

BETON CANDEO S.r.l.



**BETON
CANDEO
S.r.l.**

Sede Legale:
Limena (PD)
Via Del Santo, 204

Sede amministrativa:
via Pietro Maroncelli, 23
35129 - Padova (PD)
Tel/Fax: 049.80.73.844/4.614

ENTI COINVOLTI:

Regione Veneto
Provincia di Treviso
Comune di Nervesa della Battaglia
ARPAV - DAP di Treviso



Sede legale: **Via Fabbrica 3/a 45100 Rovigo**

Unità locale 1: **via L. Barucchetto, 82 45100 Rovigo**

Unità locale 2: **via Zuanna Laita, 14 Roana (Venezia)**

Tel.: 0425/ 412542

Fax: 0425/ 419081

Cell: 347/8669085

Website: www.sigeo.info

E-mail: geologia@sigeo.info

sicurezza@sigeo.info

amministrazione@sigeo.info

C.F. e P.I. 01236720296

progetto:

**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE E CONTESTUALE
APPROVAZIONE DEL PROGETTO IN PROCEDURA ORDINARIA
AI SENSI DELL'ART. 208 D. Lgs 152/06 DI UN IMPIANTO
DI RECUPERO DI RIFIUTI INERTI NON PERICOLOSI**

Elaborato n°

6.6

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

IL PROPONENTE
Ditta Beton Candeo S.r.l.


BETON CANDEO SRL
Via del Santo, 204
35010 LIMENA (PD)
C.F. e P. IVA 00225290287

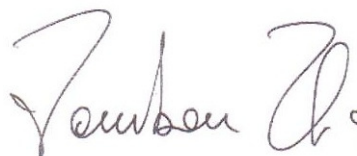
IL PROGETTISTA
Sigeo SAS



Geotermia - Ambiente - Idraulica
Geologia - Sicurezza

Sede Legale: Via Fabbrica 3/a - 45100 (RO)
Tel. 0425 412542 - Fax 0425 419081
www.sigeo.info - P. Iva 01236720296

Dott. Geol. Federico Zambon




OTTOBRE 2014

SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.1. Dati catastali della ditta e mappa delle proprietà interessate	7
2.2. Confini	8
3. VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA ESISTENTE	17
3.1 Situazione geologica e geomorfologica generale.....	17
3.2 Classificazione geolitologica specifica del sito	19
3.3 Situazione idrologica e idrogeologica.....	25
3.4 Idrogeologia di dettaglio	27
4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ.....	34
4.1 Breve sintesi degli interventi previsti.....	34
4.2 Suddivisione delle aree	34
4.3 Dati pluviometrici di riferimento	43
4.4 Verifica della variazione della permeabilità e delle risposte idrologiche conseguenti agli interventi previsti dal progetto	43
4.5 Modello di calcolo del volume di invaso	44
5. CONCLUSIONI	47

1. PREMESSA

La scrivente Società, su incarico della Ditta Beton Candeo S.r.l. ha redatto il progetto, finalizzato alla realizzazione di un impianto di recupero di rifiuti inerti non pericolosi nell'area di cava attualmente adibita parzialmente a vasca per stoccaggio delle frazioni limose dal lavaggio delle ghiaie dell'adiacente cava San'Agostino. L'area è ubicata in località Bidasio nel Comune di Nervesa della Battaglia (TV). L'area individuata per la realizzazione dell'impianto si trova all'interno del perimetro dell'area di Cava Sant'Agostino e in particolare nella parte nord-est, come individuato in planimetria in figura 1.

L'area, attualmente occupata parzialmente dalla vasca di accantonamento di limi di lavaggio delle ghiaie, verrà ribassata rispetto al piano attuale di circa 10 mt per consentire la mitigazioni degli impatti in atmosfera di polveri e rumori. Nell'impianto verranno recuperate diverse tipologie di rifiuti per ottenere MPS e altri prodotti.

A tale scopo, nell'area dell'impianto, una porzione in corrispondenza delle aree destinate al deposito rifiuti inerti non pericolosi e alla lavorazione dei rifiuti, verrà realizzata una pavimentazione impermeabile mediante la costruzione di una platea in calcestruzzo; sulla restante area d'impianto, adibita alla movimentazione dei mezzi e al deposito di MPS e prodotti della lavorazione, verrà realizzata una pavimentazione in stabilizzato.

La predisposizione della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica viene effettuata tenendo conto dell'incremento del grado di impermeabilizzazione dell'area, secondo quanto indicato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 2948 del 06.10.2009, in aggiornamento a precedenti Delibere (D.G.R. n. 1841 del 19.06.2007 e alla D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006).

La presente Valutazione di Compatibilità Idraulica analizza i seguenti aspetti:

- Valutazione della situazione di rischio idrogeologico sul sito;
- Valutazione della coerenza tra le condizioni di pericolosità idraulica riscontrate e nuovo assetto dell'impianto;
- Verifica della variazione della permeabilità e delle risposte idrologiche conseguenti agli interventi previsti dal progetto;
- Calcolo dei volumi di compensazione per l'invarianza idraulica.

La presente relazione è dunque l'analisi, dal punto di vista idraulico ed idrologico, delle variazioni di permeabilità apportate all'area in esame, con le soluzioni ingegneristiche finalizzate al contenimento delle portate generate nell'ambito del progetto applicando così il principio dell'invarianza idraulica.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto oggetto di intervento è presente nell'area di proprietà gestita dalla Ditta Beton Candeco S.r.l. ed è ubicata in località Bidasio nel Comune di Nervesa della Battaglia (TV).

L'altitudine media calcolata è pari a 64 metri s.l.m e le coordinate di riferimento sono le seguenti:

- latitudine N 45°48' 09"
- longitudine E 12°14' 49"

Il Comune di Nervesa della Battaglia si trova circa al centro della provincia di Treviso e le vie di comunicazione principali sono rappresentate dalla Strada Statale 248 “marosticana” che attraversa tutto il territorio comunale passando sotto il colle del Montello e collega il comune al territorio di Montebelluna; la SS 13 “pontebbana” situata ad est nel territorio comunale e collega Nervesa a Treviso a sud e Conegliano ad nord-est; la SP 77 “panoramica del montello” e la SP 144 “Dorsale del Montello” si collegano entrambe alla SS 248 e ,rispettivamente, tagliano il Montello nel mezzo e lo costeggiano sul lato settentrionale collegando Nervesa alla porzione nord della provincia di Treviso; la SP 56 “Nervesa-Arcade” che dal centro di Nervesa scorre verso Sud verso il comune di Arcade. Parallelamente alla SS 13 scorre una linea ferroviaria SFMR.

A sud del comune, senza attraversarlo, si trova l'Autostrada A27 che all'altezza di Conegliano si raccorda con l'A 28. Le due autostrade si raccordano con la SS 13, tramite la SP 15, sempre all'altezza di Conegliano.

Si riportano in seguito due immagini satellitari (Figura 1 e Figura 2) del sito oggetto di intervento e l'estratto CTR (Figura 3) dell'area stessa.



Figura 1: Immagine satellitare d'inquadramento dell'area

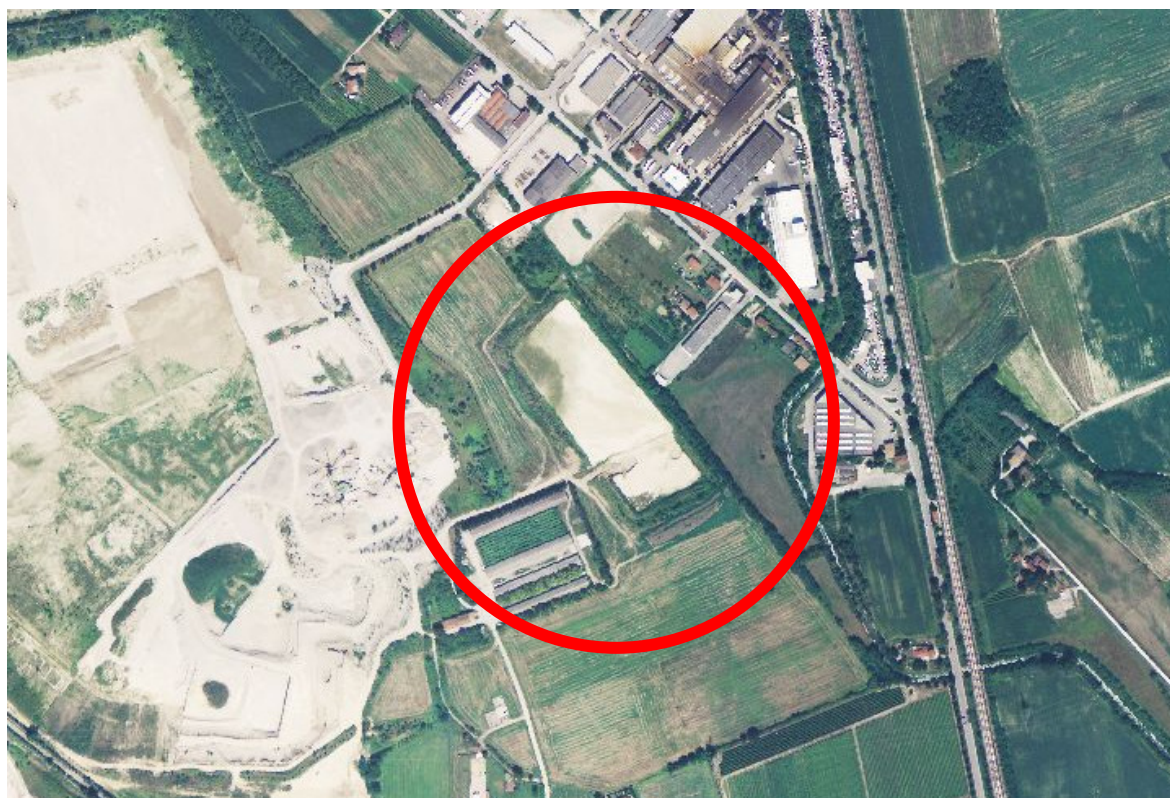


Figura 2: Immagine satellitare dell'area

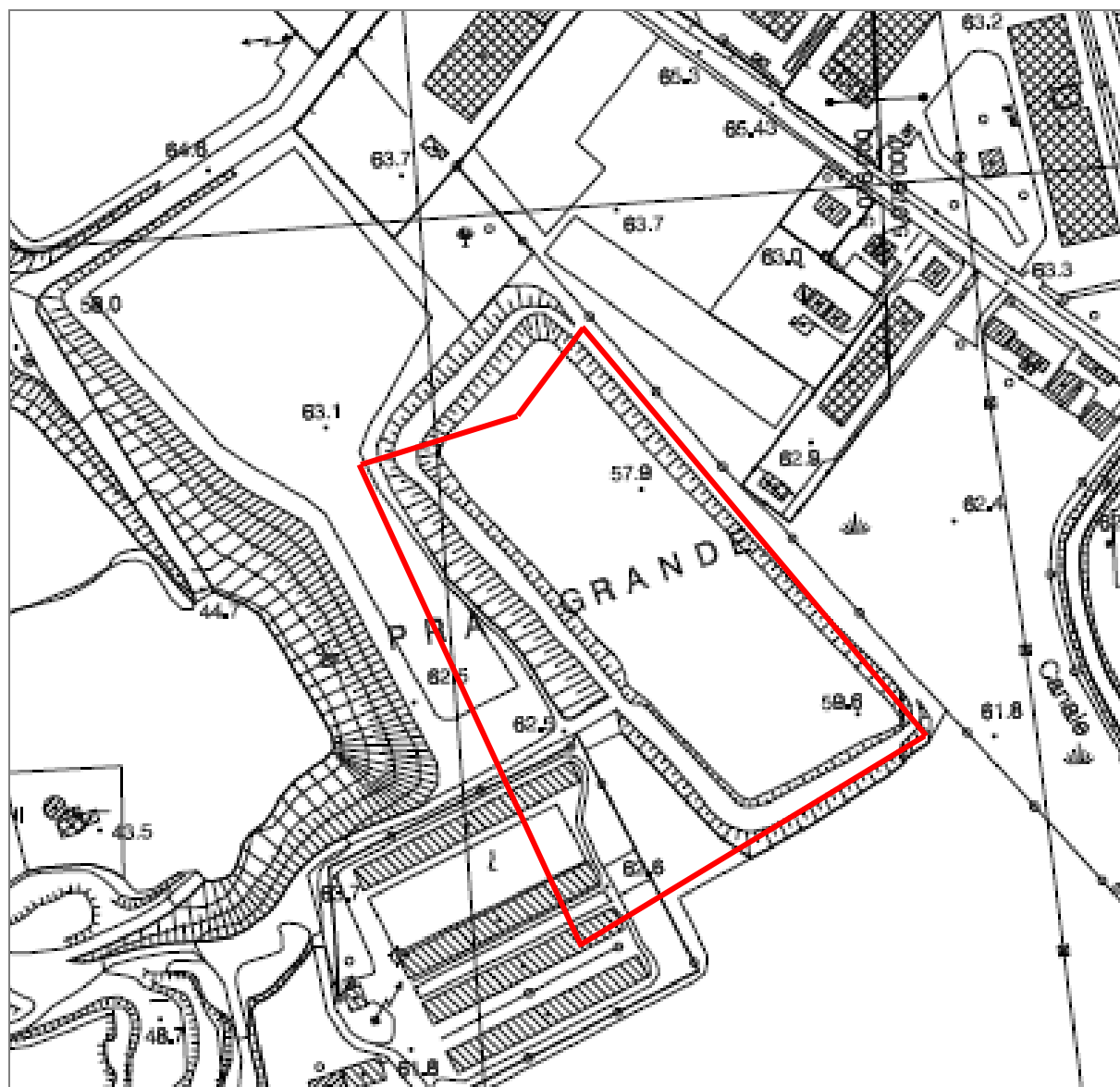


Figura 3: Estratto CTR dell'area – In rosso evidenziata l'area d'impianto

2.1. Dati catastali della ditta e mappa delle proprietà interessate

L'area di progetto, nei pressi della frazione di Bidasio, di proprietà della ditta Ceppana S.p.a e concessa in disponibilità alla ditta Beton Candeo S.r.l. (entrambe le ditte appartenenti al Gruppo Candeo), è all'interno dell'area di cava, denominata "Cava Sant'Agostino", autorizzata con le delibere della Giunta Regionale Veneto n° 7341, n° 1015 e 431 rispettivamente del 19 dicembre 1991, del 2 aprile 1998 e del 4 marzo 2004 e l'ultimo decreto Regionale della Direzione Geologia e Georisorse n° 190 del 16 dicembre 2010, di proroga dei termini temporali di coltivazione e di recupero ambientale, sino al 31 dicembre 2015

L'area interessata dall'impianto della ditta Beton Candeo S.r.l. insiste, come da certificato di destinazione urbanistica, sui mappali n. 166 e sul mappale 165 del Foglio 33 del Comune di Nervesa della Battaglia. Trattasi di un'area parzialmente adibita a vasca provvisoria per lo stoccaggio dei limi provenienti dalla lavorazione dei materiali di cava, autorizzata con successivi permessi di costruire (Concessione Edilizia 5936/2002 del 17/11/2002, P.C. 00042/SUAP/2011 del 27/10/2011 ed ultimo P.C. 00015/2013/SUAP del 24/05/2013) ai sensi dell'art. 21 della L.R. 44/82, situata nella zona ad est dell'area di cava autorizzata, vicino al confine di proprietà, tra il metanodotto SNAM 4 denominato "Allacciamento Filerie Venete S.p.a" che scorre lungo il confine Est di proprietà e l'attuale ciglio di scavo.

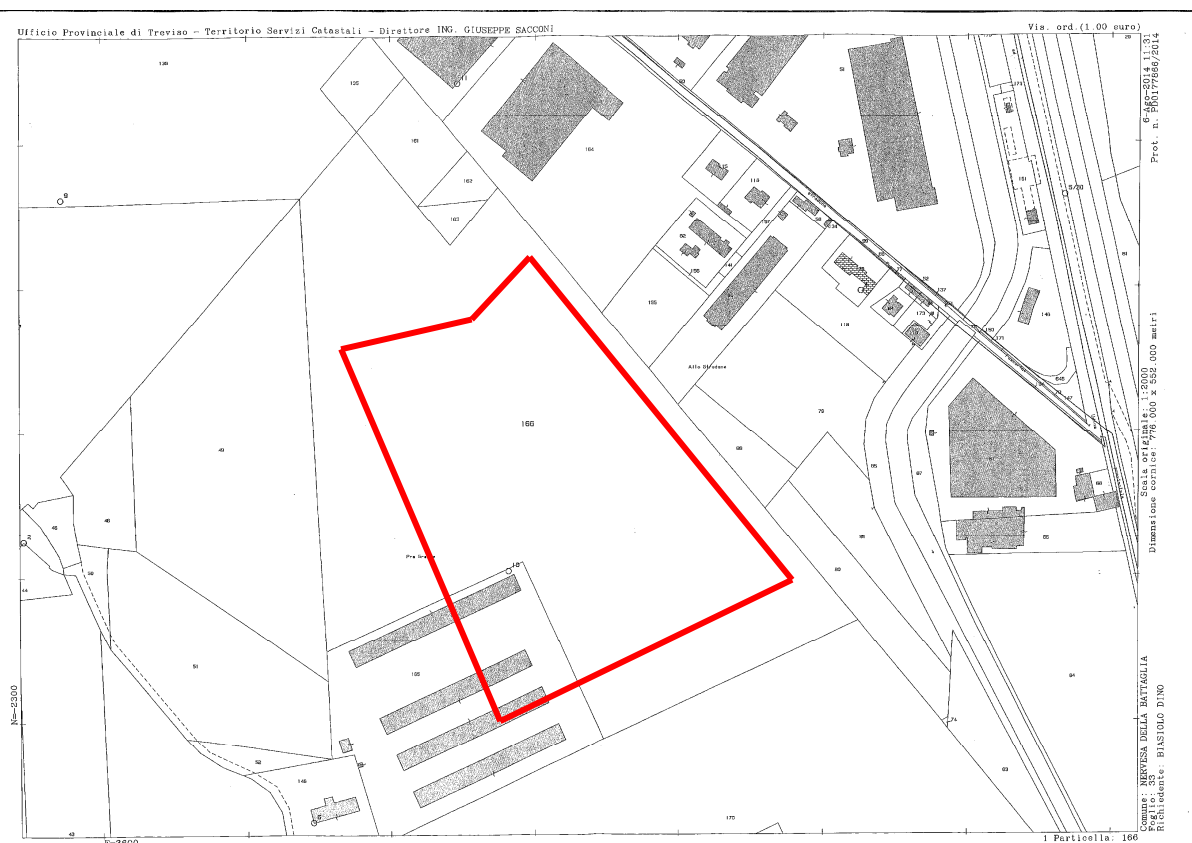


Figura 4: Estratto di mappa catastale

2.2. Confini

L'impianto confina a Ovest e nord con l'area adibita ad attività della Cava Sant'Agostino, a Est confina con una zona produttiva come definita dal PTCP di Treviso e a Sud da zona agricola.

Le foto riportate di seguito, in relazione ai coni di visuale schematizzati, forniscono un inquadramento di dettaglio dell'area.

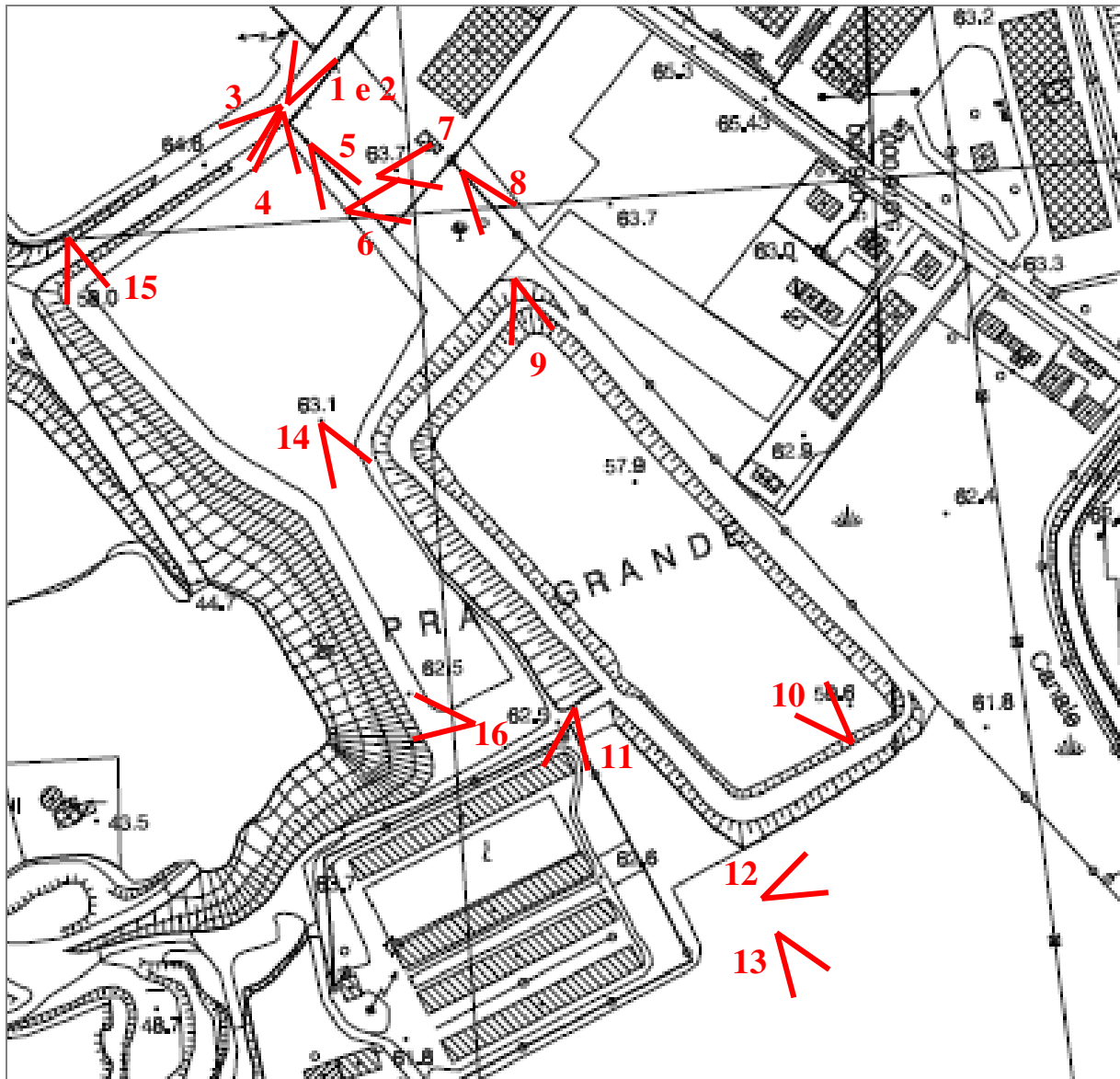


Figura 5: Estratto carta CTR con coni di visuale foto



Foto 1: Strada ingresso da Via Foscarini



Foto 2: irrigatori in strada d'accesso da Via Foscarini.



Foto 3: Irrigatori ingresso strada Cava.



Foto 4: Ufficio bollettazione e pesa



Foto 5: Strada ingresso impianto di calcestruzzo



Foto 6: impianto calcestruzzi.



Foto 7: Stazione metanodotto SNAM 4 lato Est



Foto 8: Linea metanodotto SNAM 4 e siepe a confine Est



Foto 9: Vasca attuale visuale da Nord-Est



Foto 10: Vasca attuale visuale da Sud



Foto 11: Zona capannoni a Sud-Ovest



Foto 12: Zona Sud con vista del confine Est.



Foto 13: Confine Sud con linee metanodotti



Foto 14: Zona ampliamento Ovest, visuale da Nord



Foto 15: Pesa Cava



Foto 16: Impianto cava

3. VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA ESISTENTE

3.1 Situazione geologica e geomorfologica generale

La pianura veneta si è formata in tempi geologicamente recenti dall'accumulo di materiali di origine glaciale e fluvioglaciale da parte delle acque correnti. I vari fiumi veneti, in uscita dalle valli montane, hanno depositato i detriti trasportati creando grandi conoidi, dette megafan, interdigitate le une alle altre. In particolare la parte meridionale del Comune di Nervesa della Battaglia è compresa entro il limite settentrionale del megafan che il Piave ha formato in età glaciale e, limitatamente, postglaciale. I materiali deposti sono generalmente grossolani e costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli più o meno sabbiosi; solo localmente ed in superficie compaiono limitati spessori di termini più fini. Questo perché l'area è collocata in corrispondenza di uno dei vertici della grande conoide che si allarga in direzione di Treviso a Sud e di Oderzo a Est. In particolare la storia di formazione recente di questa parte di territorio è legata a quanto verificatosi nel corso dell'ultima glaciazione e nei tempi successivi.

Verso NW si eleva poi la collina del Montello, formata da rocce conglomeratiche, ben cementate, con ciottoli in prevalenza calcarei ma in realtà rappresentativi di tutte le litologie presenti nell'arco alpino orientale. Accompagnano il conglomerato altre litologie, principalmente arenarie e siltiti. L'insieme è attribuibile al Pontico o Messiniano (Miocene superiore). L'origine di tali rocce è fluviale e deltizia.

In gran parte del Montello i conglomerati del substrato sono coperti da un'abbondante coltre di un terreno rossastro, argilloso, costituito, in prima approssimazione da "limo e sabbia con argilla, debolmente ghiaioso o ghiaioso". E' quella che genericamente viene chiamata "terra rossa" e che, in realtà, ha composizione variabile e diversa origine. Essa deriva in parte dall'alterazione meteorica, chimica e biochimica in posto del conglomerato, mentre in parte sembra avere origine morenica e fluvioglaciale. Dal punto di vista temporale la formazione del Montello inizia nel Pliocene con una intensa attività tettonica che si sposta progressivamente da E verso W. Questa attività tettonica, tuttora attiva, crea dei sistemi di faglie inverse che interessano il comune di Nervesa della Battaglia, in particolare l'area di interesse è in prossimità di una faglia inversa sepolta con direzione circa NordOvest-SudEst che appartiene alla Faglia di Nervesa. La posizione di Nervesa della Battaglia l'interno di questa situazione sismica porta il comune ad essere classificato al 2° livello di sismicità.

Geomorfologicamente, per quanto riguarda le dinamiche passate della piana, un ruolo predominante è stato sicuramente ricoperto dagli effetti delle correnti alluvionali dei principali corsi d'acqua, in primis il Piave ed a seguire il torrente Giavera ed altri corsi minori durante gli ultimi episodi di glaciazione del Quaternario. La messa in posto del livello principale della Piana Trevigiana è da ascrivere a questi processi. Con l'esaurimento dei fenomeni legati allo scioglimento dei ghiacciai i corsi d'acqua hanno invertito la tendenza, via via affievolendo la loro capacità deposizionale a favore del processo di erosione ed approfondimento avvenuto a spese dei loro stessi depositi, il tutto condizionato anche dalle variazioni dei livelli di base nonché dalle dinamiche tettoniche. Tutto questo è praticamente cessato quando progressivamente il fiume Piave si è profondamente incassato nella pianura a Nord del Montello (Quartier del Piave). Per quanto attiene la parte collinare siamo in presenza di un'ampia area carsica con forme generalmente mature.

L'area di interesse si inserisce all'interno dell'unità morfologica dell'alta pianura trevigiana facente parte della grande conoide formata in età glaciale e postglaciale dal deposito delle alluvioni grossolane apportate dal fiume Piave: il megafan del Piave. L'enorme dispersione di tali materiali a partire dal locale vertice della stretta tra Nervesa e Colfosco ha determinato una superficie che evidenzia limitata inclinazione verso S, SSW e SSE e con pendenze della superficie topografica modeste, arrivando al massimo al 2%. Al limite meridionale del territorio comunale le quote si attestano attorno ai 65 m s.l.m.. In realtà si riconoscono due diverse fasi di deposizione marcate da diversa struttura pedogenetica superficiale ma in profondità la compagine ritorna unitaria. Il materasso ghiaioso è interessato da estese attività estrattive a sud della frazione di Bidasio.

In base alla Carta Geomorfologica di Nervesa della Battaglia per quanto riguarda la litologia del substrato, il sito in esame rientra all'interno dell'area così caratterizzata:

Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati: costituiscono la porzione Tardoglaciale del megafan del Piave, nella parte orientale del Comune, tra la SS13 e la direttrice Filanda Arcade. Tale materasso alluvionale è costituito da ghiaie sabbiose (o con sabbia), debolmente limose. Rare e con limitata estensione le lenti a granulometria più fine: sabbia con ghiaia, sabbia fine, limo e sabbia.

Localmente, a rilevante profondità, sono presenti letti cementati, spesso descritti con il termine di conglomerato. La copertura varia limitatamente di natura e spessore. Nella porzione centrale il suolo ha spessore ridotto, non superiore a 0,30-0,50 m; prevale di gran lunga lo scheletro, che localmente raggiunge percentuali molto elevate, superiori al 70%, in genere comunque non inferiori al 40-50%. E' formato da ghiaie e ciottoli (diam. max 15÷20 cm) non alterati, di prevalente

composizione calcareo dolomitica, più ridotti i componenti arenacei, metamorfici ed ignei. La terra fine è in prevalenza sabbiosa, con locale abbondante frazione organica di colore scuro. Al di sotto, per limitato spessore, la frazione fine presenta colore bruno scuro, che si va schiarendo, questo non per il procedere dell'alterazione, ma per trasporto meccanico da parte delle acque correnti delle componenti fini. Dal punto di vista geotecnico questi materiali presentano ottime caratteristiche meccaniche e secondo la classificazione AGI possono rientrare nella categoria GW.

Questa tipologia di materiali è stata estesa anche a tutte le aree interne alle cave attive anche quando già in parte ricomposte; non avendo dati aggiornati sulle ricomposizioni effettuate in termini di materiali utilizzati, è stato inserito un retino generico di segnalazione della presenza di stratigrafia “alterata” rispetto a quella naturale.

3.2 Classificazione geolitologica specifica del sito

Per la caratterizzazione geolitologica del sito si fa riferimento alla Relazione Geologica redatta dallo studio SINERGEO per l'ampliamento della Cava Sant'Agostino nel 2007 di proprietà della ditta Beton Candeo S.r.l., in particolare ai sondaggi geognostici eseguiti. Nell'aprile del 2000 sono stati eseguiti 4 sondaggi geognostici, alternando fasi di avanzamento a carotaggio continuo con fasi di avanzamento a distruzione di nucleo. Le ubicazioni dei punti prova sono riportate nella Figura 6. Durante l'esecuzione dei sondaggi furono prelevati in carota campioni rimaneggiati e semi-indisturbati di terreno, sui quali furono effettuate prove di laboratorio volte alla caratterizzazione granulometrica dei materiali. I sondaggi furono eseguiti dalla Geoservizi S.r.l. (Villorba di Treviso). Le prove di laboratorio vennero affidate alla GEODATA s.a.s. (Padova).

I sondaggi P2, P3, P4 sono stati eseguiti a partire dal piano campagna (rispettivamente 64, 68 65 m s.l.m) mentre il P1 (sondaggio più vicino al sito in esame) dal piano di cava a 45 m s.l.m.

I 4 sondaggi presentano due tendenze diverse del sottosuolo all'interno dell'area. I sondaggi S2, S3, S4 presentano una porzione ghiaioso con poca sabbia da p.c fino a delle profondità comprese tra 44 e 40 m s.l.m, successivamente fino ad una profondità massima di 21 m s.l.m si trovano ghiaie sabbiose, tra debolmente limose a limo sabbioso. Il sondaggio S1 che parte già da 45 m s.l.m a differenza degli altri sondaggi presenta fino alla quota di 37 m s.l.m un banco di ghiaie sabbiose, debolmente limose, da 37 m s.l.m fino ad una profondità di 15 m s.l.m si riscontrano ghiaie da sabbiose a ghiaie con poca sabbia.

Per la caratterizzazione stratigrafica dell'area in esame considereremo il sondaggio più vicino al sito, il sondaggio S1 come si evidenzia nella planimetria. Dato il sondaggio S1 è sprovvisto dei primi 19 m da p.c, poiché è stato realizzato a partire dal piano di cava, per l'area in esame la

stratigrafia dei primi 19 m di profondità sarà considerata conforme ai primi 19 m del sondaggio S2, secondo sondaggio più vicino all'area.

Quindi la caratterizzazione stratigrafica dell'area si può evidenziare in tal modo:

da p.c. a – 19 metri Ghiaie sabbiose

da – 19 a – 27 metri Ghiaie sabbiose, debolmente limose, di colore grigio

da questa profondità poi si inseriscono due situazioni:

Da sondaggio S1(stratigrafia più coerente):

da -27 metri a – 49 metri Ghiaia grosso-fine con passaggio da strati con poca sabbia a strati con sabbia limosa.

dal sondaggio S2:

da – 27 a - 38,50 metri frazione ghiaiosa grosso-fine con sabbia limosa grigia.

da – 38,50 a – 41.00 metri Ghiaia grosso-fine con limo sabbioso grigio.

Da - 41.00 a – 43.00 metri Ghiaie grosso-fine con sabbia limosa grigia.

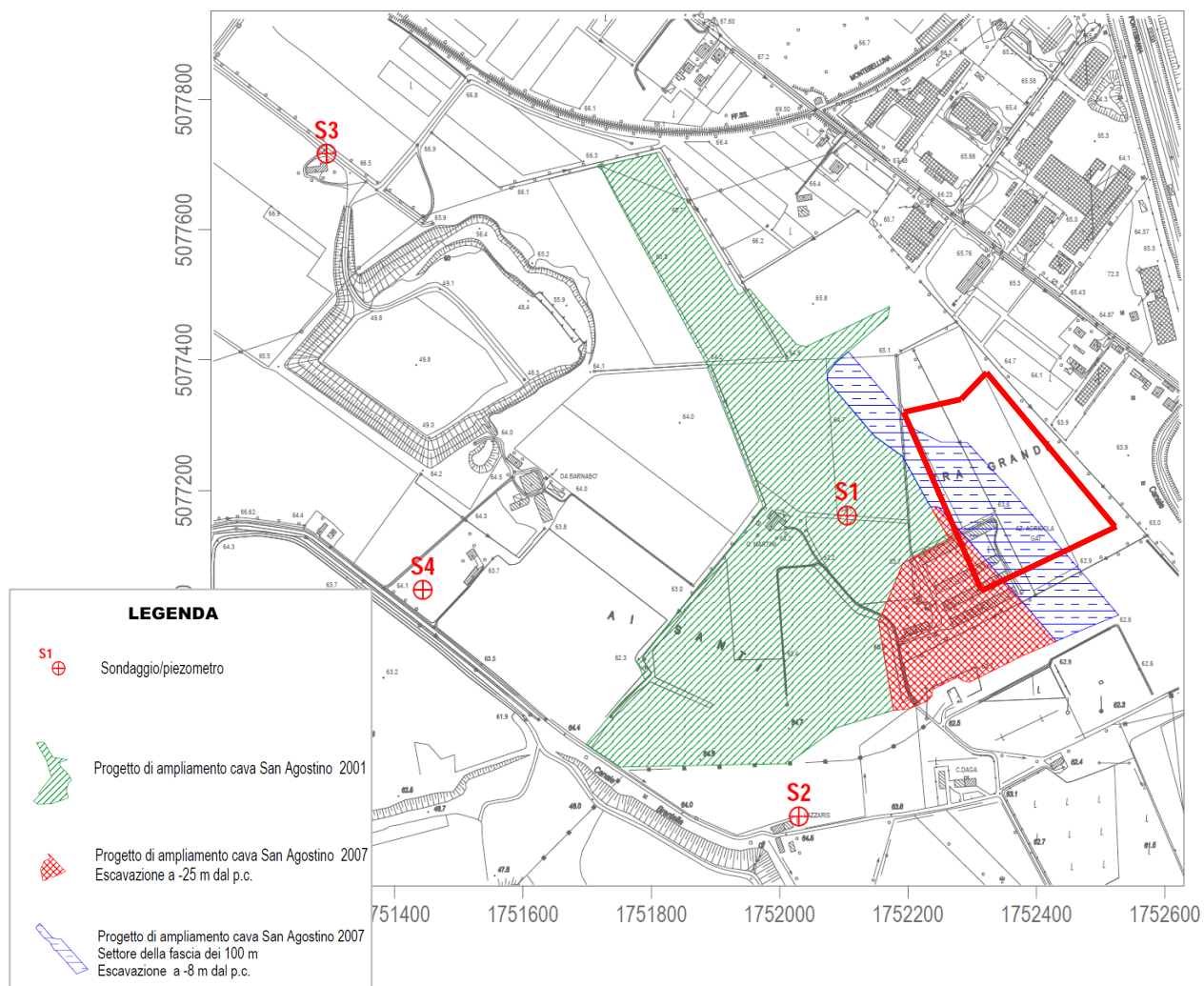
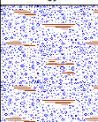
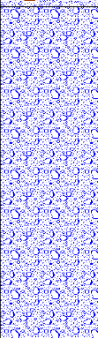


Figura 6: Individuazione dei punti di esecuzione dei sondaggi geognostici (S1, S2, S3, S4) in bordo rosso l'area di recupero rifiuti inerti non pericolosi.

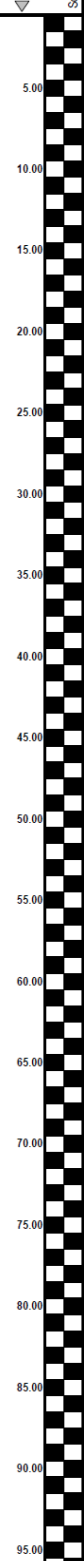
Si riportano di seguito le schede delle stratigrafie ricavate dall'interpretazione.

Stratigrafia				S1		Rif.: 535.07.38 Data: 25/10/2007 Redazione: Dr. Geol. Valentina Accoto		 Sinergie geologiche per l'ambiente	
Committente :									
Località:		Nervesa della Battaglia (TV)				Cantiere :		Cave "S. Agostino" e "Madonna"	
Progetto:		Progetto di ampliamento in profondità				Q.ta P.R.:		45.00 m s.l.m.	
Diametro di perforazione:		rivestimento da 127 mm, diametro perforazione 101 mm				Data:		aprile 2000	
Metodo:		Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione di nucleo							
Note:		Avanzamento a carotaggio continuo fino alla profondità di 8 m e a distruzione tra 8 m e fondo foro. Prelievo di campioni per analisi geotecniche di laboratorio							

P.C. ▽	Scala grafica	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda (m da P.R.)	Analisi chimiche (mg/kg s.s.)	Completamento	Campioni * (ID)	Prof. (m)
5.00		8.00	37.00		Ghiaia sabbiosa, debolmente limosa, di colore grigio				S1A	2.5
					S1B				4.0	
					S1C				5.5	
					S1D				7.0	
10.00					Ghiaia sabbiosa					
15.00										
20.00										
25.00										
30.00		30.00	15.00							
35.00										
40.00										
45.00										
50.00										
55.00										
60.00										
65.00										
70.00										
75.00										
80.00										
85.00										
90.00										
95.00										

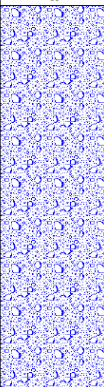
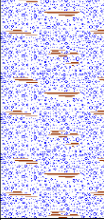
mod_stratrev 00-000 rev 01/01/06

Stratigrafia				S2		Rif.: 535.07.38 Data: 25/10/2007 Redazione: Dr. Geol. Valentina Accoto		 Sinergie geologiche per l'ambiente	
Committente :									
Località: Nervesa della Battaglia (TV)			Cantiere :			Cave "S. Agostino" e "Madonnaletta"			
Progetto: Progetto di ampliamento in profondità			Q.ta P.R.:			64.00 m s.l.m.			
Diametro di perforazione: rivestimento da 127 mm, diametro perforazione 101 mm			Data:			aprile 2000			
Metodo: Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione di nucleo									
Note: Avanzamento a distruzione di nucleo fino alla profondità di 24 m e a carotaggio continuo tra 24 m e fondo foro. Prelievo di campioni per analisi geotecniche di laboratorio									

P.C.	Scala grafica	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda (m da P.R.)	Analisi chimiche (mg/kg s.s.)	Completamento	Campioni * (ID)	Prof. (m)
										
5.00										
10.00										
15.00										
20.00										
24.00		24.00	40.00		Ghiaia sabbiosa				S2A	24.0
25.00									S2B	26.0
30.00										
35.00									S2C	31.0
40.00					Ghiaia sabbiosa da debolmente limosa a limosa di colore grigio e grigio-marrone					
43.00		43.00	21.00						S2D	38.0
45.00									S2E	40.0
50.00									S2F	42.0
55.00										
60.00										
65.00										
70.00										
75.00										
80.00										
85.00										
90.00										
95.00										

PROG_3703-rev 00-6002 rev mar 06

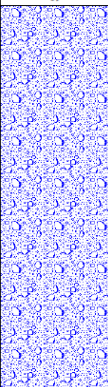
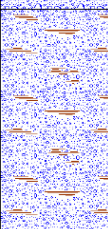
Stratigrafia				S3		Rif.: 535.07.38 Data: 25/10/2007 Redazione: Dr. Geol. Valentina Accoto		 Sinergie geologiche per l'ambiente	
Committente :				Località: Nervese della Battaglia (TV)		Cantiere :		Cave "S. Agostino" e "Madonnaletta"	
Progetto:				Progetto di ampliamento in profondità		Q.ta P.R.:		68.00 m s.l.m.	
Diametro di perforazione:				rivestimento da 127 mm, diametro perforazione 101 mm		Data:		aprile 2000	
Metodo:				Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione di nucleo					
Note:				Avanzamento a distruzione di nucleo fino alla profondità di 24 m e a carotaggio continuo tra 24 m e fondo foro. Prelievo di campioni per analisi geotecniche di laboratorio					

P.C.	Scala grafica	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda (m da P.R.)	Analisi chimiche (mg/kg s.s.)	Completamento	Campioni * (ID)	Prof. (m)	
▼											
5.00					Ghiaia sabbiosa						
10.00											
15.00											
20.00						Ghiaia da debolmente sabbiosa a sabbiosa, da debolmente limosa a limosa di colore grigio e grigio-marrone					
25.00		24.00	44.00								
30.00											
35.00											
40.00		38.00	30.00								
45.00											
50.00											
55.00											
60.00											
65.00											
70.00											
75.00											
80.00											
85.00											
90.00											
95.00											

S3A	28.0
S3B	31.0
S3C	32.0
S3D	34.0
SE	36.0

PROG_3303-rev 00-6002 rev 01-06

Stratigrafia				S4		Rif.: 535.07.38 Data: 25/10/2007 Redazione: Dr. Geol. Valentina Accoto		 Sinergie geologiche per l'ambiente	
Committente :									
Località: Nervesa della Battaglia (TV)			Cantiere : Cave "S. Agostino" e "Madonna"						
Progetto: Progetto di ampliamento in profondità			Q.ta P.R.: 65.58 m s.l.m.						
Diametro di perforazione: rivestimento da 127 mm, diametro perforazione 101 mm			Data: aprile 2000						
Metodo: Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione di nucleo									
Note: Avanzamento a distruzione di nucleo fino alla profondità di 24 m e a carotaggio continuo tra 24 m e fondo foro. Prelievo di campioni per analisi geotecniche di laboratorio									

P.C.	Scala grafica	Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda (m da P.R.)	Analisi chimiche (mg/kg s.s.)	Completamento	Campioni * (ID)	Prof. (m)
▼										
5.00					Ghiaia sabbiosa					
10.00										
15.00										
20.00										
24.00		24.00	41.58						S4A	25.0
25.00					Ghiaia da debolmente sabbiosa a sabbiosa, da debolmente limosa a limosa di colore grigio e grigio-marrone				S4B	27.0
30.00									S4C	29.0
35.00									S4D	32.0
38.00		38.00	27.58						S4E	35.0
40.00										
45.00										
50.00										
55.00										
60.00										
65.00										
70.00										
75.00										
80.00										
85.00										
90.00										
95.00										

PROG_3703-rev 00-6552 rev mar 06

3.3 Situazione idrologica e idrogeologica

Dal momento che le caratteristiche idrogeologiche sono strettamente legate alla situazione litologica e morfologica, nel territorio comunale si riconoscono situazioni differenti così schematizzabili:

1. fascia collinare: il substrato roccioso del Montello è caratterizzato da un sistema di circolazione di tipo carsico con un livello di base profondo raccordato con le falde idriche contenute nei materassi alluvionali circostanti. La circolazione superficiale è praticamente assente.
2. zona di raccordo tra Montello e pianura: il sottosuolo a bassa permeabilità impedisce l'infiltrazione dell'acqua in profondità dando così origine ad impluvi ed assi di deflusso superficiali in genere piuttosto effimeri.
3. zona di pianura (dove ricade l'area di indagine): il sottosuolo costituito dal materasso alluvionale che interessa buona parte del territorio, essendo a granulometria grossolana presenta buona permeabilità, governata dalla porosità, ed è sede di un acquifero indifferenziato piuttosto consistente. L'idrografia superficiale è scarsa con l'eccezione del f. Piave ed altri assi minori (t. Giavera) oltre a diversi canali ed opere idrauliche irrigue.
4. zona di alveo: le ghiaie sciolte costituiscono un ammasso di elevata permeabilità per cui le acque si infiltrano rapidamente in profondità tanto da annullare i deflussi superficiali per alcuni periodi dell'anno.

Dal punto di vista dell'idrologia superficiale Nervesa si può dividere in due parti: l'area del Montello fortemente influenzata dalla natura carsica alimenta la circolazione sotterranea, e la zona di pianura.

La piana alluvionale, dove ricade il sito di interesse, è incisa da corsi d'acqua sempre a carattere torrentizio per la infiltrazione nel sottosuolo di parti consistenti del deflusso. La stretta di Nervesa – Colfosco segna il passaggio dal tratto montano al tratto pianeggiante del fiume Piave, dal caratteristico andamento a rami intrecciati che favorisce l'infiltrazione nel sottosuolo e comporta una diminuzione della portata d'acqua superficiale. Il sito in esame presenta nelle sue vicinanze alcuni canali artificiali e ad est il Fiume Piave.

Dal punto di vista idrogeologico l'area comunale presenta dinamiche diverse nelle due porzioni fondamentali del territorio: la pianura ed il Montello.

L'idrogeologia della zona di pianura, dove ricade il nostro sito, è fortemente influenzata dalle caratteristiche geologiche del terreno. La granulometria del terreno, composto in gran parte da ghiaie da grosse a fini sabbiose (o con poche sabbie) alternate a qualche livello di ghiaie con sabbie limose (o limi sabbiosi), conferisce un'altra permeabilità che porta ad una quasi totale assenza di idrografia

superficiale e il grande materasso ghiaioso costituisce sostanzialmente una grande falda freatica indipendente per la maggior parte ricaricata dal fiume Piave. Altri apporti minori alla falda sono dati dall'irrigazione per scorrimento (o irrigazione per gravità), l'infiltrazione parziale delle precipitazioni, le perdite dei canali di irrigazione non impermeabilizzati e possibili, limitati, apporti sotterranei del Montello.

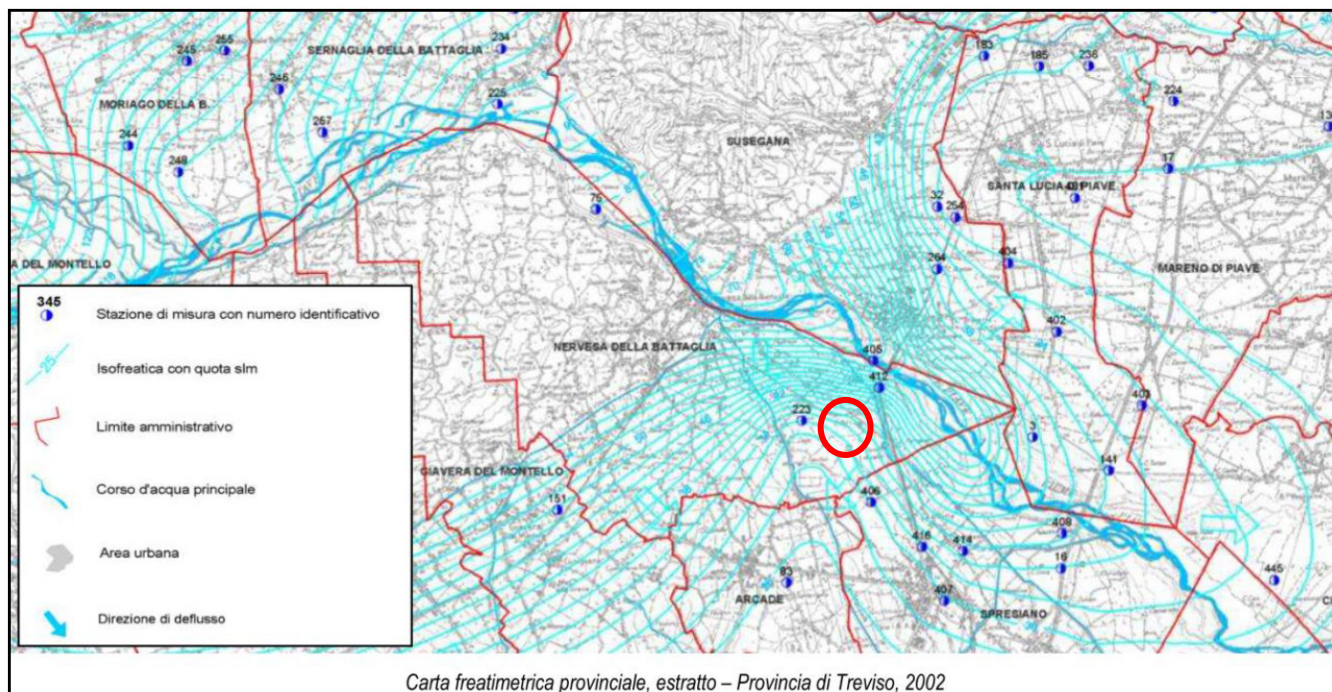


Figura 7: Estratto da Carta freatimetrica provinciale, in rosso l'area in esame

Come mostrato in figura la superficie freatica è risultata collocata a una profondità dal piano campagna sempre molto elevata, mediamente di 30-35 m, in periodi di magra. La profondità massima si ha presso le cave al limite Sud del comune di Nervesa mentre le profondità minime si hanno presso il pozzo sulla SS13 a Sud del ponte della Priula. Le curve isofreatiche disegnano una tavola d'acqua con un asse di drenaggio con direzione meridiana a partire da Al Canonico. Verso il fiume Piave è invece evidente la presenza dell'ala di un pronunciato asse di alimentazione dovuto alla dispersione di subalveo del fiume Piave.

Per quanto riguarda i gradienti essi assumono valori massimi, attorno allo 0,7-0,8% nella fascia più vicina al f. Piave mentre si attenuano rapidamente, fino a valori del 0,15% al limite meridionale del comune. Il regime è abbastanza variabile ed è da ritenersi connesso in maniera diretta con le piene e le morbide del Fiume Piave. I valori di escursione del livello freatico nella zona di pianura del Comune sono dell'ordine di vari metri, probabilmente anche di una decina di metri. È da considerare che l'escursione, viste le caratteristiche di alimentazione della falda, sicuramente è più accentuata a NE e va man mano riducendosi verso SW.

3.4 Idrogeologia di dettaglio

Per caratterizzare l'idrogeologia del sito si fa riferimento ai quattro sondaggi geognostici sopra descritti (S1, S2, S3 e S4). L'ubicazione dei piezometri viene riportata nell'immagine seguente.

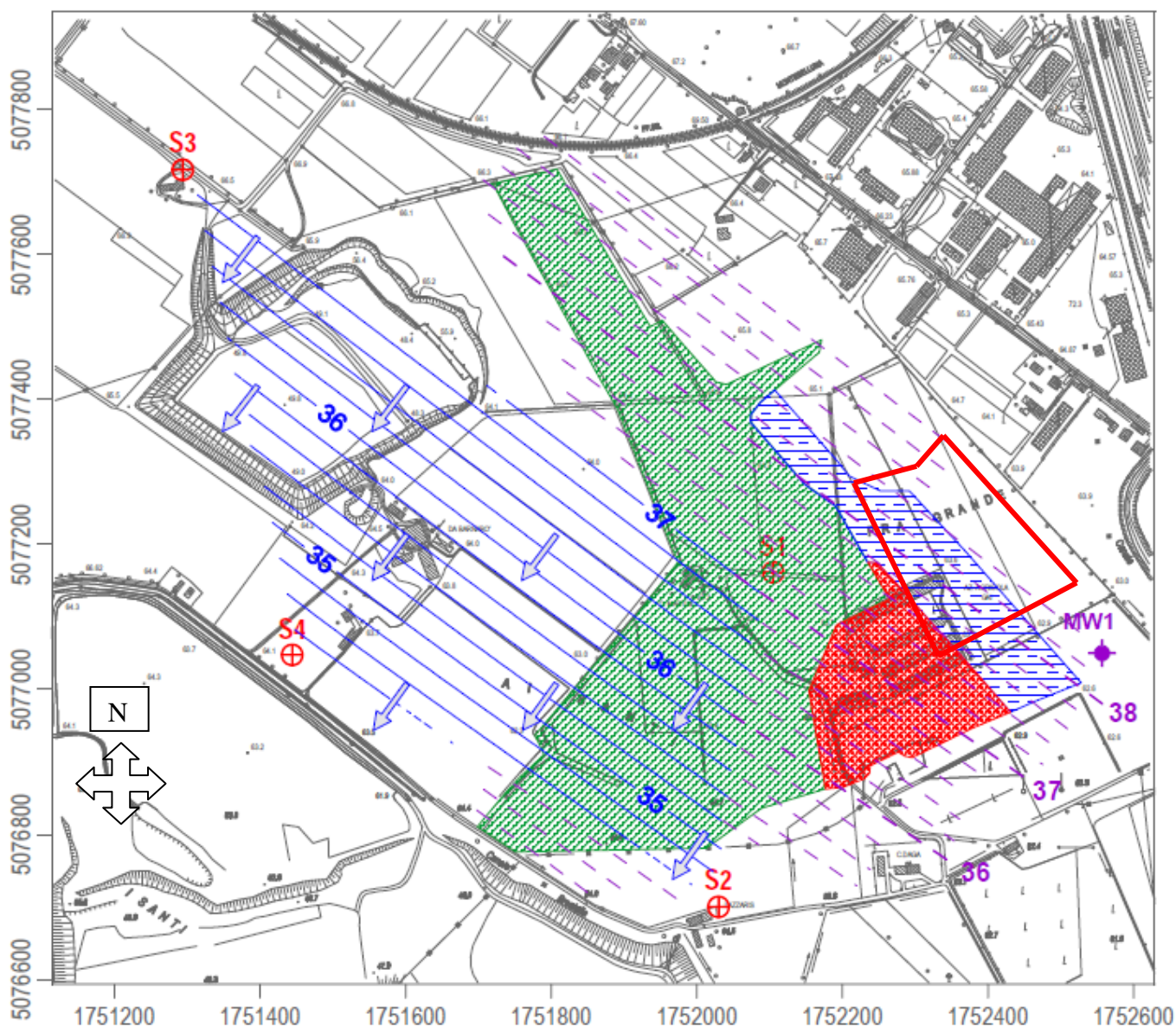


Figura 8: Ubicazione piezometri e sondaggi, in bordo rosso l'area di recupero inerti non pericolosi

Nella figura sopra è riportata, oltre alla posizione dei piezometri, anche la falda con le quote assolute ottenute dalle medie dei valori massimi annui nel periodo di monitoraggio dal 2000 al 2006. La direzione della falda è all'incirca NNE-SSO.

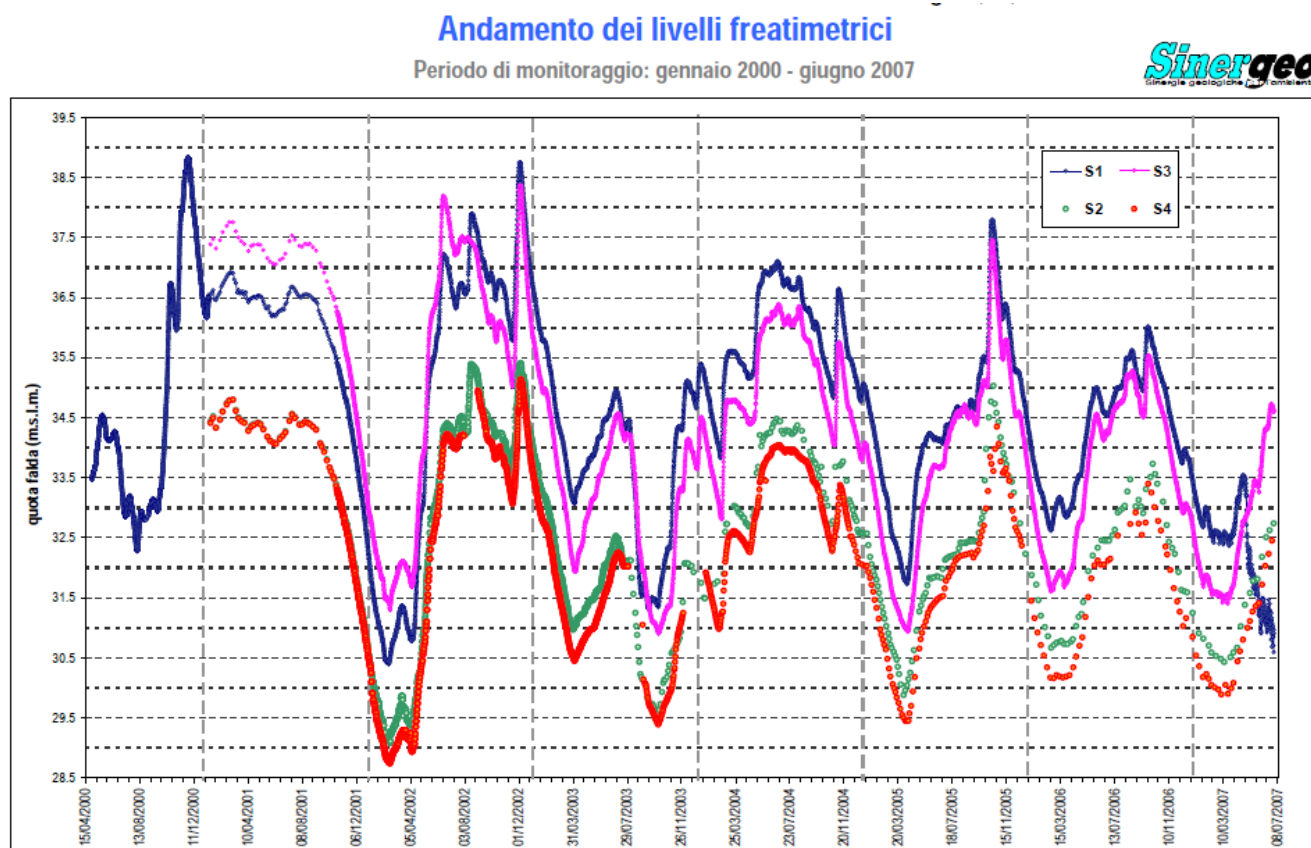


Figura 9: Andamento dei livelli freaticimetrici della Cava Sant'Agostino (2007)

2007, il livello massimo di falda non ha mai raggiunto i 40 m s.l.m per quanto riguarda l'area in esame, ma si stima un livello massimo di 39 m s.l.m. I piezometri S1 e S3 rappresentano il "monte idrogeologico" della falda, mentre i piezometri S2 e S4 sono i "piezometri a valle". Dall'analisi delle curve si evince che la falda freatica sotto l'area in esame possiede una ciclicità annuale delle fasi di morbida/magra, segnalando mediamente il verificarsi dei valori dei massimi della falda verso la fine dell'estate e dei minimi in primavera (marzo-aprile). L'anno particolarmente siccitoso del 2003 rappresenta un'eccezione, con il minimo registrato nel mese di ottobre.

Possiamo sintetizzare le caratteristiche della falda secondo quanto segue:

- i deflussi sotterranei avvengono, anche in fase di piena, secondo una direttrice stabilmente orientata da NNE a SSW;
- il gradiente idraulico medio, calcolato lungo la direzione di deflusso, risulta sempre compreso in un range pari a 0.50 - 0.80% ca.;
- in valore assoluto, la superficie freatica si attesta su quote comprese tra 38.75 e 32.21 m s.l.m.

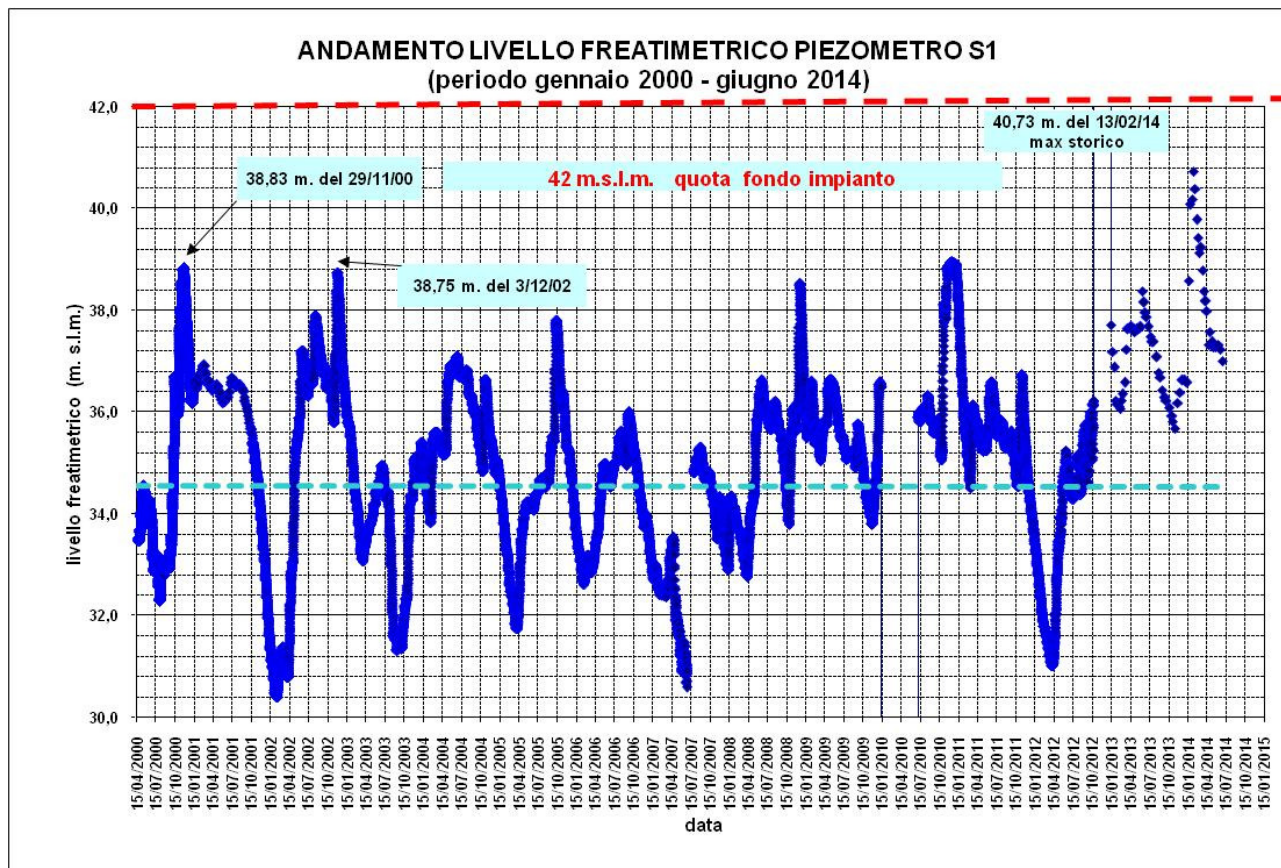
Il monitoraggio eseguito dalla ditta Beton Candeo nel periodo dicembre 2006- gennaio 2014, in particolare sui piezometri S1 e S2, non mostra anomalie sul gradiente idraulico della falda, calcolato

nel periodo temporale precedentemente descritto, e non mostra un sostanziale cambiamento delle quote di falda storiche.

Per il piezometro S1, nell'intero periodo di monitoraggio (2000-2014), il livello freaticometrico della falda ha avuto un range di oscillazione di 10,33 metri, con un incremento di circa 1,80 metri rispetto all'ultima media rilevata lo scorso anno, variando da un minimo di 30,40 m. s.l.m. ad un massimo di 40,73 m. s.l.m.(massimo storico rilevato), con leggera tendenza all'abbassamento ed un livello medio della falda che si attesta sui 34,55 m. s.l.m.

Per il piezometro S2, nell'intero periodo di monitoraggio (2001-2014), il livello freaticometrico della falda ha avuto un range di oscillazione di 8,44 metri, con un incremento di circa 1,54 metri, rispetto all'ultima media rilevata lo scorso anno, variando da un minimo di 29,09 m. s.l.m. ad un massimo di 37,53 m. s.l.m.(massimo storico rilevato), con una tendenza all'innalzamento ed un livello medio della falda che si attesta sui 33,00 m. s.l.m.

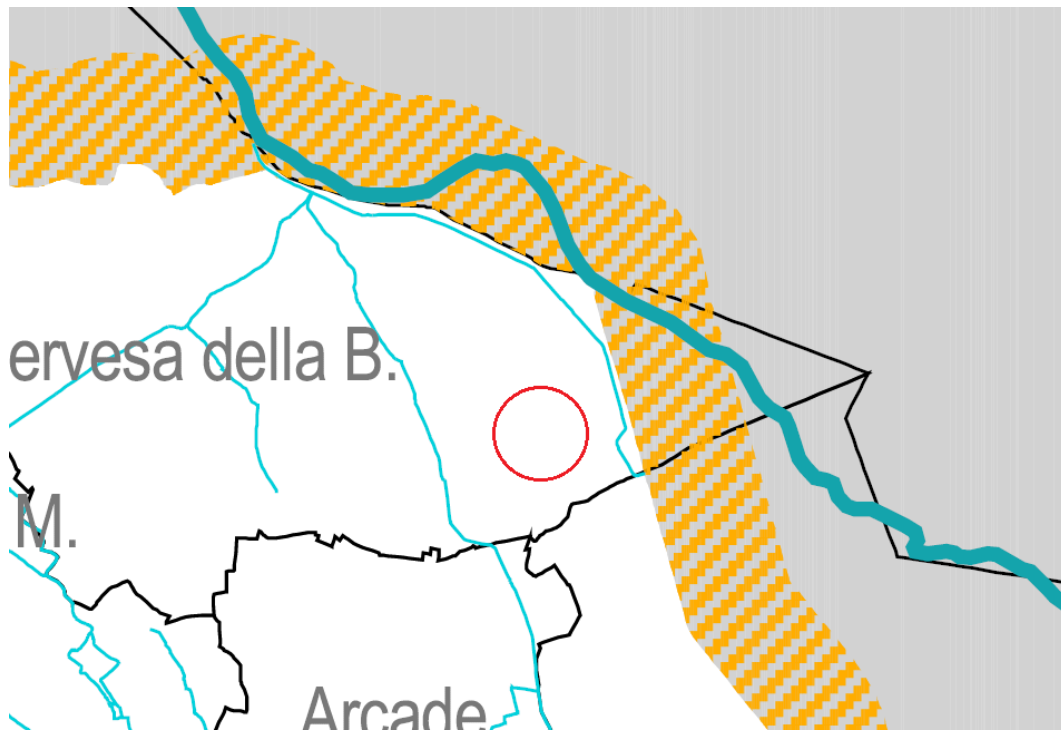
Gli intensi periodi piovosi di fine anno, ma in particolari quelli intensi di gennaio-febbraio (più di 500 mm di pioggia in un mese) hanno comportato un innalzamento del livello delle falde in tutta la fascia pedemontana. Da metà aprile però si è assistito ad un continuo abbassamento della tavola freaticometrica, sino alla sua normalizzazione, raggiunta nel mese di giugno, quando i livelli si sono assestati nei valori medi del periodo. Questa situazione ha imposto un aumento dei livelli minimi di scavo per compensare l'aumento della falda in modo tale da rispettare almeno i 2 mt di franco di sicurezza per evitare la risalita a giorno della falda. Considerato questo dato si è deciso di impostare l'impianto di recupero inerti ad una quota assoluta di 42 m s.l.m nel punto più basso, in modo da rimanere al di sopra di quota di sicurezza da evitare la risalita a giorno della falda freatica. Infatti impostando questa quota si risulta essere ad almeno 1,30 m sopra il massimo storico della falda, tuttavia se si considera il livello medio massimo della falda nel periodo tra il 1970 e il 2007 presso il piezometro S1(37,50 m s.l.m), il punto più basso dell'area di imposta si troverebbe a circa 4,5 metri in sicurezza. Si riporta di seguito il monitoraggio del piezometro S1 nel periodo gennaio 2000-giugno 2014.



3.5 Rischio idraulico

La gestione idraulica del territorio del comune di Nervesa è affidata a diversi Consorzi di Bonifica, in particolare il sito in esame ricade all'interno della porzione di territorio comunale gestito dal Consorzio di Bonifica Destra Piave.

Analizzando le cartografie l'area non presenta nessun rischio idraulico come mostrato dalla "Carta del rischio idraulico", nessuna area soggetta a scolo meccanico come mostrato dalla "Carta delle aree soggette a scolo meccanico", nessuna pericolosità idraulica per inondazione come mostrato dalla "Carta della pericolosità idraulica per inondazione".



LEGENDA:

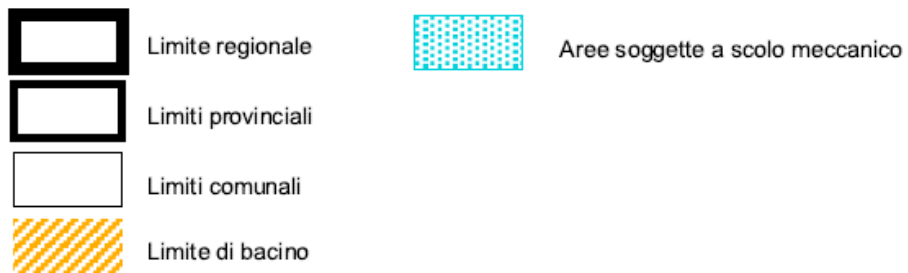
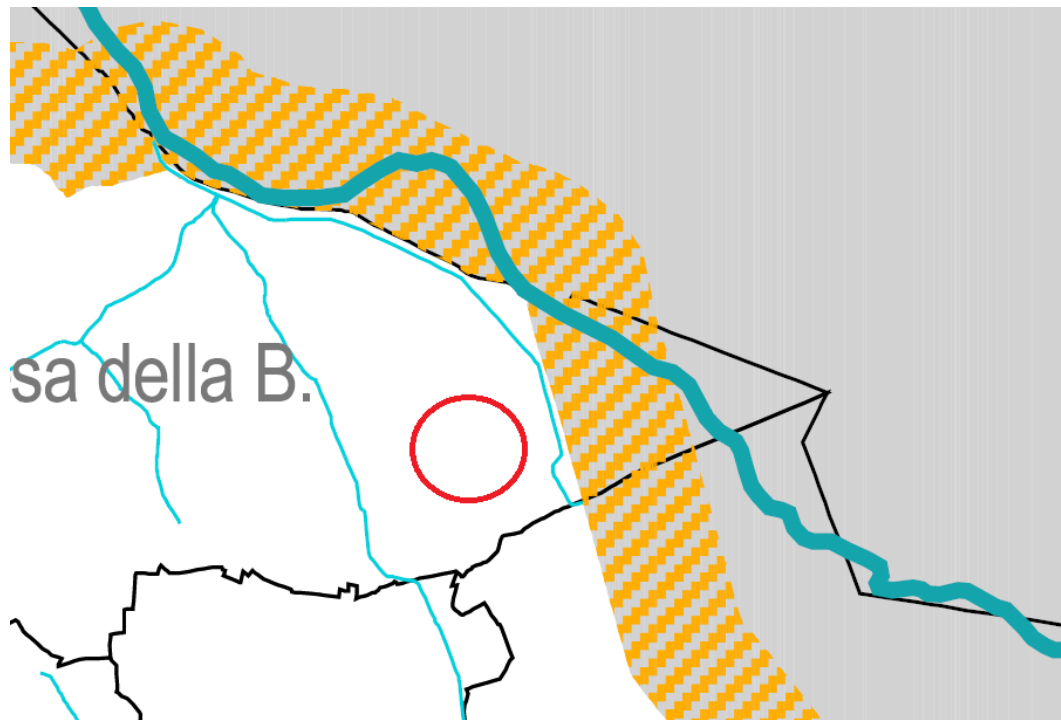


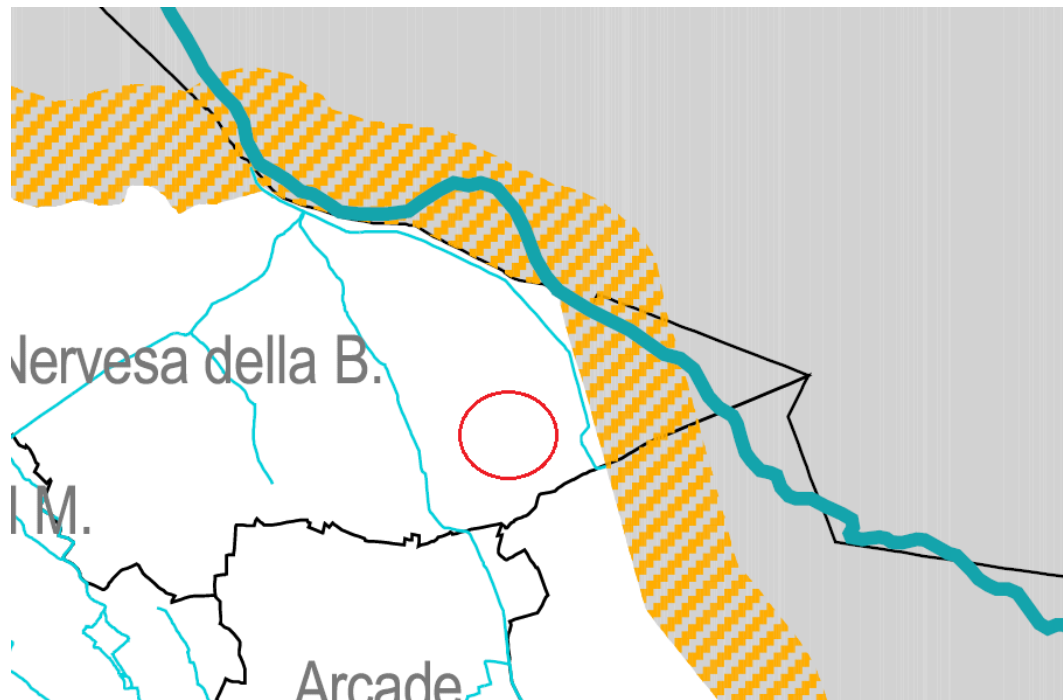
Figura 10: “Carta delle aree soggette a scolo meccanico” – PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livorno, in rosso l’area di interesse.



LEGENDA:



Figura 11: “Carta del rischio idraulico” – PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livorno, in rosso l’area di interesse.



LEGENDA:

Pericolosità idraulica	
	Limite regionale
	Limiti provinciali
	Limiti comunali
	Limite di bacino
	Pericolosità elevata - Tr = 50 anni - $h > 1.00$ m
	Pericolosità media - Tr = 50 anni - $0 < h < 1.00$ m
	Pericolosità moderata - Tr = 100 anni - $h > 0$ m

Figura 12: “Carta della pericolosità idraulica per inondazione” – PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livorno, in rosso l’area di interesse.

4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ

4.1 Breve sintesi degli interventi previsti

L'area in esame è attualmente sede di vasca di limi derivanti dal lavaggio delle ghiaie di estrazione della vicina cava S. Agostino, ed ha sede di imposto a 53 m s.l.m.

La ditta Beton Candeco S.r.l. intende allargare l'area attualmente occupata dalla vasca dei limi e abbassarla .. di circa 10 mt. La nuova area così ottenuta verrà trasformata in un impianto di recupero di rifiuti inerti non pericolosi disponendo di una superficie impermeabilizzata per le operazioni di messa in riserva [R13], di lavorazione [R5] e per il deposito dei rifiuti trattati in attesa di analisi.

4.2 Suddivisione delle aree

Si riportano in allegato la planimetria relativa allo Stato di Progetto.

Si tratta di un'area complessiva di 51.157 mq, le cui caratteristiche vengono modificate nel modo seguente:

Tipologia	Stato di progetto [mq]
Superficie con pavimento in cls	9.515
Massicciata	9.675
strada	1.855
Scarpata recupero	28.286
ghiaia	1.826
Superficie totale del lotto	51.157

L'area presenta attualmente, a livello di piano campagna ante operam quote tra i 64 m s.l.m (lato nord) e i 63.3 m s.l.m (lato sud). Il piano di imposto dell'impianto di recupero rifiuti invece verrà abbassato rispetto al piano campagna e rispetto al piano della vasca attuale. In particolare sono state impostate tre quote (43 m s.l.m per il lato sud; 42,5 m s.l.m per l'angolo Nord-Est; 42 m s.l.m per l'angolo Nord-Ovest). Il piano campagna e il piano di imposto sono collegati tramite una scarpata con angolo di 30°.

Le quote altimetriche del sito, e l'attuale giacenza dello stesso, fanno sì che tutto il sito abbia una pendenza verso il lato Nord-Ovest dell'area. **Tali considerazioni sono state effettuate sulla base di un rilievo topografico dell'area.**

La soluzione più adeguata alle condizioni del sito, dal punto di vista idraulico, è quella di considerare l'intera area dell'impianto e di inserire un unico punto di raccolta nell'angolo Nord-Ovest del sito (punto più basso) in modo da convogliare tutta l'acqua.

All'interno del piano di imposta verrà realizzata una canaletta impermeabilizzata in calcestruzzo a mezzo tubo da 80 cm e un bacino di invaso perimetrale in ghiaia e all'interno della platea un piccolo compluvio di raccolta acque di dilavamento, come mostrato nel layout in Figura 15.

La canaletta in calcestruzzo avrà lo scopo di raccogliere tutta l'acqua di prima pioggia e di seconda della platea, anch'essa impermeabilizzata in calcestruzzo, e inviarle all'impianto di depurazione. L'impermeabilizzazione sia della platea che della canaletta è allo scopo di impedire alle acque di disperdersi nel sottosuolo perché provenienti da contatto con aree potenzialmente inquinate (area di conferimento, messa in riserva, area di frantumazione/vagliatura, area di cumuli di rifiuti lavorati in attesa di analisi). Le dimensioni della canaletta, mezzo tubo da 80 cm, sono state definite per permettere di raccogliere un quantitativo di acque meteoriche di un evento critico con TR di 50 anni. Il volume di acqua è stato definito in base alla superficie impermeabilizzata in parte considerata libera e in parte occupata da cumuli (messa in riserva e in attesa di analisi). La canaletta sarà posizionata per tutta la lunghezza del lato nord della platea in calcestruzzo, la porzione che sarà attraversata dai mezzi nel passaggio tra la platea e l'area di stoccaggio prodotti verrà interrata e, tramite gettata in calcestruzzo, impermeabilizzata.

La platea in calcestruzzo sarà realizzata rispettando la pendenza impostata alla pavimentazione sottostante, già predisposta per confluire le acque verso nord, solamente il tratto prospiciente all'entrata e di conferimento verrà realizzato con un sistema di pendenze tali da impedire alle acque di riversarsi sul tratto di massaggiata a sinistra della platea.

A termine della canaletta in calcestruzzo sarà posto un pozzetto di (1x1 m) che raccoglierà le acque della canaletta e tramite una tubazione in polietilene interrata di 31,5 cm di diametro verranno inviate all'impianto di depurazione costituito da vasche di sedimentazione e disoleatore con caratteristiche conformi alla Tab. 4 del D.Lgs 152/06.

L'impianto di depurazione che la ditta Beton Candeo S.r.l. intende installare come soluzione alle condizioni idrauliche del sito è "La Vasca in continuo con sistema disoleatore Modello SM-DD190" realizzato dalla ditta Sinigaglia Mario.

Tale manufatto è un prefabbricato in cemento armato vibrato additivato classe $\geq$ C 35/45 con doppia armatura, rete e barre, in acciaio tondo ad aderenza migliorata, controllata, tipo B 450 C (FeB 44k). Conforme alla legge antisismica vigente. Inoltre trattasi di un manufatto autoportante interrato che

non richiede opera muraria e/o getto di calcestruzzo aggiuntivo e nemmeno sistemi di ancoraggio ne sostegni antiribaltamento.

La “SM-DD190” è conforme alla normativa di riferimento D.Lgs 152/2006 Tab. 4 All. 5 e al P.T.A Veneto 2009 e relativa N.T.A. Per quanto riguarda la normativa dimensionamento si fa riferimento alla UNI-EN-858-1:2005 e alla UNI-EN858-2:2004.

I parametri di progetto sono:

- Superficie scolante: impermeabile
- Tipologia: piazzale
- Portata richiesta massima : 87,63 l/s
- accumulo Tipo di trattamento: continuo
- Scarico: suolo (tab.4)
- $T_r = 48/96$ h
- $F_d = 1$ ($P_s = 0,85$)
- $F_v = 200$

L'impianto di depurazione considerato è caratterizzato da:

- n. 01 Pozzetto grigliatura in cemento armato vibrato con funzioni;
- n. 01 Sistema di separazione e disoleazione di tipo statico a flusso orizzontale con filtro a coalescenza e filtrazione aggiuntiva;
- n. 01 Pozzetto ispezione e prelievi;

Per maggiori dettagli si fa riferimento alla Scheda tecnica dell'impianto di depurazione in Allegato alla seguente relazione.

L'impianto di depurazione scelto andrà a raccogliere e depurare le acque derivanti dalla platea in calcestruzzo. Le sue dimensioni e le sue capacità sono state scelte, considerando un volume di acqua meteorica di prima pioggia e di seconda, in un evento critico con T_R di 50 anni, corrispondente a circa 50 mm per la superficie della platea di calcestruzzo (9.515 mq).

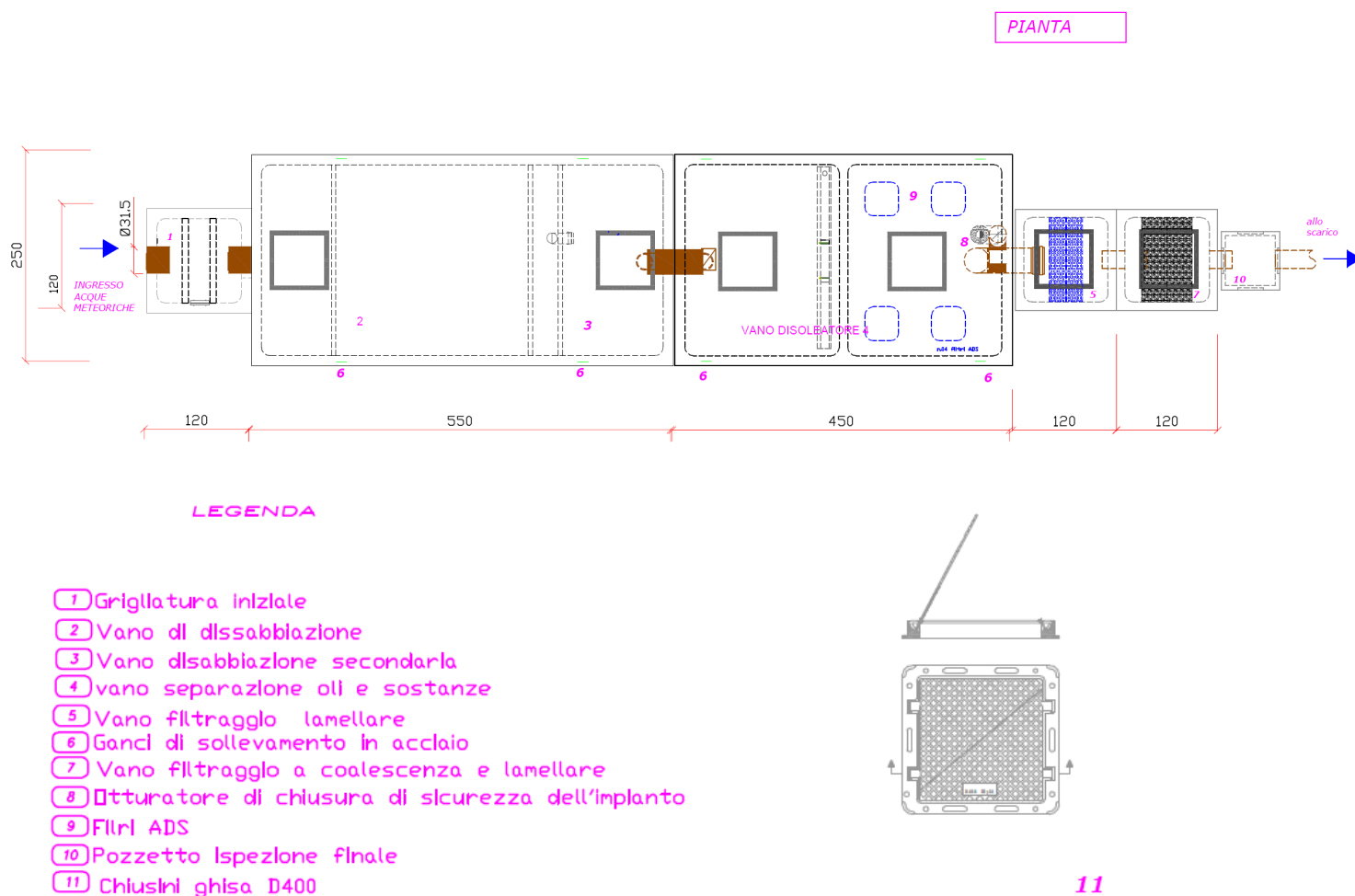


Figura 13: Schede dell'impianto di depurazione.

A valle dell'impianto di depurazione si predisporrà un pozzetto fiscale di raccolta analisi (50 x 50 cm) collegato al depuratore con una tubazione in polietilene di 31,5 cm.

Successivamente al pozzetto fiscale l'acqua proveniente dal depuratore sarà inviata, sempre con un tubo in polietilene di 31,5 cm, ad una vasca di dimensioni (5x2.5x3 m) con capacità di 31 mc. Tale vasca denominata "manufatto di rilancio" avrà un vano pompe per il sollevamento delle acque a piano campagna e nello stesso vano una pompa per l'utilizzo dell'acqua per l'impianto di irrorazione, lavaggio mezzi e lavaggio platea. Le pompe, che la ditta Beton Candeo S.r.l. intende installare per il sollevamento delle acque a piano campagna, saranno n. 2 del modello "GMN4 100-150-S/A" alimentate con un motore da "KW 35.7 - Volt 400/3/50 A 65.5". Per maggiori dettagli sulle pompe si rimanda alle schede tecniche allegate.

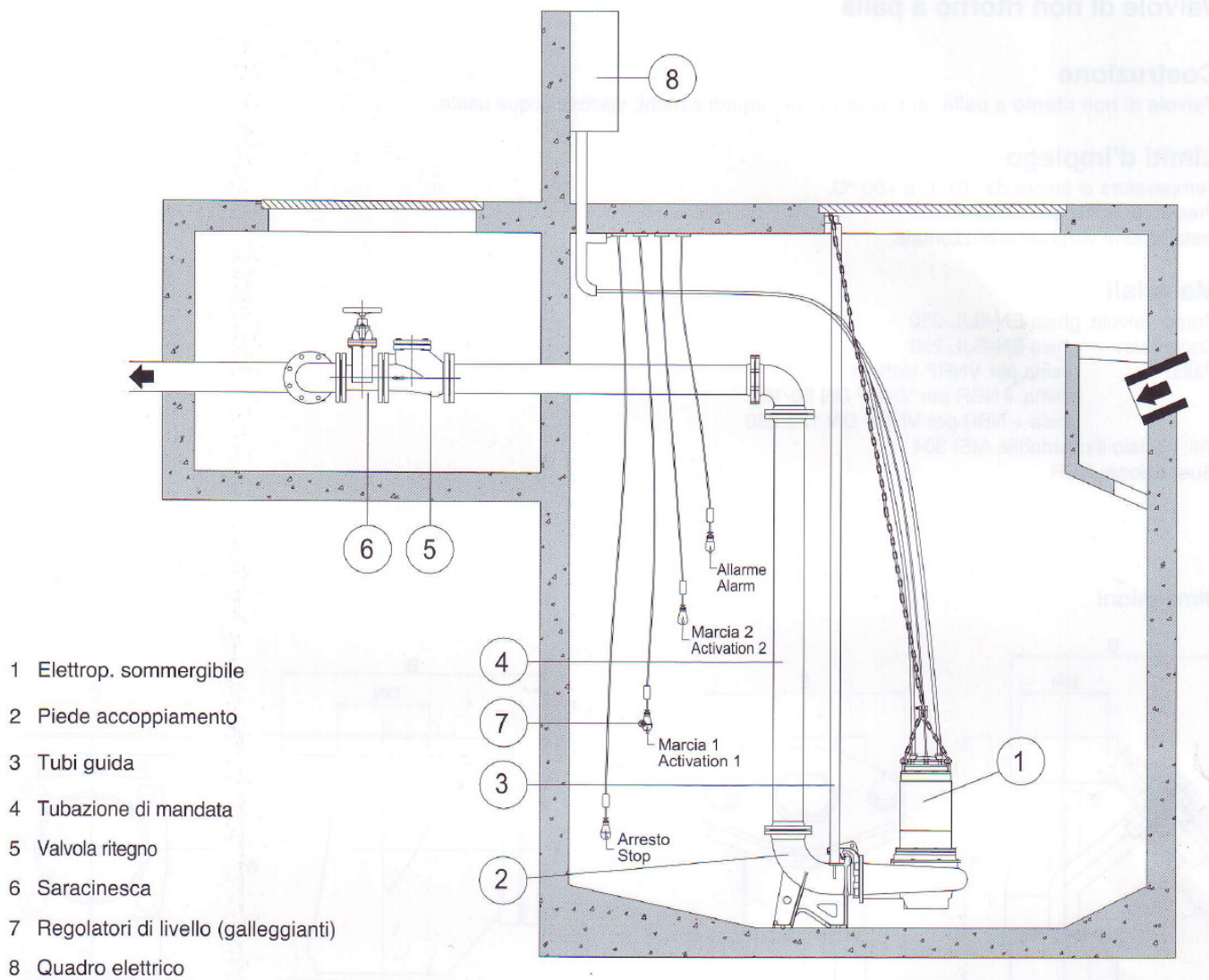
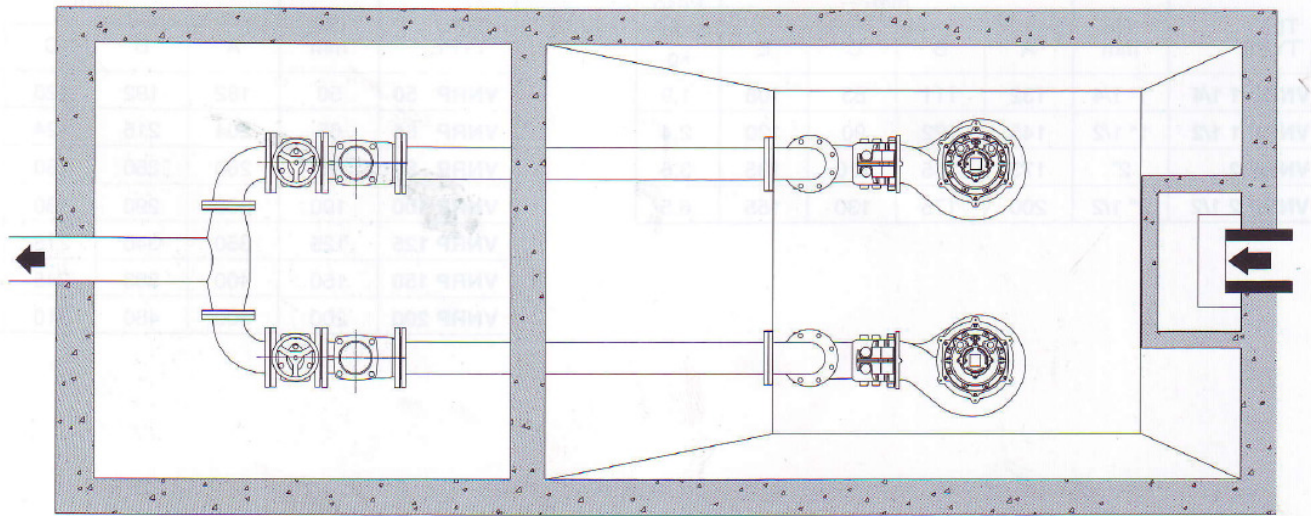


Figura 14: Schede delle pompe per il sollevamento delle acque a piano campagna

La pompa per l'uso dell'acqua per l'impianto di irrigazione sarà una pompa centrifuga monoblocco normalizzata esterna tipo Calpeda NM40-25-BA da 7,5 Kw (portata max 42mc/h , prevalenza max 59 m).

Dalla vasca di rilancio poi partirà una tubazione in PE 100-PFA 10 con diametri di 25 cm per circa 100 m, per il sollevamento delle acque lungo la scarpata dell'impianto e che a piano campagna saranno collegate ad una tubazione in pvc di 40 cm che scaricherà le acque in una trincea drenante senza collegamenti con corpi idrici recettori consorziali realizzata nel terreno agricolo a Sud dell'impianto sempre della ditta Beton Candeo S.r.l.

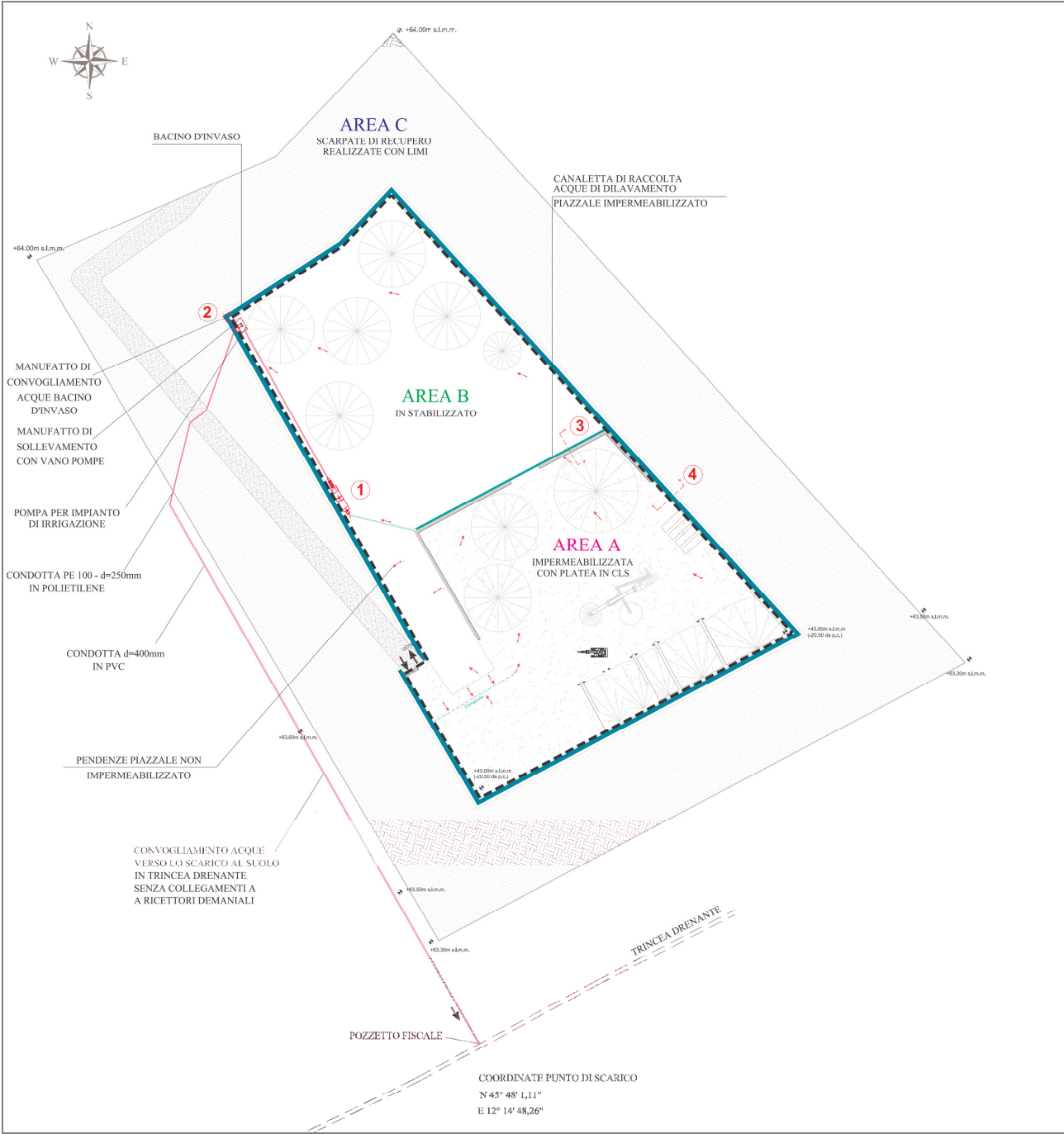
Il bacino di invaso perimetrale all'area di imposto è situato ad una distanza di sicurezza di un metro circa dal piede della scarpata di recupero e mezzo metro dal limite dell'area di lavoro e andrà a raccogliere le acque di prima pioggia e di seconda che ruscelleranno dalle scarpate perimetrali e le acque che provengono dalle aree in massiciata. Infine nell'angolo Nord-Ovest del bacino di invaso, punto a quota più bassa dell'impianto, verrà installato un manufatto (3x3x2.5 m) di convogliamento delle acque del bacino.

Il manufatto avrà uno sfioro per il troppo pieno che invierà le acque all'interno della vasca precedente nel vano pompe per il rilancio delle acque bianche in piano campagna.

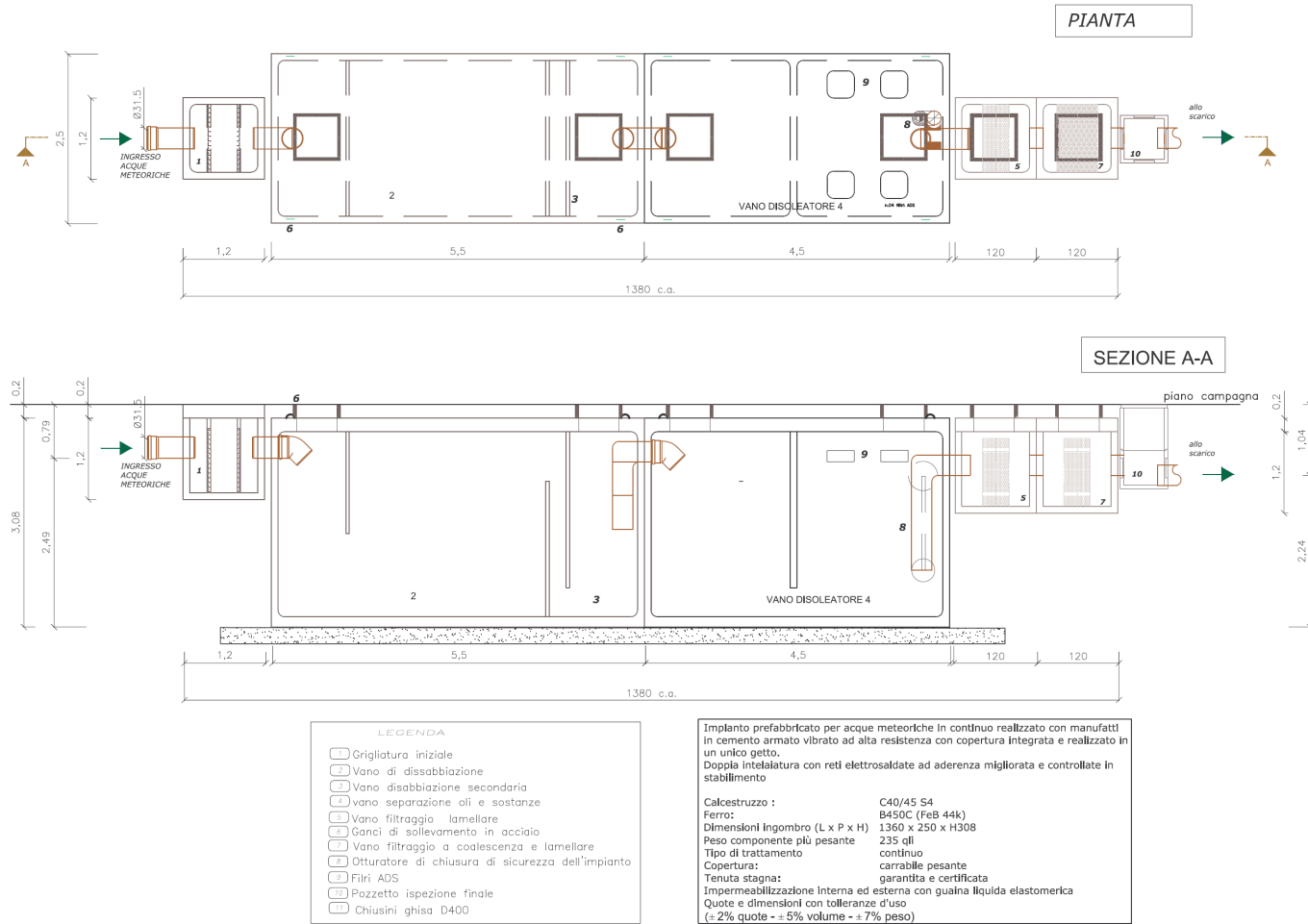
Lo scarico finale sarà al suolo tramite trincea drenante nei campi agricoli a Sud dell'impianto.

A collegamento tra la trincea e la condotta a 40 cm sopra descritta viene posto un pozzetto fiscale come evidenziato in planimetria.

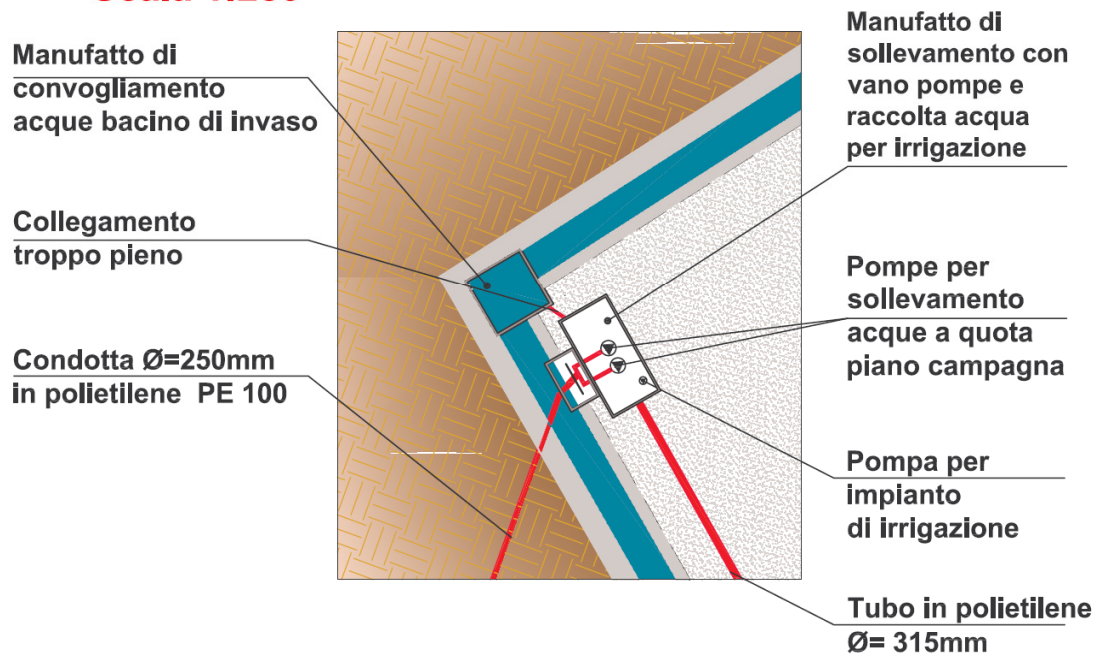
La valutazione di compatibilità idraulica viene sviluppata imponendo un coefficiente udometrico massimo di 5 l/s * ha.



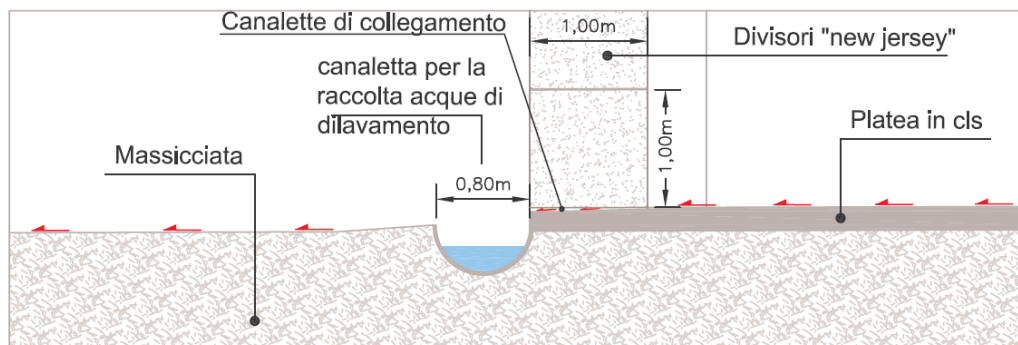
1 Schema impianto di trattamento acque - Scala 1:100



**2 Schema rete di convogliamento acque
Scala 1:250**



3 Particolare canaletta di raccolta acque di dilavamento piazzale in cls - Scala 1:50



4 Particolare - Sezione bacino d'invaso Scala 1:50

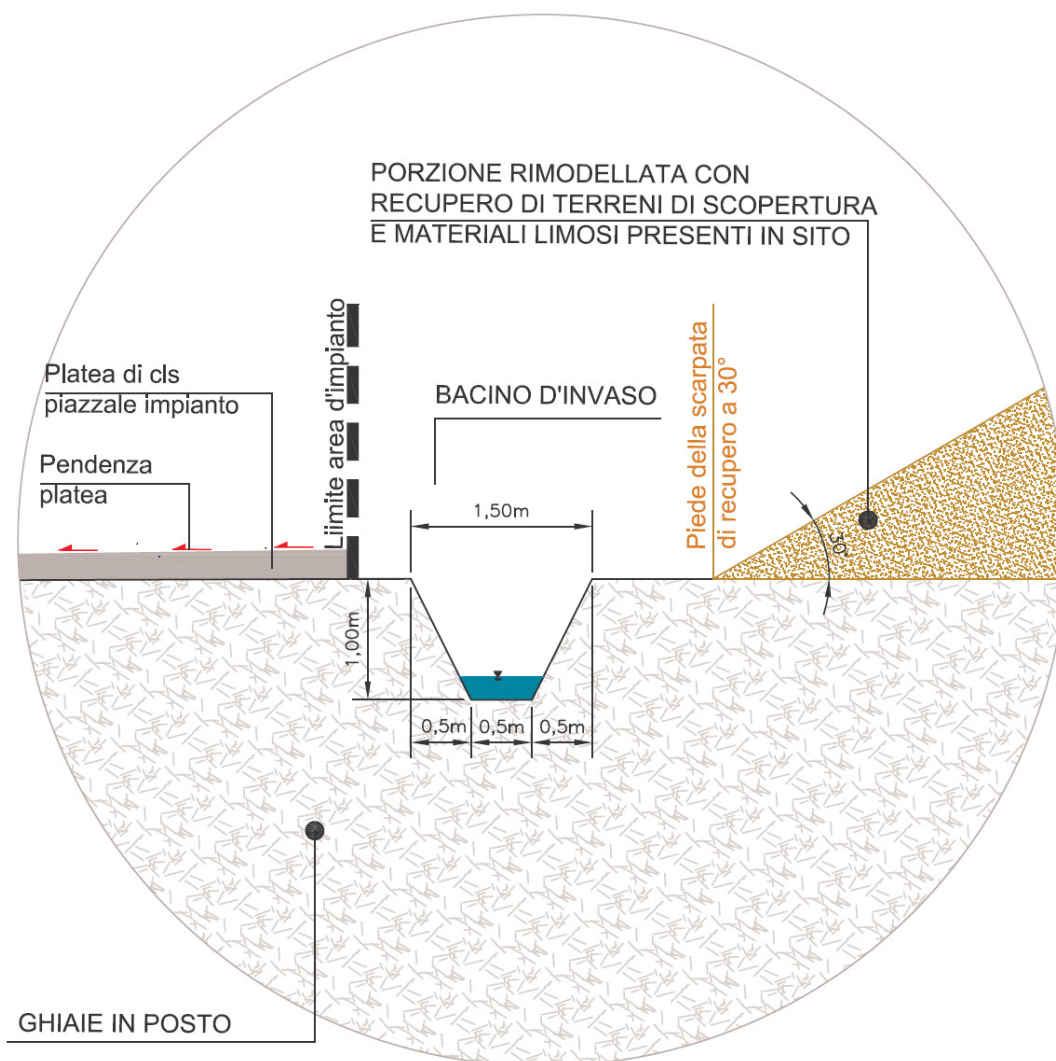


Figura 15: Individuazione delle aree con direzione di scolo delle acque verso le trincee drenante e relativi particolari.

4.3 Dati pluviometrici di riferimento

Per la redazione del presente studio si sono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica riportate nella “*Valutazione di Compatibilità Idraulica del comune di Nervesa della Battaglia (2012)*”.

Per un tempo di ritorno T_R di 50 anni i parametri delle curva per il comune di Nervesa della Battaglia, riferiti ai dati elaborati relativi alla stazione pluviometrica di Volpago del Montello, sono i seguenti:

a[mm/gg]	n[-]
59,448	0,28

4.4 Verifica della variazione della permeabilità e delle risposte idrologiche conseguenti agli interventi previsti dal progetto

Si è valutata la variazione della permeabilità e, conseguentemente, delle risposte idrologiche legate agli interventi previsti dal progetto in esame, valutando per ciascuna area la variazione del coefficiente di permeabilità e quindi del coefficiente di deflusso.

Per il coefficiente di deflusso relativo alla situazione *post operam* si sono considerati valori diversi in funzione delle destinazioni delle varie aree, utilizzando i dati riportati nel paragrafo 4.2.

AREA TOTALE DELL'IMPIANTO	51.157 m²
----------------------------------	-----------------------------

stato di progetto	coeff. Deflusso	sup. [mq]	aree [%]
Superficie in cls 60% libera	0,9	5691	11
Superficie in cls 40% occupata da cumuli.	0,3	3824	7
Strade	0,9	1855	4
Scarpate recupero	0,75	28286	55
Ghiaie scolina	0,6	1826	3
Massicciata	0,6	9675	19
Area verde	0,2	0	0
Area agrigola	0,1	0	0
Coeff. Deflusso medio	0,59	51157	100

4.5 Modello di calcolo del volume di invaso

Il volume di invaso viene determinato imponendo un coefficiente udometrico massimo allo scarico pari a:

$$u_{IMP} = 5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

Il calcolo viene sviluppato secondo il *metodo delle piogge* descritto nel seguito. Si precisa che l'applicazione di tale metodo è da considerarsi cautelativa in quanto sovrastima il volume da invasare.

Si adotta la curva di possibilità pluviometrica espressa con i due parametri a ed n :

$$h = a \cdot t^n$$

dove h è l'altezza di pioggia (mm) corrispondente a un evento di durata t .

Da queste posizioni deriva che il volume di pioggia entrante nel sistema di invaso in conseguenza ad un evento pluviometrico di durata t si può esprimere:

$$V_{IN} = S \cdot \varphi \cdot h(t) = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n$$

Dove φ è il coefficiente di afflusso e S la superficie del bacino drenato a monte del sistema di invaso. Il volume in uscita dal sistema nello stesso intervallo t di tempo sarà invece:

$$V_{OUT} = Q_{IMP} \cdot t = S \cdot u_{IMP} \cdot t$$

Dove Q_{IMP} e u_{IMP} sono rispettivamente la portata e il coefficiente udometrico imposti allo scarico. Il volume invasato al tempo t sarà allora dato dalla differenza dei volumi in ingresso e in uscita dal sistema:

$$V = V_{IN} - V_{OUT} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{IMP} \cdot t$$

Si tratta ora di trovare la durata di pioggia t_{cr} che massimizza il volume invasato V_{max} derivando l'espressione precedente. Analiticamente la condizione di massimo è così espressa:

$$t_{cr} = \left(\frac{Q_{IMP}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

e quindi il volume da assegnare al sistema di invaso sarà:

$$V_{max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{IMP}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{IMP} \cdot \left(\frac{Q_{IMP}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Si procede a sviluppare i calcoli del volume di invaso necessario a garantire la compatibilità idraulica dell'area, secondo il modello di calcolo presentato al paragrafo 4.5 (metodo delle “sole piogge”) ottenendo i seguenti risultati:

STATO ATTUALE

Portata imposta in uscita		
U_{IMP}	5 l/s · ha	coefficiente udometrico imposto allo scarico
Curva di possibilità pluviometrica		
a	59,448 mm/ore	
n	0,28	
Dati relativi all'area		
S	51157 m ²	superficie complessiva dell'area
φ	0,59 -	coefficiente di afflusso medio dell'area
Calcolo volume da invasare		
Q_{IMP}	25,579 l/s	portata massima imposta allo scarico
t_{cr}	10,55 ore	durata di pioggia che massimizza il volume da invasare
V_{max}	2499	volume massimo da invasare

Il volume massimo da invasare nell'area per lo stato attuale è pari a:

$$V_{max (attuale)} = 2.499 \text{ m}^3$$

Verrà realizzato un unico bacino di invaso di larghezza 1,5 m e profondità di 1 m del volume complessivo di circa 620 mc che permetterà di invasare le acque meteoriche derivanti sia dal piazzale in massiciata che dalle scarpate. Il volume dell'invaso anche se molto inferiore al volume massimo di pioggia è stato considerato prendendo atto dell'alta capacità di infiltrazione delle ghiaie e sottolineando che il bacino di invaso non riceverà le acque provenienti da platea le quali sono sollevate al suolo direttamente da pompe.

Per giustificare tale scelta si è andato a considerare una portata media oraria delle acque meteoriche che andranno nell'invaso durante l'evento critico, calcolata dividendo il volume massimo da invasare per il tempo totale dell'evento critico ($2499 \text{ mc} / 10,55 \text{ h} = 237 \text{ mc/h}$) e la portata media oraria che le ghiaie sono in grado di infiltrare.

Per cautela, per ottenere la portata media oraria di infiltrazione delle ghiaie, si è considerata una velocità di infiltrazione di 10^{-2} cm/s (Sabbia pulita e miscela di sabbia e ghiaia pulita, tratto da Elementi di Geotecnica – Pietro Colombo) che successivamente si è portata a 10^{-4} m/s. Per ottenere una velocità di infiltrazione media oraria del terreno si è proceduto in tal modo:

$$(10^{-4} \text{ m/s}) * 3600 \text{ s} = 0,36 \text{ m/h} \quad \text{velocità di infiltrazione oraria del terreno}$$

Infine si è moltiplicata la velocità di infiltrazione media oraria cautelativo di 0,36 m/h con la superficie totale dell'invaso di 932 mq per ottenere la portata media oraria.

$$0,36 \text{ m/h} * 932 \text{ mq} = 335 \text{ mc/h} \quad \text{portata media oraria di acqua infiltrata dalle ghiaie.}$$

Considerato che i dati ottenuti, basati su medie indicative, si evidenzia che la portata media oraria di infiltrazione delle ghiaie di 335 mc/h risulta essere superiore alla portata media oraria delle acque meteoriche di 237 mc/h che cadrebbero durante un evento critico, quindi il volume considerato di invasore è da considerarsi sufficiente a contenere tutte le acque di prima pioggia e seconda.

5. CONCLUSIONI

La presente valutazione di compatibilità idraulica ha analizzato la fattibilità del progetto con le componenti idrogeologiche e idrologiche dell'area. Sulla base delle trasformazioni previste si sono valutate le caratteristiche in termini di permeabilità dei terreni e di deflusso delle acque meteoriche e si sono definite adeguate misure di compensazione.

E' stato ricavato un volume di invaso necessario per compensare un evento eccezionale e lo scarico al suolo verrà effettuato tramite trincea drenante senza collegamenti con corpi recettori demaniali nel campo agricolo a Sud dell'impianto di proprietà della ditta Beton Candeo S.r.l.

In conclusione, con gli accorgimenti tecnici proposti, l'intervento previsto dal progetto risulta compatibile con la situazione idrogeologica dell'area.

Le autorizzazioni che deriveranno dalla presente Valutazione di Compatibilità Idraulica dovranno considerarsi ad integrazione di eventuali altre autorizzazioni emesse.

Il bacino di invaso progettato con la presente relazione permette di garantire l'invarianza idraulica dell'area d'impianto e come unico scarico finale si considera lo scarico al suolo la trincea drenante senza collegamenti con corpi recettori demaniali.

Rovigo, Ottobre 2014

Per incarico della Soc. SIGEO SAS



Geotermia - Ambiente - Idraulica
Geologia - Sicurezza

Sede Legale: Via Fabbrica 3/a - 45100 (RO)
Tel. 0425 412542 - Fax 0425 419081
www.sigeo.info P. Iva 01236720296

Dott. Geol. Federico Zambon

