DESTINAZIONE D'USO

L'area in oggetto risulta catastalmente individuata in Comune di Rosà Foglio 3 - Mappale n. 648.

La destinazione d'uso dell'immobile sarà a destinazione speciale - CAT. E9 mentre i vani destinati all'ENEL come D1 opifici.



Estratto di mappa catastale

2.2 STRUMENTI URBANISTICI

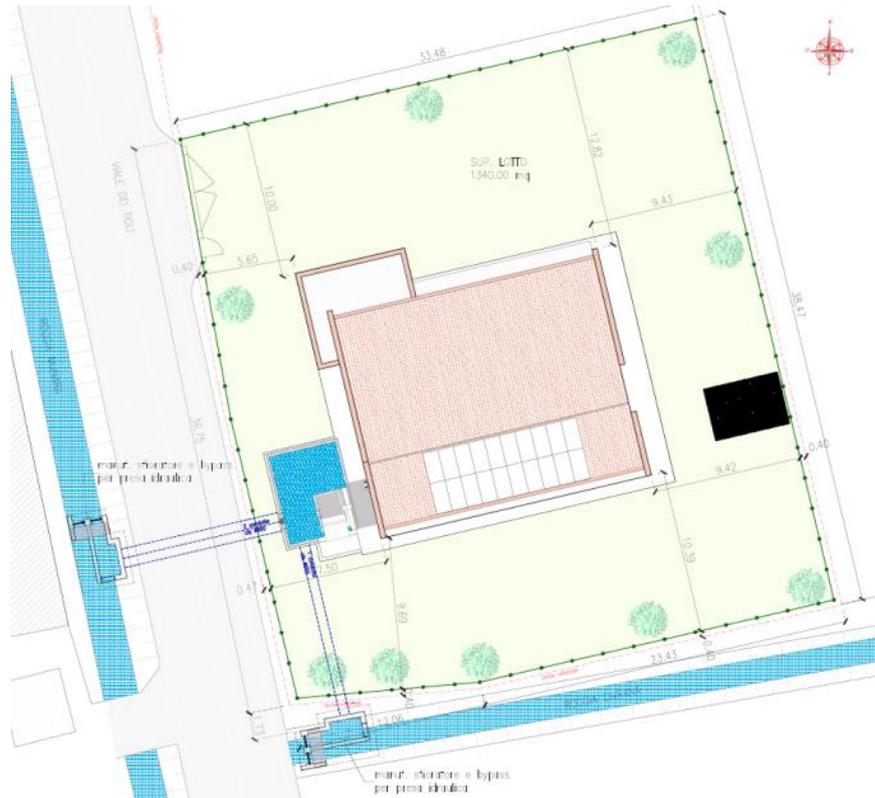
L'area viene identificata ai sensi del vigente P.A.T. e P.I. e delle relative N.T.O. come Z.T.O. E/3 "zone agricole" e "zone caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario artt. 38-40.



Estratto di mappa del P.A.T. del comune di Rosà

2.3 CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

L'immobile è costituito da un corpo di fabbrica a pianta regolare, disposto in direzione Est - Ovest e si sviluppa su un piano fuori terra. Al di sotto di esso è prevista una vasca di accumulo dell'acqua per le pompe.



Planimetria generale dell'intervento

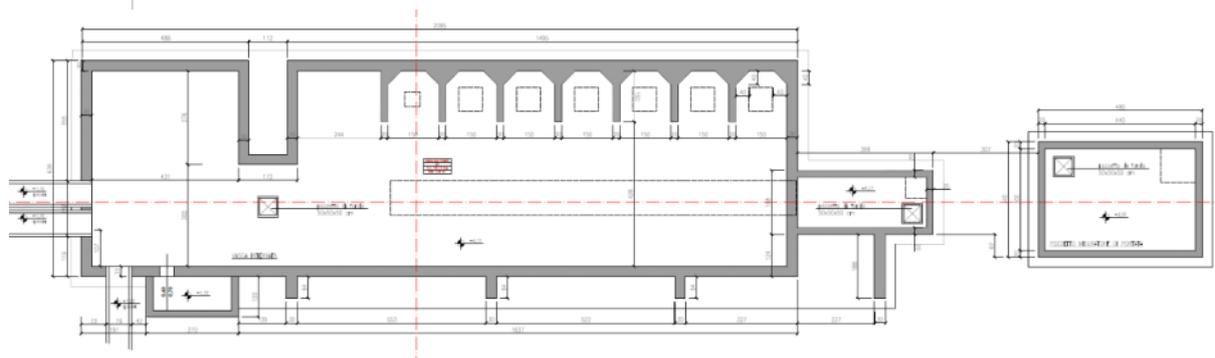
2.4 INTERVENTO PREVISTO

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova stazione di pompaggio che sorgerà in Comune di Rosà e precisamente al Foglio 3 sul mappale n. 648, situata in posizione di facile accessibilità da via dei Tigli e capace di alimentare la rete di distribuzione idrica a media pressione.

Tale ubicazione inoltre è stata individuata sulla base della possibilità di prelevare acqua dall'adiacente roggia Munara e roggia Civrana in grado di garantire la necessaria portata di esercizio.

Il progetto prevede la realizzazione di tutte le opere murarie per la costruzione della derivazione roggia Munara e Civrana, che avverrà tramite condotti prefabbricati circolari in c.a.p. di diametro 600 mm e della lunghezza di circa 10,00 m.

Le tubazioni di derivazione, attraverso un apposito manufatto di presa in c.a. completo di paratoia, collegheranno la roggia Munara e la roggia Civrana alla vasca di pompaggio interrata, delle dimensioni di 6,35 m x 14,95 m, alta 3.80 m, posta al di sotto del fabbricato della centrale. All'uscita della tubazione è prevista la costruzione di una vasca esterna in calcestruzzo delle dimensioni di circa 4,90 m x 6,35 m, dove verrà posizionato un filtro a tamburo idoneo per il filtraggio delle acque; l'acqua filtrata, quindi, dalla vasca interrata verrà pompata e immessa nella rete tubata pluvirrigua.

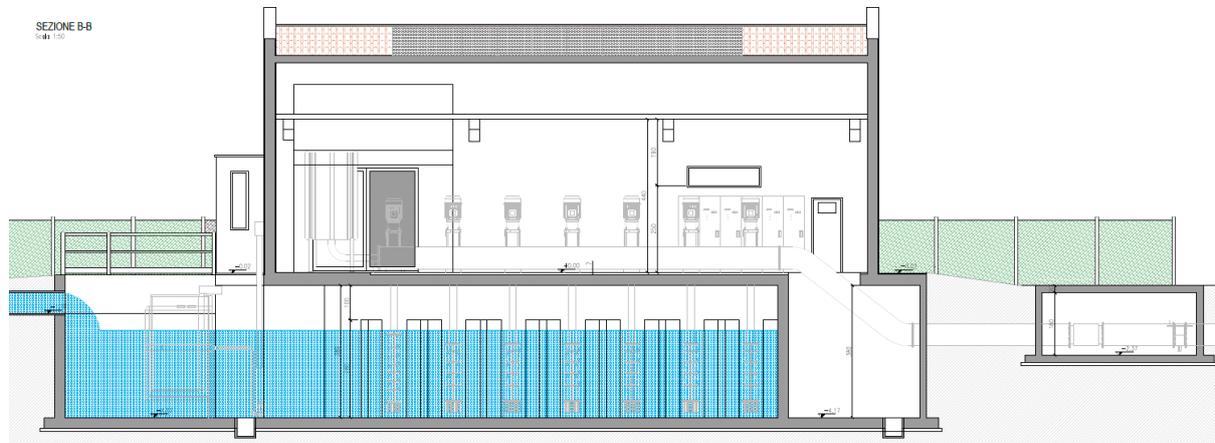


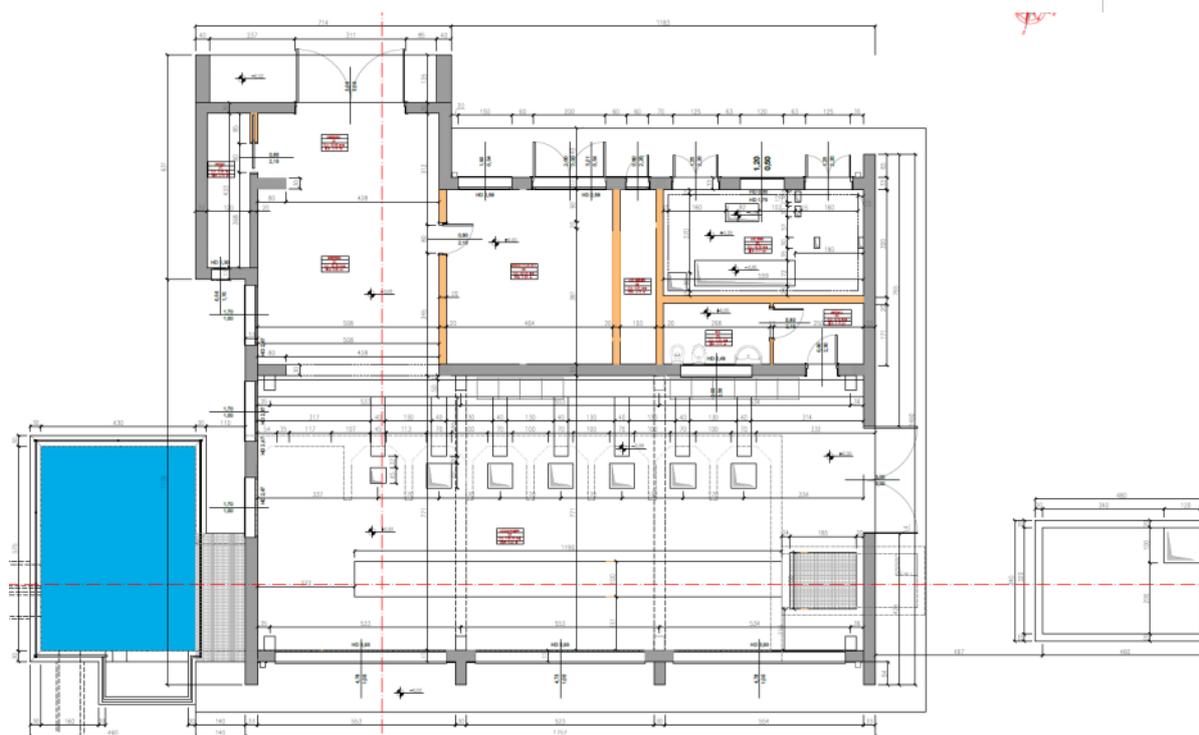
Pianta piano interrato

Al di sopra della vasca interrata sarà realizzato un idoneo fabbricato, delle dimensioni esterne di circa 14.90x17.60 m ed altezza dell'intradosso sul colmo di 6,82 m; la struttura portante della parte interrata e della parte fuori terra verrà realizzata in calcestruzzo armato. Saranno presenti anche murature per divisori interni in Lecablocco.

Le pareti sono previste intonacate sia internamente che esternamente. Il tetto di copertura verrà realizzato a due falde, mediante un solaio in lastre prefabbricate (tipo predalles) con alleggerimenti in polistirolo con soprastante cappetta in sabbia e cemento per la successiva posa di una guaina impermeabilizzante termosaldada e sovrastante posa di tegole a canale (coppi) in laterizio.

Per la movimentazione e la manutenzione delle parti impiantistiche (pompe e relative componenti) è prevista l'installazione di un apparecchio di sollevamento a ponte o "carroponte", la cui via di corsa è sostenuta da mensole tozze che escono dalle pareti portanti in c.a. perimetrali.





Pianta piano terra e sezione

Tutte le apparecchiature elettroidrauliche saranno ubicate all'interno del fabbricato, che internamente verrà suddiviso in 9 locali al piano terra ed uno nell'interrato.

La portata totale per la quale è dimensionato l'impianto è pari a circa 700 l/sec garantita da una batteria di sei elettropompe di spinta più una di base del tipo ad asse verticale collegate ai collettori di mandata, ubicati all'interno del fabbricato e protetti dalle intemperie.

Le specifiche delle pompe sono le seguenti:

- n. 1 elettropompa base del tipo ad asse verticale da 80 l/sec con prevalenza 50 m;
- n. 6 elettropompe di spinta ad asse verticale da 135 l/sec con prevalenza 50 m;

TABELLA DATI METRICI						
PIANO INTERRATO						
VANO	DESTINAZIONE D'USO	S.U.	H-H.M.	S.ILL.	S.ILL/S.U.	
1	VASCA ACCUMULO POMPE	109,13	3,80	0,00	0,00	
PIANO TERRA						
VANO	DESTINAZIONE D'USO	S.U.	H-H.M.	S.ILL.	S.ILL/S.U.	
1	INGRESSO	10,49	3,10	0,00	0,000	
2	INGRESSO	26,38	4,52	1,70	0,064	
3	LOCALE POMPE	128,79	6,22	17,69	0,137	
4	ANTI W.C.	4,16	3,10	0,00	0,000	
5	W.C.	5,09	3,10	0,00	0,000	
6	MAGAZZINO E LOC. M.T.	22,79	4,46	0,81	0,036	
7	RIPOSTIGLIO	5,26	3,10	0,85	0,162	
8	LOCALE MISURE	4,91	3,72	0,43	0,088	
9	LOCALE ENEL	16,76	4,11	0,00	0,000	

Sono altresì comprese le opere murarie accessorie necessarie all'installazione di tutto il macchinario sopra descritto (compreso i pozzetti ubicati all'esterno del fabbricato dell'impianto). L'impianto funziona automaticamente senza bisogno di sorveglianza e presidio continuo.

Per quanto riguarda tutte le opere e forniture sopra descritte, si rimanda alle tavole allegate e alle relazioni specialistiche che meglio descrivono le forniture elettroidrauliche e specificano in dettaglio tutta la parte impiantistica di funzionamento della centrale. Tuttavia:

- La gestione dell'accensione e spegnimento delle elettropompe è affidata a trasmettitori di pressione in quanto ciò consente anche il controllo di regolazione tramite inverter. I trasmettitori previsti sono quelli relativi alla mera registrazione del dato di pressione.
- Ogni inverter è stato dotato di by-pass, per consentire il funzionamento delle pompe regolabili anche in caso di avaria e rimozione dell'inverter stesso.
- I quadri automazione non sono dei PLC convenzionali ma consentono una programmazione in riferimento ad un sistema di telecontrollo, con cui questi dispositivi si integrano. Questo, consente una razionalizzazione delle operazioni di messa in servizio.
- Per ridurre il rumore dei motori trasmesso verso l'esterno è necessario dotare la griglia di espulsione di una griglia afonica. Infatti, la ventilazione del locale pompe non viene realizzata con utilizzo di canali.
- E' previsto un impianto fotovoltaico per una potenza elettrica di 6 kW.

2.5 ACCESSIBILITA' AL FABBRICATO (L. 13/1989)

L'accesso al piano terra, sarà agevolmente consentito grazie al modesto dislivello che vi sarà tra il marciapiede esterno e la pavimentazione interna.

Il nuovo servizio igienico al piano terra, sarà accessibile per l'uso dei portatori di handicap grazie ad un arredamento essenziale costituito da un lavabo senza colonna (tipo a mensola) con il piano di appoggio a cm. 80, una rubinetteria comandi a leva, uno specchio a parete sopra il lavabo, una tazza

wc di tipo sospeso con bordo anteriore a cm. 80 dalla parete e ad una distanza di cm. 50 dal piano di calpestio.

Sarà previsto uno spazio per consentire l'accostamento laterale e il trasferimento dalla sedia a ruote alla tazza wc; gli accessori (comando per il lavaggio idraulico della tazza wc e porta carta igienica) saranno sistemati in modo tale da renderne l'uso agevole ed immediato.

Saranno installati corrimano orizzontali e verticali, rivestiti o verniciati con materiale plastico antiusura, e un campanello elettrico di segnalazione del tipo a cordone, posto in prossimità della tazza wc, con suoneria ubicata in luogo appropriato, al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di emergenza.

I portoni di ingresso, avranno un'apertura verso l'esterno, così anche la porta d'ingresso della "MT".

2.6 AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO IN FOGNATURA

L'area dove sorgerà la stazione di pompaggio oggetto del presente intervento non risulta asservita (scarichi civili) dal collettore fognario comunale.

L'intervento prevede l'adeguamento alle norme di legge delle reti fognarie di raccolta e smaltimento, sia per quanto riguarda le acque nere che per quanto riguarda le acque meteoriche.

Il servizio igienico (locale 5) verrà collegato alla nuova linea composta da pozzetti sifonati ispezionabili tipo "Firenze", vasca di trattamento tipo "Imhoff", pozzetto di cacciata e recapito finale nella linea di "sub-irrigazione".

Le acque meteoriche saranno convogliate dalla copertura al suolo tramite grondaie e pluviali in rame, collegati a pozzetti sifonati a piede colonna e con recapito finale in un pozzo perdente.

Per ogni chiarimento si rimanda alla relativa tavola grafica relativa.

2.7 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Si prevede la seguente successione dei lavori

CRONOPROGRAMMA			MESI											
n.	MACRO FASE	dur.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	scavi e strutture interrato	2												
2	strutture in elevazione	3												
3	opere di derivazione	2												
4	opere impiantistiche	3												
5	finiture	3												
6	sistemazioni esterne	1												

2.8 STIMA DEI COSTI

Si prevede il seguente prospetto dei costi delle lavorazioni al netto delle somme a disposizione della stazione appaltante.

CATEGORIA LAVORAZIONE	IMPORTO
<u>opere di drenaggio per derivazione</u>	€ 36 000,00
	TOT cat. € 36 000,00
<u>Manufatto di derivazione</u>	
<i>scavi</i>	€ 24 000,00
<i>opere strutturali</i>	€ 106 000,00
<i>finiture</i>	€ 28 000,00
	TOT cat. € 158 000,00
<u>Centrale di pompaggio</u>	
<i>scavi</i>	€ 41 000,00
<i>opere strutturali</i>	€ 270 000,00
<i>finiture</i>	€ 141 000,00
<i>impianti meccanici</i>	€ 825 000,00
<i>impianti elettrici</i>	€ 338 000,00
	TOT cat. € 1 615 000,00
<u>Oneri della sicurezza</u>	€ 21 000,00
	TOT cat. € 21 000,00

TOT LAVORI	€ 1 830 000,00
-------------------	-----------------------

3 RETE PLUVIRRIGUA

Il progetto si colloca su un'area in sinistra idrografica del fiume Brenta, in zona pedemontana nei comuni di Cassola, Rosà, Rossano Veneto e Tezze sul Brenta in provincia di Vicenza. Tale area, della superficie complessiva di 670 ettari (ambito A) e 230 ettari (ambito B), fino ad oggi risulta irrigata a scorrimento mediante l'utilizzo di acque superficiali provenienti da canali derivati dal fiume Brenta. Nel dettaglio l'intervento interessa un'area pianeggiante ad est della vecchia Strada Statale 47 "Valsugana" lungo l'asse Rosà-Cittadella.

Il progetto è composto da due interventi di razionalizzazione dei sistemi irrigui:

- Ambito B: in quest'area verrà eseguito il completamento della rete relativa all'ambito canale centrale, per una superficie complessiva di 230 ettari di cui agricoli e serviti pari a circa 130 ettari;
- Ambito A: in quest'area verrà realizzata una rete pluvirrigua ex novo dipendente dalla nuova centrale di Rosà che servirà una superficie complessiva di 670 ettari di cui agricoli e serviti pari a circa 550 ettari;

Come detto l'area in esame è attualmente irrigata con i tradizionali metodi a scorrimento, che comportano elevate dotazioni idriche e quindi altrettanto elevati consumi d'acqua. Tali metodi, inoltre, possono provocare un forte dilavamento dei suoli agricoli, con il rischio di convogliare fattori inquinanti sia direttamente, attraverso i già citati corsi d'acqua superficiali, sia indirettamente, tramite percolazione nella falda freatica.

Con la realizzazione dell'impianto ad aspersione di Cassola, Rosà, Rossano Veneto e Tezze sul Brenta i benefici sarebbero multipli:

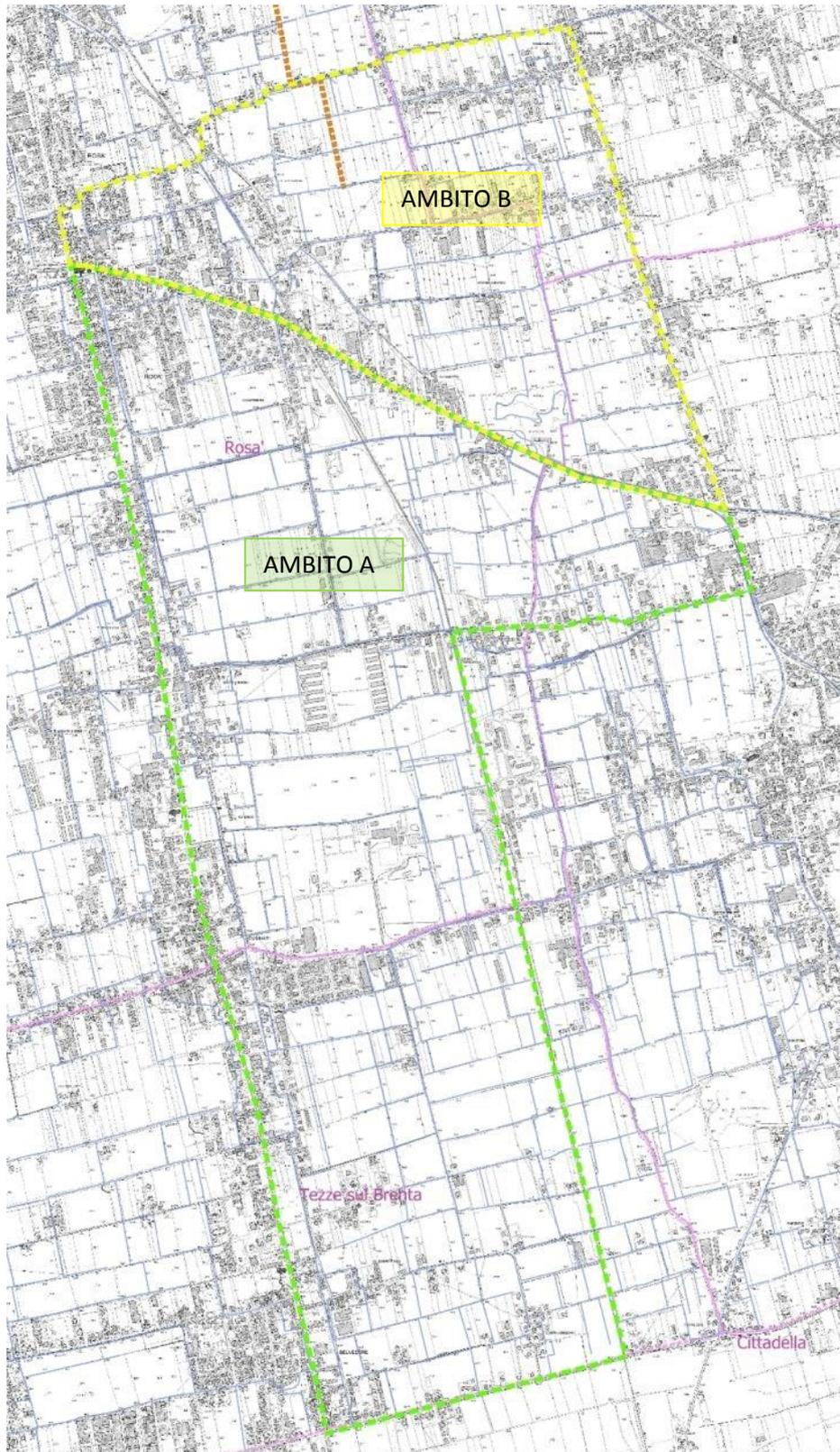
- 1) risparmio idrico (con l'irrigazione per aspersione, la dotazione specifica per ettaro è pari a circa un terzo rispetto a quella con sistemi ad espansione superficiale);
- 2) diminuzione di quantità importanti di azoto immesse nella falda;
- 3) minor dilavamento dei suoli (perverrebbero alle campagne solamente le quantità d'acqua necessarie alle colture, evitando così l'infiltrazione in falda di masse fluide contenenti fattori inquinanti);
- 4) razionalizzazione della distribuzione idrica e possibilità di consentire lo sviluppo di colture agrarie specializzate, che incentiverebbero gli agricoltori a rimanere nelle campagne mantenendo così un'importante funzione di presidio e manutenzione del territorio.

L'intervento di razionalizzazione consentito dalla trasformazione irrigua permetterebbe l'ulteriore vantaggio di diminuire il rischio idraulico oggi presente, a causa del sistema di canalizzazione mista bonifica-irrigazione.

3.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il comprensorio interessa i Comuni di Cassola, Rosà, Rossano Veneto e Tezze sul Brenta in

provincia di Vicenza e comprende un'estensione territoriale di circa 900 [ha], di cui 680 devoluti a zona agricola.



Area interessata dall'intervento.

I risultati ottenuti nei territori limitrofi dove è già stata realizzata la riconversione irrigua, quali minor dilavamento del suolo, recupero di superfici adibite a tare improduttive (scoline e canalette poderali), possibilità di gestione delle colture in modo diversificato, sicurezza dell'irrigazione, hanno tutti confermato la validità della scelta.

Il territorio si presenta pressoché pianeggiante, degradando da nord a sud con una pendenza media di 0.05 [%]. La sua natura è caratterizzata da una prevalenza di terreno ghiaioso – sabbioso, con intrusioni limose. La capacità idrica del suolo è buona, stante la notevole presenza di limo nella maggior parte dei terreni. Lo spessore del suolo agrario è normalmente sufficiente e di natura poco variabile nei primi 80 [cm] di profondità.

La falda freatica nella zona soggiace mediamente, rispetto al piano campagna, di 15 ÷ 20 [m].

Il clima si presenta sub-continentale e temperato, con estati calde ed inverni freddi nonché normalmente piovosi. La piovosità nella zona si aggira sui 900 [mm/anno], quindi sensibile ma quasi mai sufficiente nel periodo estivo. La sua distribuzione è assai diseguale durante i vari mesi dell'anno, come pure va rilevato che la piovosità è assai variabile da un anno all'altro. Data la natura permeabile del suolo e sottosuolo, i terreni scolano bene, senza eccessive complicazioni per le reti scolanti.

L'agricoltura si basa essenzialmente su un ordinamento colturale a seminativo, in special modo mais, diversificato in alcune zone a colture specializzate come ortaggi, quindi intimamente legata alla particolare fertilità del suolo ed alla possibilità di irrigare. Si può, infatti, affermare che la sua stessa esistenza dipende dall'esercizio irriguo.

3.2 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Per il corretto dimensionamento dell'impianto si deve innanzitutto calcolare il fabbisogno idrico delle colture presenti, il quale dipende dalle condizioni climatiche del luogo e dal tipo di colture. Il calcolo del rifornimento idrico si basa sulla valutazione dell'evapotraspirazione potenziale ET_p , la quale rappresenta la quantità d'acqua consumata per evaporazione e traspirazione da una superficie di terreno coperta da una determinata coltura in condizioni ottimali di rifornimento idrico e di vigoria vegetativa. Con l'irrigazione si interviene in modo tale che il contenuto d'acqua del terreno sia sempre prossimo al punto di capacità di campo. Poiché l' ET_p è superiore nei mesi estivi, per la valutazione della portata da fornire all'irrigazione in condizioni critiche si è fatto riferimento al mese di luglio, che solitamente presenta le condizioni ambientali più sfavorevoli e le temperature medie più elevate.

La valutazione dell' ET_p si basa usualmente su formule ricavate in letteratura da vari autori i quali hanno studiato il fabbisogno di diversi tipi di colture con riferimento alle condizioni climatiche.

Dal valore dell' ET_p mensile si può calcolare la portata specifica q , per unità di superficie [ha], da apportare in condizioni critiche ed il volume, per unità di superficie, da fornire alla piantagione

affinché risulti imbibito solo lo strato superficiale, che interessa l'apparato radicale, ideale per la massima efficienza dell'irrigazione. Si calcola quindi il turno irriguo e sulla base di questo si arriva a stimare la portata specifica effettiva con la quale dimensionare l'impianto, pari a circa 7 l/s*ha.

Dato che la distribuzione della domanda, per usi irrigui non turnati non è omogenea, si prevede di fornire una dotazione aggiuntiva nei punti in cui avviene il prelievo rispetto a quella dell'irrigazione turnata.

Per il calcolo di tale portata, al fine di limitare il costo dell'impianto, è stato utilizzato il procedimento semiprobabilistico proposto da Marchetti-Clement. L'approvvigionamento idrico ha origine da un sistema di derivazione ed adduzione con acqua fluente e portata costante, e di conseguenza l'esercizio è vincolato ad una distribuzione turnata continua di 24 [h] su 24.

In relazione al regime fondiario predominante, caratterizzato dalla piccola e media proprietà, è stato deciso di suddividere le aree irrigabili in comizi con superficie di circa 10 [ha] ciascuno.

La tecnologia attuale dell'irrigazione presenta una vasta gamma di possibilità di scelta, con impianti di tipo fisso, semifisso, e mobile.

In questo caso è stato adottato, per motivi economici e funzionali, un sistema di irrigazione di tipo semifisso, caratterizzato dal fatto di presentare una rete idraulica fissa sul territorio mentre la parte terminale è costituita da tubazioni mobili (rotoloni), in materiale plastico, svolti sul terreno e collegati agli idranti poderali.

Nella parte terminale i rotoloni sono dotati di un boccaglio erogante la portata necessaria all'irrigazione, con un raggio di aspersione variabile in funzione della pressione sul boccaglio. Successivamente, appena compiuto l'adacquamento, sono scollegati e trasportati su un altro podere. Le lunghezze di tali tubazioni sono variabili a seconda della tipologia delle aree da irrigare.

La differenza di carico tra l'idrante poderale e l'ugello rappresenta le perdite totali del sistema di irrigazione a 'rotolone'. Tali perdite possono essere scisse in una componente dovuta alle perdite distribuite lungo la condotta ed in un'altra relativa alla perdita nella turbina, che ha il compito di permettere alla macchina di riavvolgere il tubo durante l'irrigazione.

La distribuzione avverrà attraverso una rete di adduttori dai quale si dipartiranno i vari rami. Per il calcolo delle portate si è fatto riferimento all'utilizzo di irrigatori a pioggia mobili, ognuno dei quali eroga una portata da calibrare in base alla dimensione del comizio attraverso un irrigatore, in rotazione sul settore stesso.

Gli adduttori si dividono in adduttori primari ed adduttori secondari; gli adduttori primari collegano la centrale di pompaggio con gli adduttori secondari che, attraversanti le proprietà lungo le capezzagne o fossi, danno la possibilità agli utenti di collegare, tramite idranti sporgenti in superficie, i propri impianti d'irrigazione.

È stata effettuata la verifica idraulica della rete per ogni idrante terminale di linea al fine di

verificare la pressione minima prevista all'idrante poderale e all'irrigatore.

3.3 DESCRIZIONE DEI LAVORI

La scelta del tipo di materiale per le tubazioni è stata effettuata in funzione dei diametri utilizzati, della ubicazione prevista per le condotte e sulla scorta dell'esperienza maturata dal Consorzio di Bonifica Brenta a fronte di impianti simili realizzati sia recentemente che nel passato.

Nel dettaglio si possono distinguere tre diverse tipologie di tubazioni:

1. Per i diametri maggiori, da DN350 a DN700, tubazioni in P.R.F.V. (vetroresina), classe PN10, con rigidità trasversale minima pari a $10.000 \text{ [N/m}^2\text{]}$. Tali tipi di tubazioni presentano un buon rapporto qualità/prezzo, in quanto le tubazioni in vetroresina risultano meno costose delle corrispondenti tubazioni in polietilene, garantendo comunque la tenuta idraulica necessaria. Inoltre presentano minori problemi delle tubazioni in P.V.C., che nel caso di grandi diametri sono soggetti ad ovalizzazione, con conseguenti perdite di tenuta.
2. Per i diametri minori, da DN110 a DN315, tubazioni in P.V.C., classe PN10. Tali tubazioni risultano le più economiche e per tali diametri non presentano i problemi di ovalizzazione evidenziati nel caso di diametri maggiori.
3. Per tratti di condotte ricadenti in corrispondenza ad attraversamenti stradali e di canali, ricopertura con tubo camicia in acciaio. Tale tipo di materiale presenta un costo maggiore, ma l'ubicazione ove ne è previsto l'utilizzo ne giustifica l'onere. In questo modo si ha infatti la certezza di porre in opera un materiale altamente resistente ai carichi derivanti dal transito di veicoli, garantendo pertanto l'assenza di rotture in corrispondenza a siti ove le eventuali riparazioni diventerebbero estremamente onerose.

Per quanto concerne poi la derivazione a T per l'installazione degli idranti, si prevede di utilizzare pezzi speciali in ghisa, in quanto l'esperienza maturata nel Consorzio di Bonifica Brenta ha dimostrato essere questa la migliore soluzione. L'analogo pezzo speciale in materiale plastico P.V.C. e/o polietilene, infatti, non garantisce la resistenza meccanica necessaria per resistere agli urti cui possono essere soggetti tali derivazioni in campagna, mentre quelli in acciaio hanno dimostrato nel tempo problemi di corrosione, in particolare in corrispondenza delle saldature, seppur protette, con relativi costi di manutenzione e/o sostituzione. Il maggior onere per i pezzi in ghisa è pertanto compensato dalla minore esigenza di manutenzione.

La rete distributrice sotterranea interessa una superficie lorda di 900 [ha] ed è formata da tubi in P.R.F.V. (vetroresina) e P.V.C. classe PN 10, ampiamente sufficiente per resistere alle pressioni di esercizio. Come già sopra specificato, si prevede inoltre l'utilizzo di tubazioni in acciaio per gli attraversamenti stradali ed in sub alveo, dove si rende necessaria una resistenza meccanica

maggiore.



Progetto: in rosso gli adduttori, in verde i distributori

Per effettuare il dimensionamento dei diametri è stata prevista una modalità di irrigazione turnata all'interno di ciascun comizio, sulla base delle portate calcolate in relazione ad una dotazione specifica media di 0.7 [l/(s ha)] e tenendo conto dei valori imposti alle perdite idrauliche nelle stesse tubazioni per garantire un carico piezometrico minimo di 3.5 [atm] agli irrigatori posti nei punti più sfavorevoli.

Lo schema della rete è a pettine, con le condotte adduttrici primarie aventi diametri decrescenti a partire da quello iniziale \varnothing 600 [mm] per l'ambito A e di 500 per l'ambito B. Nel secondo caso è prevista la sostituzione di un tratto di condotta di circa 1500 m per adeguarlo alle nuove portate necessarie a servire anche le aree più a valle.

Nella rete adduttrice dell'ambito A la portata iniziale è di circa 400 l/s ma la rete è dimensionata anche per una futura estensione. La rete di irrigazione è costituita da una dorsale principale di diametro da \varnothing 600 [mm] (chiamata anche "dorsale 1") che si sdoppia dopo qualche centinaio di metri per andare a servire la parte urbana di Rosà al di là della ferrovia e quella di Rossano Veneto con una condotta di diametro da \varnothing 315 [mm] a \varnothing 200 [mm], chiamata anche "dorsale 2". La dorsale 1 invece prosegue verso Sud in direzione Cittadella servendo le aree agricole di Rosà e Tezze sul Brenta mantenendo un diametro da 600 mm.

Per quanto riguarda l'ambito B la rete di irrigazione in estensione è costituita da una nuova dorsale, continuazione della esistente, chiamata anche "dorsale 3", di diametro variabile da \varnothing 315 [mm] a \varnothing 200 [mm]. Nella rete adduttrice dell'ambito B la portata iniziale nel tratto di estensione è di circa 130 l/s. I diametri vanno a ridursi fino a quello di \varnothing 140 [mm] in corrispondenza delle appendici terminali della rete.

La rete è completata da saracinesche, idranti con limitatori di portata a 7 [l/s], pozzetti in calcestruzzo di protezione degli idranti, saracinesche, pezzi speciali in acciaio di raccordo, sfiati automatici, scarichi di fondo e tubi in acciaio per attraversamenti stradali e canali.

3.4 COSTO DEI LAVORI

Il computometrico estimativo riporta i seguenti importi parziali per lavori più sicurezza:

-	AMBITO A:	2.803.293,89 €
-	AMBITO B:	964.572,65 €

4 SOMME A DISPOSIZIONE

Oltre alle opere previste in appalto, nel quadro economico di spesa sono inseriti i seguenti costi:

- Spese generali tra le quali: spese per consulenza e supporto; spese tecniche; spese per commissioni giudicatrici; spese per pubblicità; incentivo alla progettazione. Calcolato forfettariamente nel 14% dell'importo dei lavori, IVA compresa. Totale: € 786.641,32
- Rilievi, accertamenti ed indagini. Totale: € 32.000,00
- Allacciamento a pubblici servizi. Totale: € 70.000,00
- Acquisizione, occupazione ed indennizzo aree. Totali:
 - CENTRALE: € 45.000,00
 - RETE PLUVIRRIGUA € 186.400,20
- Imprevisti compresa IVA. Totale: € 202.501,31
- IVA sui lavori. Totale: € 1.236.150,64
- IVA sulle somme a disposizione (allacciamenti e rilievi). Totale: € 22.440,00

L'onere per l'esproprio dell'area di insediamento della centrale fa riferimento alla somma concordata in accordo bonario con la proprietà.

L'onere per le servitù e per il risarcimento dei danni ai frutti pendenti è stato calcolato per le condotte adduttrici primarie considerando una larghezza di 3,00 m per la servitù di acquedotto e di 8,00 m per danni ai frutti pendenti. L'onere per le servitù e per il risarcimento dei danni ai frutti pendenti è stato calcolato per le condotte secondarie considerando una larghezza di 2,00 m per la servitù di acquedotto e di 5,00 m per danni ai frutti pendenti.

infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie, fino a coprire migliaia di chilometri quadrati. Si sono così formati sistemi sedimentari, allungati fino al mare, che in pianta presentano una morfologia a ventaglio, mentre nelle tre dimensioni possiedono una forma simile a un cono appiattito, che prendono il nome di megafan, e si distinguono dalle conoidi s.s. principalmente per la bassa pendenza e l'assenza di depositi grossolani.

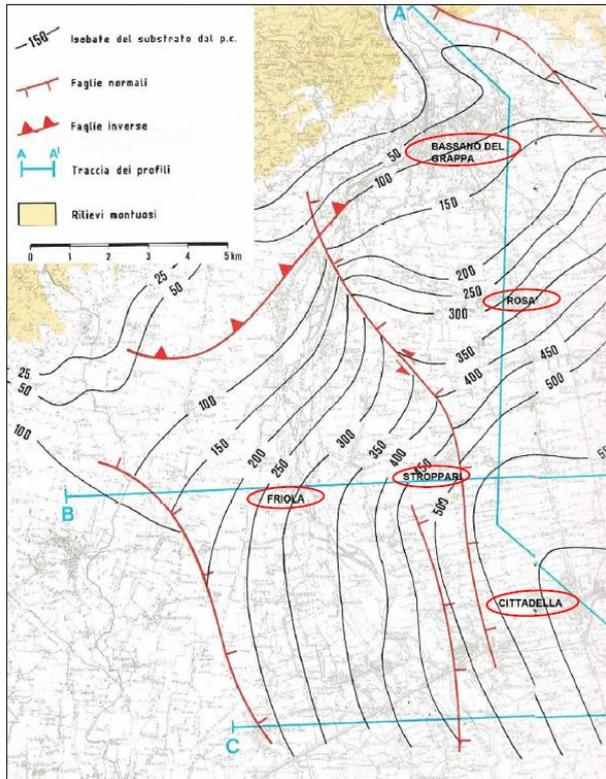
Nello specifico l'area in studio si trova nella porzione apicale del megafan del Brenta a monte del limite superiore delle risorgive (figura precedente).

L'attuale struttura dell'area deriva dalla sovrapposizione di più cicli di sedimentazione fluvioglaciali e alluvionali. Affiorano sia terreni costituiti da depositi fluvioglaciali, sia depositi alluvionali, più o meno recenti, connessi con le divagazioni del F. Brenta con le imponenti correnti che si espandevano nella pianura Trevigiana. Le varie direttrici hanno pertanto generato dei propri cono di sedimentazione che si sono variamente sovrapposti e anastomizzati. La deposizione dei materiali, orizzontale e verticale, è stata determinata dalla granulometria degli stessi, nonché dall'energia idraulica delle correnti di deposizione. Si è venuto in tal modo a creare una classazione in senso Nord-Sud delle alluvioni: a Sud della zona collinare, che limita l'alta pianura trevigiana, si sviluppa una estesa fascia (denominata alta pianura) in cui il materasso alluvionale risulta costituito prevalentemente da ghiaie più o meno sabbiose. Spostandosi verso Sud la percentuale della matrice fine aumenta sempre più evidenziata dalla formazione di lenti argillose che via via diventano più consistenti formando livelli spessi e continui.

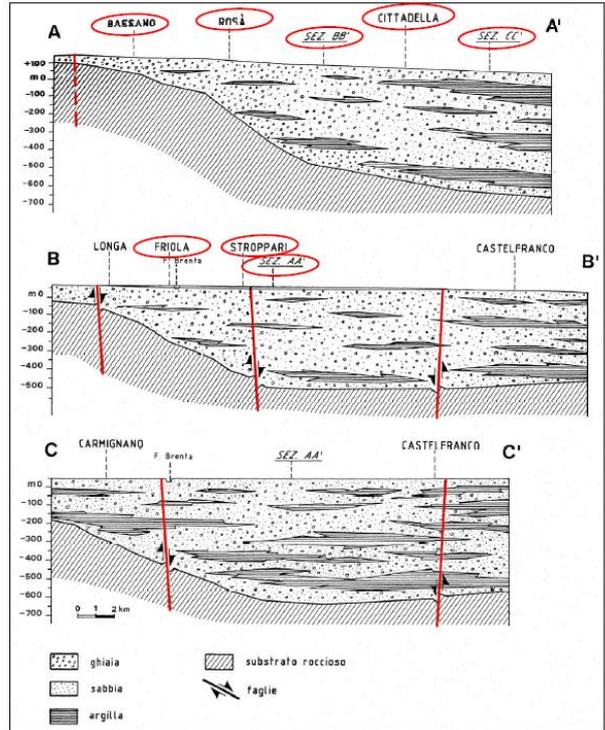
Infatti a Sud della zona collinare, che delimita l'alta pianura Vicentina-trevigiana, si sviluppa una estesa fascia in cui il materasso alluvionale risulta probabilmente costituito, per tutto il suo spessore, da materiali ghiaiosi e più o meno sabbiosi, poggiati direttamente sopra il basamento prequaternario sepolto. I sedimenti quaternari hanno localmente composizione granulometrica variabile sia sulla verticale che sull'orizzontale, e con ogni probabilità nel complesso a ghiaie più o meno sabbiose dominanti compaiono livelletti o lenti di sabbia o anche livelli o lenti limoso-argillosi. Questi ultimi sono caratterizzati da una tendenziale lenticolarità, per cui si sviluppano su aree limitate e sono discontinui.

Dalla fascia indifferenziata dei sedimenti grossolani, scendendo verso sud, lo spessore complessivo delle ghiaie diminuisce progressivamente: i singoli letti ghiaiosi si assottigliano sempre più e la maggior parte di essi si esaurisce entro i materiali limoso-argillosi. Alla differenziazione e alla progressiva riduzione dei letti ghiaiosi verso sud, fa riscontro l'aumento rapido dei materiali fini, limoso-argillosi. Il sottosuolo della media-bassa pianura Veneta è perciò caratterizzato da un sottosuolo formato in prevalenza da orizzonti limoso-argillosi, nella bassa pianura sono generalmente di origine marina. I corpi ghiaiosi delle grandi conoidi alluvionali sono ormai molto rari, di spessore piuttosto limitato e quasi sempre ad elevate profondità, soprattutto nella bassa pianura.

Carta della morfologia del substrato roccioso e spessori del quaternario, prodotta da CNR, Regione del Veneto, ULSS n. 5 e 19 (1988)

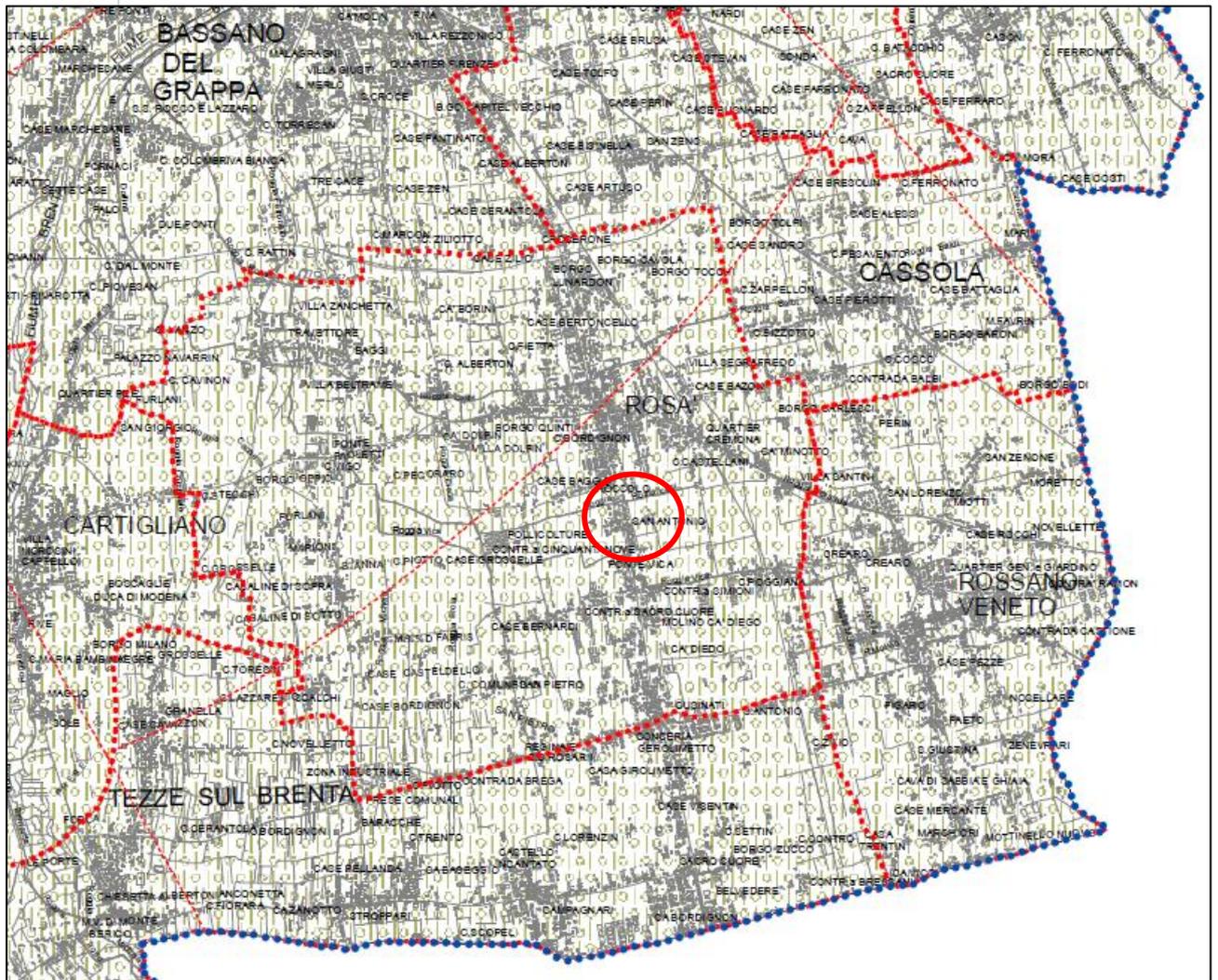


Tracce delle sezioni geologiche presenti nella carta della morfologia del substrato roccioso



Spessore dei sedimenti alluvionali e sezioni geologiche

Lo spessore dei depositi alluvionali all'altezza dell'abitato di Rosà ammonta a circa 300 m.



DEPOSITI ALLUVIONALI



Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa

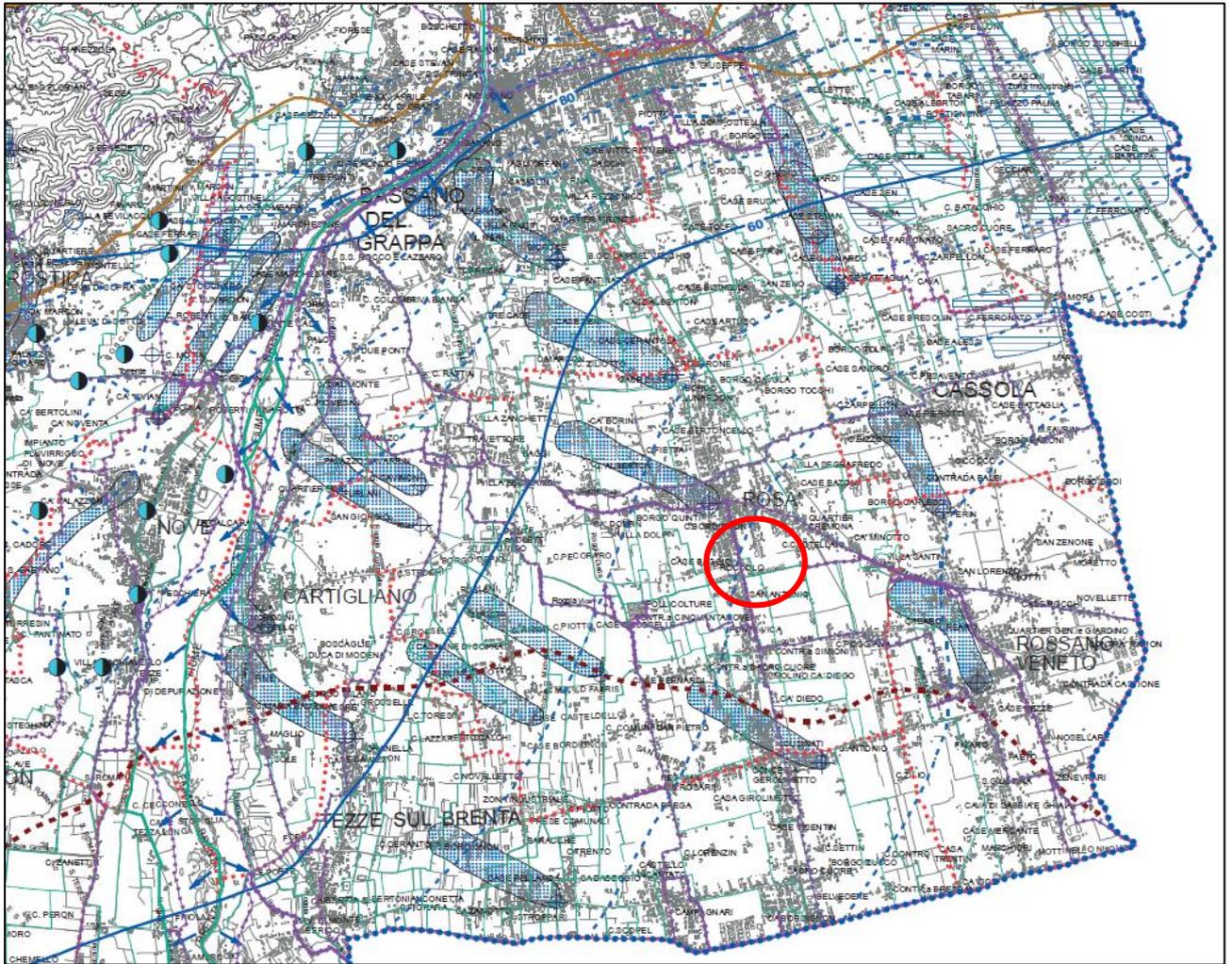
L-ALL-01

Carta geolitologica PTCP Provincia di Vicenza

Sulla base di quanto indicato dalla carta geolitologica allegata al PTCP di Vicenza, il sottosuolo è caratterizzato da ghiaie e sabbie alluvionali.

Dal punto di vista idrogeologico, nell’alta pianura è presente un unico acquifero indifferenziato freatico, mentre nell’area di media-bassa pianura coesistono diversi livelli acquiferi in pressione. Nell’insieme essi formano un sistema multifalde in pressione alimentato direttamente dall’acquifero indifferenziato presente nell’alta pianura, che viene intensamente utilizzato per usi civili e per attività produttive.

Generalmente il primo sottosuolo contiene un acquifero freatico di scarso interesse economico, alimentato fondamentalmente dalle piogge, dai corsi d’acqua e dalle acque di irrigazione.



POZZI E DERIVAZIONI

-  Pozzi di attingimento idropotabile
-  Aree di cattura dei pozzi
-  Corso d'acqua dispersente
-  Linea isofreatica con equidistanza 20 m (quota in m s.l.m.)
-  Linea isofreatica con equidistanza 5 m

Carta idrogeologica PTCP Provincia di Vicenza

In particolare l'andamento della falda a sud dell'abitato di Bassano del Grappa si deprime bruscamente, rispetto a monte, fino a circa 70 metri dal piano campagna. In circa tre chilometri subisce un abbassamento di circa 60 metri, con un notevole aumento del gradiente, si passa dallo 0.4% al 2/2.5%; di conseguenza aumenta anche la velocità di deflusso, con valori medi dell'ordine dei 40 mt/giorno e punte massime di quasi 60 mt/giorno. Più a sud la falda tende ad appiattirsi, si riduce progressivamente la velocità, il gradiente e la profondità della falda dal piano campagna, fino ad annullarsi definitivamente nella zona delle risorgive. Ciò indica che il sistema idrologico del materasso alluvionale risulta strettamente collegato e condizionato dalla morfologia del substrato

roccioso.

Nel dettaglio si notano notevoli variazioni locali dovute alla presenza di paleoalvei profondi, vecchi percorsi fluviali che non sempre coincidono con quelli più recenti prossimi alla superficie, questi ultimi facilmente riconoscibili con l'analisi delle fotografie aeree e con i rilievi morfologici di campagna. Da prove idrologiche eseguite in pozzi dell'area Rosà-Belvedere-S.Pietro in Gu, emerge una trasmissività massima a Belvedere con 7.4×10^{-1} mq/sec e minima a Rosà con 3×10^{-2} mq/sec, e una permeabilità a S. Pietro in Gu di 1.13×10^{-2} m/sec.

I fattori di alimentazione naturale delle falde sono individuabili nella dispersione dei corsi d'acqua, nella infiltrazione diretta degli afflussi meteorici e nella infiltrazione dei ruscellamenti dai versanti posti ai limiti settentrionale e occidentale della pianura Veneta. La loro azione è efficace solo lungo la fascia pedemontana, nel tratto di pianura ad acquifero indifferenziato, dove l'infiltrazione delle acque dalla superficie può giungere alla falda freatica e, indirettamente, alle falde in pressione ad essa collegate.

Il fattore di ricarica più importante è la dispersione di subalveo dei corsi d'acqua. Il processo inizia allo sbocco in pianura delle valli montane e prosegue per vari chilometri verso valle. Lungo i tronchi d'alveo disperdenti la carta delle isofreatiche fa rilevare marcatissimi assi di alimentazione. L'alimentazione per dispersione d'acqua dagli alvei al sottosuolo determina tutta una serie di caratteri peculiari nelle falde: una strettissima analogia tra il regime dei corsi d'acqua e quello degli acquiferi sotterranei; una maggiore oscillazione della falda a ridosso dei tratti disperdenti; direzioni di deflusso della falda divergenti lateralmente dai letti fluviali.

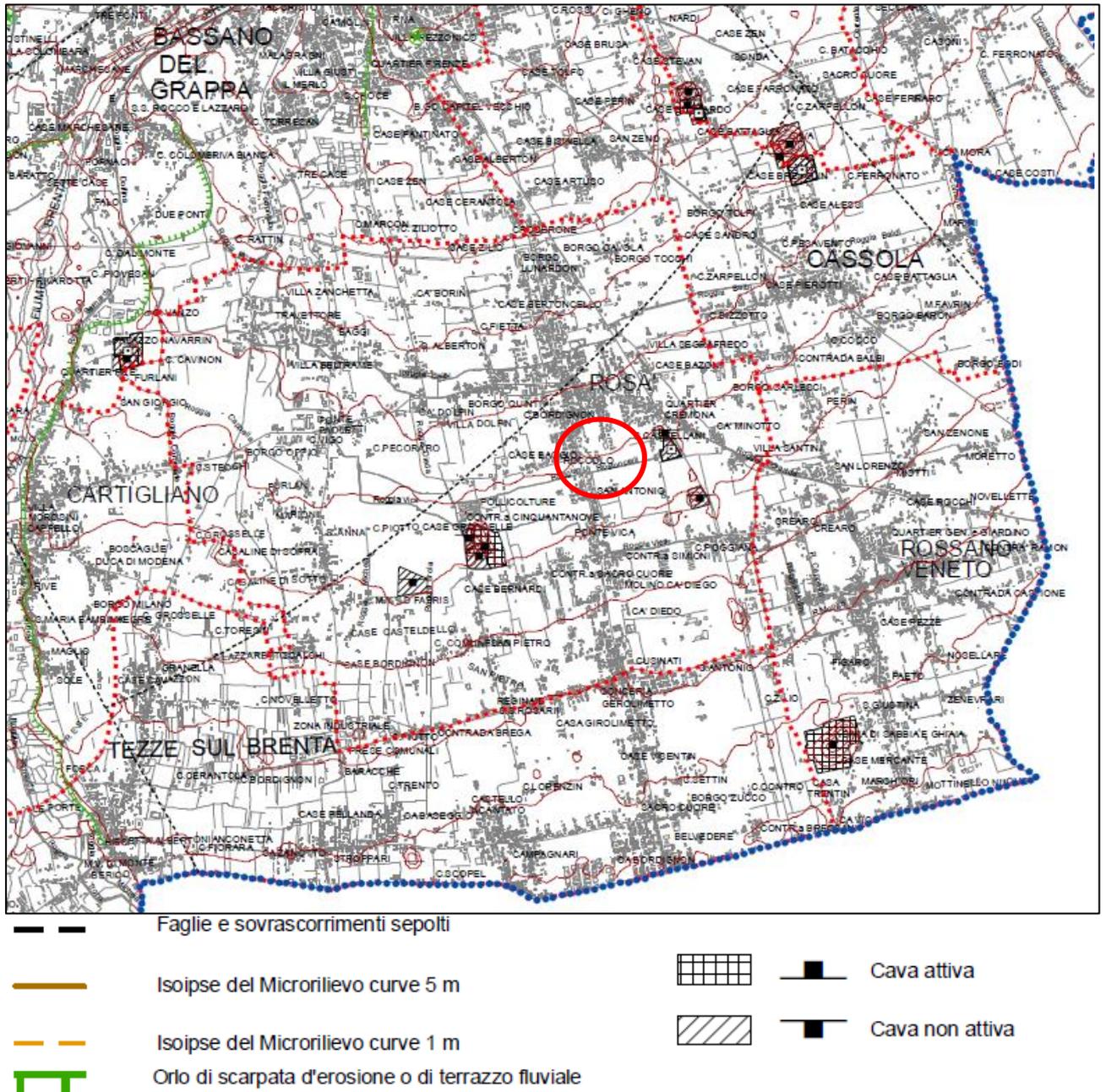
Il processo di dispersione è messo in risalto dalla mancanza di deflussi superficiali in alveo per estesi periodi dell'anno lungo buona parte dei tronchi disperdenti. Il fenomeno si verifica quando le portate di magra sono interamente assorbite dal sottosuolo allo sbocco del fiume in pianura, una situazione che si verifica quasi ogni anno per il Brenta.

A valle del tratto disperdente, i rapporti tra i fiumi e la falda si invertono. A cavallo della fascia delle risorgive cessa il processo di dispersione e per un breve tratto i fiumi esercitano una sensibile azione di drenaggio sulla falda, la cui superficie piezometrica si trova a quota maggiore di quella dell'acqua fluviale.

L'importanza del processo di dispersione nella ricarica naturale degli acquiferi sotterranei è valutabile dalle dimensioni delle portate disperse e dal confronto tra queste e i valori delle portate di alimentazione attribuibili agli altri fattori.

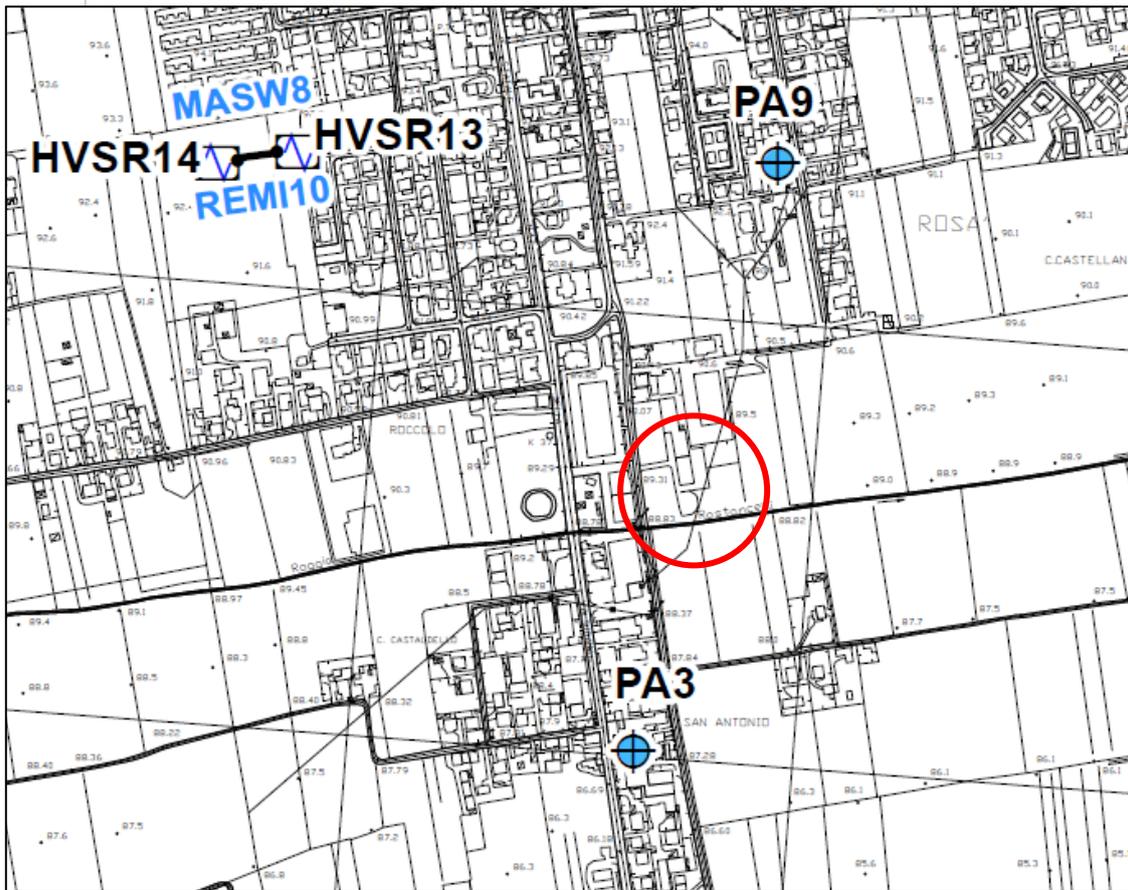
In particolare il F. Brenta alimenta la falda nel suo tratto superiore, cioè da località Barziza (Bassano) fino a circa tre chilometri a sud del ponte della Friola. Secondo A. Dal Prà e F. Veronese, durante i periodi di piena, il F. Brenta disperde lungo questo tratto circa $1/8$ della sua portata misurata a Barziza mentre, con portate fino a 65 mc/sec., le dispersioni sono comprese tra $1/3$ e $1/4$ del totale.

Dal punto di vista geomorfologico non si segnalano processi attivi; la cartografia del microrilievo mostra una pendenza generale verso SSE.



Carta geomorfologica PTCP Provincia di Vicenza

Sulla base delle stratigrafie dei pozzi per acqua riportate in allegato allo Studio di microzonazione sismica del PAT, si conferma la natura prevalentemente ghiaiosa del sottosuolo: sono infatti presenti ghiaie con ciottoli grossolani immersi in matrice sabbiosa fino ad una profondità di 80 m (PA9 in figura seguente).



Carta delle indagini (fonte Microzonazione sismica del Comune di Rosà)

Dal punto di vista sismico i terreni sono stabili e appartengono alla classe B, avendo $V_{s30} > 360$ m/s

Zona 2004			
Gcg	Materiali granulari fluvioglaciali antichi prevalentemente ghiaiosi in matrice sabbiosa, da moderatamente addensati a sciolti. Talvolta sono presenti livelli conglomeratici e limoso-argillosi, quest'ultimi di modesto spessore (massimo 1-3 metri sino a 80 metri di profondità, v. stratigrafie allegate). Nel territorio comunale lo spessore di questi materiali varia da 0 a circa 200-500 metri.	da 0 a circa 200 - 500 metri da p.c.	V_{s30} maggiore a 360 m/sec
S	Substrato costituito dalla formazione "Conglomerato del Messiniano"		

Estratto dalla Carta geologico-tecnica allegata alla MS del Comune di Rosà

Sulla base dell'analisi e delle considerazioni svolte e sopra descritte, non si ravvisano criticità geologiche, idrogeologiche e sismiche per il sito, e si dichiara la fattibilità geologica dell'intervento in progetto.

Considerate le caratteristiche litologiche dei terreni che costituiscono il primo sottosuolo, ghiaie grossolane con matrice sabbiosa, e viste le caratteristiche progettuali dell'intervento, un edificio di piccole dimensioni, con un piano interrato che raggiungerà - 4,17 m dal p.c. attuale, che trasmetterà pertanto un modesto carico, si ritiene di poter adottare fondazioni superficiali.

In fase esecutiva si provvederà ad una specifica indagine geognostica (prove penetrometriche dinamiche superpesanti) e sismica (HVSr e MASW).

Si suggerisce di realizzare l'opera in un periodo in cui sia minimo l'invaso dei canali e delle rogge, o in cui queste siano asciutte, per limitare la presenza della falda più superficiale, alimentata per infiltrazione meteorica e per infiltrazione dai canali irrigui. Qualora fosse presente, la prima falda freatica superficiale potrà essere drenata e l'acqua allontanata dallo scavo impiegando una pompa opportunamente posizionata al fondo.

6 RISPARMIO IDRICO

I sistemi di irrigazione a scorrimento superficiale nell'area oggetto di intervento richiedono una dotazione idrica pari a circa 3/3.5 [l/(s ha)]. Come anticipato nei paragrafi precedenti e meglio dettagliato nella relazione tecnica con il sistema a pioggia qui illustrato la dotazione richiesta è pari a circa 0.7 [l/(s ha)]. Se ne ricava pertanto un risparmio idrico variabile tra il 76% e l'80% rispetto ai sistemi attuali.

7 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Di seguito si riporta il quadro economico dell'intervento complessivo.

A) LAVORI IN APPALTO		
a.1 Rete tubata pluvirrigua ambito A		
- Importo lavori rete tubata pluvirrigua	€ 2.669.803,70	
- Oneri della sicurezza rete tubata pluvirrigua	€ 133.490,19	
Sommano		€ 2.803.293,89
a.2 Rete tubata pluvirrigua ambito B		
- Importo lavori rete tubata pluvirrigua	€ 918.640,62	
- Oneri della sicurezza rete tubata pluvirrigua	€ 45.932,03	
Sommano		€ 964.572,65
a.3 Centrale di pompaggio		
- Importo lavori centrale di pompaggio	€ 1.830.000,00	
- Oneri della sicurezza centrale di pompaggio	€ 21.000,00	
Sommano		€ 1.851.000,00
TOTALE A		€ 5.618.866,54
B) SOMME A DISPOSIZIONE		
b.1 Allacciamento ai pubblici servizi	€ 70.000,00	
b.2 Rilievi, accertamenti e indagini	€ 32.000,00	
b.3 Espropri e servitù		
- Indennizzi per esproprio centrale di pompaggio	€ 45.000,00	
- Indennizzi per costituzione servitù rete tubata	€ 186.400,20	
b.4 Imprevisti compresa IVA	€ 202.501,31	
TOTALE B		€ 535.901,51
C) SPESE GENERALI (14% sull'importo A, IVA compresa)	TOTALE C	€ 786.641,32
D) I.V.A.		
- 22% sull'importo dei lavori in appalto (A)	€ 1.236.150,64	
- 22% sull'importo delle somme a disposizione (b1+b2)	€ 22.440,00	
TOTALE D		€ 1.258.590,64
TOTALE COMPLESSIVO A + B + C + D		€ 8.200.000,00