



09 - 10 - 2018

**Comune di Cornuda
Provincia di Treviso**

“PROGETTO DI UN PIANO URBANISTICO ATTUATIVO Via Istria”

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA

PER LE ACQUE METEORICHE

(Foglio 9, Mapp. n.1367, 1294, 1058, 89)

Committente: Immobiliare Matteotti

Progettista: Arch. Fasan Mirko

Il Geologo



PREMESSA

Su incarico dello Studio Tecnico del Arch. Fasan Mirko e per conto della ditta Immobiliare Matteotti, lo scrivente ha effettuato la *verifica di compatibilità idraulica* sui terreni dove è previsto il progetto di un Piano Urbanistico Attuativo in Via Istria.

Tale studio è richiesto dagli organi competenti, in adempimento agli “*indirizzi per l’aumento della sicurezza idraulica e per prevenire i danni da allagamenti a livello locale*” emanati dal consorzio Piave in applicazione alla D.G.R. n.1841 del 19.06.2007.

Siamo nel Comune di Cornuda, immediatamente a sud della strada che collega Cornuda con Crocetta del Montello.

L’intervento di progetto prevede, su una superficie totale di 2707 m², la realizzazione di interventi che porteranno alla impermeabilizzazione di 1979 m².

L’indagine è consistita in:

1. esecuzione di n.2 trincee esplorative **T1, T2** (vedi ubicazione nella Fig.11 ed elaborato nell’allegato 1);
2. rilievo geomorfologico, geologico ed idrogeologico;
3. indagine bibliografica.

Per la realizzazione di questo lavoro è stata consultata inoltre la relazione geologica allegata al PAT. del Comune di Cornuda.

I lavori di campagna si sono svolti nel mese di settembre 2018.

Le informazioni e le indagini locali sono state inquadrare nelle conoscenze geologiche ed idrogeologiche regionali, reperibili nella bibliografia ufficiale ed in studi editi ed inediti.

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

L’area in studio, come già accennato in precedenza, si trova nel Comune di Cornuda, nei pressi del centro abitato di Cornuda; siamo in Vicolo Giacomo Matteotti. Catastralmente ci troviamo nel foglio 9, mapp.n.1367, 1294, 1058, 89

Le coordinate geografiche dell’area in esame sono le seguenti (sistema WGS84): **Lat. N. 45,831437, Long. E. 12,013255.**

Quest’area si trova a ridosso della prima fascia collinare presente nel Comune di Cornuda.

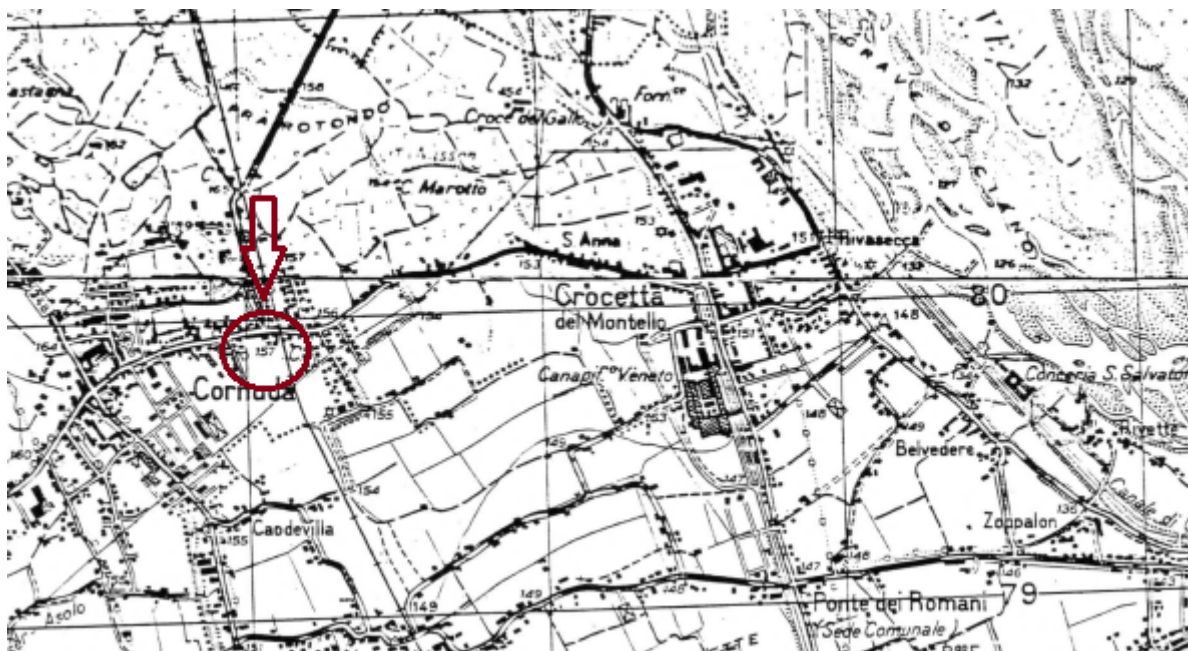


Fig.1 – Inquadramento topografico dell’area – da IGM



Fig.2 – Ortofoto

Il territorio Comunale è suddiviso in due zone a morfologia molto differente. L’area a nord, con morfologia irregolare, di tipo collinare, con dossi e valli paralleli ad essi, è strettamente legata alla struttura geologica della regione ed alla diversa resistenza all’erosione dei terreni costituenti le formazioni affioranti; troviamo i conglomerati, caratterizzati da buona resistenza all’erosione, dove i versanti sono più ripidi.

L’area a sud ha invece morfologia pianeggiante, con p.c. inclinato verso sud-est (pianura alluvionale trevigiana).

La quota media dell'area è 157 m s.l.m., mentre la quota della piana alluvionale che si estende a sud è di circa 152 m s.l.m.. Il terreno di trova quindi in posizione relativamente più elevata rispetto alla piana alluvionale di base.

L'area è collocata al limite tra antiche conoidi con potente paleosuolo ad argille rosso-brune (ferretto) e conoidi più recenti.

La superficie topografica dell'area dove s'intende intervenire è leggermente inclinata verso sud con pendenze dell'1 - 2%.

La strada che congiunge gli abitati di Cornuda e Maser fa grossomodo da confine tra la zona collinare e la pianura.

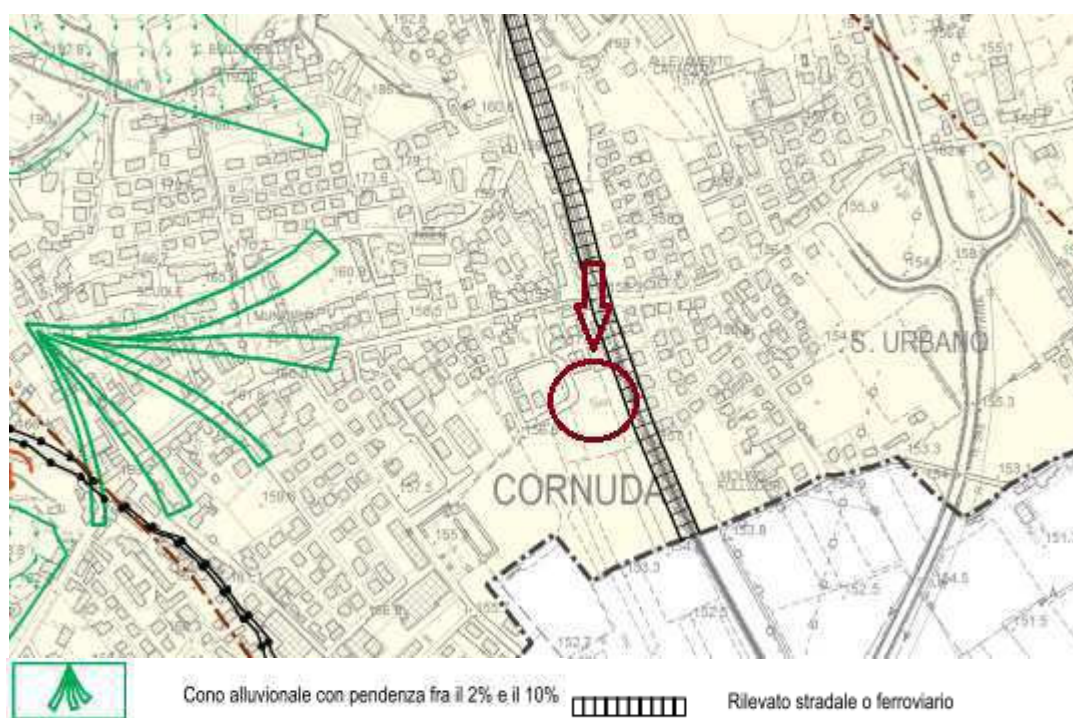


Fig.3 – Carta geomorfologica - PAT

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le caratteristiche geostutturali del Comune di Cornuda sono rappresentate da formazioni marnoso - argillose e conglomerati miocenici e pliocenici, con strati che presentano inclinazioni variabili da 60 a 80° circa verso SE.

Considerando che i conglomerati messiniani riaffiorano nel Montello, si deve presumere che nella zona pianeggiante a sud della fascia collinare di Cornuda, al di sotto dei depositi fluviali, gli strati presentino un'inclinazione verso NW; si tratta dunque di una struttura sinclinale con inclinazioni diverse nei due fianchi (vedi Fig.5).

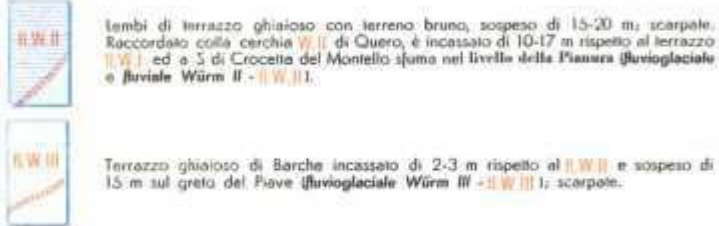
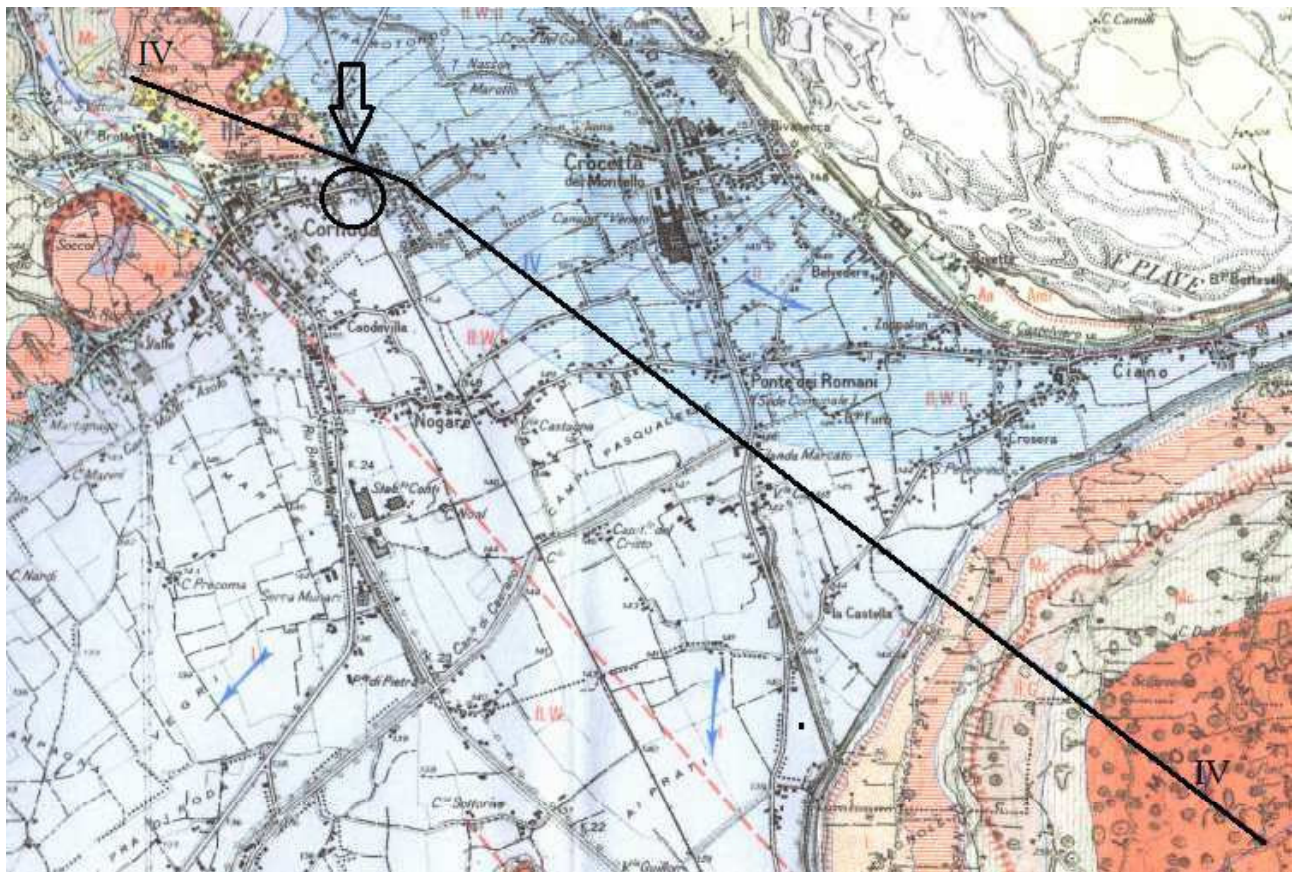


Fig.4 - Carta geologica dell'apparato morenico da Quero al Montello (Venzo – Petrucci – Carraro)

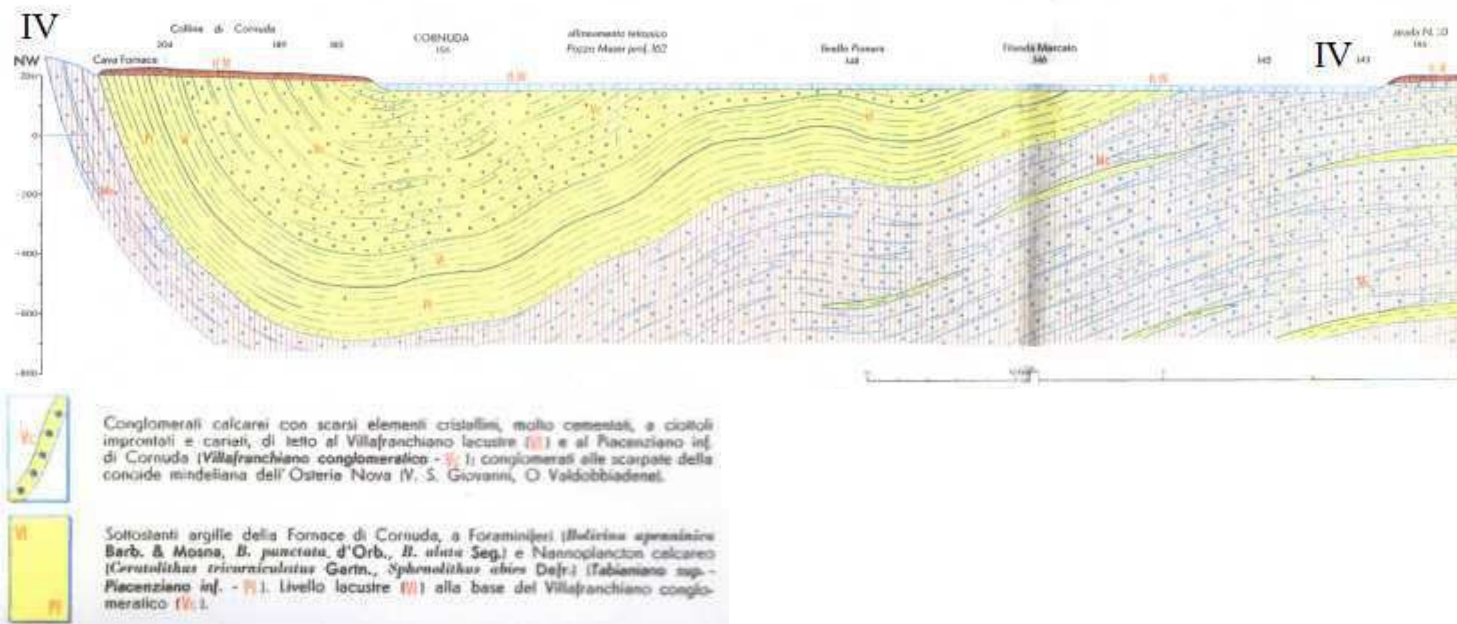


Fig.5 – Sezione litostratigrafica (vedi traccia nella Fig.4)

Più a sud, le formazioni mioceniche e plioceniche s'immergono al di sotto del materasso alluvionale.

Nell'area in esame è presente una copertura limoso-argillosa appartenente all'alluvium medio recente.

Il terreno dove si trova l'area in oggetto fa parte di una serie di terreni post-wurmiani, un tempo alimentati sia dal dilavamento dei versanti sia dalle alluvioni dei torrenti locali. Ne risulta che la falda pedecollinare è formata da depositi di matrice fine sabbioso-argillosa con scheletro di ghiaie (Fig.6).

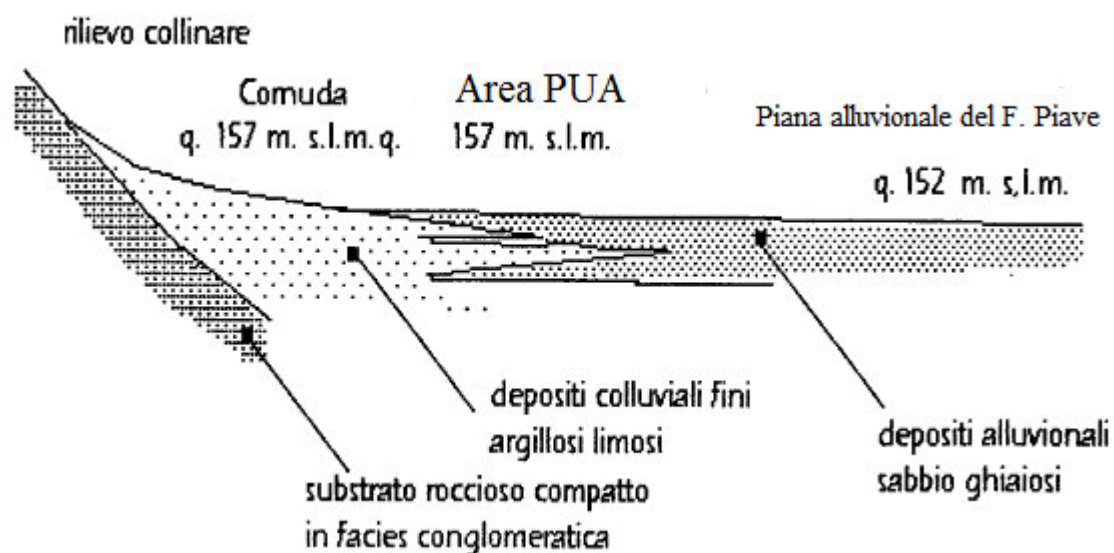


Fig.6 – Sezione stratigrafica

La stratigrafia di un sondaggio realizzato presso loc. S. Anna (allegato 1), 900 – 1000 m ad est dell'area in studio, indica la presenza di:

- 0 – 2 m terra mista a sassi
- 2 – 10 m ghiaia mista ad argilla
- 10 – 20 m ghiaia cementata
- 20 – 30 m ghiaia
- 30 – 45 m conglomerato
- 45 – 70 m conglomerato fessurato con acqua
- 75 – 90 m conglomerato

La serie stratigrafica pre-quadernaria che fa da basamento strutturale all'intero territorio comunale si spinge molto in profondità. Nelle sequenze rilevate dalle perforazioni eseguite dalla società Montedison per la ricerca di idrocarburi, nel territorio di Susegana, facente parte delle stesse unità macro-geologiche affioranti, sono stati riscontrati i seguenti litotipi.:

da 0 – a 860 m di profondità

Conglomerati del Montello del Messiniano, e ghiaie poligeniche ad elementi prevalentemente calcarei e calcareo-dolomitici con intercalazioni di argille siltoso-sabbiose e sabbie calcareo dolomitiche.

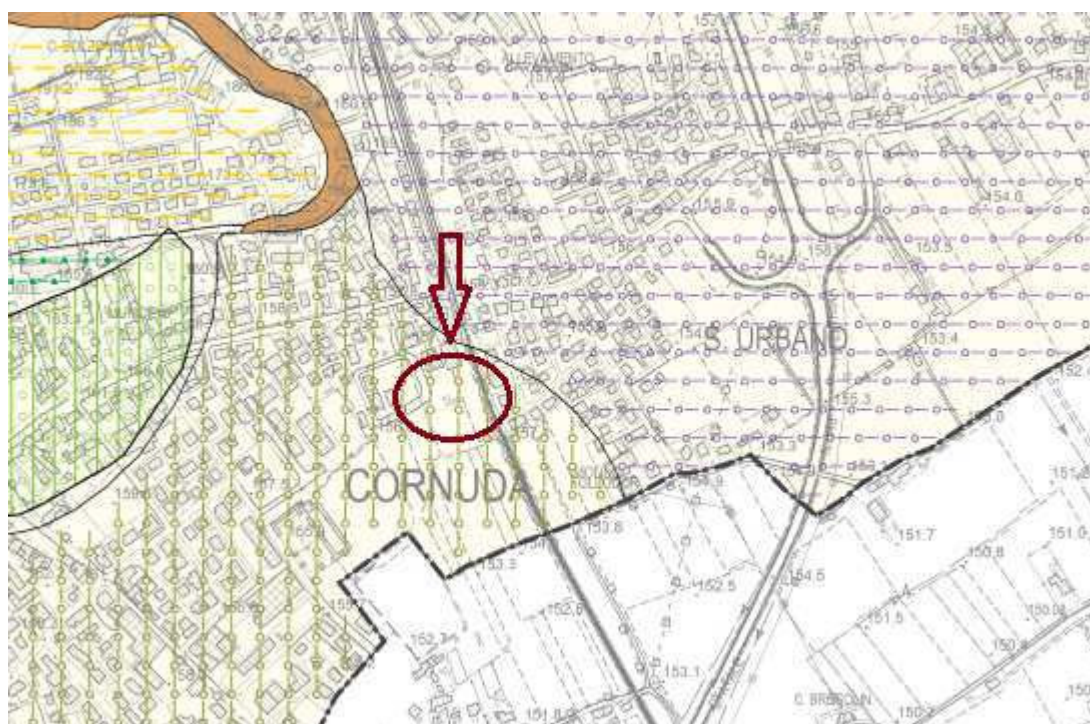
da 860 a 1200 m di profondità

Banchi di conglomerati passanti ad argille plastiche debolmente siltoso-sabbiose con livelli sabbiosi calcareo-quarzosi (Miocene sup. e medio, Messiniano e Tortoniano).

da 1200 a 1600 m di profondità

Argille marnose con intercalazioni di sabbie calcaree più o meno cementate e calcareniti tenere anche in banchi (Miocene medio – Tortoniano).

La potenza dei vari livelli litologici e di circa 30 – 40 m e così pure gli strati limosi e le sabbie-argillose. Vi sono anche banchi di roccia conglomeratica più potente, sino a circa 70 m.



LITOLOGIA DEL SUBSTRATO



Fig.7 – Carta geolitologica – PAT

Secondo quanto riportato nella Fig.7 l'area in esame ricade all'interno di materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati.

IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame è costituita da terreni a permeabilità variabile, in relazione alla litologia presente.

Le acque meteoriche danno origine in parte a ruscellamento diffuso secondo la direzione di massima pendenza dei versanti, ed in parte s'infiltrano nel sottosuolo.

Nell'area collinare la circolazione delle acque sotterranee è vincolata alla distribuzione di cavità e cunicoli di origine carsica e dalla diversa permeabilità dei terreni stessi.

All'interno dei primi metri di terreno, costituiti prevalentemente da terreni limoso-argillosi non è presente una vera e propria falda freatica, è possibile tuttavia rinvenire talora delle infiltrazioni idriche a profondità variabile in funzione della presenza o meno di livelli più permeabili. Non è improbabile rinvenire infiltrazioni idriche già da profondità di 2.5 m.

Più a sud, nella zona pianeggiante del Comune di Cornuda, è presente una falda freatica all'interno delle alluvioni ghiaiose. Generalmente la profondità della superficie freatica è superiore ai 30 m rispetto al p.c.. A ridosso delle colline si possono rinvenire delle infiltrazioni idriche (falda sospesa al di sopra di livelli d'argille) a profondità variabili tra 15 e 25 m. Mentre quest'ultima falda è alimentata principalmente dal ruscellamento e dalle infiltrazioni dirette, la falda freatica principale è alimentata in modo massiccio dalle dispersioni del F. Piave e secondariamente da infiltrazioni dirette.

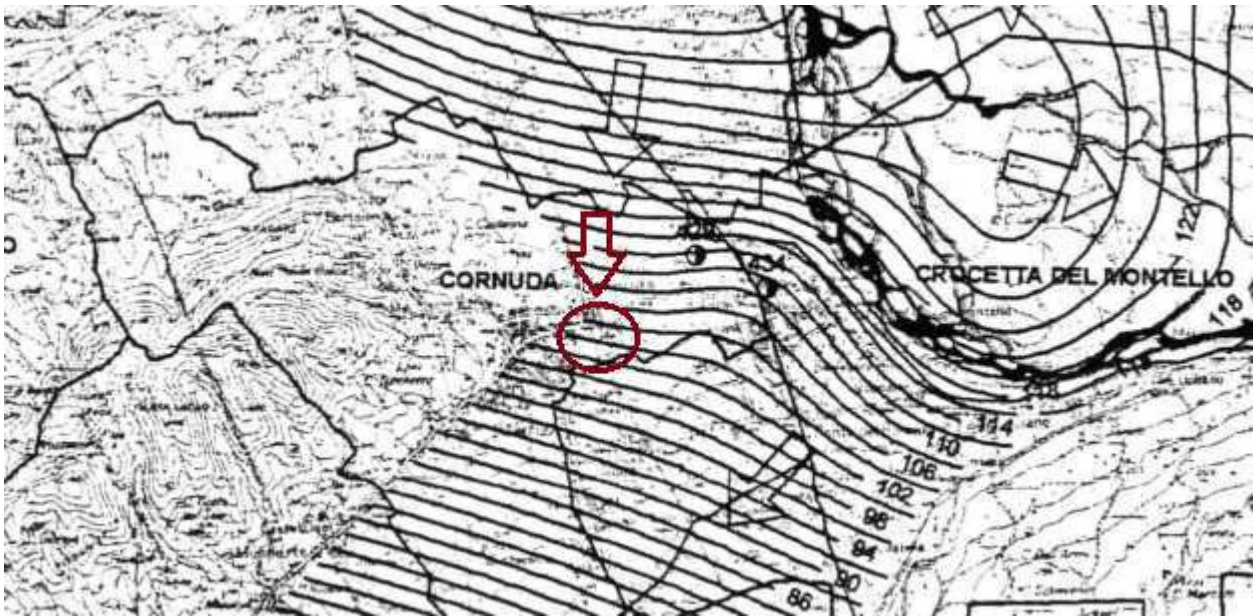


Fig.8 – Carta freaticmetrica provinciale – deflussi di magra (2002)

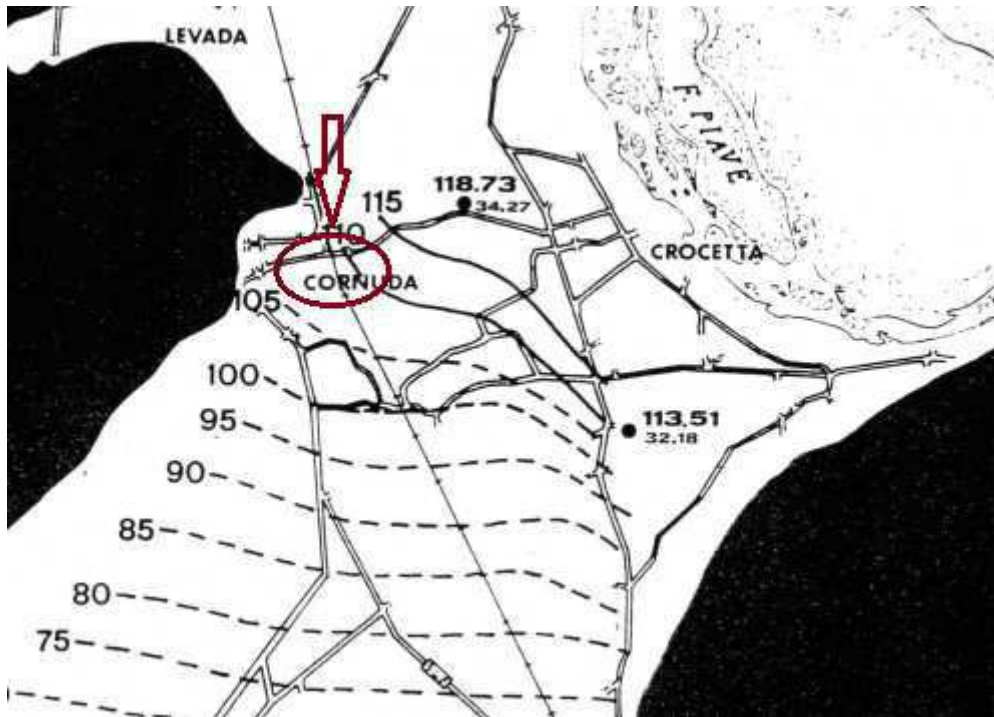


Fig.9 – Carta dei deflussi della falda freatica – giugno 1984

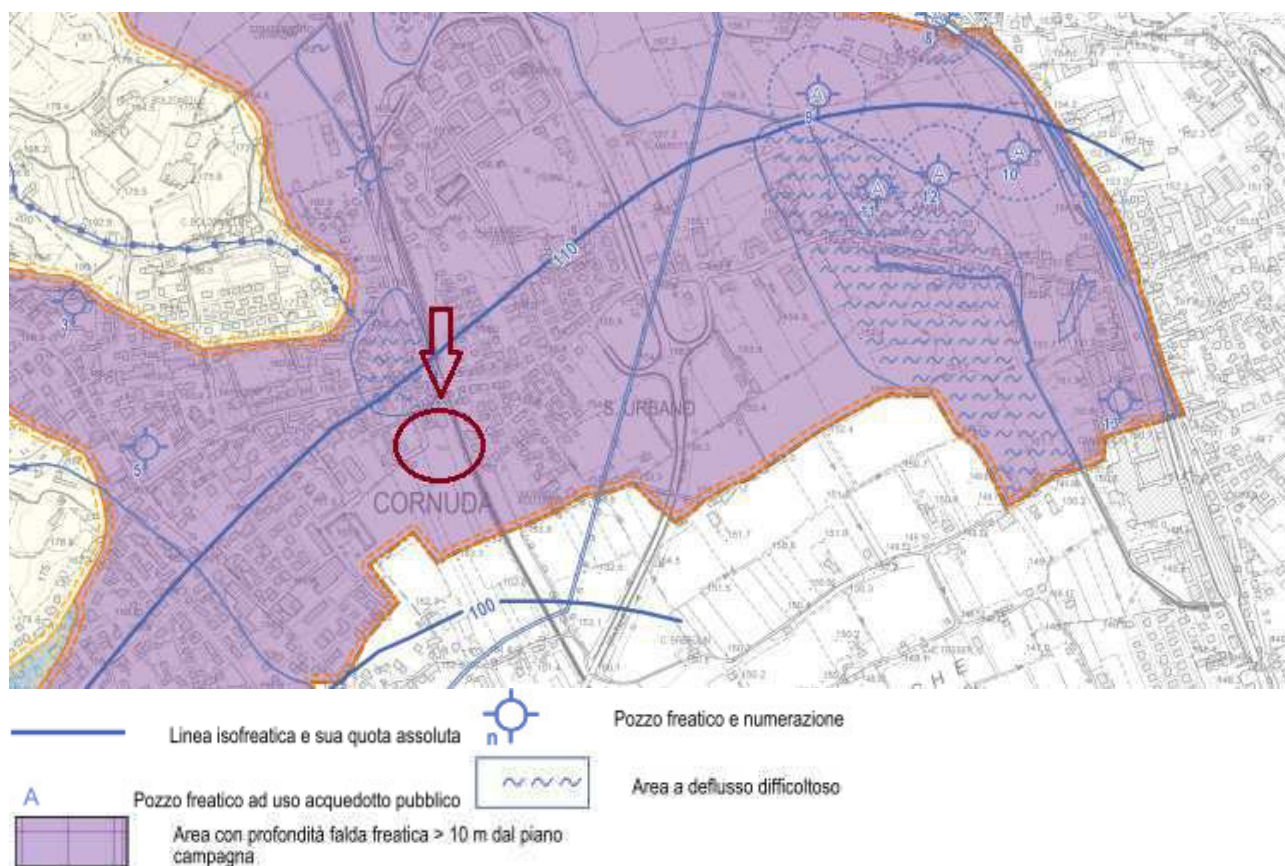


Fig.10 – Carta idrogeologica - PAT

Secondo quanto riportato nella carta idrogeologica allegata al PAT del Comune (Fig.10) l'area in oggetto rientra tra le zone dove la falda freatica presenta profondità superiori a 10 m.

INDAGINI DI CAMPAGNA

Per acquisire informazioni sulle caratteristiche geologiche dei terreni presenti nell'area, sono state realizzate n.2 trincee esplorative (**T1**, **T2**)(vedi ubicazione nella Fig.11 ed elaborati nell'allegato 1), ed è stata analizzata la stratigrafia del pozzo dell'acquedotto di S. Anna.

Le trincee **T1** e **T2** ci ha permesso di verificare la presenza di un primo strato costituito da limo di colore marrone chiaro per uno spessore compreso tra 1.3 m (**T1**) e 1 m (**T2**); successivamente è presente della ghiaia limosa con inclusi ciottoli sino a fondo scavo (1.8 – 2 m).

La stratigrafia del pozzo dell'acquedotto di S. Anna mostra la presenza di una copertura di terra mista a sassi per uno spessore di circa 2 m; successivamente troviamo della ghiaia sino alla profondità di 30 m seguita dai conglomerati sino a fondo pozzo (98 m)(Allegato 1).

La realizzazione delle trincee esplorative ci ha inoltre permesso di verificare l'attuale assenza d'infiltrazioni idriche nei primi 2 m di profondità, mentre indicazioni di infiltrazioni idriche sono riportate nella stratigrafia del pozzo S. Anna alla profondità di circa 45 m (conglomerato fessurato).



Fig.11 – Ortofoto dell’area con ubicazione delle trincee esplorative

Dall’analisi visiva delle due trincee è presumibile una limitata permeabilità per i terreni di natura limosa presenti sino alla profondità di 1 – 1.5 m (indicativamente possiamo attribuire a questi terreni un coefficiente di permeabilità k compreso tra 10^{-4} – 10^{-5} cm/sec); successivamente, la presenza della ghiaia-limosa sino a fondo scavo è indice di un miglioramento della permeabilità k , con valori ipotizzabili compresi tra 10^{-3} e 10^{-4} cm/sec; è inoltre ragionevolmente ipotizzabile che a maggiore profondità rispetto a quella investigata vi possa essere la presenza di ghiaia-sabbiosa, caratterizzata da un ulteriore aumento del coefficiente di permeabilità.

PRECIPITAZIONI METEORICHE

In riferimento alla piovosità locale, uno studio redatto dall’ARPAV nel 2002, indica le seguenti altezze medie pluviometriche decennali (1992-2001) tra i valori massimi annui delle piogge di durata compresa tra 5’ e 24^h.

Sono di seguito riportate le stazioni più vicine all’area in oggetto:

ALTEZZE PLUVIOMETRICHE MASSIME (mm) – decennio 1992/2001						
Stazione	Durata in minuti			Durata in ore		
	5'	15'	30'	1 ^h	3 ^h	6 ^h
Volpago del M.	10,4	23,3	30,7	38,8	44,3	48,4
Maser	9,2	20,9	28,7	38,9	45,1	48,9

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Per quanto riguarda il nostro caso specifico, il progetto prevede la realizzazione di un Piano Urbanistico Attuativo.

La superficie d'intervento occupa un'area di 2707 m².

La realizzazione degli interventi porteranno ad impermeabilizzare una superficie di 1979 m².

Seguendo le direttive del “Consorzio di bonifica Piave” (per pozzi perdenti in terreni ghiaiosi e falda freatica sufficientemente profonda), risulta il calcolo di n.4 pozzi perdenti (un pozzo perdente ogni 500 m² di superficie impermeabilizzata); tale pozzo dovrà avere un diametro interno $\phi = 150$ cm (diametro esterno $\phi = 165$) e un'altezza utile disperdente $D = 5$ m.

Dovrà essere predisposto del ghiaione drenante sia sul fondo dello scavo che lateralmente alla colonna disperdente, per uno spessore minimo di circa 0.5 m.

Ulteriori 0.5 m in altezza dovranno essere previsti per la sistemazione dei chiusini e delle condotte d'entrata e di troppo pieno; per tale ragione lo scavo per l'installazione del pozzo disperdente dovrà essere realizzato con diametro $\phi = 265$ cm e profondità totale 6 m.

Quanto riportato in precedenza è anche in accordo con un'ulteriore indicazione data dal consorzio, ossia che sia soddisfatto un massimo volume d'invaso di 600 m³ su ettaro impermeabilizzato.

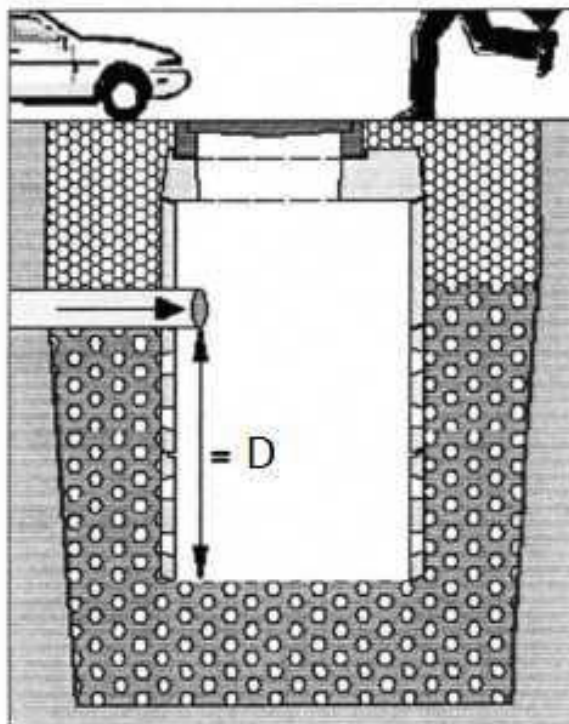


Fig.12 – Schema pozzo perdente

Una verifica dei calcoli relativi al dimensionamento dell'impianto disperdente, secondo la direttiva ATV-DVWK-A 138U, è riportata nell'allegato 3. Tale verifica è in linea generale in accordo con quanto riportato a pag.12.

CONCLUSIONI

Sulla base delle considerazioni e dei risultati riportati nei capitoli precedenti possiamo arrivare alle seguenti conclusioni:

1. attraverso la realizzazione delle trincee **T1** e **T2** è stato possibile verificare la presenza di una copertura di natura limosa per uno spessore variabile tra 1 m e 1.3 m; successivamente è presente della ghiaia-limosa sino a fondo scavo (1.8 – 2 m); inoltre è stata verificata l'assenza attuale d'infiltrazioni idriche;
2. l'area in studio non evidenzia problemi di instabilità del terreno;
3. secondo le indicazioni ricavate dalle trincee esplorative, si può ipotizzare una limitata permeabilità dei terreni presenti sino alla profondità di 1 – 1.3 m (limi); successivamente, per la presenza di ghiaie è prevedibile un miglioramento del coefficiente k di permeabilità;
4. per quanto riguarda l'opera di mitigazione idraulica, seguendo le direttive del "Consorzio di bonifica Piave" (per pozzi perdenti in terreni ghiaiosi e falda freatica sufficientemente

profonda), risulta il calcolo di n.4 pozzi perdenti (un pozzo perdente ogni 500 m² di superficie impermeabilizzata); tale pozzo dovrà avere un diametro interno $\phi = 150$ cm (diametro esterno $\phi = 165$) e un'altezza utile disperdente $D = 5$ m. Dovrà essere predisposto del ghiaione drenante sia sul fondo dello scavo che lateralmente alla colonna disperdente, per uno spessore minimo di circa 0.5 m. Ulteriori 0.5 m in altezza dovranno essere previsti per la sistemazione dei chiusini e delle condotte d'entrata e di troppo pieno; per tale ragione lo scavo per l'installazione del pozzo disperdente dovrà essere realizzato con diametro $\phi = 265$ cm e profondità totale 6 m (vedi schema Fig.12).





ALLEGATO 1

- ⇒ Stratigrafia trincee esplorative T1 e T2 (vedi ubicazione nella Fig.11)
- ⇒ Stratigrafia schematica del pozzo dell'acquedotto S. Anna
- ⇒ Profilo stratigrafico CC


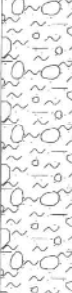
Committente	Immobiliare Matteotti	
Cantiere	Via Istria	
Località	Cornuda (TV)	
Data Inizio	29.09.2018	Data Fine 29.09.2018

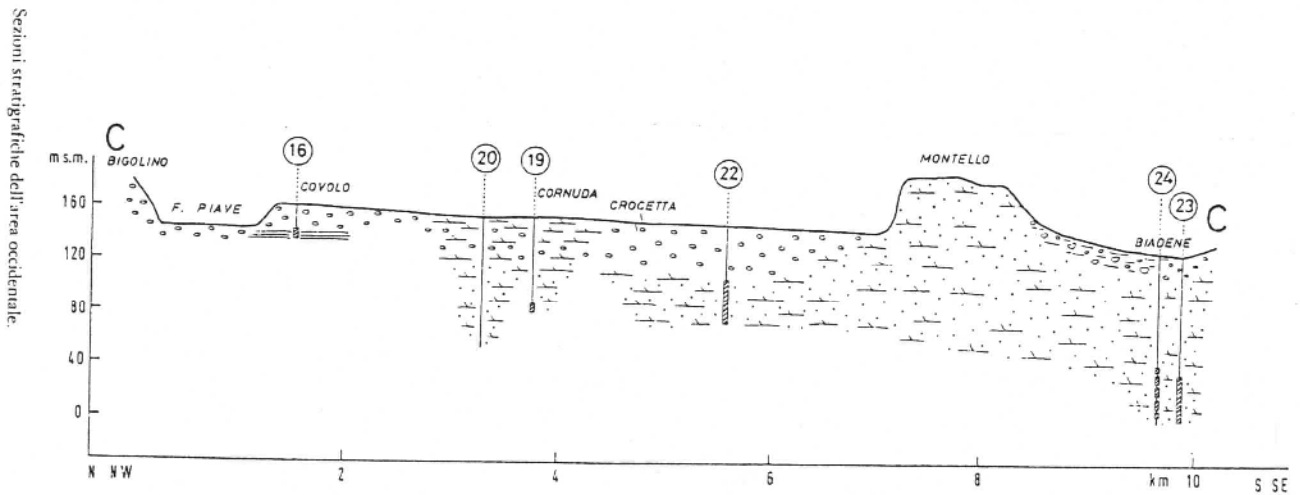
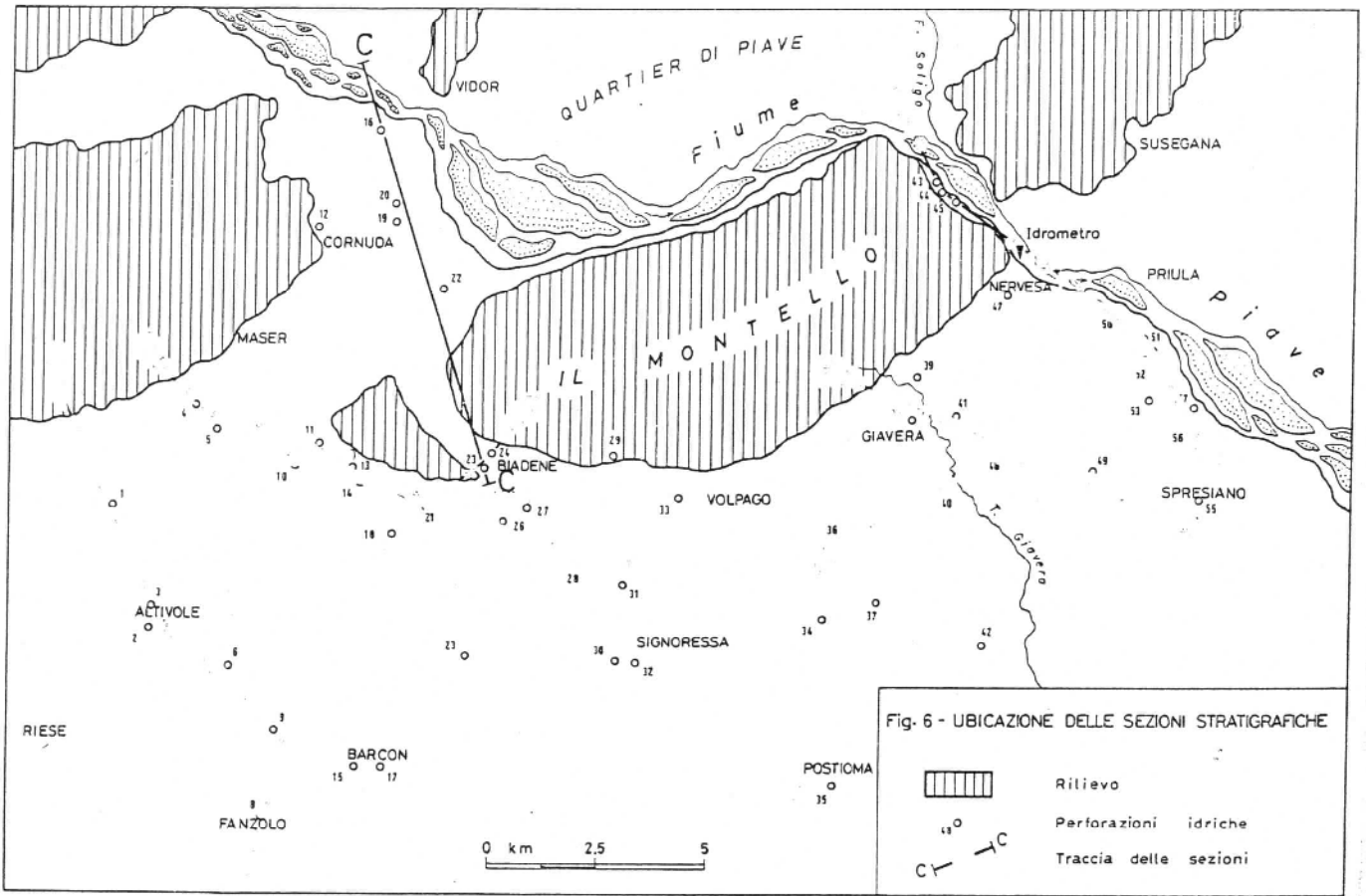
SONDAGGIO	FOGLIO
T1	9
Il geologo Callegari Roberto	

Scala 1:20	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'
1		Limo di colore marrone chiaro	
2		Ghiaia limosa con ciottoli	1.30
			2.00

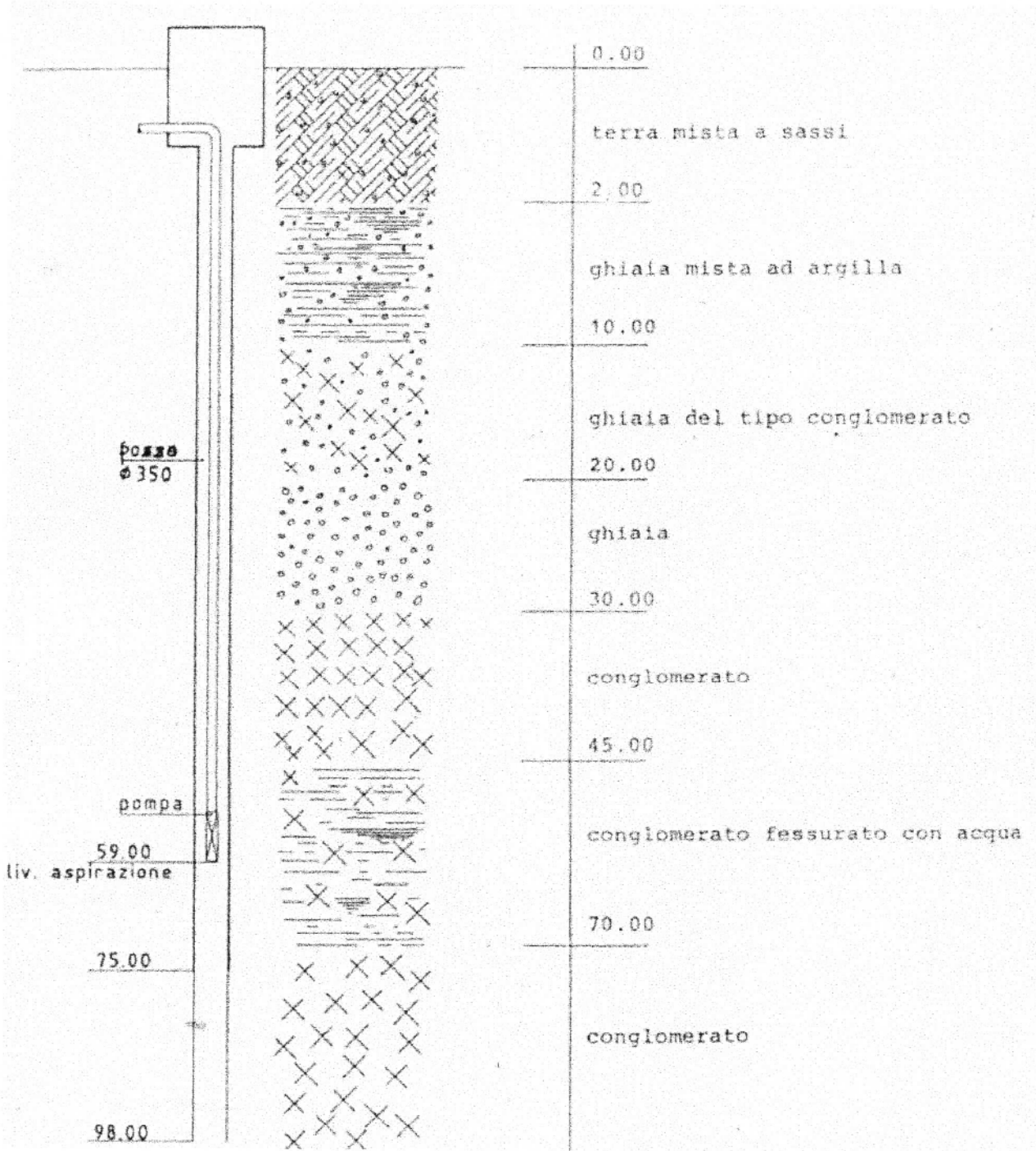
Committente	Immobiliare Matteotti	
Cantiere	Via Istria	
Località	Cornuda (TV)	
Data Inizio	29.09.2018	Data Fine 29.09.2018

SONDAGGIO	FOGLIO
T2	9
Il geologo Callegari Roberto	

Scala 1:20	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'
1		Limo di colore marrone chiaro	
		Ghiaia limosa con ciottoli	1.00
			1.80



Acquedotto S. Anna – Stratigrafia schematica del terreno



ALLEGATO 2

⇒ Fotografie delle trincee T1 e T2



T1



T1



T2



T2

ALLEGATO 3

- ⇒ Calcolo dimensionamento anelli a dispersione, per drenaggio di acque meteoriche

Calcolo dimensionamento Anelli a dispersione, per il drenaggio di acque meteoriche, secondo Foglio di lavoro [ATV-DVWK-A 138](#)

$$z = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - \Pi \cdot d_a^2 / 4 \cdot k_f / 2] / [\Pi \cdot d_i^2 / (4 \cdot D \cdot 60 \cdot f_2) + d_a \cdot \Pi \cdot k_f / 4]$$

Parametri:

Superficie raccolta acqua	(A _E)	2200 m ²
Tipo di Superficie	(ψ _m)	- in Asfalto e Calcestruzzo senza fughe (Val. 0,90)
Superficie Impermeabile calcolata	(A _u)	1980 m ²
Tipo di terreno drenante	(kr)	- Sabbia fine - (Val. 1,0E-05)
Numero punti pozzo nel terreno		4
Profondità tubo d'entrata	(h _{entr})	0,5 m
Diametro interno dell'anello perdente	(d _i)	cm 150
Diametro esterno dell'anello perdente	(d _a)	165 cm
Numero fori drenaggio		12
Diametro fori drenaggio		10 cm
Spessore ghiaione esterno al perdente	(h _{filter})	0,5 m
Spessore ghiaione sottostante il perdente	(h _{sand})	0,5 m
Fattore di sicurezza	(fz)	1,15
Dati precipitazioni massime:		
Durata delle precipitazioni	(D)	15 min.
Litri/Secondo/Ettaro: Precipitazioni massime	(r _{D(n)})	120

Calcola

Risultati:

Altezza utile Pozzo perdente	(z)	13,8 m
Diametro interno selezionato	(d _i)	150 cm
Numero anelli perdenti h cm 50 per ogni punto pozzo	Nr.	7 Pz.
Numero punti pozzo	Nr.	4 Pz.
Totale anelli perdenti	Nr.	28 Pz.
Altezza Totale scavo per pozzo	H	4,5 m
Diametro scavo per pozzo	ø	2,65 m

ALLEGATO 4

⇒ Pianta ubicazione pozzi perdenti

Ubicazione pozzi perdenti

