

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI SANDRIGO

ADOTTATO CON DCC N° 69 DEL 29/10/2012

Il Segretario Comunale
DE ANTONI dr. Giampietro



**Variante al Piano degli Interventi del Comune di Sandrigo
Accordo Pubblico Privato "A"
tra Comune di Sandrigo e Cristal s.r.l.**

**Studio idraulico per lo smaltimento delle acque meteoriche
Relazione di Compatibilità Idraulica**

Raccolta, Laminazione e Smaltimento controllato Acque Meteoriche

Piano stralcio Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino Brenta-Bacchiglione

Delib. Giunta Regione Veneto n. 2948 del 06.10.2009 - Allegato A

Prescrizioni del Consorzio di Bonifica Brenta (ex Pedemontano Brenta)

N.T.A. del P.A.T. e N.T.O. del P.I. approvati - articoli sulla verifica di compatibilità idraulica

Variante al Piano "Ex Area Bordignon" - Area F e F1

Committente: Spett. Cristal s.r.l.

IL GEOLOGO

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

DR. GEOL. ROBERTO RECH



DR. ING. FEDERICO BERTOLDO

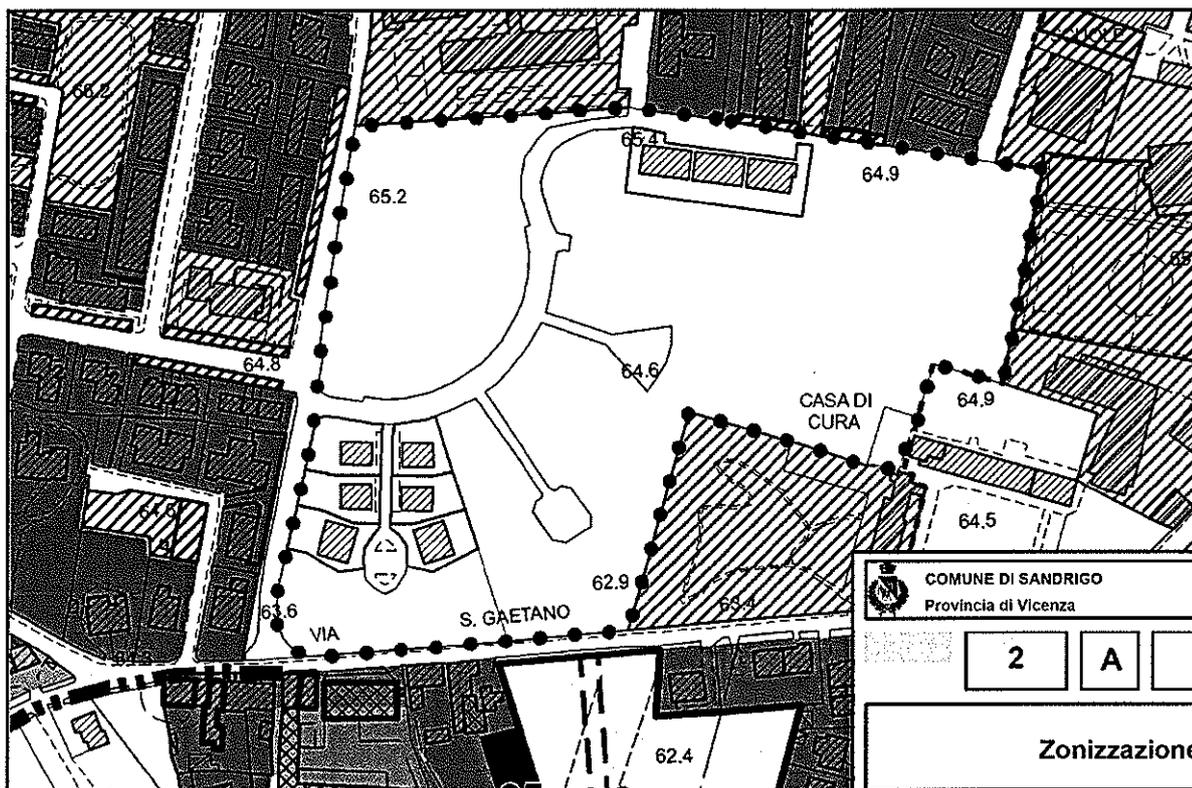
Allegati: Prove Penetrometriche PPD1 e PPD2
Foto Esecuzione Prove di Permeabilità
Autorizzazione Genio Civile del 27-09-1999 per scarico di acque piovane = troppo pieno - nel Rio Astichello

Vicenza, 02 Ottobre 2012

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Premesse

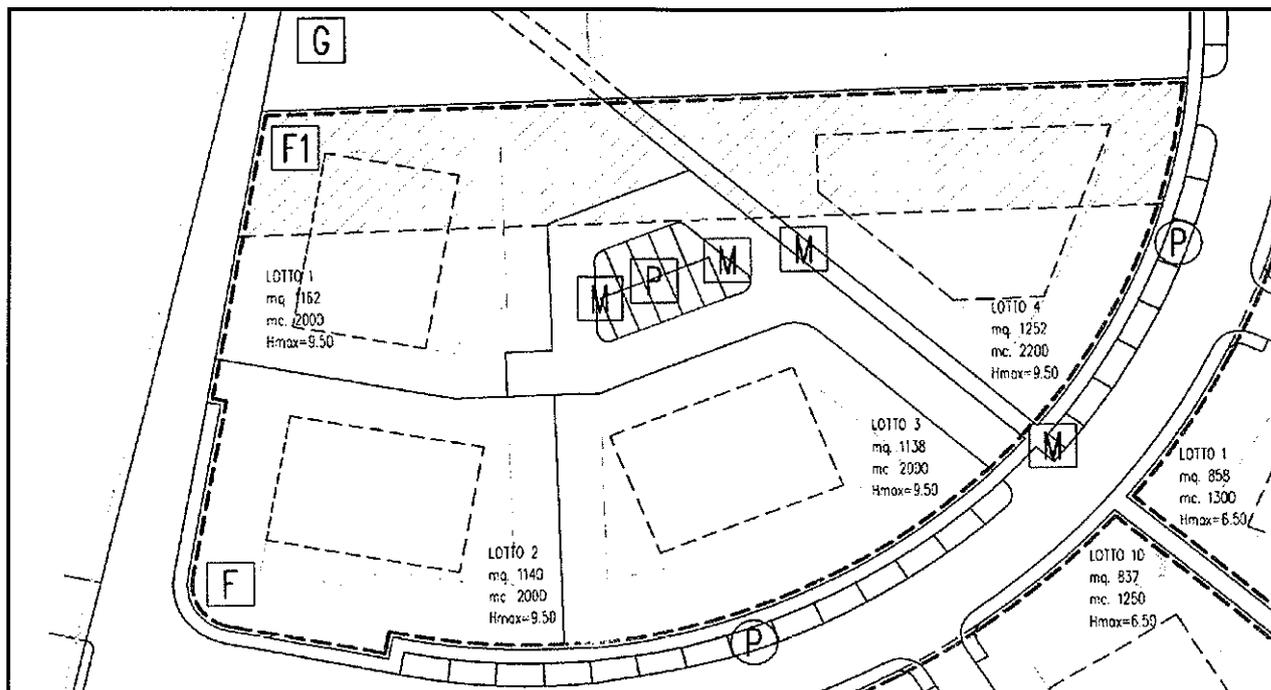
L'Accordo Pubblico Privato "A" tra il Comune di Sandrigo e la ditta Cristal s.r.l. riguarda una modifica parziale (variante) dell'Area del Piano Urbanistico "Ex Area Bordignon" e produce una Variante al Piano degli Interventi approvato in data 27-07-2012.



 COMUNE DI SANDRIGO Provincia di Vicenza		P.I.
2	A	1:5.000
Zonizzazione		
Adeguato alle osservazioni accolte		DATA luglio 2012
2 A 1:5000	Zonizzazione	
LEGENDA		N.T.A.
 ABC	accordo pubblico-privato	ar. 10

L'Accordo Pubblico Privato "A", ai fini della valutazione di Compatibilità Idraulica, comporta modifiche idrauliche su una porzione del Piano e precisamente sulle aree denominate F ed F1, per complessivi 5'467 m², finora destinate a verde pubblico e attrezzature di interesse comune, in futuro, per effetto dell'accordo è prevista la destinazione residenziale, previa realizzazione di ulteriori opere di urbanizzazione interne all'Ambito F - F1 (strada-marciapiedi, parcheggio, verde pubblico).

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.



Dal punto di vista idraulico, di tutto l'Ambito di vecchia / precedente lottizzazione, la Variante interessa una superficie territoriale di $5'467 m^2$, di cui a Standard circa $775 m^2$, successivamente indicati come *ambito pubblico*, costituiti da nuova strada di accesso al macrolotto, parcheggio e aree verdi, questi tutti, eccetto il verde, afferenti a nuovo pozzo perdente internamente all'ambito pubblico F - F1; i rimanenti $4'692 m^2$, successivamente indicati come *ambito privato*, sono costituiti da 4 lotti edificabili con indice di cubatura circa $1,75 mc / mq$, afferenti a sistemi di raccolta e smaltimento privati all'interno di ciascun lotto.

Il presente studio idraulico si pone l'obiettivo di:

- verificare la compatibilità dello smaltimento delle acque meteoriche, con le caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche locali;
- eseguire il Dimensionamento dei Manufatti atti alla Laminazione e Smaltimento delle Acque Meteoriche (Volumi, diametri e pendenze).

La normativa di riferimento, rispetto a questo tipo di interventi, è data da:

1. Legge del 3 agosto 1998, n. 267 e Legge del 2000, n. 365;
2. Delibera della Regione Veneto n. 2948 del 06.10.09 – Allegato A;

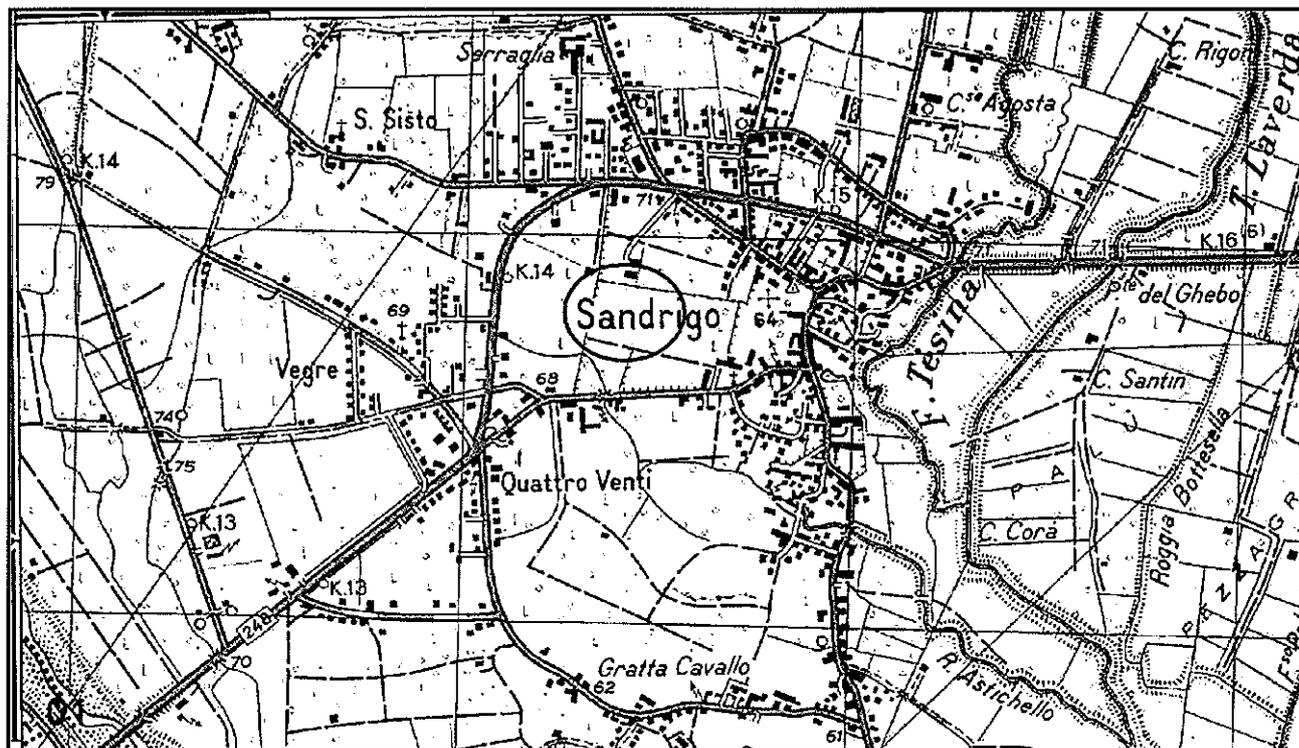
PROGETTO: *Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico-Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)*
OGGETTO: *Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica*
COMMITENZA: *Spett. Cristal s.r.l.*

3. Piano Stralcio tutela dal Rischio Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino Brenta - Bacchiglione (marzo 2004);
4. Piano regionale di Tutela delle Acque (P.T.A.), approvato con D.C.R. n. 107 del 05.11.2009 - N.T.A.;
5. Prescrizioni del Consorzio di Bonifica Brenta (ex Pedemontano Brenta);
6. Norme Tecniche di Attuazione del P.A.T. vigente (Articoli sulla Valutazione di Compatibilità Idraulica), le Norme Tecniche Operative del P.I. definitivamente approvato in data 27-07-2012 e il prontuario di Mitigazione Ambientale allegate al P.I. stesso.

PROGETTO: Piano degli Interventi – Variante Accordo Pubblico-Privato “A” – Pd.L- Area “Ex Bordignon” - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche – Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Geomorfologia, Geologia, Idrogeologia, Permeabilità e Idrografia

(Cfr. anche la Relazione Geologica, Idrogeologica e Geotecnica del 14.10.2002 – Geol. Roberto RECH, redatta per il P.d.L. “Ex Area Bordignon”.



Estratto I.G.M. – Scala 1 : 25.000 (rilievi 1968)

Geomorfologia.

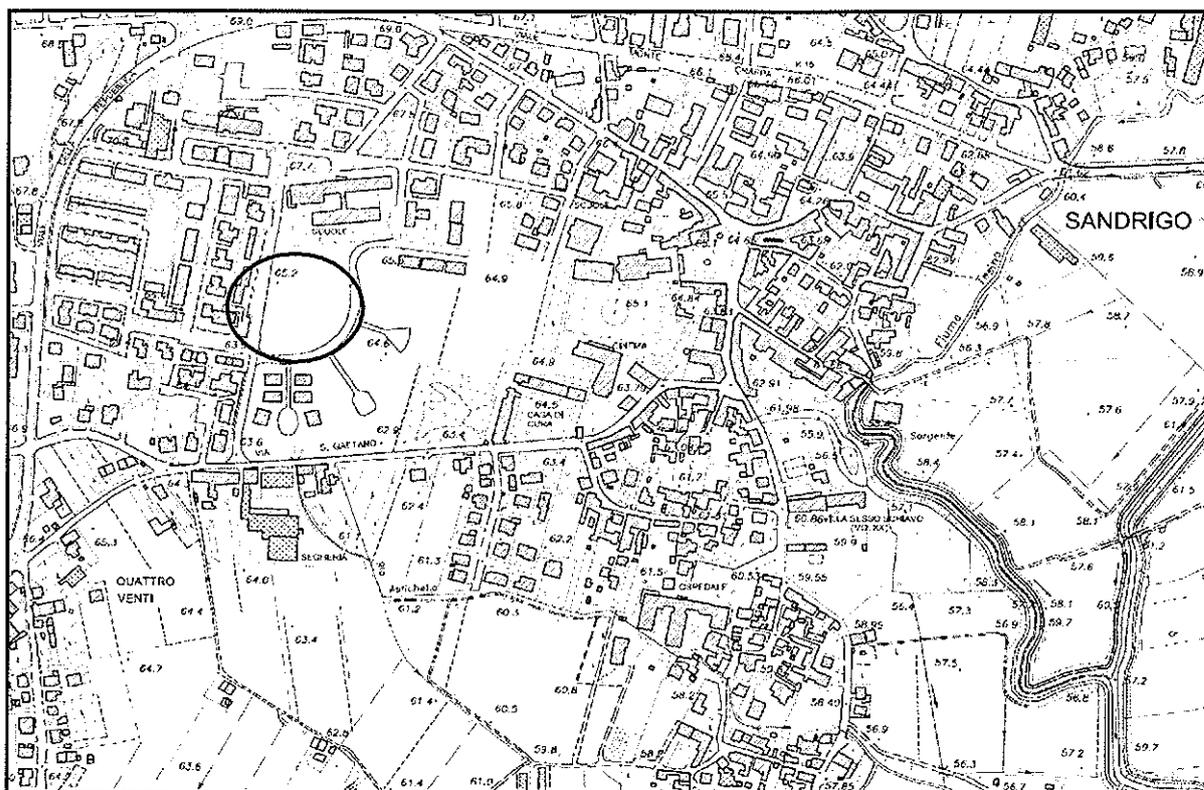
La zona indagata è situata nella medio-alta pianura vicentina, a poco a Nord-Ovest della fascia delle risorgive, ad una quota topografica media, su base C.T.R.N., di circa 65 m s.l.m., mentre la vecchia I.G.M. indica quote di circa 68 – 69 m s.l.m.

L'area è residuale all'interno di urbanizzazione residenziale e di servizi del Centro di Sandrigo. Sono poche le tracce del precedente utilizzo agricolo (fino a fine anni '90).

In seguito agli interventi di urbanizzazione – lottizzazione le quote del precedente piano campagna sono state localmente rialzate anche di 1.5 m.

La geomorfologia è quella detritica di conoide alluvionale di media pianura depositate dal T. Astico.

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.



Estratto C.T.R.N. - Scala 1 : 10.000 (aggiornata col P.A.T. 2009)



Foto Aerea - (ortofoto 2006)

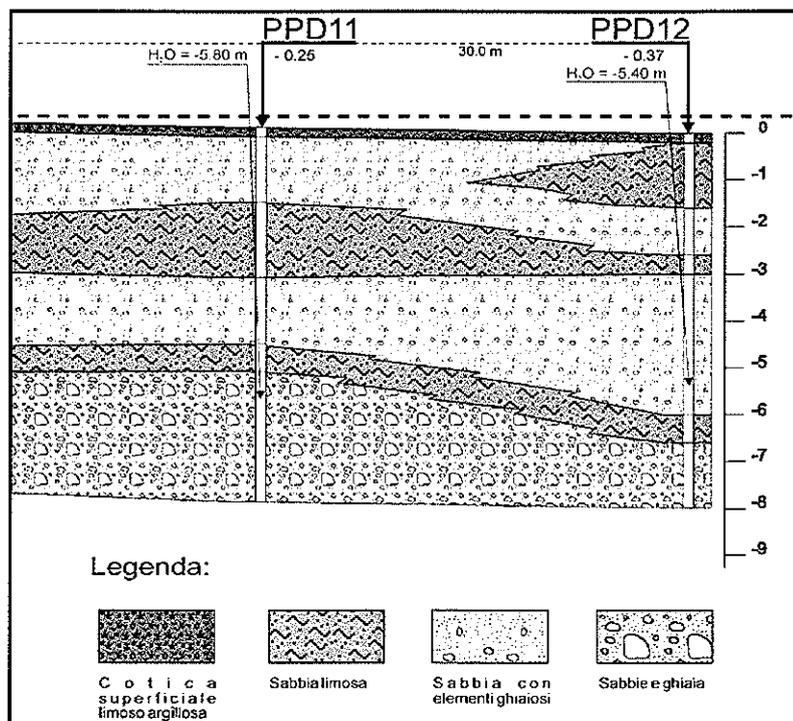
PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico-Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Dalla foto aerea si individuano verso sud-est le alberature sul parco della Casa di Riposo, a sud di Via San Gaetano le alberature in fregio al Rio Astichello, il quale fino a 20 / 30 anni fa, proseguiva verso nord-ovest fino all'attuale Loc. Quattro Venti.

Geologia.

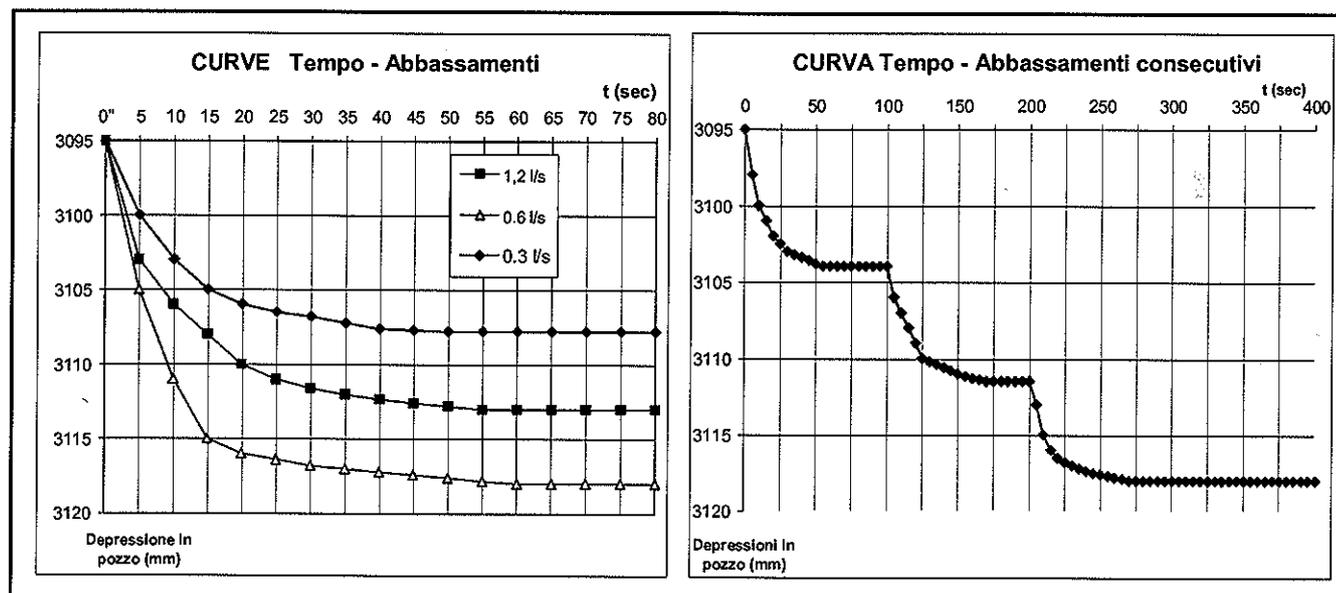
La dinamica fluviale di sedimentazione dei torrenti che solcano questo lembo di pianura (Astico-Brenta), attraverso esondazioni e divagazioni direttamente connesse con le fluttuazioni del livello marino ad opera delle ripetute alternanze delle fasi glaciali nel corso della storia geologica plio-quadernaria, ha generato il tratto di pianura su cui sarà eseguito l'intervento di variante urbanistica. Il sottosuolo, investigato con prove penetrometriche, sondaggi e scavi, è caratterizzato da terreni sabbiosi e ghiaiosi prevalenti con locali e discontinue alternanze metriche e decimetriche di limo sabbioso.

Le indagini geologiche effettuate nei pressi dell'area di studio sono le Prove penetrometriche dinamiche PPD11 e PP12 (settembre 2002), il Sondaggio per misure di falda e permeabilità in Via Chilesotti denominato S1-Pz1, scavi e trincee per la realizzazione degli interrati delle abitazioni poco a sud.



PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

In febbraio 2011, periodo immediatamente successivo alla lunga fase di piena dell'Astico dopo l'alluvione di novembre 2010, sono state condotte apposite indagini idrogeologiche (monitoraggio falda, misura diretta permeabilità) a poca distanza dall'area di studio (Via Chilesotti / Via Andretto): il risultato più significativo che si riporta è l'elevatissima permeabilità dei terreni ghiaiosi presenti tra 2.50 e 4.00 m di profondità, cosicchè risulta molto difficile abbassare la falda in piena attraverso pompe in pozzi o well-point. Si riportano le elaborazioni e i risultati sulle misure di permeabilità.



MISURE DI POZZO IN FALDA FREATICA di Via Chilesotti/Andretto a Sandrigo

Raggio del pozzo r_w	0,060 m
Portata massima emunta dalla pompa	1,20 l/sec
Livello statico dal p. strada	3,098 m
Livello dinamico dal p. strada (nel pozzo)	3,118 m
Abbassamento	0,020 m (2 cm)
Spessore dell'acquifero	7,000 m

DATI IN USCITA

Portata specifica $q_{sp} = Q / \text{abbassamento} = Q / s_w$	$6 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$
Trasmisività	0,0684 mq/sec
Permeabilità	0,0100 m/sec

La permeabilità delle ghiaie sabbiose di Via Chilesotti - Andretto è risultata elevatissima, pari a circa $K = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$.

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Considerata la parziale disomogeneità stratigrafica, per il sito di studio (variante) si sceglie cautelativamente una permeabilità inferiore pari a $K = 1,0 / 2,0 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Cautelativamente, volendo riassumere tutti i risultati sperimentali, confortati dalle esperienze dei pozzi assorbenti già esistenti nelle lottizzazioni adiacenti, per le alluvioni ghiaiose e sabbiose dell'Area F e F1 si assumono valori di permeabilità **K** variabili tra:

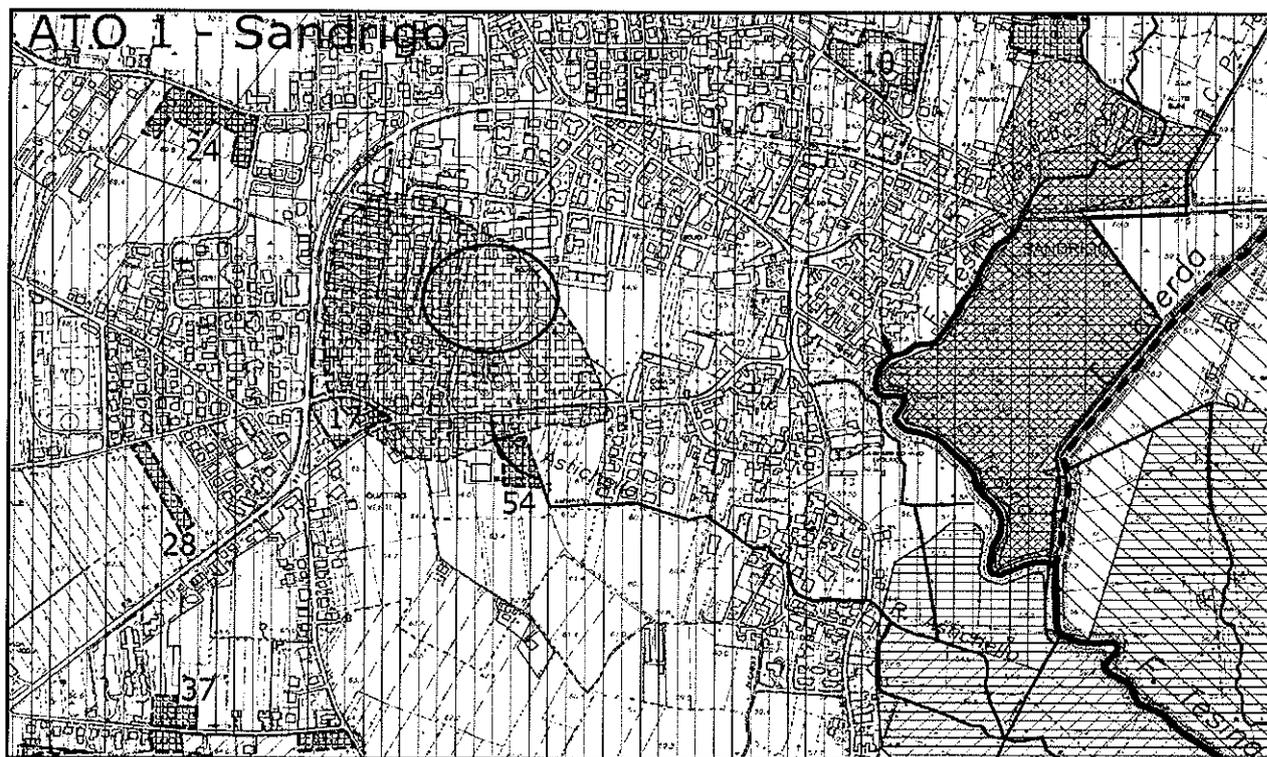
Terreni sabbiosi e limosi con poca ghiaia (1.5 / 3.0 m dal p.c.)

$$\rightarrow K_1 = 1.0 \times 10^{-4} \text{ m/s,}$$

Terreni ghiaiosi sabbiosi e ciottolosi (oltre 3.0 / 4.0 dal p.c.)

$$\rightarrow K_2 = 1.5 \times 10^{-3} \text{ m/s.}$$

Idrografia e Idrologia - Pericolosità Idraulica.



Idrografia e Condizioni di sofferenza idraulica

Estratto dello Studio di Compatibilità Idraulica del PAT. / P.I. approvati

(le aree in rosso sono aree specificamente studiate e valutate nel P.I., la grande area viola è la zona classificata a dissesto per cospicue infiltrazioni d'acqua negli interrati durante le piene idrogeologiche dell'Astico. Il corso d'acqua più vicino è il Rio Astichello, inizia da Via San Gaetano e che si immette nel F. Tesina a sud-est di Sandrigo capoluogo)

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico -Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Per quanto attiene ai caratteri idrografici, il sito in esame è collocato nel sottobacino del Rio Astichello (non è il F. Astichello!!!), che storicamente partiva da sopra Loc. Quattro Venti, poi è stato parzialmente interrato o sostituito con fognature acque bianche e nere su Via Andretto e Via Chilesotti, fino all'attuale tombotto / troppo pieno all'inizio del tratto consortile a sud di Via San Gaetano (Cfr. Autorizzazione Pratica n. 9553 rilasciata dal Genio Civile di Vicenza il 27/09/1999).

L'area localmente non è soggetta a situazioni di allagamento / rischio idraulico, secondo le informazioni del Consorzio di Bonifica competente, neppure a Pericolosità Idraulica in riferimento al P.A.I., quanto piuttosto alle difficoltà di drenaggio e di scolo fognario durante le fasi di piena prolungata del T. Astico che provoca, con frequenza tri/quinquennale, notevoli innalzamenti di falda e infiltrazioni sugli interrati non adeguatamente isolati/impermeabilizzati. Dal momento che il terreno su cui si verificano questi innalzamenti di falda sono molto permeabili (ghiaie sabbiose ciottolose dell'Astico), risulta quasi impossibile deprimere tale falda con sistemi di dewatering quali pozzi o well-point.

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico -Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Pluviometrie - Elaborazione delle Precipitazioni

A scala provinciale la distribuzione delle intensità di pioggia è rappresentata nella figura 10, in cui si può notare che l'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere crescente da Sud a Nord. Nell'ambito del territorio comunale di Sandrigo la precipitazione media annua, considerando i dati del periodo 1961-1990, si aggira tra 1050 e 1200 mm.

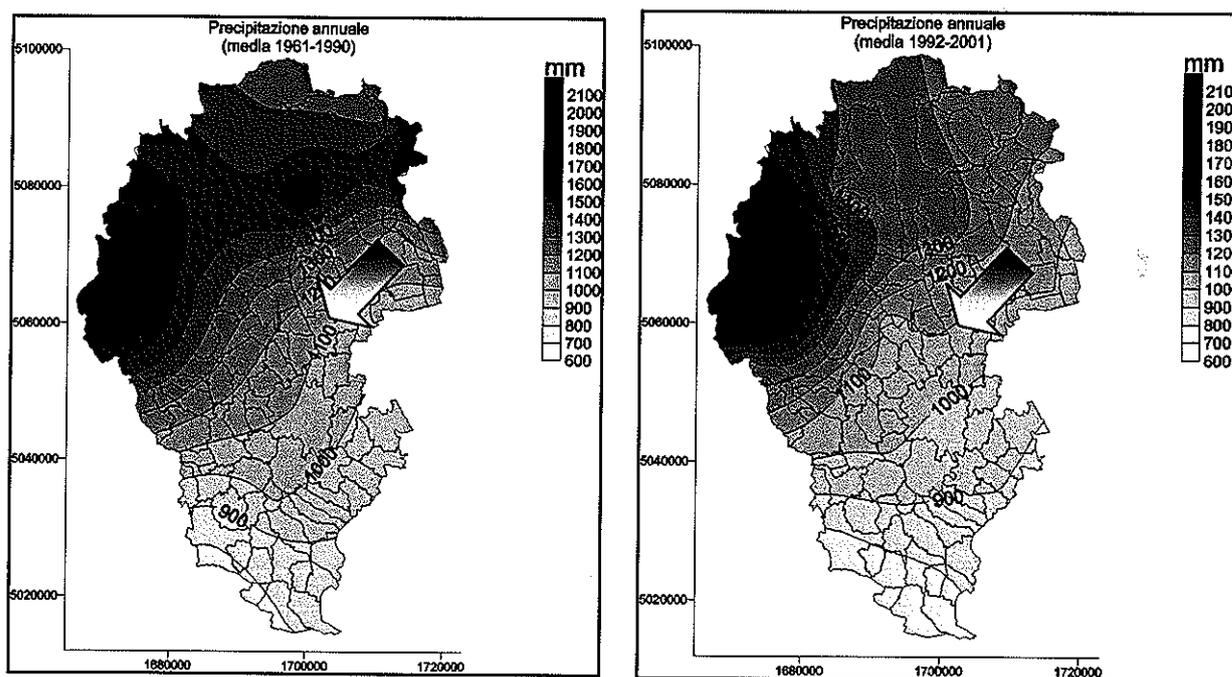


Figura - Distribuzioni delle precipitazioni medie annuali per il periodo 1961-1990 e per il periodo 1992-2001

I dati del periodo 1992-2001 evidenziano una leggera diminuzione rispetto ai valori di riferimento storici, attestandosi mediamente tra 1300 e 1400 mm.

L'evento Alluvione di Ognissanti 2010, pur nella sua drammaticità, nelle 24 / 72 ore, non ha manifestato intensità orarie superiori a quelle già riportate nelle equazioni di massima piovosità orarie e degli scrosci. L'alluvione in questione, nel territorio di Sandrigo, ha accumulato circa 170 mm di pioggia nelle 48 / 72 ore. Non sono sorti dissesti idraulici immediati (allagamenti), quanto piuttosto problemi idrogeologici per innalzamento eccezionale e prolungato della quota di falda freatica sub-superficiale.

Nella figura seguente si riporta l'elaborazione conclusiva prodotta da Meteo Arpav del Veneto.

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico-Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.



Precipitazione giornaliera Somma dal 31/10/2010 al 03/11/2010

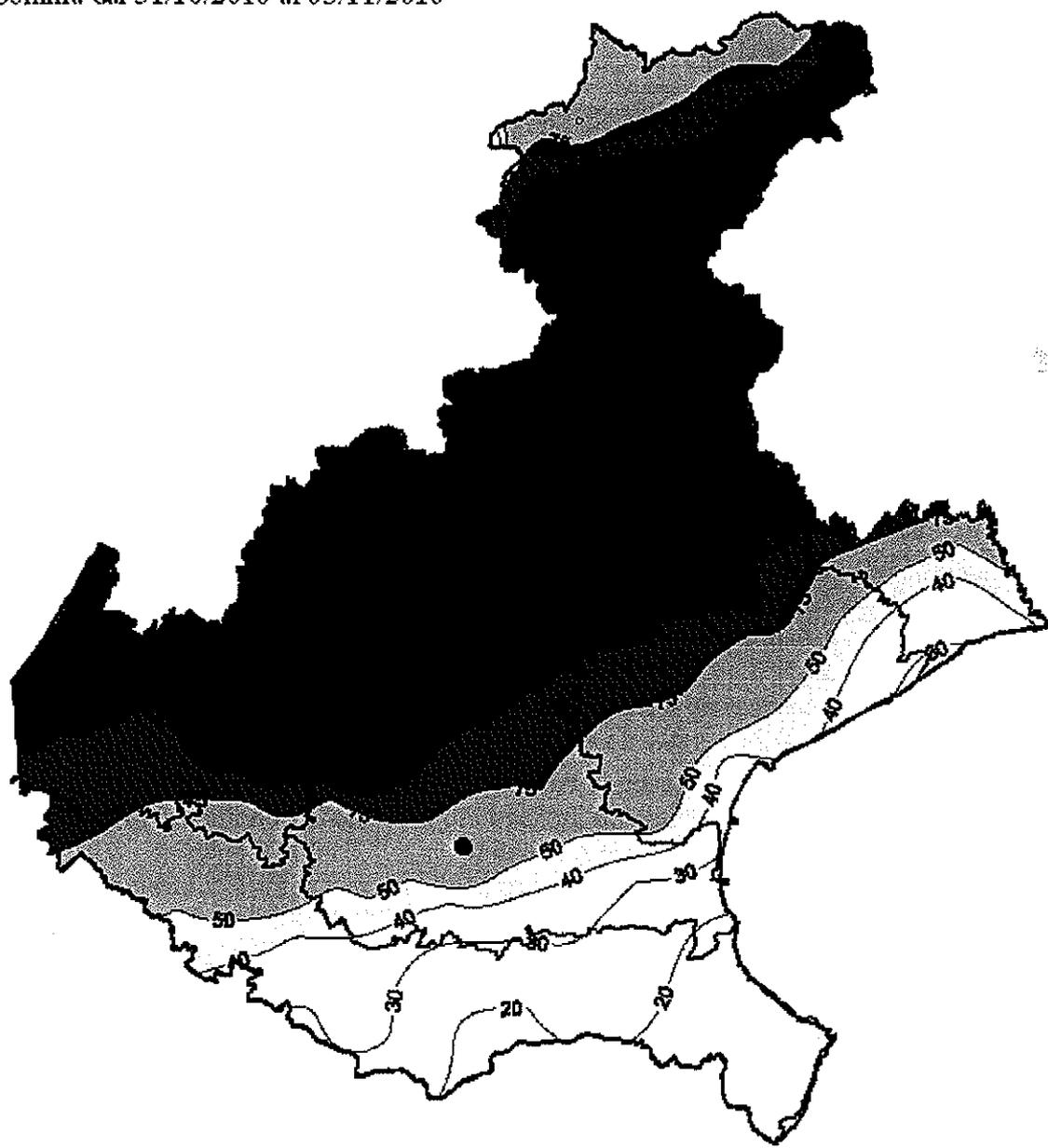


Figura 11 - Precipitazioni accumulate durante l'alluvione di novembre 2010.
Mappa elaborata il 15/11/2010 16:27 s.clari [cmt.rete@arpa.veneto.it]

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L. Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Alluvione di Ognissanti 2010 - Aggiornamento delle Equazioni Pluviometriche

Per la valutazione delle portate meteoriche massime si è fatto riferimento alle precipitazioni brevi e intense dedotte dagli annali idrologici, relativa alle stazione pluviografica di VICENZA, CITTADELLA e BASSANO.

Gli eventi alluvionali del 31.10 / 02.11.2011 (alluvione di Ognissanti), sono stati monitorati ed analizzati dagli scriventi: dall'archivio messo a disposizione da ArpaV si evince che la zona a nord-est di Vicenza è stata alluvionata dai Fiumi Bacchiglione, Astichello, Tesina ma non è stata direttamente interessata da piogge eccezionali (intensità massima nei 60 minuti 10 mm, nelle 24 ore 70 mm); in effetti il T. Astico all'altezza di Breganze e Sandrigo non ha fortunatamente superato le sommità arginali.

Le equazioni pluviometriche, per Tr 50, 100 e 200 anni, pertanto, rimangono quelle utilizzate nella Verifica di Compatibilità Idraulica del P.A.T. e del primo P.I.

Per le piogge statistiche si forniscono i valori di a e n nell'equazione $h = a t^n$.

Tempo di ritorno di 50 anni, equazioni di possibilità climatica $h = a t^n$:

Per eventi inferiori al quarto d'ora quali gli scrosci temporaleschi (5/15 minuti):

$$h = 90.00 t^{0.625} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 50 \text{ anni}$$

Per eventi inferiori all'ora quali i temporali estivi (15/45 minuti):

$$h = 72.50 t^{0.430} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 50 \text{ anni}$$

Per eventi superiori all'ora come le piogge orarie e giornaliere:

$$h = 72.50 t^{0.235} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 50 \text{ anni}$$

Tempo di ritorno di 100 anni, equazioni di possibilità climatica $h = a t^n$:

Per eventi inferiori al quarto d'ora quali gli scrosci temporaleschi (5/15 minuti):

$$h = 97.00 t^{0.637} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 100 \text{ anni}$$

Per eventi inferiori all'ora quali i temporali estivi (15/45 minuti):

$$h = 83.20 t^{0.470} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 100 \text{ anni}$$

Per eventi superiori all'ora come le piogge orarie e giornaliere:

$$h = 83.20 t^{0.228} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 100 \text{ anni}$$

Tempo di ritorno di 200 anni, equazioni di possibilità climatica $h = a t^n$:

Per eventi inferiori al quarto d'ora quali gli scrosci temporaleschi (5/15 minuti):

$$h = 115.00 t^{0.65} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 200 \text{ anni}$$

Per eventi inferiori all'ora quali i temporali estivi (15/45 minuti):

$$h = 96.10 t^{0.505} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 200 \text{ anni}$$

Per eventi superiori all'ora come le piogge orarie e giornaliere:

$$h = 96.10 t^{0.223} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad Tr = 200 \text{ anni}$$

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Ottenute le curve di probabilità pluviometrica è possibile stabilire, per un prefissato tempo di ritorno T_r , il valore dell'evento che gli corrisponde.

Le elaborazioni dei dati relativi alla stazione pluviometrica, hanno portato alla costruzione delle equazioni di possibilità pluviometrica $h = a t^n$.

Assegnato T_r si possono ricavare per ogni durata t i valori di h corrispondenti, cioè le altezze di precipitazione che ricorrono mediamente ogni T_r anni.

Come valori di riferimento di T_r da adottare si possono assumere i seguenti valori orientativi riportati in tabella.

<i>Valori del T_r in funzione del tipo di opera</i>	
<i>TIPO DI OPERA</i>	<i>T_r anni</i>
Fognature urbane	10÷20
Mitigazione idraulica ai sensi delle D.G.R.V. 1322/06 e 2948/2010	50÷100÷200

Nello specifico, essendo l'area del progetto già compresa nello strumento urbanistico P.R.G., precedente alla applicazione della L.R. 11/2004 (P.A.T. e P.I.), in questo studio idraulico viene calcolata la mitigazione idraulica su tutta la quota parte di impermeabilizzazione pubblica e privata prevista in Variante (Aree F ed F1) e con portate conseguenti a piogge con **tempi di ritorno pari a 200 anni**: infatti si intende sfruttare l'assorbimento dei terreni senza gravare sulla rete idraulica fognaria e/o consortile di scolo. Quindi, con Rif. alla pag. 5/6 dell'Allegato A della DgrV 2948/2009, si applica il seguente paragrafo:

Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata attribuita all'infiltrazione, fino ad una incidenza massima del 75%, Il progettista dovrà documentare, attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e montagna e di 200 anni nei territori di pianura.

Si riportano a pagina seguente le equazioni pluviometriche per la zona di Schio: in tabella sono espresse le equazioni con T_r di 20, 50, 100, 200 anni, per piogge inferiori all'ora e piogge orarie. Inoltre, per il solo T_r di 200 anni, si è proposta anche l'equazione per gli scrosci inferiori ai 15 minuti.

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Calcolo del Coefficiente di Deflusso – Classe di Intervento in riferimento alla D.G.R.V. 2948/2009 – Confronto con il PAT e il PI approvati

Come già detto in premessa la superficie oggetto di variante con conseguenze idrauliche è di complessivi 5'467 m², di cui a Standard circa 775 m², indicati come *ambito pubblico*, costituiti da nuova strada di accesso al macrolotto, parcheggio e aree verdi, questi tutti, eccetto il verde, afferenti a nuovo pozzo perdente internamente all'ambito pubblico F - F1; i rimanenti 4'692 m², indicati come *ambito privato*, sono costituiti da 4 lotti edificabili con indice di cubatura circa 1,75 mc / mq, afferenti a sistemi di raccolta e smaltimento privati all'interno di ciascun lotto.

I coefficienti di deflusso futuri ϕ sono stati valutati considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici presenti nell'intera area scolante secondo gli standard riportati dagli Allegati A della D.G.R.V. n. 2948/09, come in tabella.

<i>Valori del coefficiente di deflusso</i>	
<i>Tipi di superficie</i>	<i>ϕ</i>
Superfici impermeabili (tetti, strade, piazzali bitumati)	0.90
Pavimentazioni permeabili (betonelle / grigliato con sabbia e ghiaia)	0.60
Giardini, aree verdi di lottizzazione	0.20
Altro (misto poco permeabile)	0.75

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio ϕ_{medio} :

$$\phi_{medio} = (S_i * \phi_i) / S$$

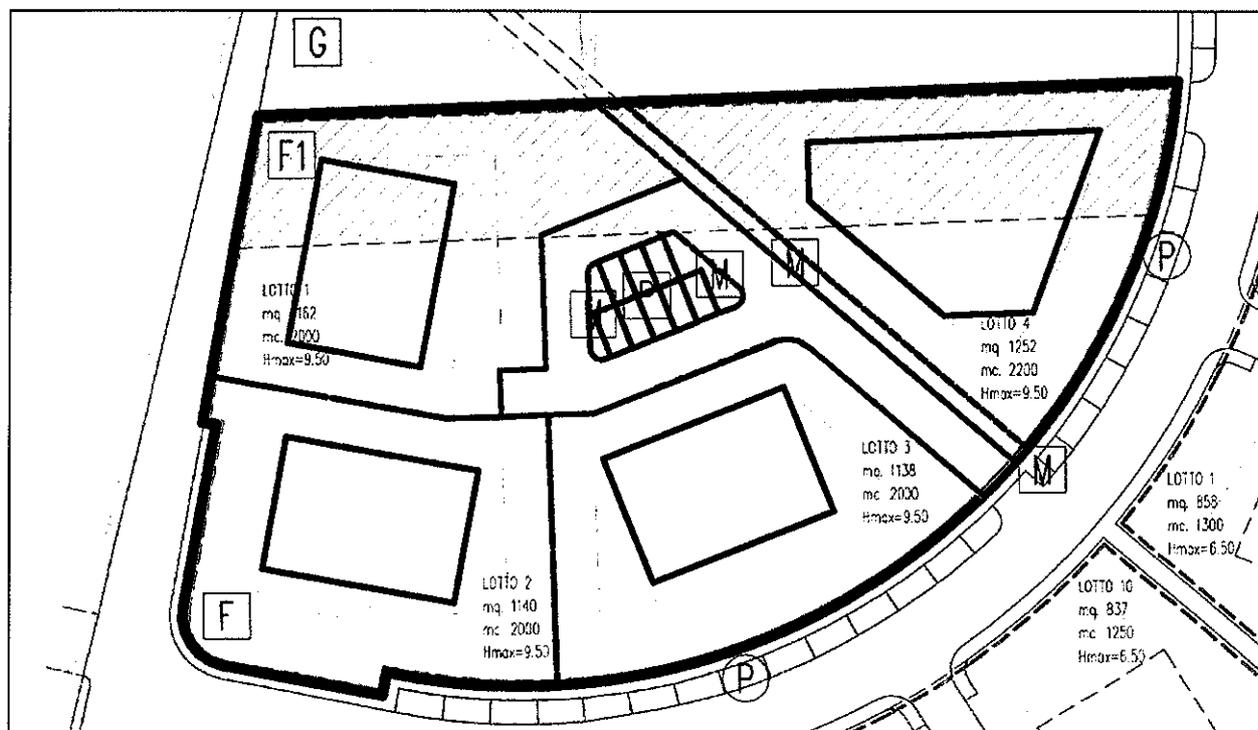
in cui:

- ϕ_{medio} = coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante totale,
- S = superficie scolante totale [mq],
- S_i = Superfici scolanti omogenee [mq],
- ϕ_i = coefficiente di deflusso relativo alle S_i .

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Studio idraulico per Variante legata all'Accordo Pubblico - Privato "A" - Cristal s.r.l. - Area F - F1 "Ex Area Bordignon" - Via Andretto / Via Mons. Arena - Sandrigo (VI) Acque meteoriche - Stima coefficienti di deflusso attuale e futuro Ambito Pubblico e Privato - Aree F ed F1							
SITUAZIONE DI DEFLUSSO ATTUALE				SITUAZIONE DI DEFLUSSO FUTURA			
AREA	superficie (m ²)	φ	φ *superficie (m ²)	AREA	superficie (m ²)	φ	φ *superficie (m ²)
Strade e piazzali	0	0,900	0	Strade a standard	515	0,900	464
Park parz. perm.	0	0,600	0	Park parz. perm.	100	0,600	60
Verde pubblico	5'467	0,200	1'093	Verde di standard	160	0,200	32
Parz. Pubbliche	5'467	0,200	1'093	Parz. Pubbliche	775	0,717	556
Verde privato	0	0,200	0	Verde privato	1'850	0,200	370
Coperture esistenti	0	0,900	0	Coperture future	1'342	0,900	1'208
Misto privato	0	0,600	0	Misto privato	1'500	0,600	900
Parz. Private	0	--	---	Parz. Private	4'692	0,528	2'478
Tot. complessivo	5'467	0,200	1'093	Tot. complessivo	5'467	0,555	3'033

Teoricamente la variazione di impermeabilizzazione media tra la situazione attuale e quella di progetto è pari a
 $\Delta\varphi = (0,555-0,200) = 0,355$ cioè un aumento medio del 36,0% di superficie completamente impermeabile



PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Considerata l'estensione dell'area soggetta a potenziale nuova impermeabilizzazione (0,10 ettari < Area Studio < 1,00 ettari), ai sensi dell'All. A della DGRV 2948/2009, **l'Intervento è considerato a "Modesta Impermeabilizzazione Potenziale"**.

Con riferimento alla Verifica di Compatibilità idraulica del P.A.T., approvato, di cui il Parere emesso dal Genio Civile di Vicenza con Nota n. 83929 del 16.02.2009, nell'A.T.O. 1 "Sandrigo" il volume specifico minimo fissato è pari a 470 mc/ha .

Con riferimento alla Verifica di Compatibilità idraulica del P.I., approvato definitivamente il 27-07-2012, di cui il precedente Parere emesso dal Genio Civile di Vicenza, nell'A.T.O. 1 "Sandrigo" il volume specifico minimo fissato è pari a 442 mc/ha, riferito a *Tr* 200 anni, valore minore di 470 mc/ha, perché le aree oggetto di studio nel P.I. erano spesso aree già parzialmente impermeabilizzate; **per le aree "vergini" nel P.I. risultavano volumi specifici di 564 mc/ha, con riferimento a *Tr* 200 anni.**

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Calcolo delle Portate Massime

Standard Pubblici

La portata massima futura per l'ambito Standard di progetto (775 mq), con riferimento ad un tempo di corrivazione di circa 5 minuti (compreso tempo di accesso alla rete), è stimata pari a $Q = 45$ l/s.

In 5 minuti di scroscio temporalesco si prevede il riempimento dei collettori e dei pozzetti intermedi, mentre nel primo quarto d'ora di scroscio temporalesco, al riempimento anche del 50% del pozzo, la portata media effettiva si riduce a circa 30 l/s.

La portata media oraria futura, sempre durante l'evento critico con $Tr = 200$ anni, è stimata pari a $Q = 15$ l/s, suddivisa più o meno uniformemente in una rete di raccolta (caditoie, pozzetti, tubazione in cls diametro 400 mm) dotata di n. 1 sezione di uscita (pozzo assorbente).

Lotti Privati

La portata massima futura per i 4 Lotti privati (4'692 mq), con riferimento ad un tempo di corrivazione di circa 5 minuti (compreso tempo di accesso alla rete), è stimata pari a $Q = 200$ l/s.

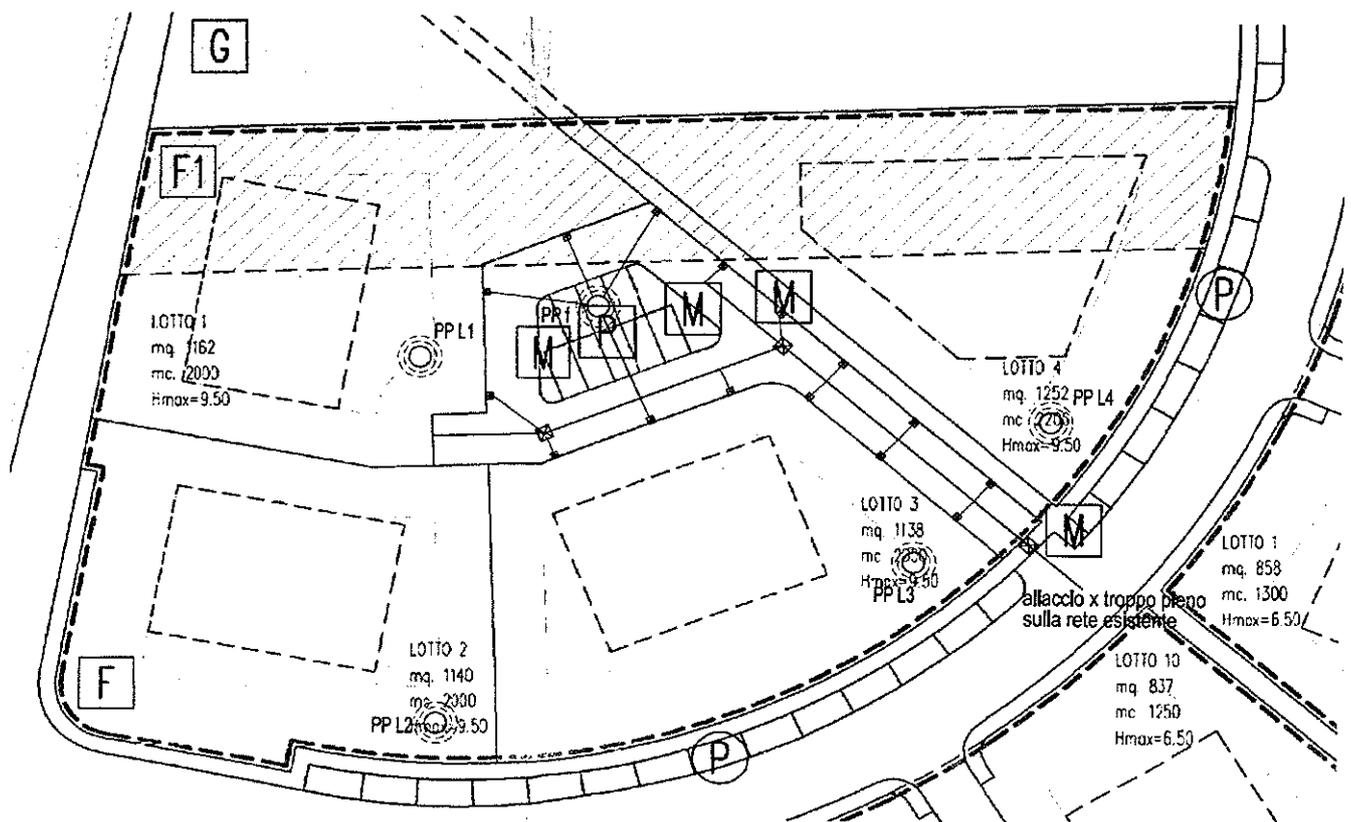
In 5 minuti di scroscio temporalesco si prevede il riempimento dei collettori e dei pozzetti intermedi, mentre nel primo quarto d'ora di scroscio temporalesco, al riempimento anche del 50% dei 4 pozzi (uno per ogni lotto), la portata media effettiva si riduce a circa 133 l/s.

La portata media oraria futura, sempre durante l'evento critico con $Tr = 200$ anni, è stimata pari a $Q = 66$ l/s, suddivisa più o meno uniformemente in una rete di raccolta (pluviali, pozzetti, tubazioni in PVC diametro 250 mm) dotata di n. 4 sezioni di uscita (1 pozzo assorbente per ciascun lotto).

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Progettazione ed efficacia dei pozzi assorbenti

Considerati i risultati delle prove di assorbimento e le misure dirette di permeabilità, considerate le problematiche della falda, la parziale disomogeneità dei terreni, si sceglie, con verifica a tentativi, di realizzare n° 1 pozzo assorbente a servizio degli standard pubblici interni all'Area F - F1 (pozzo "PP F"), n° 4 pozzi assorbenti a servizio dei Lotti privati (pozzi "PP L1" ... "PP L4"), i quali faranno drenare l'acqua proveniente dalle aree impermeabilizzate nel terreno ghiaioso e sabbioso a tratti limoso rinvenibile fin da 1.5 metri di profondità (Cfr. pagine 6 - 9, stratigrafia geologica e misure di permeabilità). Ogni pozzo assorbente sarà dotato di drenaggio in ghiaia pulita lateralmente agli anelli forati costituenti le pareti drenanti del pozzo stesso (Cfr. il pozzo tipo nella figura di pagina seguente).



PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico-Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

I pozzi dovranno avere mutua distanza di almeno 10 m uno dall'altro.

La portata assorbibile dal terreno, una volta superata la prima fase di saturazione, è stimata cautelativamente in 19 l/s , rispettivamente per ciascun pozzo.

Con n. 1 pozzo per gli standard pubblici quasi impermeabili + n. 4 pozzi per i Lotti privati dell'area F e F1, a regime, si smaltiscono 94,9 l/s.

Studio idraulico per Variante Accordo Pubblico Privato "A"

SANDRIGO (VI)

aggiornamento: 02/10/2012

PORTATA D'ACQUA SMALTITA DAI POZZI DISPUDENTI

POZZI PERDENTI a quota normale (0,00)

di diametro 1,0 m, prof. fondo 4,50 m, 20/120 cm di drenaggio attorno

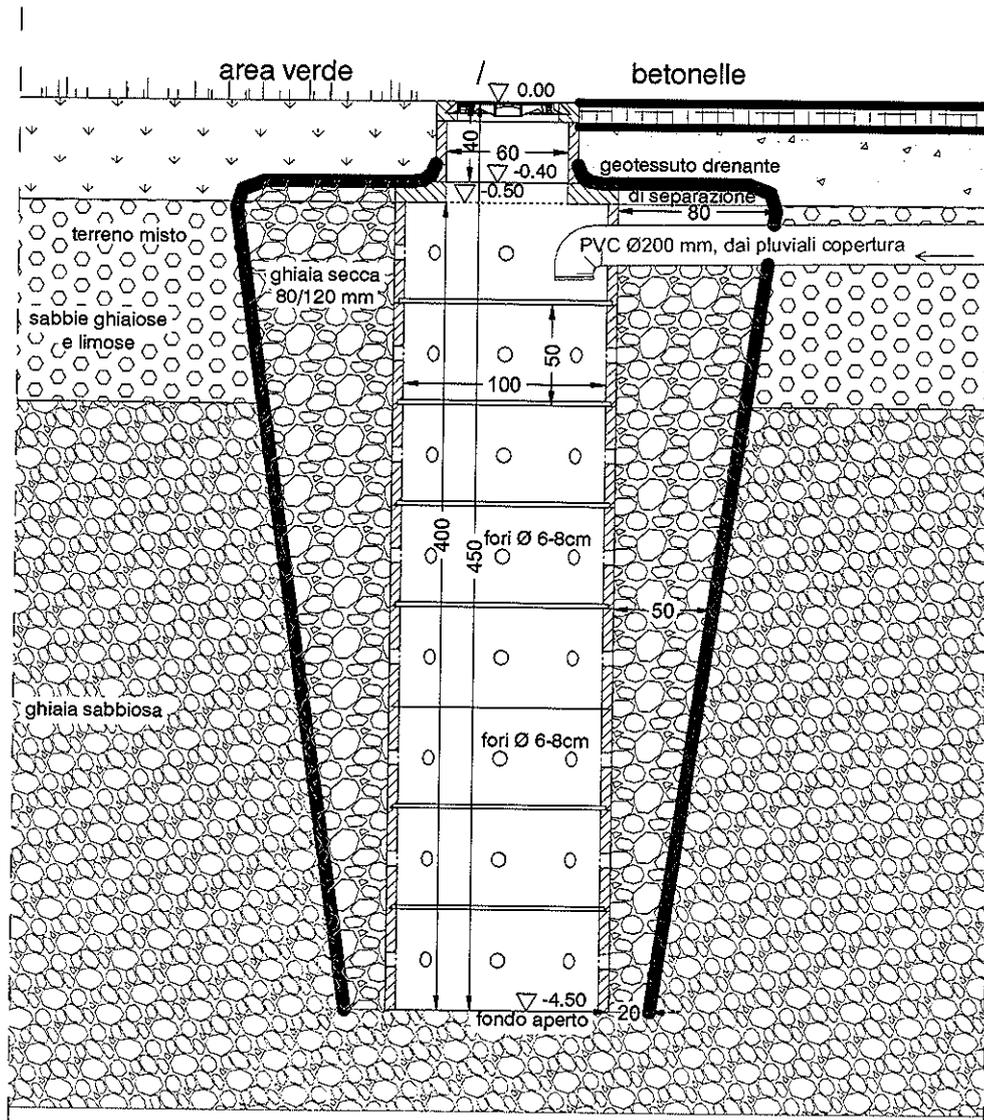
PERMEABILITA' sabbie limose e ghiaiose tra - 1,5 e - 3,0 m = $K_1 = m/s$	1,00E-04
PERMEABILITA' ghiaie sabbiose tra - 3,0 e - 4,5 m = $K_2 = m/s$	1,50E-03
SUPERFICIE Disperd. LATERALE ($h=1,50$)= m^2	11,3
SUPERFICIE Disperd. LATERALE ($h=1,50$)= m^2	9,4
SUPERFICIE Disperd FONDO = m^2	2,5

N° POZZI = 5

PORTATA DISPERSA DAI 5 POZZI a "quota 0,00" = l/s 94,9

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Pozzo disperdente in Lotto privato oppure sotto parcheggio Standard
 scala 1 : 20



PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Determinazione del Volume Minimo d'Invaso

Calcolando per il tempo di precipitazione il valore del volume affluito alla ipotetica sezione di chiusura (volume scaricato nel sottosuolo ricettore con pozzi assorbenti), si determina il volume che è necessario invasare come laminazione/attenuazione dell'evento considerato, ricercando il massimo della curva dei volumi di invaso al variare del tempo di precipitazione. A tale scopo è stato predisposto un modello che simula il comportamento dello smaltimento in appoggio ad un invaso temporaneo al variare del tempo di pioggia, nell'ipotesi di una sezione di uscita principale costituita dalle dispersioni operate dai pozzi nelle piazzole di parcheggio.

Il modello determina, in funzione di una serie di eventi critici considerati e delle portate di deflusso:

- l'altezza della precipitazione;
- la portata di pioggia alla sezione di chiusura valutata con l'espressione del metodo cinematico;
- la portata da invasare a monte della sezione di chiusura data dalla differenza tra la portata di pioggia e la portata smaltita nel frattempo;
- il volume di pioggia defluito per dispersione ($Q_{defluita} * tempo_{pioggia}$);
- il volume di pioggia da invasarsi ($V_{invaso} = V_{pioggia} - V_{defluito}$).

La limitazione di portata smaltita è indotta dalla scelta di realizzare un numero di pozzi assorbenti che, complessivamente e in prima ipotesi, scaricano globalmente una $Q_{defluita} = 94.9$ l/s. (Cfr. Calcolo di pag. 21).

Ne consegue che rimane da invasare (laminare) il valore relativo alla pioggia della durata di 0.30 ore (18 min); oltre questo tempo, il calcolo, come evidenziato a pag. 24, dimostra come la portata dispersa supera la ulteriore portata di pioggia, cosicché il volume d'invaso della rete dopo il tempo di 0.30 ore inizia a diminuire.

Pertanto il Volume minimo di Laminazione da invasare nelle condotte e nei pozzi è pari a $56,3 m^3$: **VOLUME PER LAMINAZIONE = $56,3 m^3$** .

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico -Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

VOLUMI DA INVASARE AL VARIARE DEL TEMPO DI PIOGGIA

Studio idraulico per Variante Accordo Pubblico Privato "A"

SANDRIGO (VI)

aggiornamento: 02/10/2012

DATI DI INPUT

Q defluita in Fognatura 0,0 <i>l/s</i>	Q dispersa nel terreno 94,9 <i>l/s</i>
	Q defluita totale 94,9 <i>l/(s ha)</i>
Coeff. deflusso area ϕ 0,555	Superficie considerata 5'467 <i>mq</i>
Volume sup.*/ha 0,00 (<i>mc /ha</i>)	
Volume superficiale 0,0 (<i>mc</i>)	

CALCOLO VOLUME MINIMA DA INVASARE

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Tr (anni)	200	t < 15 minuti		t < 1 ora		t > 1 ora		
		a = 115,00	n = 0,65	a = 96,10	n = 0,51	a = 96,10	n = 0,223	
tempo	h	j	Q pioggia	Q dispersa	V pioggia	V disperso	V superficiale	V da invasare
<i>(ore)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm/h)</i>	<i>(l/s)</i>	<i>(l/s)</i>	<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>
0,05	16,41	328,14	277	95	50	17	0	32,7
0,10	25,75	257,45	217	95	78	34	0	44,0
0,15	33,51	223,39	188	95	102	51	0	50,4
0,20	40,40	201,99	170	95	123	68	0	54,2
0,25	46,70	186,82	157	95	142	85	0	56,3
0,30	52,32	174,40	147	95	159	102	0	56,3
0,40	60,50	151,25	127	95	184	137	0	46,9
0,50	67,72	135,44	114	95	205	171	0	34,6
0,60	74,25	123,75	104	95	225	205	0	20,3
0,70	80,26	114,66	97	95	244	239	0	4,4
0,80	85,86	107,32	90	95	261	273	0	-12,8
0,90	91,12	101,24	85	95	276	307	0	-31,0
1,00	96,10	96,10	81	95	292	342	0	-50,1
1,25	101,00	80,80	68	95	306	427	0	-120,6
1,50	105,19	70,13	59	95	319	512	0	-193,3
1,75	108,87	62,21	52	95	330	598	0	-267,5
2,00	112,16	56,08	47	95	340	683	0	-343,0
2,50	117,89	47,15	40	95	358	854	0	-496,4
V max								56,3

VOLUMI DI LAMINAZIONE

Volume max calcolato con il modello	56,3	<i>(mc)</i>
Evento di pioggia considerato di durata:	0,30	<i>(ore)</i>
	18,0	<i>(minuti)</i>
VOLUME NECESSARIO PER LAMINAZIONE	56,3	<i>(mc)</i>

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Volumi di Laminazione temporanea - Verifica

In base alla portata drenata dai 4 + 1 pozzi, rimane da verificare che i collettori principali in PVC / Pead, Calcestruzzo, relativi pozzetti di ispezione, i pozzi assorbenti e la porosità efficace del drenaggio in ghiaia siano in grado di contenere temporaneamente la quantità d'acqua dell'evento di pioggia critico non smaltibile immediatamente dal solo drenaggio / terreno in sito.

Sommando tutte le lunghezze dei tronchi di collettori in Pvc diametro 20 cm e cls diametro 40 cm (circa 60 m) riempiti all'80%, compresi i pozzetti intermedi, si verifica che essi hanno un volume disponibile di circa $12,4 m^3$.

I 5 pozzi assorbenti ne hanno circa $15,7 m^3$.

Il drenaggio attorno ai pozzi, pietrisco uniforme, corona circolare attorno ai pozzi variabile tra 20 cm a 80 cm, quindi mediamente 50 cm, porosità efficace cautelativa del 30%, da cui circa $28,8 m^3$.

Complessivamente tutti i volumi elencati qui sopra danno una disponibilità di Laminazione pari a $210,6 m^3$ (Cfr schema qui sotto): tale Volume è sufficiente allo scopo se confrontato con i $34,2 m^3$ ottenuti con il calcolo di pag. 12.

PROGETTO: Piano degli Interoenti - Variante Accordo Pubblico -Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITENZA: Spett. Cristal s.r.l.

RIASSUNTO FINALE: VOLUMI D'ACQUA CONTENUTI E DISPERSI DAI MANUFATTI DI LAMINAZIONE

Studio idraulico per Variante Accordo Pubblico Privato "A"

SANDRIGO (VI)

aggiornamento: 02/10/2012

VOLUME CONTENUTO NEI COLLETTORI E POZZETTI							
tipo condotta	quantità	ϕ	Sezione	Volume	pozzetti	vol. unit.	Volume
	(m)	(mm)	75% (m ²)	(m ³)	(n°)	(m ³)	(m ³)
PVC ϕ 200	200	200	0,024	4,71	20	0,05	1,00
CLS ϕ 400	60	400	0,094	5,65	5	0,20	1,00
				10,37			2,00
							12,4

VOLUME CONTENUTO NELLA POROSITA' EFFICACE DRENO ATTORNO AI POZZI ϕ 1,0 m				
	quantità	porosità	Sez. med.	Volume
	(m)	(%)	(m ²)	(m ³)
Dreno Pozzi	20	30%	4,80	28,80
				28,8

VOLUME CONTENUTO NEI POZZI PERDENTI ϕ 1,0 m	ϕ 150
QUANTITA' = m	20,0
DIAMETRO INTERNO = m	1,0
VOLUME CONTENUTO NEI POZZI	(m³) 15,7

TOTALE LAMINAZIONE COLLETTORI E POZZI	(m³) 56,9
--	-----------------------------

VOLUME MINIMO NECESSARIO PER LAMINAZIONE (Tr = 200 anni)	(m³) 56,3
---	-----------------------------

56,9	>	56,3
-------------	-------------	-------------

La verifica globale è soddisfatta con T ritorno = 200 anni

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico - Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

Conclusioni

Le Norme di Legge (D.G.R. Veneto 2948/2009 e relativo Allegato A) e l'analisi della situazione idraulica e idrogeologica attuale, anche attraverso indagini specifiche di tipo idrogeologico (misure di permeabilità diretta) hanno permesso di verificare, sotto il profilo della compatibilità idraulica, l'ammissibilità delle previsioni contenute nelle variazioni prodotte dallo strumento urbanistico denominato Accordo Pubblico Privato "A" sull' "Ex Area Bordignon", considerando le interferenze che queste hanno con gli eventuali dissesti presenti e potenziali e le caratteristiche idrauliche / fognarie di scolo adiacenti e già realizzate, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico della rete demaniale / consortile stessa (Rio Astichello).

Relativamente alla pericolosità idraulica derivante dai fiumi maggiori, quali quelle individuate nel Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I., marzo 2004), l'area di studio non è classificata pericolosa.

Gli interrati eventualmente realizzati sui Lotti privati dovranno essere progettati considerando l'interferenza temporanea / saltuaria con la falda risalente fino a 2.60 / 3 .00 m dallo 0.00 urbanistico: massima cura sarà data in fase costruttiva all'isolamento idraulico.

In questa Relazione Tecnica il calcolo dei volumi di mitigazione è stato svolto con riferimento a tempi di ritorno di 200 anni, avendo scelto di sfruttare in maniera significativa l'infiltrazione nel suolo, per evitare di gravare sulla fognature esistenti e sulla rete di scolo consortile.

Gli accertamenti effettuati mediante l'indagine geologica di settembre / ottobre 2002 (prove penetrometriche / conoscenze stratigrafiche) e le verifiche idrogeologiche, con misure dirette e indirette della permeabilità dei terreni di gennaio/febbraio 2011, la consultazione / confronto / analisi delle Valutazioni di Compatibilità Idraulica allegate al P.A.T. e 1° P.I. vigenti, permettono di asserire che lo smaltimento delle acque meteoriche, riferite agli Standard dell'area F e F1, nonché dei 4 Lotti privati ad essi adiacenti, può avvenire in loco tramite alcuni manufatti di Drenaggio e Laminazione (tubazioni di medio diametro, pozzi assorbenti adeguatamente profondi).

PROGETTO: Piano degli Interventi - Variante Accordo Pubblico-Privato "A" - Pd.L- Area "Ex Bordignon" - SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Studio Idraulico per lo Smaltimento delle Acque Meteoriche - Relazione di Compatibilità Idraulica
COMMITTENZA: Spett. Cristal s.r.l.

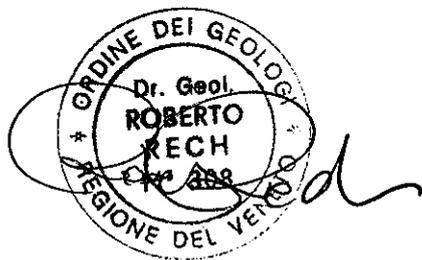
Il collegamento alla fognatura bianca esistente su Via Mons. Arena avrà solo funzione di troppo pieno, essendo la nuova rete di scolo ad essa collegata a quota superiore alla massima altezza sfruttabile dai nuovi pozzi perdenti progettati.

Vicenza, 02 Ottobre 2012

IL GEOLOGO

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

DR. GEOL. ROBERTO RECH



L' INGEGNERE

RESPONSABILE DELLA SEZIONE
IDRAULICA E IDROLOGICA

DR. ING. FEDERICO BERTOLDO



Allegati: Prove Penetrometriche PPD1 e PPD2
Foto Esecuzione Prove di Permeabilità
Autorizzazione Genio Civile del 27-09-1999 per scarico di
acque piovane - troppo pieno- nel Rio Astichello

SANDRIGO Cristal Variante PdL Ex Bordigno Accordo A Comp Idr.doc

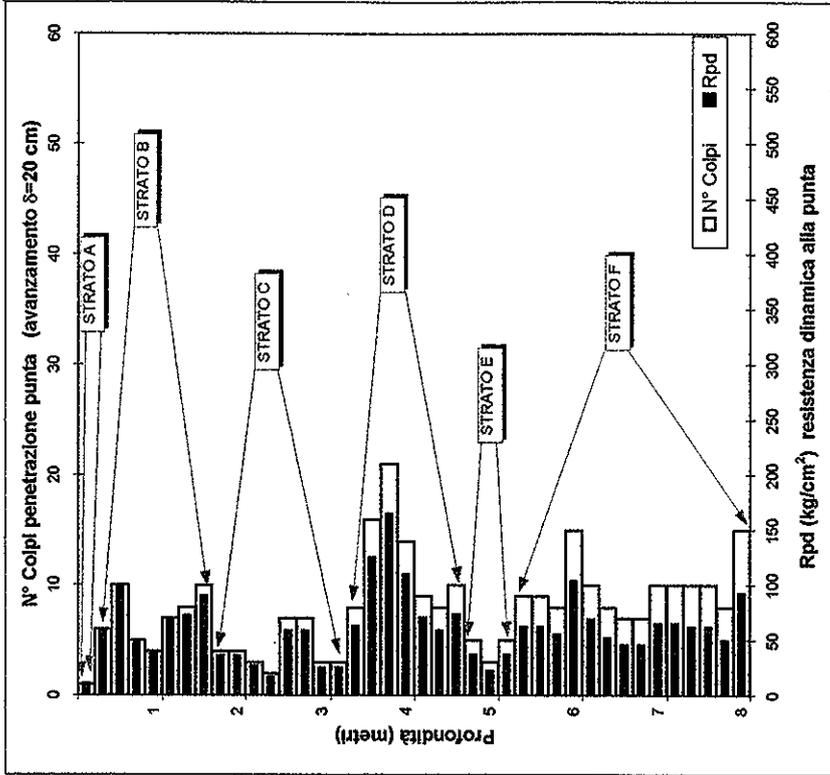
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 11

Data:	28/09/2002	Rif.	PPD11 SANDRIGO Cristal Srl
Località:	Ex Area Bordinon - Sandrigo (VI)	Quota:	Piano Campagna
Cantiere:	Tra Str. Com. S. Gaetano e Via A. Moro	Falda freatica:	- 5,80 m dal p.c.
Comm.:	Spett.le Imp. CRISTAL S.r.l.	Note:	Misura in foro penetrometria

Prof. (metri) da	a	N° colpi n°	R _{pd} kg/cm ²
0,00	0,20	1	10,69
0,20	0,40	6	58,82
0,40	0,60	10	98,03
0,60	0,80	5	49,01
0,80	1,00	4	39,21
1,00	1,20	7	68,62
1,20	1,40	8	72,42
1,40	1,60	10	90,53
1,60	1,80	4	36,21
1,80	2,00	4	36,21
2,00	2,20	3	27,16
2,20	2,40	2	16,82
2,40	2,60	7	58,87
2,60	2,80	7	58,87
2,80	3,00	3	25,23
3,00	3,20	3	25,23
3,20	3,40	8	62,82
3,40	3,60	16	125,64
3,60	3,80	21	164,90
3,80	4,00	14	109,93
4,00	4,20	9	70,67
4,20	4,40	8	58,91
4,40	4,60	10	73,64
4,60	4,80	5	36,82
4,80	5,00	3	22,09
5,00	5,20	5	36,82
5,20	5,40	9	62,40
5,40	5,60	9	62,40
5,60	5,80	8	55,46
5,80	6,00	15	103,99

Prof. (metri) da	a	N° colpi n°	R _{pd} kg/cm ²
6,00	6,20	10	69,33
6,20	6,40	8	52,40
6,40	6,60	7	45,85
6,60	6,80	7	45,85
6,80	7,00	10	65,49
7,00	7,20	10	65,49
7,20	7,40	10	62,06
7,40	7,60	10	62,06
7,60	7,80	8	49,65
7,80	8,00	15	93,09
8,00	8,20		
8,20	8,40		
8,40	8,60		
8,60	8,80		
8,80	9,00		
9,00	9,20		
9,20	9,40		
9,40	9,60		
9,60	9,80		
9,80	10,00		
10,00	10,20		
10,20	10,40		
10,40	10,60		
10,60	10,80		
10,80	11,00		
11,00	11,20		
11,20	11,40		
11,40	11,60		
11,60	11,80		
11,80	12,00		

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 11



Profondità da mt	a mt	N° Colpi			Rpd			N _{sp}	
		min.	med.	max.	min.	med.	max.		
STRATO A	0,00	0,20	1	1,0	1	10,7	10,7	11	2
STRATO B	0,20	1,60	4	7,1	10	39,2	68,1	98,0	11
STRATO C	1,60	3,20	2	4,1	7	16,8	35,6	58,9	6
STRATO D	3,20	4,60	8	12,3	21	58,9	95,2	164,9	18
STRATO E	4,60	5,20	3	4,3	5	22,1	31,9	36,8	7
STRATO F	5,20	8,00	7	9,7	15	45,8	64,0	104,0	15

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento d = 20 cm N_{sp}=bN)
R_{pd} = resistenza dinamica alla punta (kg/cm²) β = coeff. di correlazione con SPT (β = 1,50)

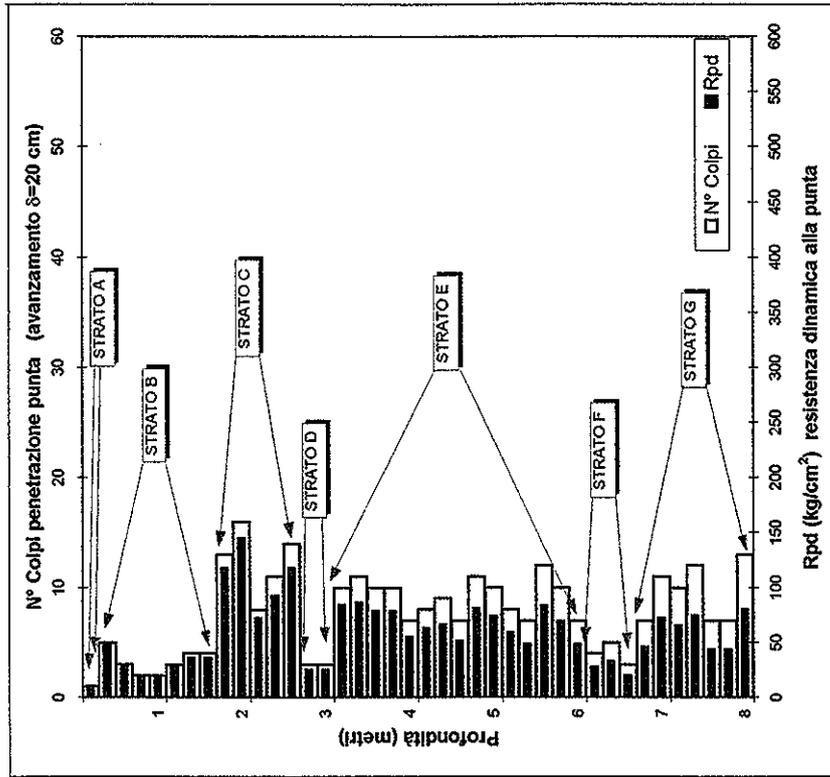
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 12

Data:	28/09/2002	Rif:	PPD12 SANDRIGO Cristal Srl
Località:	Ex Area Bordinon - Sandrigo (VI)	Quota:	Piano Campagna
Cantiere:	Tra Str. Com. S. Gaetano e Via A. Moro	Falda freatica:	- 5,40 m dal p.c.
Comm.:	Spett.le Imp. CRISTAL S.r.l.	Note:	Misura in foro penetrometrica

Prof. (metri) da	N° colpi n°	R _{pd} kg/cm ²
0,00	1	10,69
0,20	5	49,01
0,40	3	29,41
0,60	2	19,61
0,80	2	19,61
1,00	3	29,41
1,20	4	36,21
1,40	4	36,21
1,60	13	117,69
1,80	16	144,85
2,00	8	72,42
2,20	11	92,51
2,40	14	117,74
2,60	3	25,23
2,80	3	25,23
3,00	10	84,10
3,20	11	86,38
3,40	10	78,52
3,60	10	78,52
3,80	7	54,97
4,00	8	62,82
4,20	9	66,28
4,40	7	51,55
4,60	11	81,00
4,80	10	73,64
5,00	8	58,91
5,20	7	48,53
5,40	12	83,19
5,60	10	69,33
5,80	7	48,53

Prof. (metri) da	N° colpi n°	R _{pd} kg/cm ²
6,00	4	27,73
6,20	5	32,75
6,40	3	19,65
6,60	7	45,85
6,80	11	72,04
7,00	10	65,49
7,20	12	74,47
7,40	7	43,44
7,60	7	43,44
7,80	13	80,68
8,00		
8,20		
8,40		
8,60		
8,80		
9,00		
9,20		
9,40		
9,60		
9,80		
10,00		
10,20		
10,40		
10,60		
10,80		
11,00		
11,20		
11,40		
11,60		
11,80		
12,00		

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 12



Profondità da mt	N° Colpi		Val. assunto		Rpd		N _{spt}
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
STRATO A	0,00	0,20	1	1	10,7	10,7	2
STRATO B	0,20	1,60	2	5	19,6	49,0	5
STRATO C	1,60	2,60	8	16	72,4	144,8	19
STRATO D	2,60	3,00	3	3	25,2	25,2	5
STRATO E	3,00	6,00	7	12	48,5	86,4	14
STRATO F	6,00	6,60	3	4	19,6	32,7	6
STRATO G	6,60	8,00	7	13	43,4	80,7	14

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento d = 20 cm N_{spt}-bn
R_{pd} = resistenza dinamica alla punta (kg/cm²) β = coeff. di correlazione con SPT (β = 1,50)

PROGETTO: Indagine Idrogeologica In Via Chilesotti, 24-26 - Comune di SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Documentazione fotografica
COMMITTENTI: Amministrazione comunale di Sandrigo (VI)

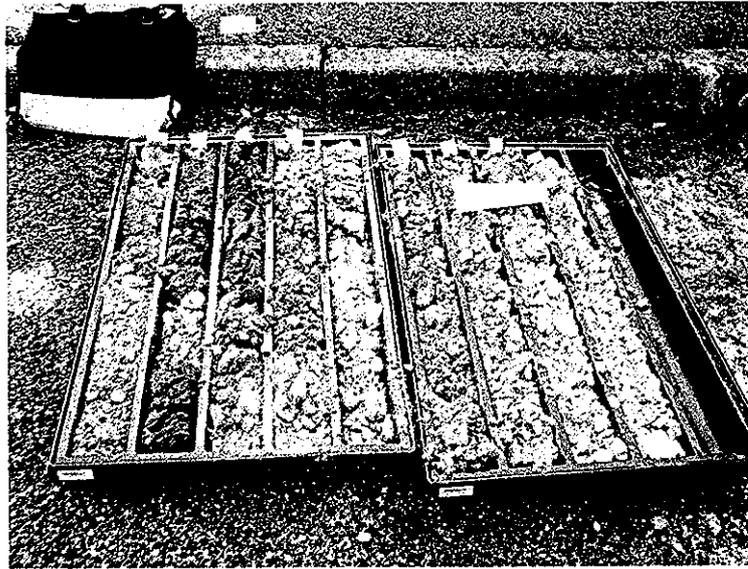


Foto 3 - Carote depositate nelle cassette catalogatrici

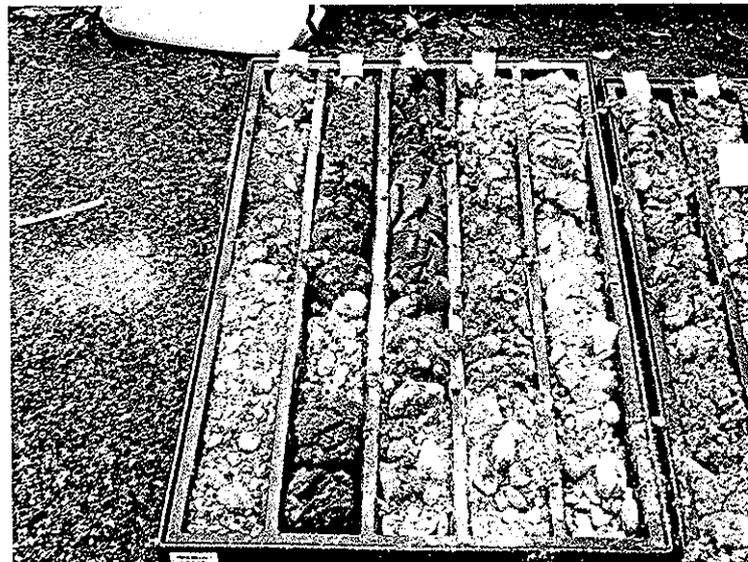


Foto 4 - Cassetta catalogatrice da 0 m a 5 m

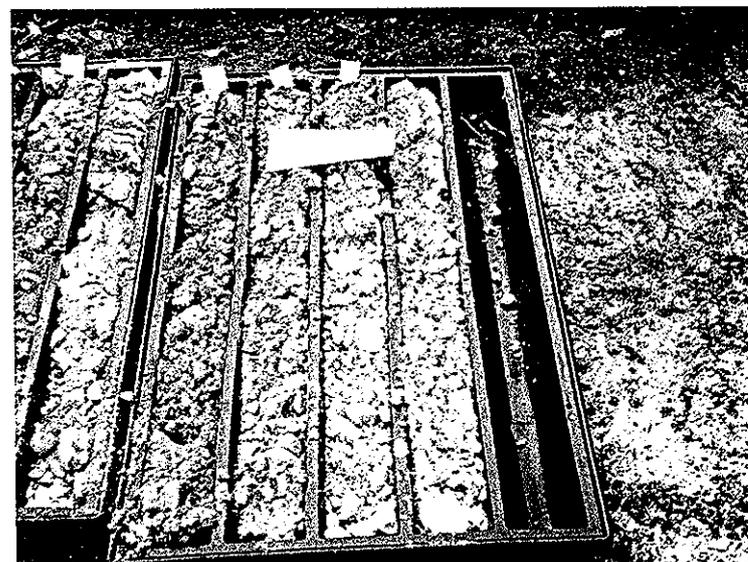


Foto 5 - Cassetta catalogatrice da 6 a 9 m

PROGETTO: Indagine Idrogeologica in Via Chilesotti, 24-26 - Comune di SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Documentazione fotografica
COMMITTENTI: Amministrazione comunale di Sandrigo (VI)

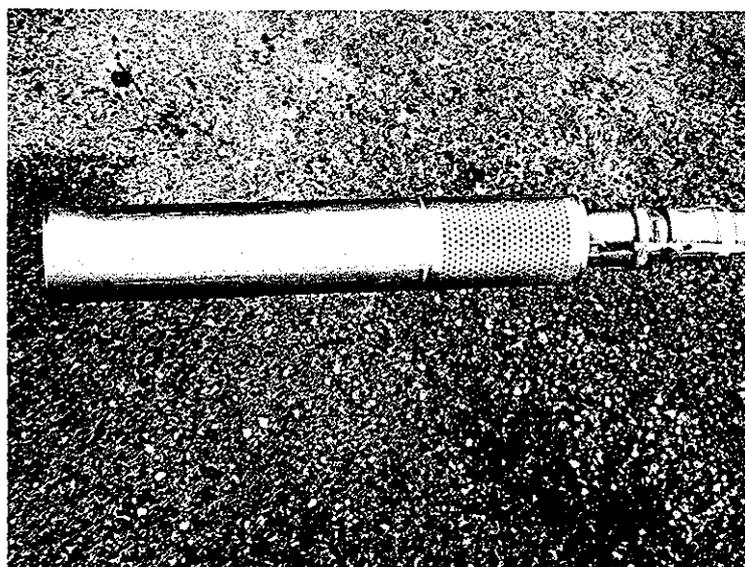


Foto 6 - Pompa sommersa Grundfos

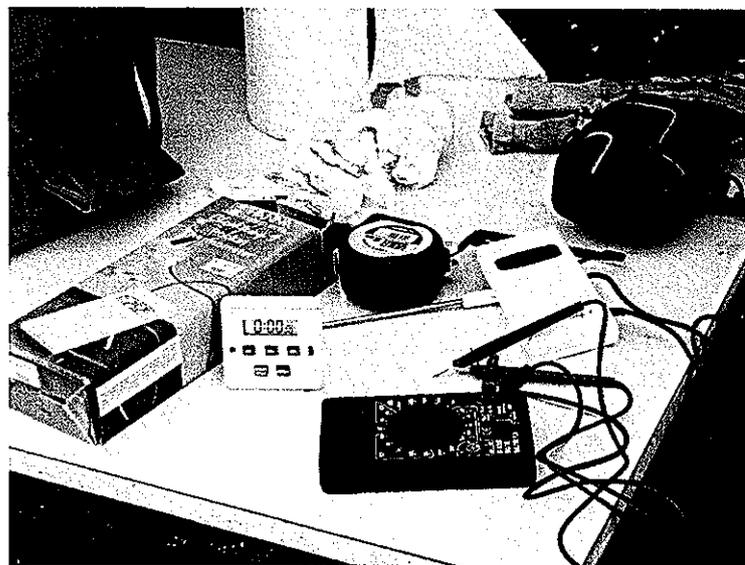


Foto 7 - Dispositivi di misura e di controllo

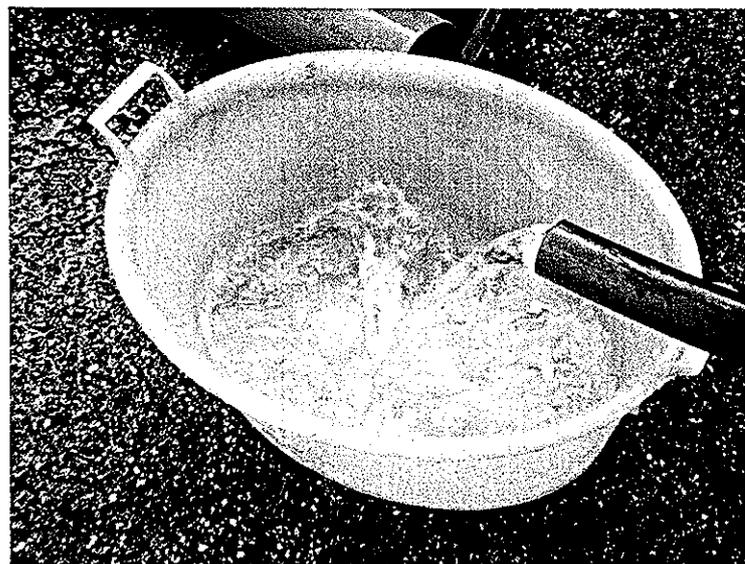


Foto 8 - Determinazione della portata emunta

PROGETTO: Indagine Idrogeologica in Via Chillesotti, 24-26 - Comune di SANDRIGO (VI)
OGGETTO: Documentazione fotografica
COMMITTENTI: Amministrazione comunale di Sandrigo (VI)

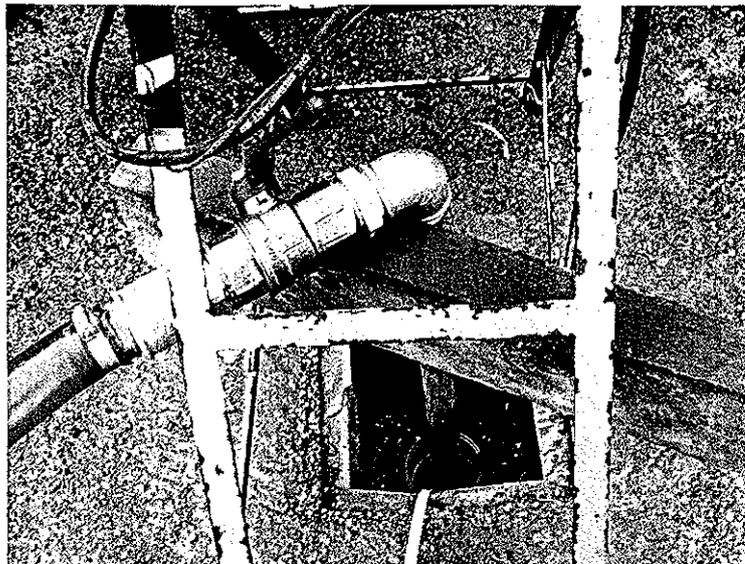


Foto 9 - Tubo di emissione con saracinesca di controllo delle portate



Foto 10 - Misure freaticometriche manuali

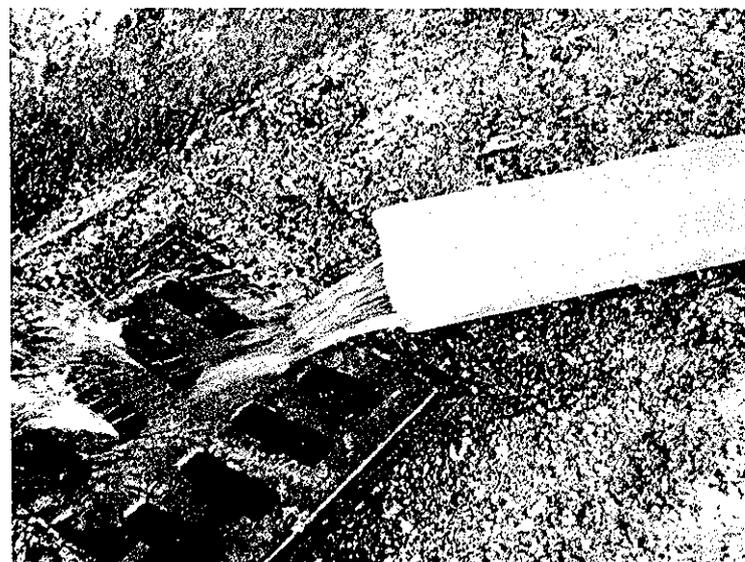


Foto 11 - immissione dell'acqua emunta nella caditoia stradale

Regione del Veneto

giunta regionale

Data.

27 SET. 1999

Protocollo N°

1953/3212/23.26

Allegati N°

Pratica n. 9553. Autorizzazione a seguito domanda presentata in data 22/04/99, per scarico
Oggetto di acque piovane -troppo pieno- nel torrente Astichello in Comune di Sandrigo.

Spett. CRISTAL s.r.l.
Via L. Da Vinci 25
Sandrigo

epc Al Comune di
Sandrigo

" Ministero delle Finanze
Ufficio per il Territorio
Rep. III° D
VICENZA

" Consorzio Bonifica
Pedemontano Brenta
CITTADELLA

*Copia da ritornare
al Genio Civile*

VISTA la domanda e gli atti di corredo, relativi all'oggetto, presentati da codesta ditta;
VISTO che sono stati effettuati gli accertamenti necessari;
VISTO il voto 99/452 in data 13/09/99 espresso dalla Commissione Consultiva in materia di
LL.PP., presso questo Ufficio col seguente parere: FAVOREVOLE
Considerato che l'occupazione dell'area demaniale è di mq.0;

SI AUTORIZZA

NEI SOLI ED ESCLUSIVI RIGUARDI IDRAULICI, AI SENSI L.R. 41/1988

a che siano eseguiti i lavori di cui alla domanda stessa, fatti salvi i diritti di terzi, Alle condizioni poste dal Consorzio di Bonifica competente.

Che, prima dell'esecuzione dei lavori, venga ottenuta la concessione a costruire da parte del Comune di Sandrigo;

e che i lavori stessi vengano eseguiti in conformità a quelli previsti negli allegati disegni vistati da questo Ufficio.

La ditta è altresì obbligata ad osservare quanto indicato nell'allegato riportato di seguito che forma parte integrante e sostanziale del presente atto.

Una copia della presente dovrà essere restituita, firmata e datata, allo scrivente Ufficio, (firma per esteso e leggibile), in segno di completa accettazione e benestare di tutte le condizioni generali e particolari sopra riportate, unitamente alla ricevuta del c.c. che si allega, qualora non si fosse già provveduto.

LA DITTA RICHIEDENTE
CRISTAL s.r.l.

Via L. Da Vinci n. 25

(data e firma)
36066 SANDRIGO (VI)



IL PRESIDENTE
Ing. Luigi Fietta

Segreteria regionale per il territorio
Ufficio Regionale del Genio Civile di Vicenza - Contrà Mure S. Rocco, 51
Tel. 0444/337811 - Telefax 545731



CONDIZIONI E PRESCRIZIONI GENERALI
che la Ditta si impegna ad osservare:

1. L'Amministrazione concedente deve essere tenuta indenne da ogni responsabilità, presente e futura, nei riguardi di eventuali danni cui l'opera dovesse trovarsi esposta o che dovesse procurare a terzi, per qualsiasi causa ed effetto. Si precisa, a tale proposito, che saranno a carico di codesta Ditta tutti gli oneri e le spese relative ai lavori a difesa e salvaguardia, sia della proprietà privata che della proprietà demaniale, allorquando ne sia riconosciuta la necessità da parte degli organi competenti. La Ditta concessionaria si assoggetta agli eventuali danni di qualunque specie che dovessero essere causati dalle opere, da piene, alluvioni e da altre cause di forza maggiore, senza pretendere risarcimenti ed indennizzi salvo che questi non siano previsti da appositi provvedimenti legislativi;
 2. Deve essere garantito l'accesso, il passaggio e il diritto per l'occupazione temporanea della superficie di rispetto adiacente all'area demaniale, per la parte necessaria all'esecuzione di lavori conseguenti a piene, rotte d'argini, disalveamenti, pericolo d'inondazioni ed altri simili eventi calamitosi che possono interessare il corso d'acqua in parola senza pretendere indennizzo o compenso alcuno;
 3. Nessuna costruzione in elevazione, nemmeno a carattere precario, può essere realizzata sull'area su cui insiste l'opera di cui trattasi come pure entro la fascia di rispetto di cui R.D. n.523 del 1904 salvo specifica deroga del Genio Civile;
 4. In qualsiasi momento devono essere apportate eventuali modifiche, parziali o totali, ovvero demolire in tutto, od in parte, le opere eseguite, qualora, a giudizio insindacabile dell'Ufficio del Genio Civile regionale di Vicenza, ciò si rendesse necessario in dipendenza dell'eventuale esecuzione di lavori di sistemazione idraulica del corso d'acqua di cui trattasi;
 5. Nel tratto del corso d'acqua in corrispondenza dell'opera, che forma oggetto della presente autorizzazione, deve essere sempre garantita la piena efficienza idraulica, eseguendo a propria cura e spese la manutenzione del corpo idrico non solo per la parte interessata ma anche per una certa estesa dei tratti a monte e a valle curando particolare cautela e attenzione nella sezione di imbocco onde evitare ostruzioni;
 6. In caso di rinuncia definitiva, da parte del concessionario, l'Ente concedente può richiedere la rimessa in stato pristino dei luoghi; in tal caso l'utente dovrà attenersi a quanto verrà prescritto in merito facendosi carico di tutte le spese relative all'esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte;
 7. L'autorizzazione si intende rilasciata, oltre che senza pregiudizio dei diritti dei terzi, con la facoltà di revoca in ogni tempo da parte dell'Amministrazione concedente qualora a suo giudizio insindacabile la stessa risultasse dannosa agli interessi pubblici;
 8. Il titolare della concessione resta pure obbligato, nel tempo, all'osservanza delle leggi e regolamenti in materia di idraulica, vigenti ed emanati anche in epoche successive all'attuale, nonché al pagamento del canone che verrà richiesto dal Ministero delle Finanze Sezione per i Servizi Demaniali di Vicenza,
9. A fine lavori la ditta è obbligata ad inviare a questo Ufficio **“dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà”** (art.4, L.4.1.1968, n.15) autenticata ai sensi dell'art.20 della predetta Legge, dalla quale si possa evincere che le opere realizzate sono conformi a quelle autorizzate con la presente, e recante la data di inizio lavori in alveo.