STUDIO INGEGNERIA IDRAULICA CIVILE ED AMBIENTALE
DOTT. ING. DAVIDE CAMPANA
Via S. G. Bosco n. 86, 36061 Bassano del Grappa (VI)
Tel / fax 0424 37070, Cell. 3802588218, e-mail: campana@ensox.com

COMUNE DI BORSO DEL GRAPPA **PROVINCIA DI TREVISO**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA, VERIFICA RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE RELATIVAMENTE AL PIANO DI LOTTIZZAZIONE AREA C2/12 "PAROLIN MARIA ROSA COSTRUZIONI" IN COMUNE DI BORSO DL GRAPPA

Committenti: PAROLIN MARIA ROSA COSTRUZIONI - P. IVA 04690840261
Via Casale Nuovo n. 10/A
31030 Borso del Grappa (TV)
ZANOTTO GIANFRANCO – C.F. ZNT GFR 54P28 B061F
Via Casale Nuovo n. 10/A
31030 Borso del Grappa (TV)

Data: 21 dicembre 2015

Dott. Ing. Campana Davide

1) SOMMARIO

1) SOMMARIO 2
2) PREMESSA 3
3) DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 4
3.1) Gestione acque meteoriche 5
4) AFFLUSSI METEORICI 6
5) CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO 8
6) PORTATA SMALTITA DALLE TRINCEE DRENANTI.....9
7) DIMENSIONI DELLE CONDOTTE.....10
8) COMPATIBILITA' E RISCHIO IDRAULICO 12
9) INDICAZIONI REALIZZAZIONE DEL SISTEMA IDRAULICO 14
10) CONCLUSIONI 15
11) ALLEGATI.....16

- Documentazione fotografica dell'area,
- Estratto di mappa Catastale: scala 1:2000,
- Sondaggi geologici Dott. Marco Bernardi,
- Verifica idraulica in funzione della durata dell'evento meteorico,
- Autocertificazione di idoneità professionale,
- Planimetria di progetto: scala 1:500.

2) PREMESSA

Su incarico della Società **PAROLIN MARIA ROSA COSTRUZIONI**, P. Iva 04690840261, con sede in Via Casale Nuovo n. 10/A in Comune di Borso del Grappa (TV) e del Sig. ZANOTTO GIANFRANCO, C.F. ZNT GFR 54P28 B061F con recapito in Via Casale Nuovo n. 10/A in Comune di Borso del Grappa (TV), si è provveduto a stendere il presente Studio di Compatibilità Idraulica ai sensi della Delibera Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009 ed alla verifica della rete di captazione e smaltimento delle acque meteoriche a servizio del Piano di Lottizzazione AREA C2/12 "PAROLIN MARIA ROSA COSTRUZIONI", lottizzazione con accessibilità da Via Molinetto in Comune di Borso del Grappa.

Le acque che interesseranno le aree oggetto di trasformazione verranno raccolte e smaltite tramite trincee drenanti, in modo del tutto autonomo e senza aggravare sulla rete idrica superficiale posta a valle o sulla rete fognaria esistente.

Come richiesto dalla Delibera Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009, viene garantito, grazie allo smaltimento delle acque meteoriche di competenza, alle trincee drenanti ed agli invasi a disposizione, il principio dell'invarianza idraulica, ovvero, il cambio di permeabilità dell'area dovuta alle opere in progetto, non altererà il regime idrico superficiale della rete posta a valle, anche per eventi con tempi di ritorno non inferiori a 200 anni.

Nelle pagine seguenti vengono riportati i calcoli eseguiti per la verifica della rete di smaltimento.

3) DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione idraulica, è relativa alle opere di urbanizzazione e agli insediamenti relativi al Piano di Lottizzazione identificato nel Piano degli Interventi come zona di espansione C2/12 sito in Comune di Borso del Grappa (TV) con accessibilità da Via Molinetto, area posta a Nord della strada provinciale di Via Molinetto nella frazione di Semonzo, catastalmente censita al Comune di Borso del Grappa, Sezione Unica, Foglio 11, Mappali 31-321-1249-1250-1247–1257 sub. 1–33–322–598–881, di complessivi 11.206 m^2.

L'area è attualmente in parte coltivata a prato ed in parte occupata da fabbricati da demolire, il terreno è semi pianeggiante con una modesta pendenza da Nord verso Sud.

La viabilità principale della lottizzazione si svilupperà in un'unica direttrice Sud-Nord senza ulteriori sbocchi veicolari; grande importanza è stata data alla fruibilità pedonale dell'area, infatti, lungo tutto il lato Est della viabilità interna, è prevista la realizzazione di un articolato marciapiede della larghezza di 2,00 m.

I parcheggi, sono stati ubicati sul lato Ovest ed in parte sul lato Est della viabilità interna tra l'innesto con la strada provinciale ed i primi lotti privati a destinazione prettamente residenziale. Al fine di mantenere un'elevata permeabilità del suolo la pavimentazione dei posti auto sarà costituita da masselli di calcestruzzo drenanti tali da consentire un naturale smaltimento delle acque meteoriche. Si precisa inoltre che le uniche superfici impermeabili previste saranno la sola viabilità interna ed i marciapiedi. Varie ed estese le aree a verde ubicate in corrispondenza dei parcheggi e del percorso pedonale, che saranno piantumate con alberature d'alto fusto a foglia caduta e siepi sempreverdi.

L'intervento prevede inoltre la presenza di 4 distinti lotti:

- Lotto n. 1, di superficie pari a 1051,30 m^2, che vedrà la presenza di un edificio di due livelli fuori terra a destinazione residenziale con la possibilità di poter ricavare una singola unità abitativa o in alternativa un edificio bifamiliare;
- Lotti n. 2 e 3, di notevole estensione (superficie rispettivamente pari a 2164,10 m^2 e 2115,40 m^2) per i quali si prevede di realizzare edifici singoli, bifamiliari oppure a schiera. Si tratterà di edifici a destinazione residenziale che si svilupperanno su due livelli fuori terra con autorimesse e posti auto ricavati al piano terra. La distanza tra gli stessi potrà variare in funzione della tipologia e della scelta architettonica.
- Lotto n. 4 di superficie pari a 1746,30 m^2, che vedrà la presenza di un edificio a destinazione direzionale, commerciale oppure altre destinazioni compatibili con la residenza da realizzare in uno o più corpi di fabbrica anche su più piani.

Nella seguente tabella vengono riportate per la nuova strada di penetrazione e le relative aree di pertinenza le relative superfici in funzione della permeabilità che avranno con la realizzazione dell'intervento:

	STRADE (m^2)	PARCHEGGI (m^2)	PERCORSI PEDONALE (m^2)	VERDE (m^2)	TOTALE SUPERFICIE (m^2)
AMBITO PUBBLICO	1050,40	570,00	381,40	770,30	**2772,1**
AMBITO PRIVATO	709,40	228,00	10,00	165,70	**1113,1**

Superfici ambito di viabilità in funzione della relativa permeabilità.

3.1) Gestione acque meteoriche

Pur avendo valutato le indicazioni dello Studio di Compatibilità Idraulica allegato al P.A.T. del Comune di Borso del Grappa, redatto dall'Ing. Carollo, che indica la necessità di convogliare le acque meteoriche che interessano le aree destinate a viabilità e a parcheggio alla rete idrica superficiale o alla fognatura, si fa presente che nel caso in esame, non sono presenti corsi d'acqua o fognature a cui allacciarsi. Le acque meteoriche verranno pertanto smaltite, previo adeguati trattamenti, nel sottosuolo tramite trincee drenanti.

La gestione delle acque meteoriche risulta legata alla tipologia dei singoli interventi in progetto: le opere di captazione e smaltimento delle acque saranno realizzate per garantire una sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno anche di 200 anni, in modo del tutto autonomo, senza aggravare sulla rete idraulica posta a valle; in particolare:

- le acque meteoriche che interesseranno le aree destinate a viabilità ed a parcheggio verranno captate da una rete di condotte principali del diametro di 800 e 600 mm e smaltite tramite trincee drenanti (letto permeabile), protette da vasche di dissabbiatura e disoleatura;
- le acque meteoriche che interesseranno i singoli lotti (lotto n. 1, 2, 3 e 4) verranno gestite autonomamente al loro interno, tramite accumulo e successiva dispersione tramite trincee drenanti;
- per le aree a destinazione a verde del Piano di Lottizzazione, non essendo previsto alcun cambio di permeabilità del suolo, è già verificato il principio dell'invarianza idraulica,

N.B. qualora in fase di realizzazione delle opere, risultasse necessario apportare modifiche a quanto qui proposto, queste verranno realizzate in modo da garantire il medesimo grado di sicurezza idraulica.

4) AFFLUSSI METEORICI

Il dimensionamento delle opere idrauliche di captazione e smaltimento delle acque piovane è legato all'intensità ed alla durata degli eventi meteorici che possono verificarsi nell'area in esame.

L'elaborazione dei dati pluviometrici ha come obiettivo la ricerca della relazione esistente tra l'altezza **h** delle precipitazioni ed il valore di durata nel tempo **t**. La funzione **h = h(t)** viene normalmente espressa con una formula monomia del tipo:

$$h = at^n$$

dove **h** è l'altezza di pioggia espressa in mm e **t** il tempo di pioggia indicato in ore. Di fondamentale importanza è la determinazione dei coefficienti **a** ed **n** funzione del tempo di ritorno **Tr**, ovvero del tempo medio probabile che un evento casuale possa verificarsi.

Rifacendosi allo studio condotto dal C.N.R. per conto della Regione del Veneto "Distribuzione spazio temporale delle piogge intense nel Triveneto" del 1986, si ottengono le elaborazioni pluviometriche delle piogge massime di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore. La stazione pluviometrica considerata nello studio è quella di Bassano del Grappa.

L'elaborazione eseguita impiegando la legge del valore estremo di Gumbel e riportata nelle seguenti tabelle fornisce i coefficienti di possibilità pluviometrica **a** ed **n** in funzione dei tempi di ritorno pari a 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anni.

ORE	Tr = 2 anni	Tr = 5 anni	Tr = 10 anni	Tr = 20 anni	Tr = 50 anni	Tr = 100 anni
1	29,99668	41,16682	48,56242	55,65647	64,83899	71,71999
3	38,51499	53,94534	64,16157	73,96122	86,64589	96,15125
6	47,41337	65,01238	76,66446	87,84141	102,3089	113,1501
12	61,87815	83,00543	96,99352	110,4112	127,7791	140,7939
24	78,37122	98,78242	112,2964	125,2593	142,0385	154,6122

	Tr = 2 anni	Tr = 5 anni	Tr = 10 anni	Tr = 20 anni	Tr = 50 anni	Tr = 100 anni
a	28,680	40,400	48,190	55,676	65,378	72,656
n	0,306	0,280	0,269	0,261	0,253	0,249

Per i bacini urbani e per le singole unità abitative, il tempo di corrivazione è di pochi minuti, risulta pertanto utile considerare le elaborazioni pluviometriche di eventi meteorici di durata inferiore all'ora. Il Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica ha prodotto uno studio elaborando i valori di piogge intense di durata 15, 30 e 45 minuti e di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore fornendo i seguenti risultati:

ORE	Tr = 2 anni	Tr = 5 anni	Tr = 10 anni	Tr = 25 anni	Tr = 50 anni	Tr = 100 anni	Tr = 200 anni
0,25	19	23,4	26.2	29.4	31.8	34	36.2
0,5	25,5	32,5	36.6	42.1	45.9	49.5	53.2
0,75	29,3	38,8	44.9	52.5	58.1	63.7	69.2
1	30,8	41,4	48.3	56.9	63.2	69.6	75.9
3	39,7	53,2	62	72.9	81	89.1	97.2
6	48,7	63,1	72.3	83.5	91.7	99.8	107.7
12	62,9	79,3	89.4	101.8	110.6	119.2	127.7
24	79,1	96,2	106.6	118.9	127.5	135.9	144

	Tr = 2 anni	Tr = 5 anni	Tr = 10 anni	Tr = 20 anni	Tr = 50 anni	Tr = 100 anni	Tr = 200 anni
a	30,163	38,907	44,471	51,239	56,193	61,019	65,815
n	0,294	0,289	0,285	0,282	0,280	0,278	0,276

Nella presente relazione, nella verifica delle opere sono stati assunti i coefficienti di possibilità pluviometrica relativi a **tempi di ritorno pari a 200 anni**:

	Tr = 200 anni
a	**65,815**
n	**0,276**

dell'elaborazione statistica prodotta dal Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica.

Nella seguente tabella vengono riportati le altezze di pioggia in funzione della durata dell'evento meteorico che sono state considerate nel presente studio:

Durata evento meteorico **t**	Altezza di pioggia **h** (mm)
	Tr = 200 anni
7 minuti	36.37
15 minuti	44.89
30 minuti	54.36
1 ora	65.82
3 ore	89.13

Per superfici drenanti di limitate dimensioni, come quelle e in esame, gli eventi meteorici che potrebbero mettere in crisi la rete sono caratterizzati da elevata intensità e breve durata.

5) CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Di fondamentale importanza per la determinazione della capacità drenante di un terreno è la conoscenza delle sue caratteristiche geotecniche. Per la realizzazione del Piano di Lottizzazione, è stata predisposta una relazione geologica da parte del Dott. Geol. Marco Bernardi, la quale indica che il terreno in esame fa parte di una vasta piana alluvionale pedemontana deposta in epoca quaternaria dalla Valle di Santa Felicita e dalle incisioni vallive minori presenti nel Massiccio del Grappa.

Dalle prove effettuate non è stata rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo (attualmente periodo di magra), ma è stato stimato che possa giungere alla quota di 3,0 metri dal piano di campagna nei periodi piovosi (da qui la scelta di trincee drenanti per lo smaltimento delle acque meteoriche e non di pozzi perdenti).

Sempre secondo il citato studio, ha indicato al di sotto del terreno agrario, la presenza di argilla mista con elementi ghiaiosi fino a – 0,80 – 0,90 m dal piano campagna, con sottostante ghiaia a matrice limosa con ciottoli rilevata fino alla profondità di - 4,0 m dal p.c..

E' stato inoltre attribuito al terreno in corrispondenza al quale realizzare le trincee drenanti (ghiaia a matrice limosa a media permeabilità), un coefficiente di permeabilità indicativo pari a $5,0 \times 10^{-4}$ m/s.

Nella progettazione dei sistemi di dispersione si considera corretto tuttavia assumere un coefficiente di permeabilità più cautelativo (pari a $3,0 \times 10^{-4}$ m/s) in quanto, durante il funzionamento, i sistemi disperdenti potrebbero essere soggetti a deterioramento qualora materiale fine in sospensione andasse ad occupare gli spazi vuoti del materiale drenante.

Si riportano in allegato i risultati dei sondaggi del citato studio.

6) PORTATA SMALTITA DALLE TRINCEE DRENANTI

Il calcolo della portata di una trincea drenante viene valutata tramite il programma di calcolo POZZI PERDENTI, versione 2.0.0.0., distribuito dallo Studio di Ingegneria Campana, http://www.ensox.com, che risolvendo il moto di filtrazione bidimensionale calcola la portata dispersa da una trincea drenante, nell'ipotesi di terreno omogeneo e falda idrica profonda in funzione dei seguenti parametri:

- K : coefficiente di permeabilità del terreno (m/s);
- b : la larghezza della trincea (m);
- H : livello idrico all'interno della trincea (m);

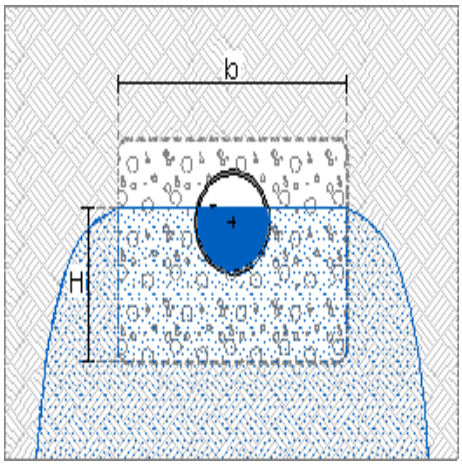


Fig. n. 1: Schema funzionamento di una trincea drenante

Nel caso in esame, verrà realizzato una sistema di trincee drenanti, a servizio dell'area ad uso viabilità e parcheggio, costituito da una materasso disperdente delle dimensioni indicative pari a 2,00 x 0,80 m di sezione per una lunghezza di circa 40 m.

Assumendo un coefficiente cautelativo di permeabilità di $3{,}0 \times 10^{-4}$ m/s, si perviene ad una capacità drenante totale dell'ordine dei a 40 l/s.

7) DIMENSIONI DELLE CONDOTTE

La rete di smaltimento delle acque meteoriche (viabilità) sarà composta da un tratto principale di condotte in calcestruzzo del diametro minimo di 800 e 600 mm, con il compito di convogliare le acque alle trincee drenanti e di momentaneo accumulo delle acque meteoriche. Il diametro di 600 e di 800 mm, risultano maggiore del minimo teorico, questo per poter aumentare la capacità di accumulo della rete e per migliorare la funzione di ridistribuzione di eventuali picchi di portata all'interno della rete stessa.

Il calcolo della portata delle condotte, è stato eseguito considerando dal punto di vista idraulico, l'instaurarsi del moto uniforme all'interno delle singole condotte, tramite la legge di Gauckler – Strickler data da:

$$Q = Ks \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

nella quale:

- Q è la portata (m^3/s);
- Ks coefficiente di conduttività idraulica di Gauckler-Strickler ($m^{1/3}\ s^{-1}$);
- A area della sezione bagnata (m^2);
- Rh raggio idraulico (m);
- i è la pendenza della condotta.

- Le condotte principali saranno in calcestruzzo, avranno diametro di 800 mm ed una pendenza pari a 0,1 %:

diametro	800 mm
pendenza	0,1 %
materiale	CLS
coefficiente di Gauckler-Strickler	75 $m^{1/3}\ s^{-1}$
portata max	407,7 l/s
velocità media	0,81 m/s

- Le condotte principali saranno in calcestruzzo, avranno diametro di 600 mm ed una pendenza pari a 0,1 %:

diametro	600 mm
pendenza	0,1 %
materiale	CLS
coefficiente di Gauckler-Strickler	75 $m^{1/3}\ s^{-1}$
portata max	189,3 l/s
velocità media	0,67 m/s

- le caditoie recapitano le loro acque ad una condotta in PVC del diametro di 160 mm con una pendenza minima pari a 1,0 % :

diametro	160 mm
pendenza (minima)	1,0 %
materiale	PVC
coefficiente di Gauckler-Strickler	90 $m^{1/3}$ s^{-1}
portata max	21,2 l/s
velocità media	1,05 m/s

  la portata idrica smaltita risulta maggiore di quella massima in ingresso alla singola caditoia valutabile in 12 - 13 l/s.

- qualora le condotte di diametro 160 mm, convoglino l'acqua proveniente da due o più caditoie, avranno una pendenze minima di 1,5 %, in grado di smaltire una portata maggiore a quella in ingresso valutabile nell'ordine dei 25 l/s, considerando una superficie di pertinenza massima dell'ordine dei 400 m^2

diametro	160 mm
pendenza (minima)	1,5 %
materiale	PVC
coefficiente di Gauckler-Strickler	90 $m^{1/3}$ s^{-1}
portata max	26,0 l/s
velocità media	1,29 m/s

Nella planimetria allegata vengono riportate la posizione delle varie condotte, la loro dimensione, nonché l'ubicazione della trincea drenante.

8) COMPATIBILITA' E RISCHIO IDRAULICO

Nell'intera area oggetto di intervento viene garantito il principio dell'invarianza idraulica, così come richiesto dalla Delibera Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009, tramite la captazione e il successivo smaltimento delle acque meteoriche tramite trincee drenanti, senza aggravare sulla rete idraulica superficiale posta a valle.

È stata quindi valutata la capacità globale del sistema nel captare, accumulare e smaltire le acque meteoriche per eventi con tempo di ritorno non inferiore a 200 anni (dispersione acque meteoriche nel terreno in aree di pianura).

Per precipitazioni aventi caratteristiche di non eccezionalità, quindi nella maggior parte dei casi, le acque verranno convogliate tramite le condotte dalle caditoie stradali alla trincea drenante e qui disperse, tuttavia, in caso di pioggia molto intensa, la capacità filtrante potrebbe non essere in grado di smaltire l'intera portata in arrivo; si verificherà in tal caso un accumulo di acqua nella rete stessa che fungerà da serbatoio di accumulo con effetto di laminazione.

Si è quindi proceduto ad effettuare una verifica idraulica, imponendo che la somma del volume invasato dalla rete e della quantità d'acqua contemporaneamente dispersa dal materasso drenante risulti sempre maggiore dell'acqua precipitata da smaltire, considerando per ogni superficie il relativo coefficiente di deflusso.

Nel calcolo delle portate (e dei rispettivi volumi) è stato utilizzato il metodo cinematico (o razionale) nel quale:

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot S \cdot h}{\tau_c}$$

dove:

- Q_{max} è la porta idraulica massima dell'area;
- φ è il coefficiente di deflusso dell'area;
- h è l'altezza di pioggia;
- τ_c è il tempo di corrivazione dell'area.

Nell'effettuare lo studio, sono stati assunti delle ipotesi di calcolo, che permettono di garantire una maggiore sicurezza idraulica reale:

- i volumi idrici invasati sono solo quelli relative alle trincee drenanti, ai pozzetti di ispezioni ed alle varie condotte della rete;

- la portata smaltita dalla trincea drenante, viene calcolata con un ritardo di 3 minuti rispetto all'inizio dell'evento meteorico, garantendo il formarsi di un adeguato tirante idrico al suo interno,
- il tempo di corrivazione, per le aree in esame è stato assunto pari a 7 minuti (tempo che viene considerato come limite minimo di riferimento per la formazione dell'onda);
- i coefficienti di deflusso considerati sono quelli proposti dalla Delibera Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009: pari a 0,2 per aree a verde, 0,6 per aree semi-permeabili (grigliati, erborella, betonella…) e 0,9 per superfici impermeabili (fabbricati, pavimentazioni stradali…).

Questa verifica ha dimostrato nell'area oggetto di intervento destinata a viabilità, il sistema proposto di gestione delle acque meteoriche, sia sempre in grado di fungere da volano idraulico e di smaltire le acque meteoriche in caso di eventi eccezionali che abbiano durata maggiore o uguale di 7 minuti.

Nella seguente tabella vengono riportati i bilancio idrici espresso in m^3 in funzione dei vari tempi di durata dell'evento meteorico:

	Viabilità
7 minuti	5,44 m^3
15 minuti	2,51 m^3
30 minuti	13,88 m^3
1 ora	56,06 m^3
3 ore	283,40 m^3

Dai risultati ottenuti, si evince come sempre il sistema sia in grado di invasare e smaltire in modo autonomo le acque meteoriche, con un considerevole aumento di sicurezza per eventi di durata maggiore.

In allegato le verifiche idrauliche effettuate.

Rischio idraulico

Da una verifica effettuata dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Brenta Bacchiglione, in merito al rischio idraulico e geologico, risulta che l'area in esame, non rientra in zone a rischio.

9) INDICAZIONI REALIZZAZIONE DEL SISTEMA IDRAULICO

Per il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche a servizio al Piano di Lottizzazione a Nord di Via Molinetto in Comune di Borso del Grappa, sarà necessario prevedere:

sistema disperdente delle acque meteoriche:

verranno realizzate delle trincee drenanti (sia a servizio della viabilità che di ogni singola unità abitativa), con condotte dotate di aperture lungo l'intero perimetro per permettere la dispersione capillare delle acque meteoriche; lo scavo attorno alla tubazione disperdente dovrà essere riempito con materiale grossolano di granulometria uniforme possibilmente dell'ordine dei 10 cm. Le trincee drenanti dovranno essere ispezionabili e posizionate nei depositi di ghiaia a matrice limosa, al di sotto dello strato superficiale che compone il terreno. Le trincee drenanti a servizio delle superfici destinate a parcheggio e viabilità saranno "protette" da almeno vasche di dissabbiatura-disoleatura.

Rete di condotte:

le condotte principali della rete, del diametro di 800 e 600 mm (viabilità), dovranno essere posate su di un adeguato letto di sabbia, posizionando, per quanto possibile, le condotte alla stessa quota a livello dei vari pozzetti, ai quali viene assegnato anche il compito di trattenere il materiale grossolano eventualmente entrato nella rete. Sarà pertanto necessario una periodica manutenzione e pulizia.

Sistema di raccolta: caditoie

Le acque meteoriche verranno captate da caditoie, per la determinazione del numero e dell'ubicazione si rimanda alla planimetria in allegato. Le caditoie saranno disposte in modo tale da servire una superficie media di circa 150 m^2 ciascuna. La pavimentazione delle strade, dei parcheggi e delle aree di manovra dovrà essere eseguita in modo tale da facilitare il convogliamento delle acque verso le singole caditoie con superfici scolanti con pendenza dell'ordine del 2 %. I pozzetti delle caditoie dovranno essere mantenuti puliti nel tempo, in modo che eventuale materiale depositatosi non venga convogliato verso i mezzi disperdenti, deteriorandone l'efficienza negli anni.

10) CONCLUSIONI

Per quanto concerne il Piano di Lottizzazione Area C2/12 “PAROLIN MARIA ROSA COSTRUZIONI”, lottizzazione con accessibilità da Via Molinetto in Comune di Borso del Grappa, sarà realizzato un adeguato sistema di captazione e smaltimento delle acque meteoriche, che impiegherà quale sistema di smaltimento delle acque una rete di trincee drenanti.

Si può affermare che tale soluzione risulta sempre sufficiente per smaltire le portate idriche che interessano le aree di intervento, relativamente ad eventi meteorici con tempi di ritorno anche di 200 anni, e come richiesto dalla recente Delibera Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009, non verrà aggravata la situazione della rete idraulica superficiale posta a valle.

Si precisa inoltre che il sistema drenante proposto risulta più che sufficiente per smaltire le acque meteoriche che interesseranno la propria area di competenza, ma potrà eventualmente smaltire solo una parte del volume idrico che, in caso di piogge intense, provenga o venga convogliato da aree limitrofe del territorio Comunale.

Una periodica manutenzione delle caditoie, dei pozzetti, delle vasche di dissabbiatura e dell’impianto di trattamento delle acque è fondamentale per mantenere efficiente il sistema drenante nel tempo.

11) ALLEGATI

- Documentazione fotografica dell’area,
- Estratto di mappa Catastale: scala 1:2000,
- Sondaggi geologici Dott. Marco Bernardi,
- Verifica idraulica in funzione della durata dell’evento meteorico,
- Autocertificazione di idoneità professionale,
- Planimetria di progetto: scala 1:500.

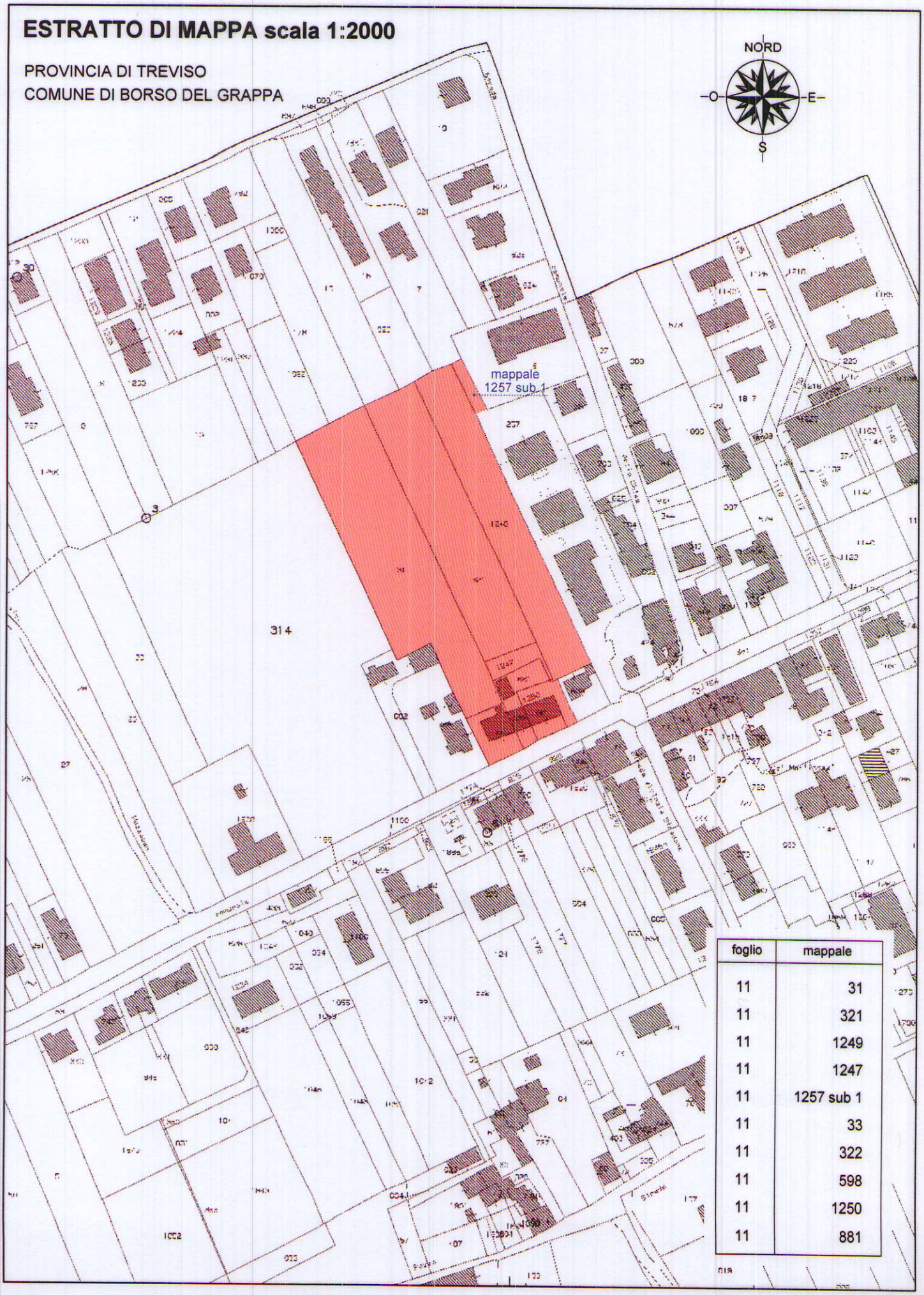
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELL'AREA DI INTERVENTO

Foto n. 1: Area d'intervento ripresa da Nord.

Foto n. 2: Area d'intervento ripresa da Sud-Est.

ESTRATTO DI MAPPA scala 1:2000

PROVINCIA DI TREVISO
COMUNE DI BORSO DEL GRAPPA



foglio	mappale
11	31
11	321
11	1249
11	1247
11	1257 sub 1
11	33
11	322
11	598
11	1250
11	881

TRINCEA ESPLORATIVA N.1

SCALA 1 : 33 Pagina 1/1

Riferimento: ARCH. SEBELLIN - ZANOTTO	Sondaggio: 1
Località: VIA MOLINETTO - BORSO DEL GRAPPA (TV)	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 21-12-2015
Coordinate:	Redattore: BERNARDI MARCO
Perforazione: CON ESCAVATORE	

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
														0,3	TERRENO AGRARIO
														0,9	ARGILLA CON ELEMENTI GHIAIOSI
					1										GHIAIA A MATRICE LIMOSA
					2										
					3										
					4									4,0	

TRINCEA ESPLORATIVA N.2

SCALA 1 : 33 Pagina 1/1

Riferimento: ARCH. SEBELLIN - ZANOTTO	Sondaggio: 2
Località: VIA MOLINETTO - BORSO DEL GRAPPA (TV)	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 21-12-2015
Coordinate:	Redattore: BERNARDI MARCO
Perforazione: CON ESCAVATORE	

ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
													0,3	TERRENO AGRARIO
													0,8	ARGILLA CON ELEMENTI GHIAIOSI
				1										GHIAIA A MATRICE LIMOSA
				2										
				3										
				4									4,0	

VERIFICA SISTEMA DISPERDENTE (Viabilità)

EVENTO METEORICO DI 7 MINUTI, TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Coeff. possibilità pluviometrica a	65,815
Coeff. possibilità pluviometrica n	0,276
Durata evento meteo (h)	0,117
h pioggia precipitata (mm)	36,404

Superfici scolanti

	Sup. (mq)	Coeff. deflusso	Vol. meteorico (m3)
Viabilità pubblica	1050,4	0,9	34,41
Parcheggio pubblico (drenante)	570,0	0,6	12,45
Viabilità privata	709,4	0,9	23,24
Parcheggio privato (drenante)	228,0	0,6	4,98
Percorso pedonale	391,4	0,9	12,82
Verde pubblico	770,3	0,2	5,61
Verde privato	165,7	0,2	1,21
TOT (m2)	**3885,20**	**TOT (m3)**	**94,73**

VOLUME INVASATO

	Diam. (m)	Lungh. (m)	Volume (m3)
Condotta D 800 mm	0,8	90	45,22
Condotta D 600 mm	0,6	30	8,48
Trincea drenante	0,3	40	2,83
	n°	vol. unit. (m3)	
Pozzetti 120x120	7	2	14
Pozzetti 100x100	10	1,5	15,00
Condotte minori, pozzetti caditoie...			5,00
		TOT (m3)	**90,52**

PORTATA SMALTITA

	Q tot (l/s)
Trincea drenante	40,00

VERIFICA DEI VOLUMI

Volume meterico da smaltire (m3)	94,73
Volume invasato (m3)	90,52
Volume disperso (m3)	9,65
BILANCIO (m3)	**5,44**

VERIFICA SISTEMA DISPERDENTE (Viabilità)

EVENTO METEORICO DI 15 MINUTI, TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Coeff. possibilità pluviometrica a	65,815
Coeff. possibilità pluviometrica n	0,276
Durata evento meteo (h)	0,25
h pioggia precipitata (mm)	44,891

Superfici scolanti

	Sup. (mq)	Coeff. deflusso	Vol. meteorico (m3)
Viabilità pubblica	1050,4	0,9	42,44
Parcheggio pubblico (drenante)	570,0	0,6	15,35
Viabilità privata	709,4	0,9	28,66
Parcheggio privato (drenante)	228,0	0,6	6,14
Percorso pedonale	391,4	0,9	15,81
Verde pubblico	770,3	0,2	6,92
Verde privato	165,7	0,2	1,49
TOT (m2)	**3885,20**	**TOT (m3)**	**116,81**

VOLUME INVASATO

	Diam. (m)	Lungh. (m)	Volume (m3)
Condotta D 800 mm	0,8	90	45,22
Condotta D 600 mm	0,6	30	8,48
Trincea drenante	0,3	40	2,83

	n°	vol. unit. (m3)	
Pozzetti 120x120	7	2	14
Pozzetti 100x100	10	1,5	15,00
Condotte minori, pozzetti caditoie...			5,00
		TOT (m3)	**90,52**

PORTATA SMALTITA

	Q tot (l/s)
Trincea drenante	40,00

VERIFICA DEI VOLUMI

Volume meterico da smaltire (m3)	116,81
Volume invasato (m3)	90,52
Volume disperso (m3)	28,80
BILANCIO (m3)	**2,51**

VERIFICA SISTEMA DISPERDENTE (Viabilità)

EVENTO METEORICO DI 30 MINUTI, TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Coeff. possibilità pluviometrica a	65,815
Coeff. possibilità pluviometrica n	0,276
Durata evento meteo (h)	0,5
h pioggia precipitata (mm)	54,355

Superfici scolanti

	Sup. (mq)	Coeff. deflusso	Vol. meteorico (m3)
Viabilità pubblica	1050,4	0,9	51,39
Parcheggio pubblico (drenante)	570,0	0,6	18,59
Viabilità privata	709,4	0,9	34,70
Parcheggio privato (drenante)	228,0	0,6	7,44
Percorso pedonale	391,4	0,9	19,15
Verde pubblico	770,3	0,2	8,37
Verde privato	165,7	0,2	1,80
TOT (m2)	**3885,20**	**TOT (m3)**	**141,44**

VOLUME INVASATO

	Diam. (m)	Lungh. (m)	Volume (m3)
Condotta D 800 mm	0,8	90	45,22
Condotta D 600 mm	0,6	30	8,48
Trincea drenante	0,3	40	2,83
	n°	vol. unit. (m3)	
Pozzetti 120x120	7	2	14
Pozzetti 100x100	10	1,5	15,00
Condotte minori, pozzetti caditoie...			5,00
		TOT (m3)	**90,52**

PORTATA SMALTITA

	Q tot (l/s)
Trincea drenante	40,00

VERIFICA DEI VOLUMI

Volume meterico da smaltire (m3)	141,44
Volume invasato (m3)	90,52
Volume disperso (m3)	64,80
BILANCIO (m3)	**13,88**

VERIFICA SISTEMA DISPERDENTE (Viabilità)

EVENTO METEORICO DI 1 ORA, TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Coeff. possibilità pluviometrica a	65,815
Coeff. possibilità pluviometrica n	0,276
Durata evento meteo (h)	1
h pioggia precipitata (mm)	65,815

Superfici scolanti

	Sup. (mq)	Coeff. deflusso	Vol. meteorico (m3)
Viabilità pubblica	1050,4	0,9	62,22
Parcheggio pubblico (drenante)	570,0	0,6	22,51
Viabilità privata	709,4	0,9	42,02
Parcheggio privato (drenante)	228,0	0,6	9,00
Percorso pedonale	391,4	0,9	23,18
Verde pubblico	770,3	0,2	10,14
Verde privato	165,7	0,2	2,18
TOT (m2)	**3885,20**	**TOT (m3)**	**171,26**

VOLUME INVASATO

	Diam. (m)	Lungh. (m)	Volume (m3)
Condotta D 800 mm	0,8	90	45,22
Condotta D 600 mm	0,6	30	8,48
Trincea drenante	0,3	40	2,83

	n°	vol. unit. (m3)	
Pozzetti 120x120	7	2	14
Pozzetti 100x100	10	1,5	15,00
Condotte minori, pozzetti caditoie...			5,00
		TOT (m3)	**90,52**

PORTATA SMALTITA

	Q tot (l/s)
Trincea drenante	40,00

VERIFICA DEI VOLUMI

Volume meterico da smaltire (m3)	171,26
Volume invasato (m3)	90,52
Volume disperso (m3)	136,80
BILANCIO (m3)	**56,06**

VERIFICA SISTEMA DISPERDENTE (Viabilità)

EVENTO METEORICO DI 3 ORE, TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Coeff. possibilità pluviometrica a	65,815
Coeff. possibilità pluviometrica n	0,276
Durata evento meteo (h)	3
h pioggia precipitata (mm)	89,127

Superfici scolanti

	Sup. (mq)	Coeff. deflusso	Vol. meteorico (m3)
Viabilità pubblica	1050,4	0,9	84,26
Parcheggio pubblico (drenante)	570,0	0,6	30,48
Viabilità privata	709,4	0,9	56,90
Parcheggio privato (drenante)	228,0	0,6	12,19
Percorso pedonale	391,4	0,9	31,40
Verde pubblico	770,3	0,2	13,73
Verde privato	165,7	0,2	2,95
TOT (m2)	**3885,20**	**TOT (m3)**	**231,92**

VOLUME INVASATO

	Diam. (m)	Lungh. (m)	Volume (m3)
Condotta D 800 mm	0,8	90	45,22
Condotta D 600 mm	0,6	30	8,48
Trincea drenante	0,3	40	2,83
	n°	vol. unit. (m3)	
Pozzetti 120x120	7	2	14
Pozzetti 100x100	10	1,5	15,00
Condotte minori, pozzetti caditoie...			5,00
		TOT (m3)	**90,52**

PORTATA SMALTITA

	Q tot (l/s)
Trincea drenante	40,00

VERIFICA DEI VOLUMI

Volume meterico da smaltire (m3)	231,92
Volume invasato (m3)	90,52
Volume disperso (m3)	424,80
BILANCIO (m3)	**283,40**

STUDIO DI INGEGNERIA IDRAULICA - CIVILE - AMBIENTALE
Dott. Ing. Campana Davide

OGGETTO: D.G.R. n. 2948 del 06.10.2009. Studio di Compatibilità Idraulica relativo al Piano di Lottizzazione AREA C2/12 "PAROLIN MARIA ROSA COSTRUZIONI" con accesso da Via Molinetto in Comune di BORSO DEL GRAPPA. Autocertificazione ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445 del 28.12.2000.

AUTOCERTIFICAZIONE DI IDONEITA' PROFESSIONALE

Il sottoscritto dott. ing. CAMPANA DAVIDE avente studio in Bassano del Grappa in Via S. G. Bosco n. 86, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di VICENZA al n. 1993 sotto la propria personale responsabilità, ai sensi e per gli effetti del D.P.R. n. 445/2000, per le finalità contenute nella D.G.R. n. 2948/2009

dichiara

di aver conseguito la Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, presso l'Università degli Studi di Trento, il 26 marzo 1999 con profilo di studi rivolto ai settori dell'idrologia e dell'idraulica e di aver, inoltre, maturato nel corso della propria attività professionale esperienza negli analoghi settori.

Bassano del Grappa, 21 dicembre 2015.

Dott. Ing. Campana Davide

Dott. Ing. DAVIDE CAMPANA
CIVILE AMBIENTALE - INDUSTRIALE - DELL'INFORMAZIONE
ALBO INGEGNERI PROVINCIA DI VICENZA
1993
SEZ. A

STUDIO INGEGNERIA IDRAULICA – CIVILE - AMBIENTALE
DOTT. ING. CAMPANA DAVIDE
Via S. G. Bosco n. 86, 36061 Bassano del Grappa (VI)
Tel. / fax 0424 37070 - Cell. 380 2588218 e-mail : campana@ensox.com

Cognome CAMPANA

Nome DAVIDE

nato il 11/01/1974

(atto n. 52 P. 1 S. A)

a BASSANO DEL GRAPPA (VI)

Cittadinanza ITALIANA

Residenza ROMANO D'EZZELINO (VI)

Via VIA BARACCA FR., 7

Stato civile ----------

Professione INGEGNERE

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura m. 1,80

Capelli CASTANI

Occhi CASTANI

Segni particolari ---

SCADENZA 28/05/2022

Firma del titolare

ROMANO D'EZ. (VI) 29/05/2012

Impronta del dito indice sinistro

IL SINDACO

IL CAPO SEZIONE SERVIZI DEMOGRAFICI

Zarpellon Girolamo

DIR. SE 0,26

DIR.CAR 5,16

SCADENZA 28/05/2022

AS 8302504

I.P.Z.S. S.p.A. - OFFICINA C.V. - ROMA

REPVBBLICA ITALIANA

COMVNE DI
ROMANO D'EZZELINO (VI)

CARTA D'IDENTITA'

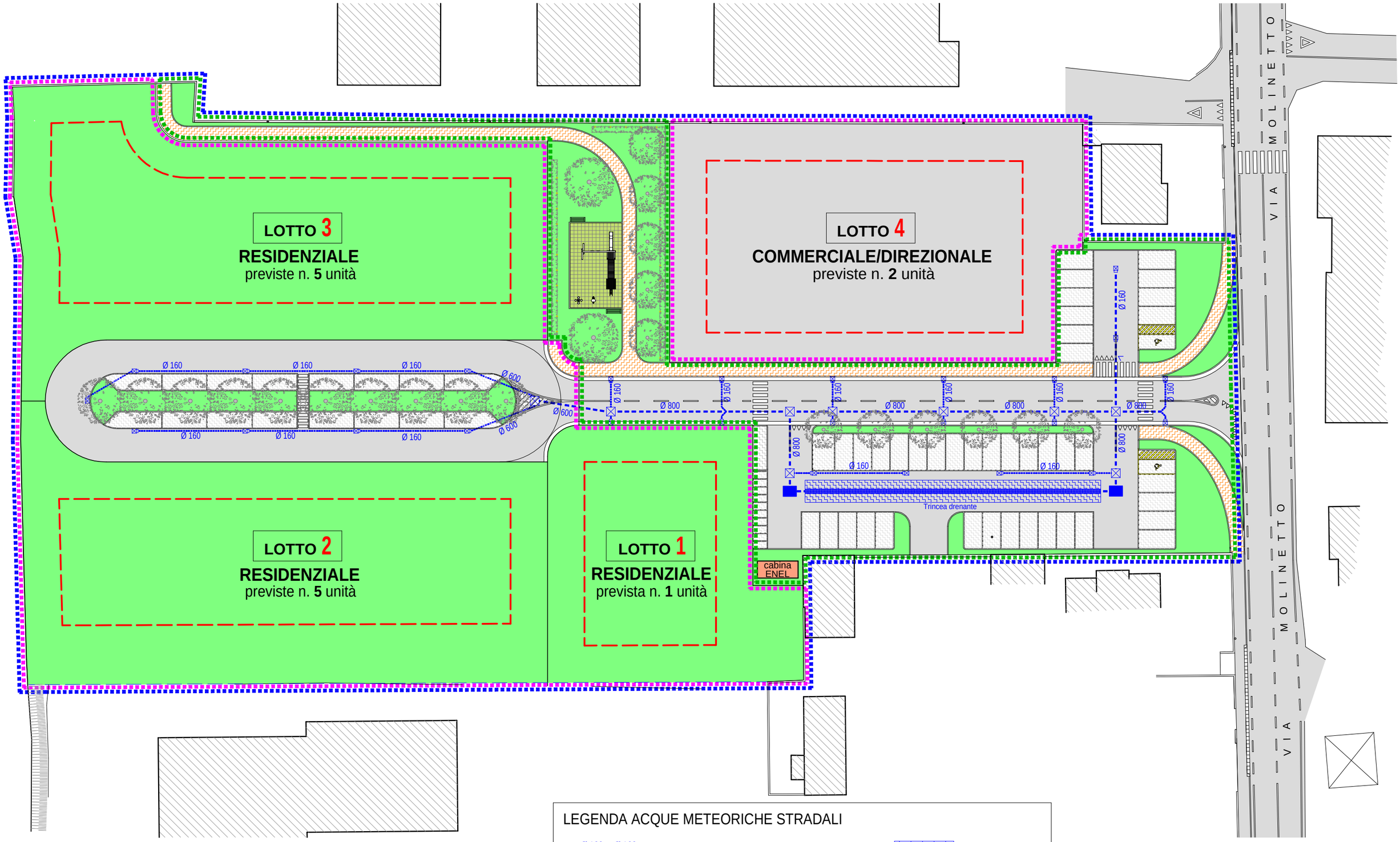
N° AS 8302504

DI
CAMPANA

DAVIDE

PLANIMETRIA DI PROGETTO scala 1:500

LIMITE AREA DI PROPRIETA' E AMBITO DI INTERVENTO — *LIMITE AMBITO DI INTERVENTO PUBBLICO* — *LIMITE AMBITO DI INTERVENTO PRIVATO*



LEGENDA ACQUE METEORICHE STRADALI

Ø 160 Ø 160 — Pozzetti di raccolta acque meteoriche stradali

Linea principale di raccolta acque meteoriche stradali in calcestruzzo

Trincea drenante

Disoleatore dissabbiatore