AREA PRODUTTIVA ECO-LOGISTICA DUGARA

Comuni di Brescello e Poviglio

FASE PRELIMINARE AL PAUR di VIA (art.26-bis)

PROPONENTE

DUGARA S.p.A.
Viale F.lli Cervi, 2 - 42022 Boretto (RE)
info@dugara.it

ATTUATORI

BELL Group
Via Lomellina, 27/A - 20090 Buccinasco (MI)
t +39 02 3670 6800
www.bell-group.it - info@bell-group.it

PATRIZIA Italy
Via S. Tomaso, 6 - 20121 Milano
t +39 02 8596 - 151
www.patrizia.ag - immobilien@patrizia.ag

PROGETTAZIONE AREE VERDI, INFRASTRUTTURE E AMBIENTE

POLITECNICA
Via G.Galilei, 220 - 41126 Modena
T: +39.059.356527
info@politecnica.it

Responsabile di Procedura:
Arch. Maria Cristina Fregni

Progetto Urbanistico:
Arch. Maria Cristina Fregni

Collaboratori:
Arch. Stefania Mattioli
Ing. Alessandro Romei
Ing. Ion Jignea

Progetto aree verdi:
Arch. Maria Cristina Fregni
Dott. Agr. Guglielmo Billi

Progetto Infrastrutture, reti e sottoservizi:
Ing. Stefano Simonini

GEOLOGIA

DOTT. GEOL. VALERIANO FRANCHI

ANALISI ACUSTICA

ATEC Consulenza di Sacchi Daniele
Via del Giordano, 107 – 26100 Cremona (CR)
T: +39 0372 801835 – info@atec.cr.it

STUDIO DEL TRAFFICO

Polinomia srl
Via Nino Bixio 40, 20129 MILANO
Tel +39 02 20404942
www.polinomia.it

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E INGEGNERIA

G.B & Partners S.r.l.
Via Varalli, 37 - 26852 Codogno (LO)
T: +39.37734691
tecnico@gbepartners.it

Progetto Architettonico:
Geom. Gianpiero Bianchi e Arch. Cristiano Schiavi

Progetto strutturale:
Ing. Angelo Fizzardi

Progetto impianti elettrici e meccanici:
Ing. Marco Rossi

ARCHEOLOGIA

ARCHEOSISTEMI
Via nove Martiri, 11 - 42124 Reggio Emilia
T: +39 0522 532094
info@archeosistemi.it

PROGETTO FERROVIARIO

GEOM. FERMANI CLAUDIO

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA_REV.01

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
1		5207	----	A4

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

r_emiro.Giunta - Prot. 05/03/2024 0231063.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da SONCINI FRANCA

INDICE

INDICE **2**

1 PREMESSA **4**

2 RIFERIMENTI NORMATIVI **5**

3 INQUADRAMENTO GENERALE **8**

4 INQUADRAMENTO IDRAULICO E TERRITORIALE **10**

4.1 CONTESTO IDROGRAFICO 10

4.2 CONTESTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO 11

4.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE DELL'AREA 13

4.4 IL RETICOLO DI SCOLO E IRRIGUO IN GESTIONE AL CONSORZIO DI BONIFICA DELL' EMILIA CENTRALE 17

5 INQUADRAMENTO NORMATIVO E PERICOLOSITA' IDRAULICA **18**

5.1 IL PGRA – PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI 18

5.2 IL PAI DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO 20

5.3 IL PTCP DELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA 21

5.4 CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE (CBEC) 24

5.5 GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI 25

6 RISOLUZIOINE DELLE INTERFERENZE TRA GLI INTERVENTI DI PROGETTO E IL RETICOLO DI BONIFICA **27**

6.1 DEVIAZIONE DELLO SCOLO QUADRA VIGNAZZI 27

6.2 INTERVENTI DI POTENZIAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL CONDOTTO DI BRESCELLO 29

7 STRATEGIA DI GESTIONE DELLE ACQUE (NBS, SUDS, SOSTENIBILITA') **31**

7.1 RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE 32

7.2 FASCE FILTRANTI / CANALI DRENANTI 32

7.3 PAVIMENTAZIONI PERMEABILI 33

8 IDROLOGIA **34**

8.1 CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA PER LE MODELLAZIONI IDRAULICHE 34

8.2 VALUTAZIONE DEGLI INDICI DI PRECIPITAZIONE PER L'APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DI SOSTENIBILITÀ 35

9 LA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE 36

9.1 LA SOSTENIBILITA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO 37

9.2 CONFIGURAZIONE DELLA RETE 37
9.2.1 Le aree pubbliche 38
9.2.2 Le aree private 40

9.3 DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE 41

9.4 IL RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE 43

9.5 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE 46

9.6 GESTIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA 47

10 ALLEGATI 48

10.1 QUADRO DI RIEPILOGO DEL DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE 48

10.2 QUADRO DI RIEPILOGO DI PROGETTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE 48

10.3 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 01 48

10.4 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 02 48

10.5 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 03 48

10.6 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 04 48

10.7 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 05 48

10.8 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 06 48

10.9 ALLEGATO 09 – PLANIMETRIA CATASTALE CON INDICAZIONE CONDOTTO BRESCELLO 48

1 PREMESSA

La presente relazione idrologica e idraulica affronta gli aspetti inerenti il **tema acque** che interessano il progetto di fattibilità del polo logistico di Dugara.

Nei capitoli che seguono saranno approfonditi i seguenti principali argomenti:

- ✓ Pericolosità idraulica
- ✓ Idrologia
- ✓ Sostenibilità idraulica dell'intervento e dimensionamento dei dispositivi di laminazione
- ✓ Recupero delle acque meteoriche
- ✓ Gestione e trattamento delle acque di prima pioggia

In relazione al parere espresso nella fase istruttoria (Rif. pratica n° 42151/2023) a cura del Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale, la relazione idraulica originaria è stata integrata affrontando i seguenti ulteriori aspetti:

- ✓ Esame preliminare delle interferenze tra la trasformazione edilizia in progetto e la presenza del reticolo idrico consortile;
- ✓ Interventi previsti per il potenziamento e l'adeguamento del Condotto Brescello, in gestione al Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale;
- ✓ Allineamento sulla portata di scarico ammessa in invarianza, alla luce della posizione già espressa dal Consorzio medesimo in occasione del precedente intervento del 2006.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

NORMATIVA NEL CAMPO IDROLOGICO - IDRAULICO, AMBIENTALE DI DIFESA DEL SUOLO

NORMATIVA NAZIONALE:

- **Regio Decreto 8 maggio 1904, n° 368**
  Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi

- **Regio Decreto 25 Luglio 1904 n° 523**
  "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie"

- **Circolare n° 11633 del 07/01/1974 del Ministero dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale**
  dal titolo "Istruzioni per la compilazione degli elaborati dei progetti di fognature"

- **D.P.C.M. 4 Marzo 1996** – *"Disposizioni in materia di risorse idriche"*

- **D. Lgs. n° 152 del 11 Maggio 1999**
  "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole"

- **D. Lgs. n° 258 del 18 Agosto 2000**
  "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 Maggio 1999, n° 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 Aprile 1998, n° 128"

- **D.PC.M. 24/05/2001 Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)**

- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 12 Giugno 2003, n° 185**
  "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell' Art.26, comma 2, del Decreto Legislativo 11 Maggio 1999, n° 152"

- **DECRETO LEGISLATIVO 3 Aprile 2006, n. 152 – T.U. Ambiente**

- **Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni')**

- **Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n.49** "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"

- **Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219** "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque"

- **DECRETO 4 Aprile 2014** "Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto"
- **Deliberazione C.I. n. 2 del 3 marzo 2016** "Approvazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico del fiume Padano (P.G.R.A.)"

- **D.P.C.M. 27 Ottobre 2016** – PgG Po - "Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po

- **D.M. 17 Gennaio 2018** "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"

NORMATIVA REGIONALE (EMILIA ROMAGNA)

- **Deliberazione della Giunta Regionale n° 1053 del 9 Giugno 2003**
  "Indirizzi per l'applicazione del D.Lgs. 11 Maggio 1999 n° 152 come modificato dal D.Lgs. n° 258 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento"

- **DGR 350 del 17 Marzo 2003**
  Approvazione del piano stralcio per il rischio idrogeologico dell'autorità dei bacini regionali romagnoli ai sensi dell'articolo 20 della Legge 18 Maggio 1989 n° 183

- **Deliberazione della Giunta Regionale n° 286 del 14 Febbraio 2005**
  "Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art. 39 – D.Lgs. 11 Marzo 1999 n° 152)"

- **Delibera della Giunta Regionale n° 1860 del 18 Dicembre 2006**
  Linee Guida di indirizzo per la gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione alla Deliberazione G.R. n° 286 del 14/02/2005

- **DGR 1587 del 26 ottobre 2015**
  "Approvazione delle linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali dell'Emilia-Romagna"

- **DGR 1300 del 1 agosto 2016**
  prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione del rischio di alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 elaborato n. 7 (norme di attuazione) e dell'art. 22 elaborato n. 5 (norme di attuazione) del progetto di variante al PAI e al PAI Delta adottato dal Comitato Istituzionale Autorità di Bacino del fiume Po con deliberazioni n. 5/2015

- **DELIBERAZIONE COMITATO ISTITUZIONALE dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli n° 2/2 del 07/11/2016**
  Adozione della "Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il rischio idrogeologico" e conseguente adeguamento della "Direttiva inerente le verifiche idrauliche gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal piano stralcio per il rischio idrogeologico ai sensi degli articoli 2 ter, 3, 4,5,6,7,8,9 11 del Piano" approvato con delibera Comitato Istituzionale n. 3/2 del 20/10/2003 e s.m. e i.

NORME TECNICHE:

- **Norma UNI EN 858-1:2005**

Impianti di separazione per liquidi leggeri (per esempio benzina e petrolio) - Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità

- **Norma UNI EN 1401**

  Tubi e raccordi in cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U) per sistemi di tubazioni per fognature e scarichi interrati non in pressione area "U" e "UD"

- **Norma UNI EN 1825-2**

  Separatori di grassi – Scelta delle dimensioni nominali, installazione, esercizio e manutenzione

- **Norma UNI EN 12056-2**

  Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

- **Norma UNI EN 12056-3**

  Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

- **Norma UNI EN 12566-1**

  Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue – fosse settiche prefabbricate

3 INQUADRAMENTO GENERALE

Il presente Studio Preliminare Ambientale ha come oggetto la realizzazione del Polo Produttivo Eco-logistico intermodale DUGARA a Brescello.

L'intervento in oggetto si colloca in aree suddivise su 2 diversi territori comunali: Brescello e Poviglio.

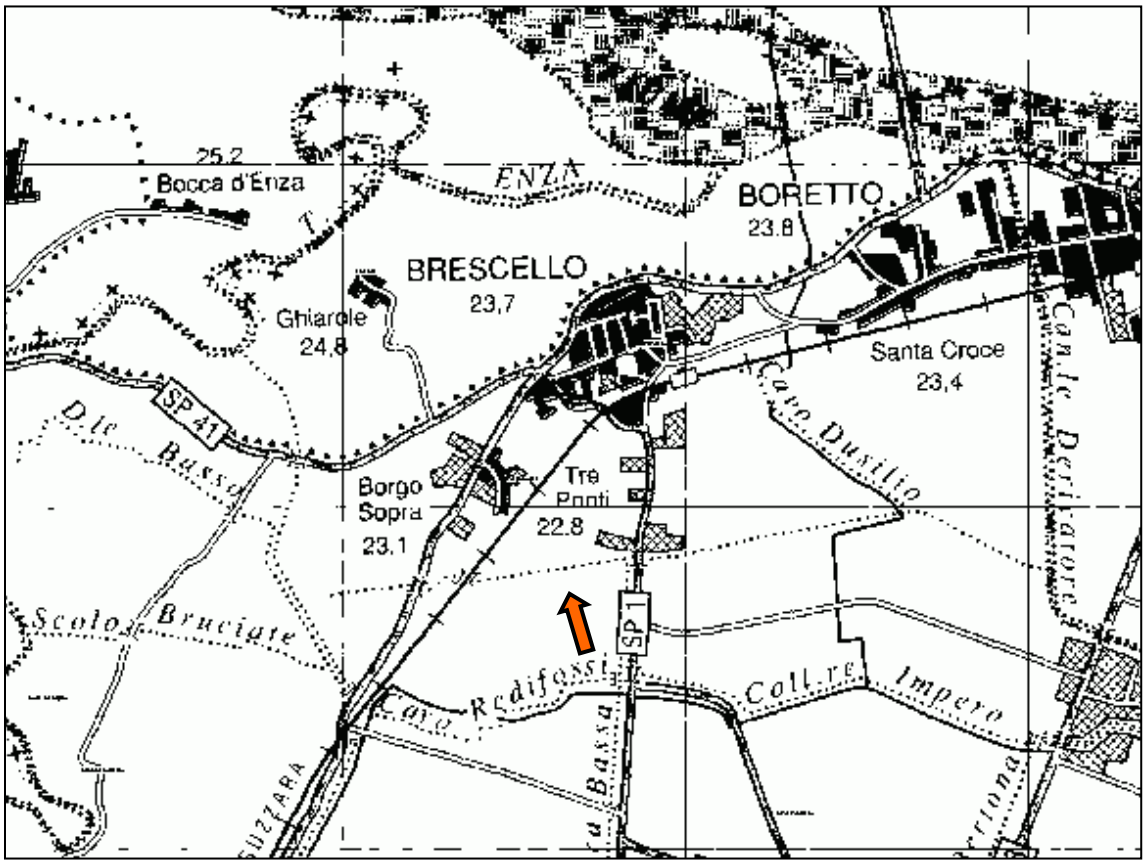


Figura 1 – Mappa di inquadramento territoriale

Figura 2 – Localizzazione del complesso su ortofoto

Figura 3 – Masterplan di progetto

4 INQUADRAMENTO IDRAULICO E TERRITORIALE

4.1 CONTESTO IDROGRAFICO

L'area di intervento da un punto di vista idrografico appartiene al grande sistema idrografico del Po, ed è limitata tra il fiume Po a Nord, il fiume Enza ad Ovest e il torrente Crostolo a Est. Il territorio di pianura, oltre che dai corsi d'acqua naturali, che scorrono entro arginature artificiali, è interessato da un complesso reticolo artificiale di canali di bonifica o di irrigazione o promiscui, di grande importanza sia per la tradizionale funzione di drenaggio della pianura che per l'adduzione di acqua per l'irrigazione.

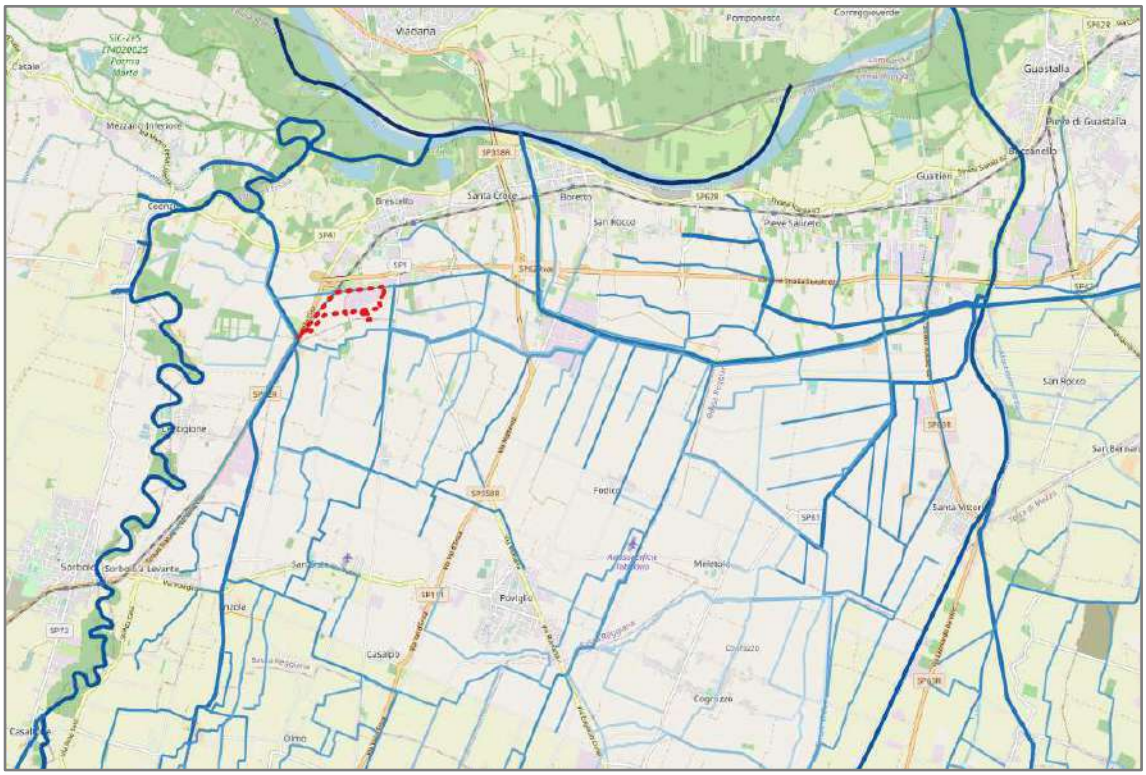


Figura 4 – Reticolo idrografico da dati Geoportale Regione Emilia Romagna

Ad ovest dell'area di intervento, a circa 2 km, scorre il torrente Enza, che nasce in prossimità del crinale tosco-emiliano; inizialmente il corso d'acqua si sviluppa in direzione nord-est, poi prevalentemente in direzione nord fino allo sbocco in pianura, dove prosegue arginato fino alla confluenza nel fiume Po, a Brescello. Dalla sorgente alla confluenza in Po l'alveo ha una lunghezza di circa 100 km ed il suo bacino idrografico si estende su una superficie di 901 km2. Nel tratto terminale, all'altezza di Sorbolo, l'Enza presenta andamento meandriforme, con meandri di pianura alluvionale divaganti.

Ad est dell'area di interesse scorre il torrente Crostolo, il cui bacino è situato interamente nella provincia di Reggio Emilia e occupa una superficie di 457 km2. Il Crostolo sfocia in Po presso la località Baccanello in Comune di Guastalla, dopo aver percorso circa 58 km. Il deflusso del torrente ha uno scorrimento prevalente in direzione NNESSW, concorde con l'andamento dell'idrografia appenninica.

L'attuale configurazione del reticolo idrografico della zona è il risultato degli interventi antropici che nel

corso dei secoli hanno rettificato e modificato l'assetto della originale maglia drenante.

La rete dei canali minori è gestita dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, nato nell'ottobre del 2009 dalla fusione dei Consorzi di Bonifica Parmigiana Moglia Secchia e Bentivoglio-Enza, ed assicura la corretta gestione e distribuzione delle acque superficiali per la tutela e lo sviluppo del territorio.

Il principale canale è il Canale Derivatore, che attinge acqua dal F. Po sia per libero deflusso, sia tramite un impianto di sollevamento funzionante nei periodi di magra, con una portata di concessione di 60 mc/s.

Sul fronte nord del lotto in adiacenza a via Peppone e Don Camilla corre il Cavo Dugara Scaloppia, canale ad uso promiscuo scolo ed irriguo connesso al Canale Derivatore ad Est ed al Torrente Enza ad Ovest.

4.2 CONTESTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il territorio comunale di Brescello è interessato dal complesso idrogeologico della piana alluvionale padana, i cui depositi si sviluppano nel settore centrale della pianura e seguono l'andamento est-ovest dell'attuale corso del Fiume Po. I sistemi padani si distinguono da quelli appenninici per la maggiore abbondanza e spessore dei corpi sabbiosi, e per la loro maggiore continuità laterale, a scala delle decine di chilometri. A partire dal settore reggiano fino alla pianura costiera, i depositi fluviali padani sono costituiti quasi esclusivamente da sabbie grossolane e medie.

Geologicamente, all'interno di questa unità sono riconoscibili alternanze cicliche lungo la verticale, organizzate al loro interno in una base costituita da limi argillosi, una porzione intermedia composta da depositi limoso-sabbiosi spesso alternati a depositi sabbiosi, ed una parte sommitale di spessore decametrico caratterizzata dalla presenza di depositi sabbiosi.

Dal punto di vista stratigrafico il territorio oggetto di studio si presenta abbastanza complesso per l'andamento lentiforme, discontinuo, con passaggi laterali e verticali da una componente granulometrica all'altra. Tali andamenti sono causati dalle migrazioni di fiumi e torrenti, dal costipamento differenziato dei sedimenti fluviali, nonché dal massiccio intervento antropico di regimazione di corsi d'acqua tramite canalizzazioni e bonifiche.

Per quanto riguarda la subsidenza si riporta in figura 41 la carta delle curve di uguale velocità di abbassamento del suolo nel periodo 1970/93-1999 tratta dal Piano Regionale di Tutela delle Acque.

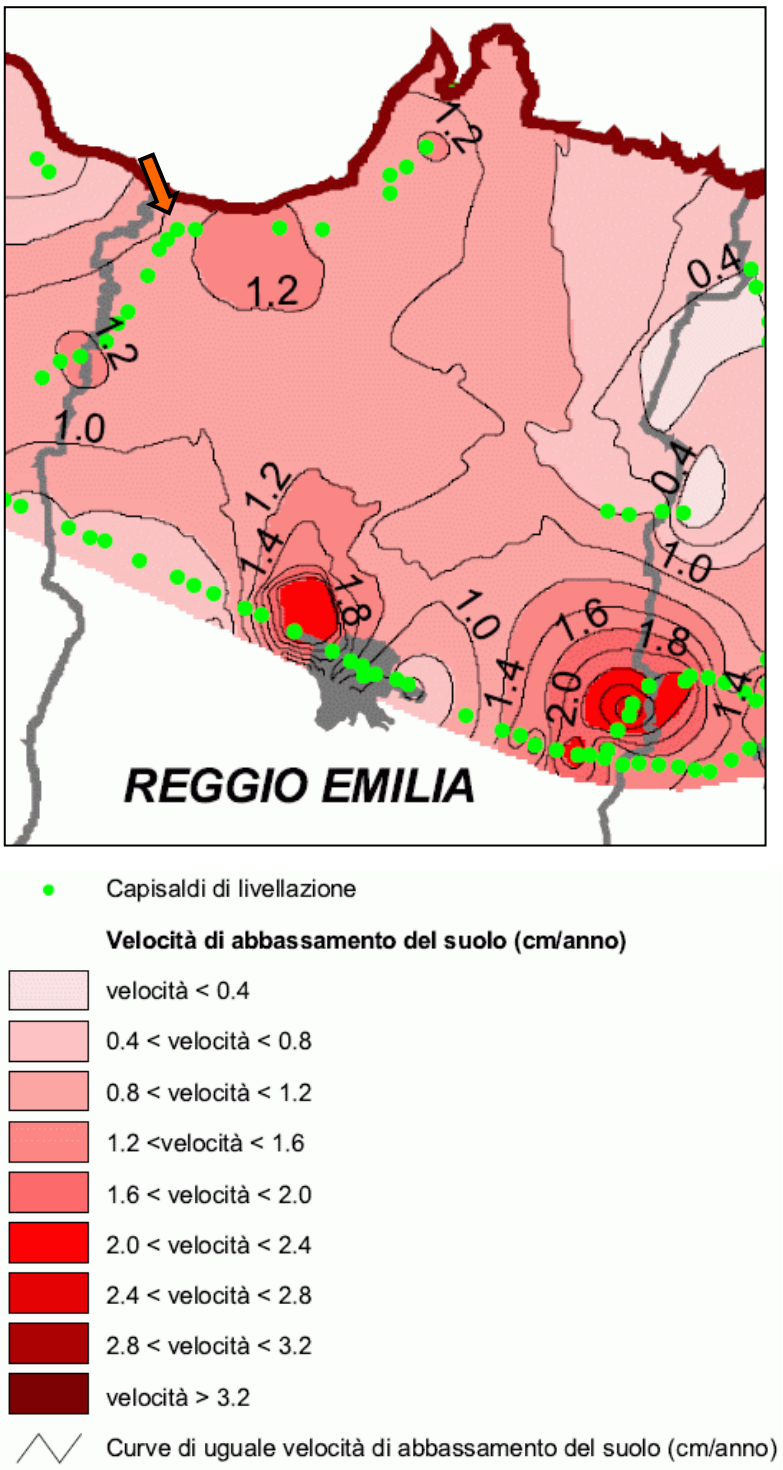
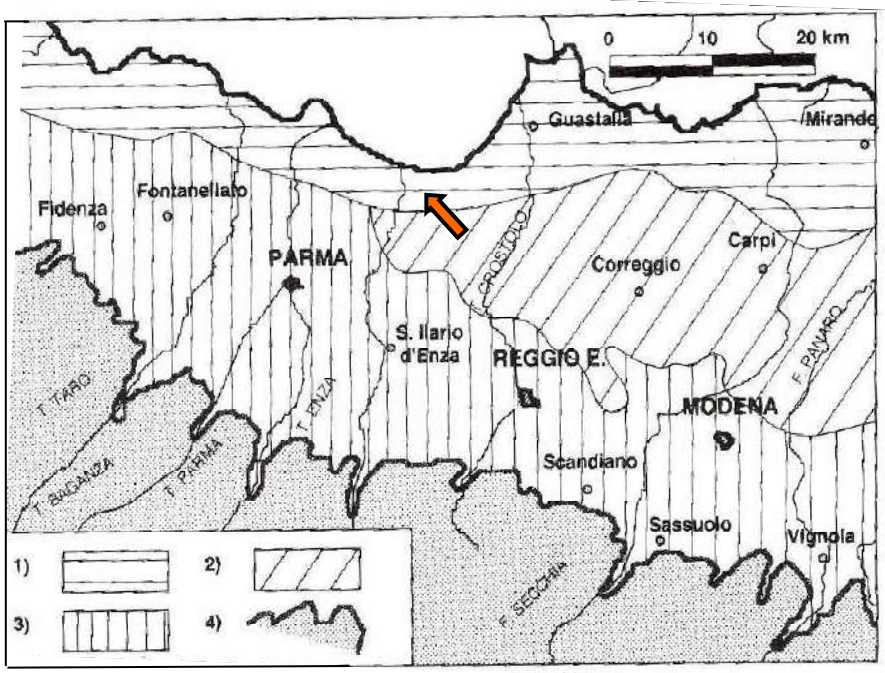


Figura 5 – Carta delle curve di uguale velocità di abbassamento del suolo nel periodo 1970/93-1999

4.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE DELL'AREA

L'Unità idrogeologica del Fiume Po, a cui appartiene l'area in esame, è caratterizzata dalla presenza di sedimenti deposti dal Fiume Po e dalla falda sostanzialmente equilibrata dai livelli idrometrici del fiume medesimo.



Aree con diverse caratteristiche idrogeologiche

1) Unità idrogeologica del Fiume Po
2) Zone di bassa pianura
3) Unità idrogeologica dei corsi d'acqua appenninici
4) Margine collinare del rilievo appenninico

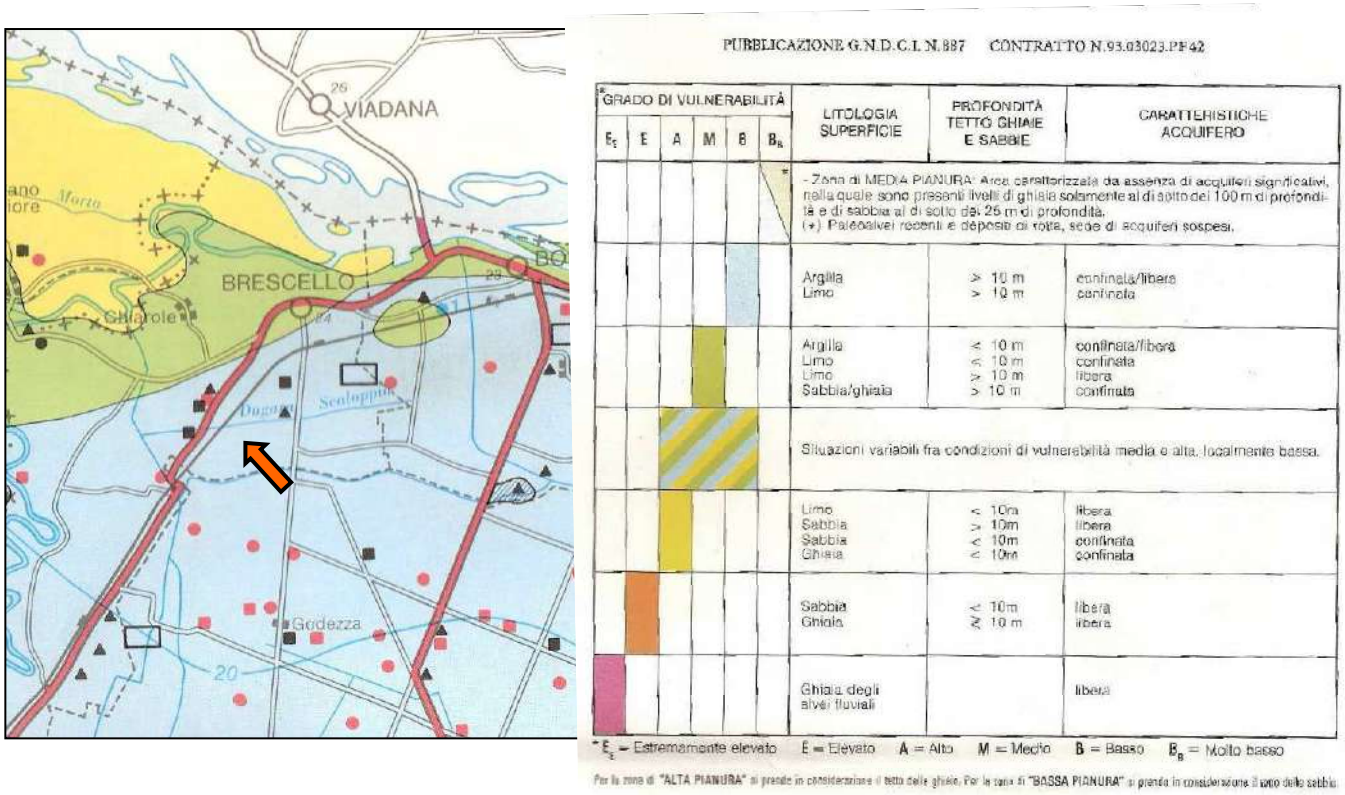
La "Carta della vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale" della pianura emiliana nelle province di Parma, Reggio Emilia e Modena e il documento "Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi" del CNR (1995) è riferita all'acquifero principale, direttamente rialimentato dalle acque di infiltrazione superficiali. L'identificazione dei gradi di vulnerabilità (potenziale) è stata eseguita in base alle caratteristiche idrogeologiche competenti agli acquiferi: granulometria dei terreni affioranti, spessore dello strato insaturo, profondità e spessore dell'acquifero, tipo di falda, ecc.

I fattori che concorrono a determinare la vulnerabilità degli acquiferi sono:

- litologia di superficie: granulometria dei depositi alluvionali affioranti;
- tetto delle ghiaie e delle sabbie: primo livello nel sottosuolo di materiali a permeabilità significativa e costituente la sommità dei livelli acquiferi, saturi e insaturi;
- caratteristiche della falda dell'acquifero principale.

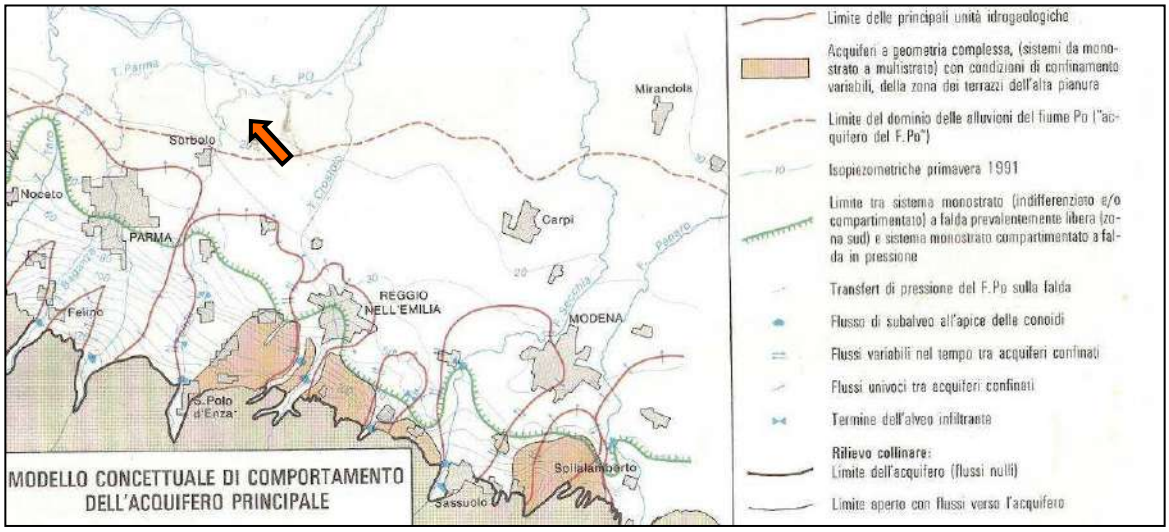
La maggior parte dell'area di media e bassa pianura è caratterizzata da gradi di vulnerabilità basso o molto basso, determinati essenzialmente da consistenti coperture, scarsamente permeabili, e da acquiferi caratterizzati da falda confinata.

L'area di interesse, per la quale si riporta uno stralcio della carta della vulnerabilità, è caratterizzata da un grado di vulnerabilità basso, litologia di superficie costituita da argilla e limo, tetto delle ghiaie e delle sabbie profondità maggiore di 10 m, e caratteristiche della falda dell'acquifero principale confinata/libera o confinata.



Carta della vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale

Dalla carta di vulnerabilità è inoltre stata estratta la mappa relativa al modello concettuale di comportamento dell'acquifero principale. La quasi totalità dell'acquifero del Po è caratterizzata da un acquifero in pressione.



Modello concettuale di comportamento dell'acquifero principale

La "Relazione geologica e tecnica" a firma del Dott. Geol Meuccio Berselli che accompagna la Variante Generale del PRG del Novembre 2001, approvata con Del. 83 del 18 aprile 2002 e agli atti del Servizio Pianificazione della Provincia e la "Relazione geologica e tecnica" dello stesso tecnico allegata alla "Richiesta di variazione di destinazione urbanistica da zona agricola a zona industriale-artigianale Brescello (RE)" dell'ottobre 2005 riferita ad un'area di confine sul lato EST del PPIP - DUGARA assumono il punto di riferimento ufficiale da cui ricavare una serie di informazioni.

L'area si trova in una fascia di bassa pianura avente quota di 22 m s.l.m.; la morfologia è legata al deposito ed al modellamento operato in epoca olocenica dal Torrente Enza. Dal punto di vista geolitologico il sottosuolo è formato da una successione sedimentaria quaternaria d'ambiente continentale di oltre 100 m composta da depositi argilloso–limosi, sabbiosi e ghiaiosi organizzati in corpi geologici a giacitura lenticolare e sovrapposti ad un substrato quaternario marino. I depositi superficiali costituiti in prevalenza da limi e argille attribuibili al sistema a meandri del torrente Enza, sono sovrapposti ad una successione formata dall'alternanza di lenti sabbiose, sabbioso–ghiaiose e argillose. Tali depositi ospitano un freatico superficiale alimentato principalmente dalle precipitazioni locali, dagli apporti dei conoidi dell'alta e media pianura e dalle dispersioni d'alveo e subalveo del torrente Enza e dell'innalzamento dei livelli idraulici del Canalazzo di Brescello.

Le valutazioni litologiche CPT1 e CPT2 allegate a "Richiesta di variazione di destinazione urbanistica da zona agricola a zona industriale-artigianale Brescello (RE)" dell'ottobre 2005 sopra richiamata, si riferiscono a prove eseguite nel febbraio 2001 nell'area oggetto dell'intervento presentato dalle quali si evince la presenza di una falda superficiale a -0,50m dal piano di campagna inserita in entrambi i sondaggi in uno strato superficiale di Argilla organica e terreni misti (secondo Schmertmann) e sospesa su un letto di Argilla Consistente che evolve al Molto Consistente.

Le prove di permeabilità eseguite su campioni raccolti all'interno dell'area Dugara nel marzo 2008 hanno fornito i seguenti coefficienti di permeabilità:

Camp. C1 a -0,4m = 8,26E11

Camp. C2 a -0,8m = 2,08E10

ascrivibili ad un terreno a permeabilità molto bassa.

Misure di soggiacenza della falda freatica superficiale eseguite in data 4 novembre 2008 su due pozzi a camicia P1 profondo 5,50m e P3 profondo 4,80 rinvenuti a valle dell'intervento si attestano rispettivamente a -1.64 e -1.07m dal p.c. a testimonianza della variabilità stagionale del livello di falda della zona.

Localizzazione dei pozzi superficiali 1 e 3

4.4 IL RETICOLO DI SCOLO E IRRIGUO IN GESTIONE AL CONSORZIO DI BONIFICA DELL' EMILIA CENTRALE

Sulla planimetria denominata **"Planimetria rete canali consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna"** è stata riportata, sulla base della cartografia ufficiale e del rilievo topografico eseguito, la geometria di canali di scolo o irrigui ricompresi entro il perimetro dell'area di intervento e di competenza del Consorzio dell'Emilia Centrale.

L'area di intervento, perimetrata con linea tratteggiata arancione (aree private) o rossa (aree pubbliche), sulla planimetria di cui sopra, interessa i seguenti corsi d' acqua:

Denominazione: **Scolo Quadra Vignazzi**
ID: **888**
Cod_canale: **BBE541**
Lunghezza: **829,24**

Denominazione: **Tubazione Condotto Brescello**
ID: **1375**
Cod_canale: **BBE214**
Lunghezza: **3920,34**

Denominazione: **Cavo Naviglia**
ID: **78**
Cod_canale: **BBE468**
Lunghezza: **2048,79**

Denominazione: **Scolo Borgo Sopra (o V.Breda)**
ID: **1016**
Cod_canale: **BBE094**
Lunghezza: **161,89**

5 INQUADRAMENTO NORMATIVO E PERICOLOSITA' IDRAULICA

5.1 IL PGRA – PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI

Nell'UoM del fiume Po la rilevante estensione superficiale e la peculiarità e diversità dei processi di alluvione sul suo reticolo idrografico hanno reso necessario effettuare la mappatura della pericolosità secondo approcci metodologici differenziati per i diversi ambiti territoriali, di seguito definiti:

- Reticolo principale: costituito dall'asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondivalle montani e collinari (lunghezza complessiva pari a circa 5.000 km).
- Reticolo secondario collinare e montano: costituito dai corsi d'acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali.
- Reticolo secondario di pianura: costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio-bassa pianura padana.
- Aree costiere marine: sono le aree costiere del mare Adriatico in prossimità del delta del fiume Po.
- Aree costiere lacuali: sono le aree costiere dei grandi laghi alpini (Maggiore, Como, Garda, ecc.).

Il modello organizzativo messo a punto ed utilizzato per le attività di mappatura, ha previsto una ripartizione delle attività sui diversi ambiti, secondo un principio di sussidiarietà che ha coinvolto sia le Regioni che gli enti proprietari e gestori di tali reticoli. Di seguito si riportano i diversi soggetti attuatori dell'attività di mappatura.

AMBITO TERRITORIALE	SOGGETTO ATTUATORE
Reticolo idrografico principale (RP)	Autorità di bacino distrettuale
Reticolo secondario collinare e montano (RSCM)	Regioni
Reticolo secondario di pianura (RSP)	Regioni con il supporto dei Consorzi di bonifica
Aree costiere lacuali (ACL)	Regioni con il supporto di ARPA e dei Consorzi di regolazione dei laghi
Aree costiere marine (ACM)	Regioni (primo ciclo) – Autorità di bacino distrettuale e Regioni (secondo ciclo)

Il **PGRA** (Piano gestione Rischio Alluvioni), introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, si configura come strumento di pianificazione previsto nella legislazione comunitaria dalla Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. 49/2010.

Il PGRA relativo al secondo ciclo di attuazione è stato adottato in data 20 dicembre 2021, in sede di Conferenze Istituzionali Permanenti delle Autorità di bacino con con Deliberazione n. 5/2021 "II° ciclo Piani di Gestione Rischio Alluvioni. I° aggiornamento".

Tra gli elementi costitutivi dei PGRA, le mappe di pericolosità individuano le aree potenzialmente interessate da inondazioni in relazione a tre scenari:

1) Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (P1, probabilità bassa);

2) Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno di riferimento fra 100 e 200 anni (P2, media probabilità);

3) Alluvioni frequenti: tempo di ritorno di riferimento fra 20 e 50 anni (P3, elevata probabilità).

Con riferimento alle mappe predisposte dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, "*Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti*", l'area in esame si colloca entro i seguenti scenari:

- *Ambito di riferimento:* ➡ *Reticolo naturale principale e secondario*
  - P1 – L "Scenario di evento estremo" – tempo di ritorno superiore a 200 anni – scarsa probabilità; a tale scenario, è associata una pericolosità bassa.
- *Ambito di riferimento:* ➡ *Reticolo secondario di pianura*
  - P2 – M "Alluvioni poco frequenti – tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità; a tale scenario, è associata una pericolosità media.

Si rilevano dunque scenari di pericolosità bassa connessi al Reticolo naturale principale, qui rappresentato dal fiume Po e dal Torrente Enza.

Per l'ambito relativo al Reticolo secondario di pianura, la pericolosità P2 è invece qui associata alla possibilità di esondazione dei vari canali consortili e fossi di scolo che solcano questa porzione di territorio.

Figura 6 - "Mappa della pericolosità idraulica" – PGRA 2022 (Secondo ciclo) – RETICOLO PRINCIPALE (RP)

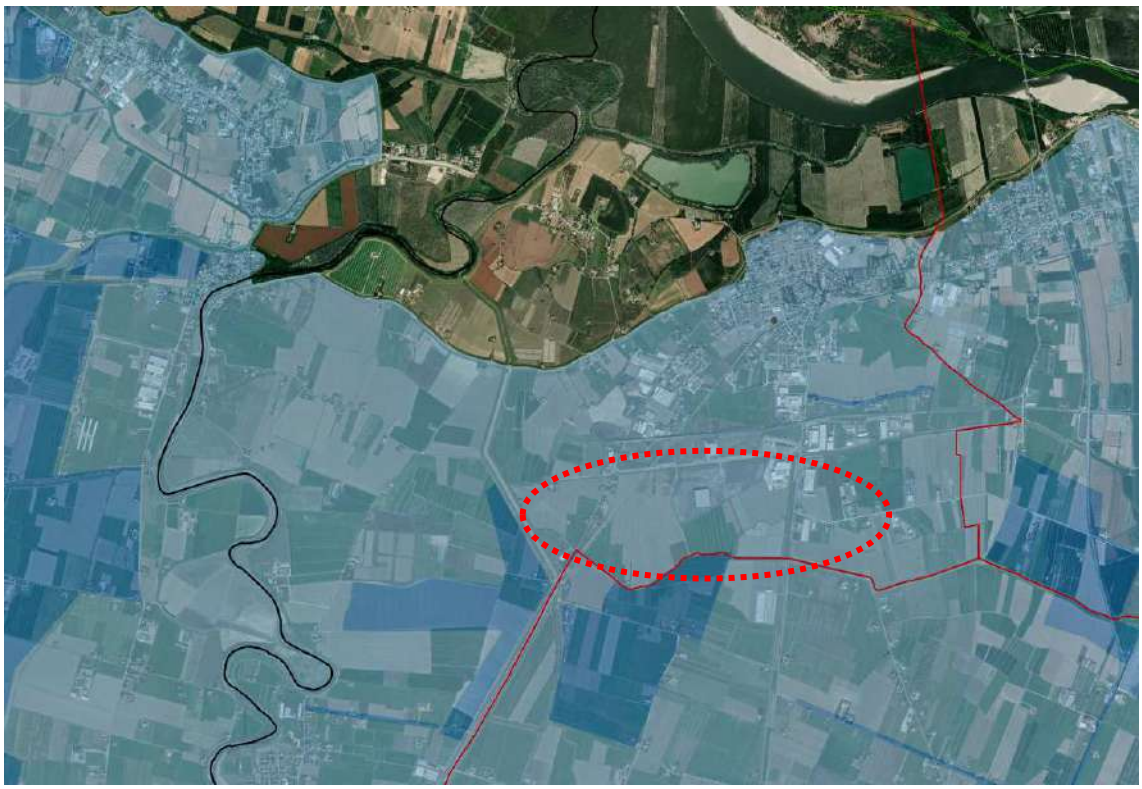


Figura 7 - "Mappa della pericolosità idraulica" – PGRA 2022 (Secondo ciclo) – RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA (RSP)

5.2 IL PAI DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO

Come descritto nel precedente paragrafo, costituisce oggi riferimento nella conoscenza e nella gestione del rischio idraulico il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA) - II° ciclo Piani di Gestione Rischio Alluvioni. I° aggiornamento - , approvato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione del Comitato Istituzionale n.5/2021, inoltre costituisce riferimento anche la Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione), approvata con deliberazione n. 5/2016 e finalizzata al coordinamento tra tali Piani ed il PGRA.

Ai fini attuativi, la Giunta della Regione Emilia Romagna con DGR 1300/2016 ha approvato il documento tecnico "*Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico*". Nelle more dell'emanazione da parte dalla Regione di ulteriori disposizioni complete e definitive, costituiscono dunque riferimento per l'attuazione nel settore urbanistico le disposizioni della suddetta DGR 1300/2016, confermate nei contenuti con DGR 1002/2017, che trova applicazione nelle aree soggette ad alluvioni frequenti, alluvioni poco frequenti ed alluvioni rare, così come identificate dal PGRA nelle Mappe di pericolosità e del rischio di alluvione.

Le disposizioni attuative di cui sopra rimandano, per quanto di competenza, alle limitazioni e prescrizioni del PAI vigente e dunque al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Reggio Emilia, che, in virtù dell'Intesa stipulata dall'Autorità di Bacino del fiume Po, dalla Regione e dalla Provincia di Reggio Emilia assume il valore e gli effetti di piano settoriale di tutela e uso del territorio di propria competenza e trova applicazione in luogo del PAI vigente.

Con riferimento alla suddetta DGR 1300/2016:

Art. 3. Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP)

- nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1), si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia C delle norme del Titolo II del PAI (art. 31) e PAI Delta (articoli 11, 11bis, 11quater), ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate;

In riferimento all'Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)" non sono disciplinati condizionamenti specifici alla realizzazione degli interventi.

Art. 5. Reticolo Secondario di Pianura (RSP)

descritte nel paragrafo precedente, nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;

- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Le successive indicazioni operative vanno considerate per il rilascio dei titoli edilizi relativi ai seguenti interventi edilizi definiti ai sensi delle vigenti leggi:

a) ristrutturazione edilizia;

b) interventi di nuova costruzione;

c) mutamento di destinazione d'uso con opere.

Nelle aree urbanizzabili/urbanizzate e da riqualificare soggette a POC/PUA ubicate nelle aree P3 e P2, nell'ambito della procedura di VALSAT di cui alla L.R. 20/2000 e s.m.i., la documentazione tecnica di supporto ai Piani operativi/attuativi deve comprendere uno studio idraulico adeguato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Nell'ambito dei procedimenti inerenti richiesta/rilascio di permesso di costruire e/o segnalazione certificata di inizio attività, si riportano di seguito, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le pericolosità di cui al quadro conoscitivo riferimento, demandando alle Amministrazioni Comunali del rispetto delle presenti indicazioni in sede di titolo edilizio.

a. Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture:

a.1. la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all'altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;

a.2. è da evitare la realizzazione di piani seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione;

a.3. favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti;

5.3 IL PTCP DELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio, è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale. Con Delibera di Consiglio Provinciale n.124 del 17/06/2010 è stata approvata la Variante Generale del PTCP.

Con riferimento al TITOLO V - FASCE FLUVIALI E RISCHIO IDRAULICO, all'interno della Tavola P7-182100_3_VS16 Reticolo Naturale Principale e Secondario - Carta di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree di fondovalle potenzialmente allagabili (PAI-PTCP), l'area di intervento è mappata come Fascia C (art.68), a cui si prescrivono le limitazioni e prescrizioni affrontate in precedenza.

Per completezza ed immediato riferimento è opportuno invece riportare in forma completa l'Art.70:

Articolo 70. Invarianza ed attenuazione idraulica

*1. **D** Il Piano promuove su tutto il territorio provinciale il principio dell'invarianza idraulica e favorisce gli interventi che affrontano la problematica nella trasformazione urbanistica, per compensare gli effetti idraulici dell'impermeabilizzazione del suolo e della conseguente riduzione del tempo di corrivazione e aumento delle portate dei corsi d'acqua, in linea con quanto disposto dall'Autorità di bacino del fiume Po.*

*2. **D** In linea generale, ferme restando le prescrizioni di cui al R.D. 25/07/1904 n. 523, il Piano dispone che, nell'ambito degli strumenti urbanistici comunali generali o attuativi, sia redatto uno studio sugli impatti idraulici generati, per gli ambiti tributari, agli effetti scolanti di corsi d'acqua gestiti da Regione, Consorzi di Bonifica o AIPO. I risultati di tale analisi, se condivisi dai competenti Enti in materia idraulica, potranno portare all'applicazione delle misure di cui alle lett. a) e b) del successivo comma 3.*

*3. **D** Nei territori che ricadono all'interno delle aree soggette a criticità idraulica, individuate dai Comuni e, comunque, per quelle già censite dallo Studio dell'Autorità di Bacino "Sottoprogetto SP 1.4 - Rete idrografica minore naturale e artificiale", nonchè dal presente Piano all'elaborato P7bis "Reticolo secondario di pianura. Carta delle aree potenzialmente allagabili" (Scenario P3-H) e all'elaborato "Aree storicamente inondate dal 1936 al 2006", di cui all'Allegato 6 del QC, i Comuni, nell'ambito della elaborazione del PSC, insieme ai soggetti gestori che operano in ambito di bacino scolante, ai fini di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua e al fine della corretta gestione del rischio idraulico, prescrivono:*

a) per gli ambiti di nuova urbanizzazione e per la realizzazione di nuove infrastrutture per la mobilità di cui alla tav. P3a la realizzazione di un volume di invaso atto alla laminazione idraulica ed idonei dispositivi di limitazione delle portate in uscita da collocarsi in ciascuna area di intervento a monte del punto di scarico dei deflussi nel corpo idrico recettore. Tali prescrizioni valgono per ogni intervento che determini una trasformazione delle condizioni preesistenti del sito sia in termini di morfologia che di permeabilità delle superfici;

*4. **D** Gli impatti idraulici e le misure concrete di attuazione dei suddetti obiettivi dovranno essere analizzati nei rapporti per la valutazione ambientale o verifica di assoggettabilità dei piani urbanistici e dei progetti di nuove urbanizzazioni o infrastrutture per la mobilità, in particolar modo per i territori soggetti a criticità idraulica come individuati al comma precedente.*

A tal proposito si specifica che l'area di intervento ricade all'interno delle aree storicamente inondate come rappresentato nel seguente stralcio estratto dalla tavola QC6_TAV6_183SE_3 "Carta delle aree storicamente inondate dal 1936 al 2006".

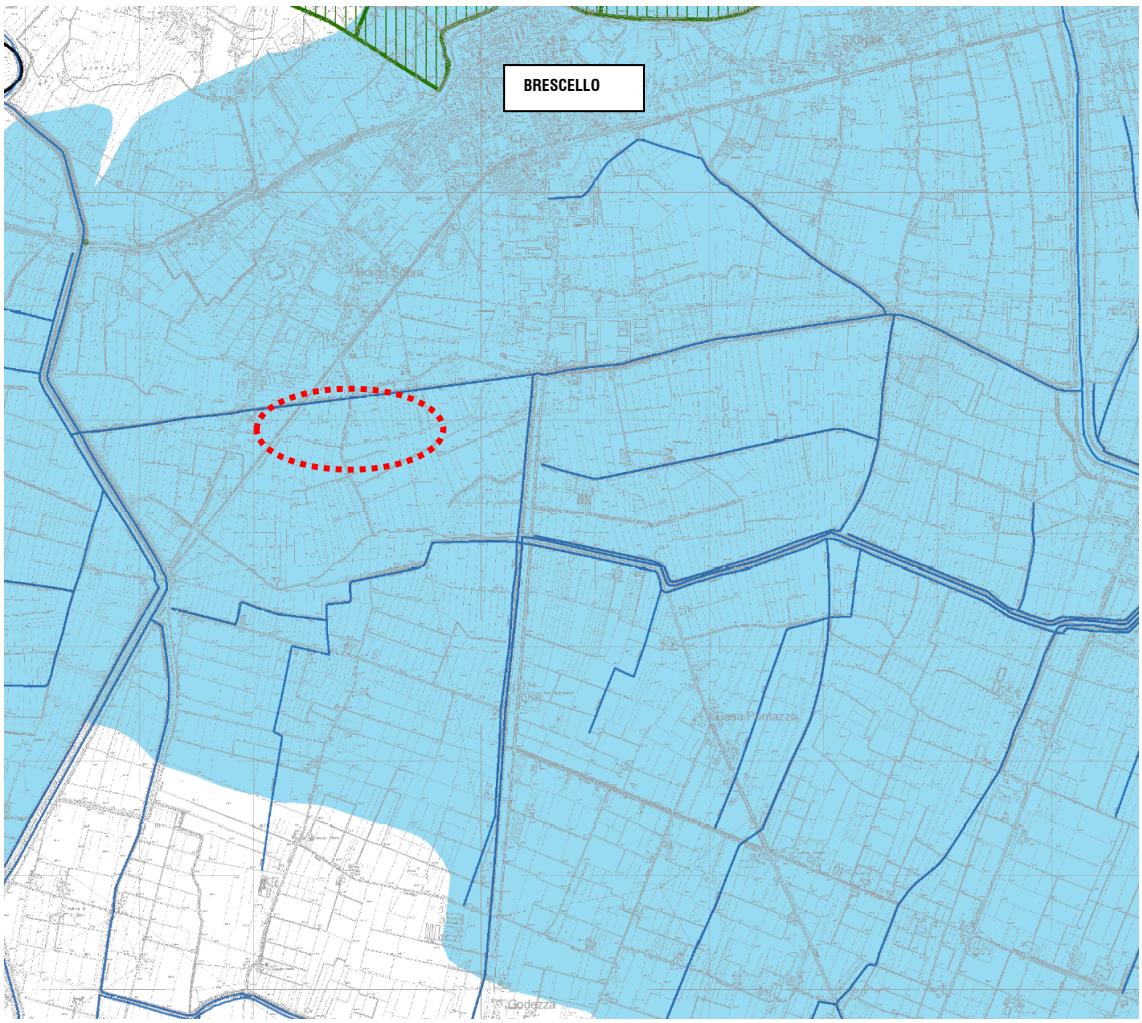


Figura 8 - Estratto dalla tavola QC6_TAV6_183SE_3 "Carta delle aree storicamente inondate dal 1936 al 2006" (PTCP)

5.4 CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE (CBEC)

In riferimento al Piano di Classifica per il riparto degli oneri consortili approvato dal Consiglio di Amministrazione con deliberazione n. 115/2015/cda di data 12 marzo 2015, si riporta a seguire stralcio della tavola 1.5.1.1 "Aree omogenee bonifica idraulica", all'interno della quale è riportata anche la corografia del reticolo irriguo.

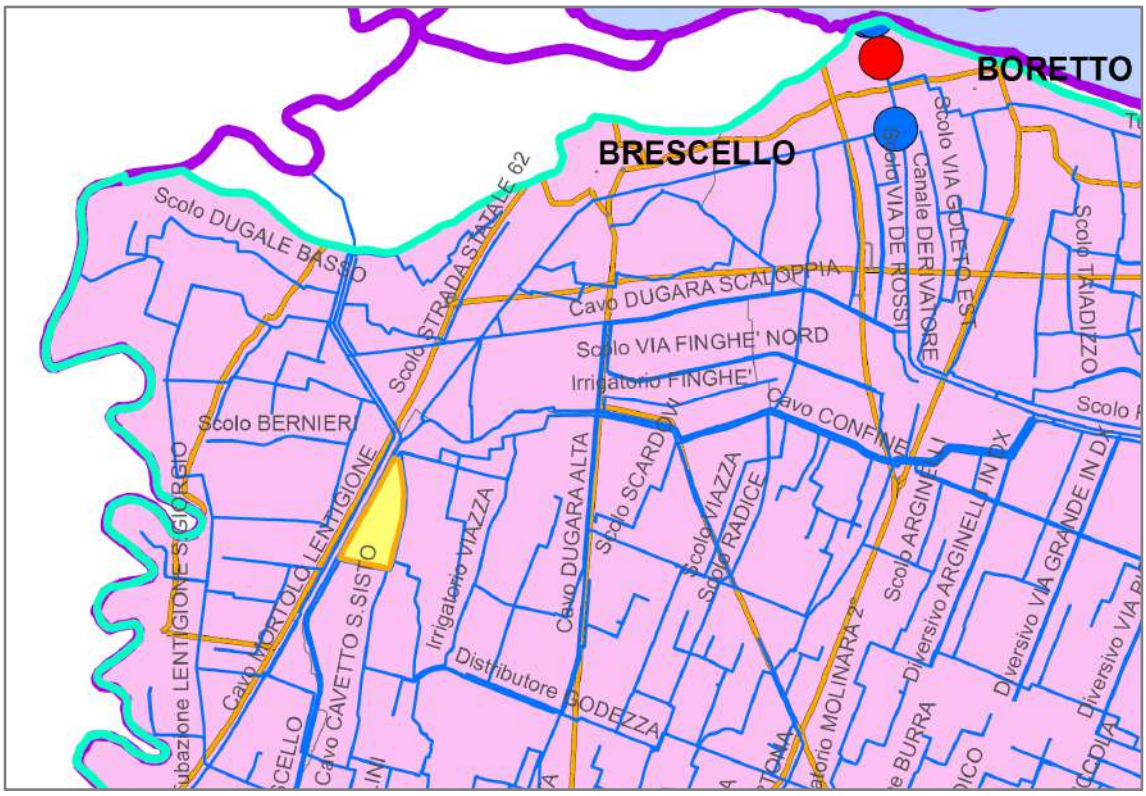


Figura 9 – Stralcio estratto dalla tavola 1.5.1.1 Aree omogenee bonifica idraulica

Le aree di intervento risultano interessate dal transito sul fronte nord del canale consortile denominato Cavo Dugara Scaloppia.

Si riporta a seguire un prospetto di sintesi relativo alle fasce di rispetto prescritte dal Consorzio all'interno del documento "Procedura rilascio permessi (concessioni, autorizzazioni, nulla osta) rev.28 01/05/2019".

Tipologia OPERE/ FUNZIONE CANALI	**NON ARGINATI / SCOLO**
Art. 133 del RD 368/1904	Integrato con art. 14 comma 7) NTA del PAI Canali e cavi: - Scolo -Promiscui con prevalente funzione scolante
	metri
art. 133 a)	
Fabbricati	5 10 per canali principali
- Muri di cinta -Recinzioni su muretto di fondazione -manufatti in genere (pozzetti, plinti, tralicci)	5 10 per canali principali

- ancoraggi per vigneti	
Piantagioni di alberi	5
Siepi con funzione di recinzione	5
Siepi *isolate*	5
arature non profonde e zappature	5
art. 133 b)	
Apertura di canali, fossi, e scavi in genere	Distanza dal ciglio dello scavo pari alla profondità di scavo e comunque non inferiore a 5 metri
Parallelismi di tubazioni (fognature, acquedotti, metanodotti, linee interrate di servizi quali Telecom fibre ottiche…)	Distanza dal ciglio dello scavo pari alla profondità di scavo e comunque non inferiore a 5 metri

Sempre all'interno della suddetta specifica viene posta l'attenzione sull'esigenza di assumere a base di calcolo del sistema di drenaggio delle aree di intervento, adeguati coefficienti udometrici massimi da concordare con il Consorzio di Bonifica:

Le acque provenienti dai terreni di ogni singola proprietà, a prescindere dal metodo di drenaggio adottato, debbono essere recapitate entro il reticolo consorziale tramite un solo punto di scarico. Per quanto attiene alla compatibilità idraulica del nuovo scarico con la rete di scolo del consorzio, dovranno essere concordati con il settore Lavori Pubblici del Consorzio i coefficienti udometrici massimi (definiti dal rapporto tra la massima portata o portata critica proveniente da aree di trasformazione e la Superficie Territoriale) che dovranno essere adottati.

Nella presente fase si è assunto un coefficiente udometrico max. ammissibile in scarico pari a **10 l/s/ha**, valore che dovrà essere confermato dal Consorzio nelle successive fasi di progettazione.

5.5 GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI

Gli indirizzi concernenti la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne sono disciplinati dalle seguenti delibere regionali:

- *DELIBERA DELLA GIUNTA REGIONALE 14 febbraio 2005, n. 286 (Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne (art. 39, DLgs 11 maggio 1999, n. 152)*
- *DELIBERA DELLA GIUNTA REGIONALE 18 dicembre 2006, n. 1860 (Linee guida di indirizzo per la gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della deliberazione G.R. n. 286 del 14/2/2005)*

Con riferimento al punto g) della norma regionale DGR 286/2005, si riporta a seguire il passaggio che affronta le esenzioni agli obblighi di installazione dei dispositivi di gestione delle acque di prima pioggia:

In ragione dei risultati degli studi e delle ricerche richiamate alla precedente lettera a) che mostrano come il carico inquinante connesso con le acque meteoriche di dilavamento da aree esterne agli insediamenti sia determinato principalmente dagli usi effettivi alle quali sono destinate, in coerenza con il criterio costi-benefici, si ritiene di dover prevedere alcune esenzioni agli obblighi di installazione dei dispositivi di gestione delle acque di prima pioggia sopra richiamati.

Tali esenzioni riguardano le aree/superfici esterne scoperte degli stabilimenti/insediamenti adibite esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli a servizio delle maestranze o dei clienti ovvero al transito di automezzi, anche pesanti, per le normali operazioni di carico e scarico.

Il principio sopra esposto viene ripreso anche dalla successiva DGR 1860/2006, di cui si riporta stralcio a seguire:

I ORIENTAMENTI INTERPRETATIVI ED ESPLICATIVI RELATIVI AL PARAGRAFO 8 DELLA DIRETTIVA N. 286 / 2005 (Aree esterne da attività commerciali e/o di produzione di beni)

A.1 Criteri di esclusione totale delle superfici impermeabili scoperte dall'ambito di applicazione della direttiva

I. Per gli insediamenti/stabilimenti destinati ad attività commerciale o di produzione di beni/servizi dotati di una superficie esterna impermeabile e scoperta, il primo criterio di esclusione dagli obblighi di gestione delle acque di prima pioggia o di lavaggio derivanti dalla predetta superficie è quello previsto al punto 8.1.1 - III, lettera C della direttiva, ossia tale superficie deve essere destinata esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli delle maestranze e dei clienti, compresi quelli a servizio dell'attività dell'azienda, nonché al transito degli automezzi anche pesanti connessi alle attività svolte.
Per aree destinate a parcheggio di notevole estensione, resta salva la facoltà delle Province, in riferimento alle esigenze di tutela/salvaguardia degli usi specifici delle acque dei corpi idrici significativi e di interesse, previsti dagli strumenti di pianificazione locale, di prescrivere sistemi di gestione delle acque di prima pioggia.

Stante quanto sopra e nelle more di avviare un percorso di confronto con gli Enti Competenti (Arpae e Consorzio di Bonifica), in un'ottica di analisi costi-benefici, saranno presidiate mediante adeguati dispositivi di trattamento delle acque dilavanti le sole porzioni di piazzale maggiormente soggette a rischio di potenziale sversamento, ovvero le aree adibite a baie di carico/scarico.

Sarà ad ogni modo valutato nel corso delle successive fasi progettuali di dettaglio l'estensione di tali accorgimenti ad ulteriori aree "*adibite all'accumulo/deposito/stoccaggio di materie prime, di prodotti o scarti/rifiuti, allo svolgimento di fasi di lavorazione ovvero ad altri usi per le quali vi sia la possibilità di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o sostanze che possono pregiudicare il conseguimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici (rif. DGR 286/2005)*".

6 RISOLUZIOINE DELLE INTERFERENZE TRA GLI INTERVENTI DI PROGETTO E IL RETICOLO DI BONIFICA

6.1 DEVIAZIONE DELLO SCOLO QUADRA VIGNAZZI

Come rappresentato sull' allegata planimetria denominata **"Planimetria rete canali consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna"** lo Scolo Quadra Vignazzi (codice BBE541), taglia trasversalmente l'area di intervento, con andamento da SO verso NE, per convergere al cavo Naviglia.

Lo Scolo in oggetto presenta una sezione trapezia della profondità di circa 1.00 metri ed una larghezza in testa di circa 3.00 metri.

L'ipotesi progettuale sviluppata prevede la deviazione del canale in questione lungo il limite meridionale dell' area di intervento, secondo il tracciato rappresentato con linea viola sulla planimetria denominata "Schema rete di drenaggio acque meteoriche", che consentirà di raccogliere attraverso il canale in oggetto anche le acque intercettare da tutti gli scoli provenienti dalle aree poste a Sud dell'area di intervento ed interferite dalla trasformazione edilizia in progetto.

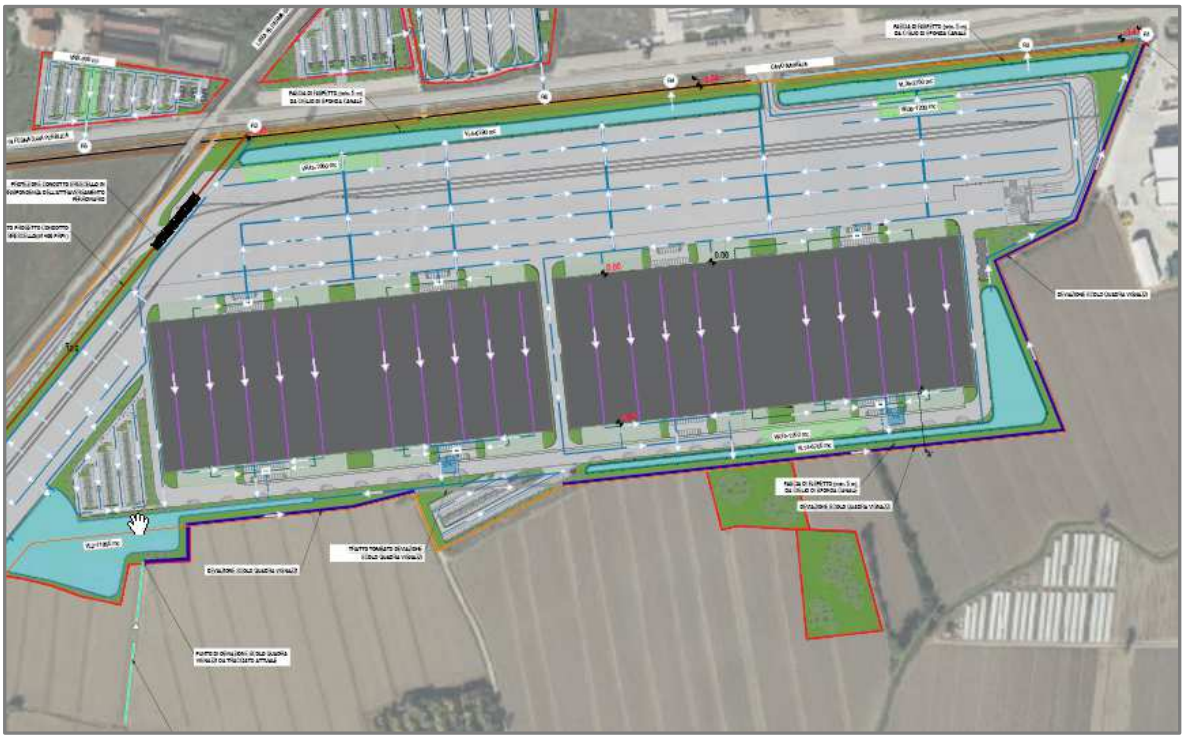


Figura 10 – Ipotesi di Deviazione Scolo Quadra Vignazzi

La deviazione dello Scolo Quadra Vignazzi in prossimità del limite di proprietà, comporterà la necessità di condividere detta soluzione anche con le proprietà confinanti, che nel caso, sanno vincolate al rispetto delle norme di polizia idraulica, come rappresentato sull'immagine che segue.

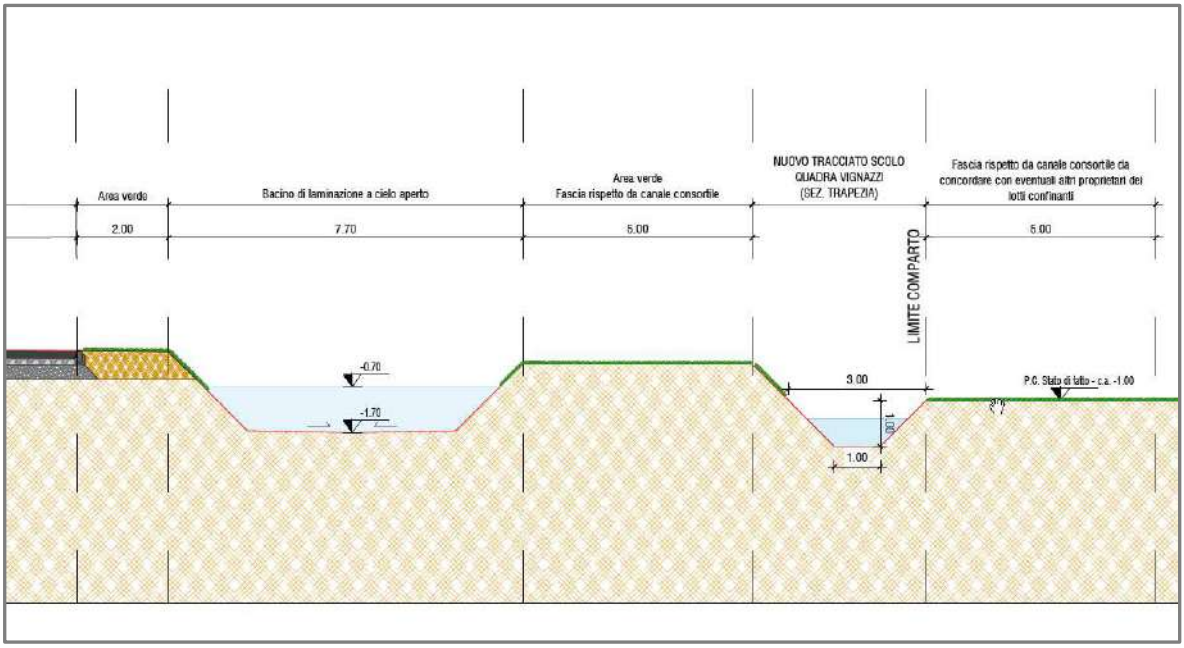


Figura 11 – Schema tipologico fonte Sud, con Scolo Quadra Vignazzi

6.2 INTERVENTI DI POTENZIAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL CONDOTTO DI BRESCELLO

Come schematicamente rappresentato sull'estratto planimetrico riportato di seguito, il Condotto di Brescello si colloca lungo il limite settentrionale dell'area di intervento.

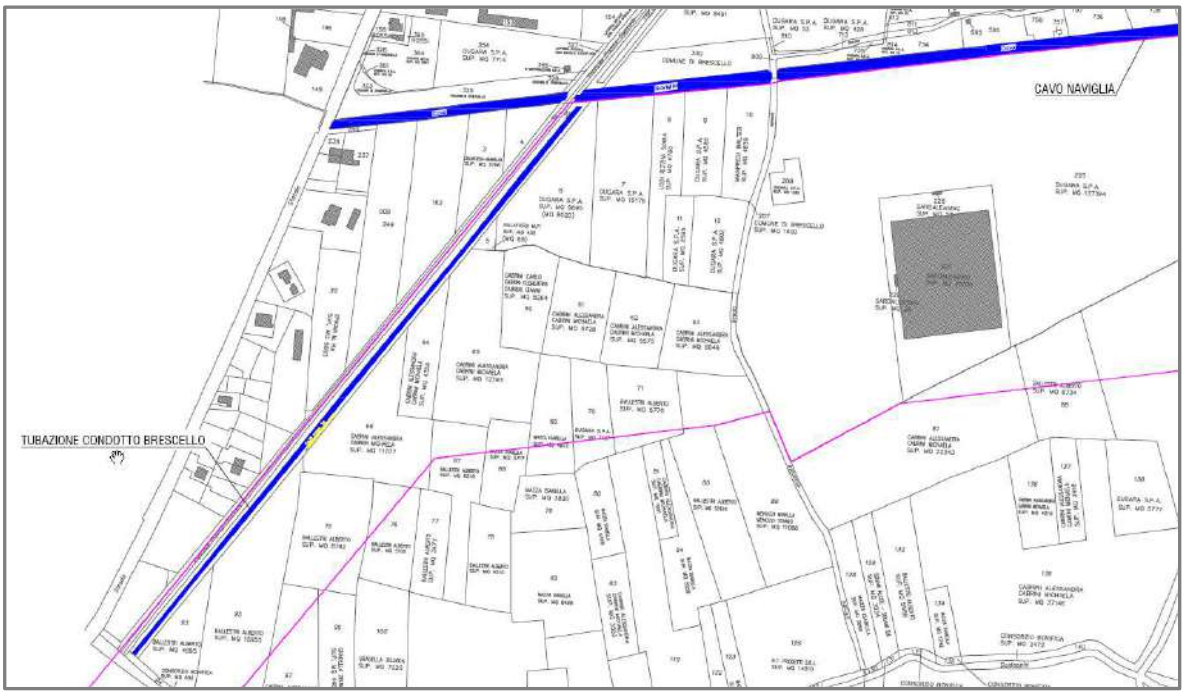


Figura 12 – Estratto di mappa catastale con indicazione posizione Condotto di Brescello

La realizzazione dei nuovi binari a servizio del polo logistico dovrà tenere in debito conto della funzionalità del Condotto in esame, in coerenza con le indicazioni preliminari di cui all'elaborato progettuale sviluppato nella fase precedente (Rif.213_Progetto ferrovia interna_proposta di nuova infrastruttura idraulica).

Dai colloqui intercorsi con i tecnici del Consorzio di Bonifica dell' Emilia Centrale, è emerso che l'intervento di adeguamento e potenziamento del Condotto di Brescello dovrà affrontare, nella successiva fase esecutiva gli aspetti di seguito elencati:

- Tubazione in PRFV DN1400 lunghezza stimata 1050 ml, di cui:
  - Ml 285 in servitù larghezza 5 metri;
  - Ml 50 su area demaniale ex irrigatorio Scaloppia;
  - Ml 715 su area intestata al Consorzio (larghezza pari a quella di sedime dell'attuale tubazione);
- Per tratti di deviazione di tracciato utilizzare pezzi speciali a gomito in PRFV;
- Per i collegamenti con le tubazioni principali (proseguimento Condotto di Brescello a nord del Cavo Naviglia e collegamento alla tubazione Scaloppia) utilizzare raccordi in linea DN1400/500, DN1400/400 o 1400/200 in relazione alle singole derivazioni;
- Raccordi con le tubazioni e derivazioni irrigui in PVC PN6 (vari diametri);
- Sezionamenti delle derivazioni con saracinesche in ghisa a corpo piatto (vari diametri);
- Ricoprimento minimo 1 metro dal piano campagna;
- Posa della tubazione su uno strato di ghiaietto vagliato con pezzatura 6-12 mm, dello spessore di 30 cm e conseguente rinfianco e copertura sempre con ghiaietto vagliato stessa pezzatura o secondo le più restrittive indicazioni del fornitore;

- Nei cambi di direzione realizzare manufatti in cls con funzione di controspinta;
- Saracinesca a corpo piatto (cuneo a ghigliottina) in ghisa DN1400 dotata di attuatore elettrico per lo scarico nel Cavo Naviglia;
- Tratto di tubazione DN1400 in acciaio zincato di collegamento tra la saracinesca DN1400 ed il cavo Naviglia;
- Pozzetto in c.a. contenitore della saracinesca DN1400 scarico in cavo Naviglia e della DN400 di collegamento alla tubazione del condotto di Brescello (tratto a nord del Cavo Naviglia);
- Armadio per il quadro comandi dell'attuatore della saracinesca DN1400;
- Punto di illuminazione nell'area del manufatto di scarico nel Cavo Naviglia;
- Periferica di telecontrollo con sensore di quota presso il manufatto di scarico nel cavo Naviglia e stato saracinesca, e adeguamento centro telecontorllo per ricezione dati, storicizzazione e visualizzazione tempo reale/storico;
- Allacciamento alla rete elettrica per connessione quadro comando attuatore, illuminazione, telecontrollo;
- Manufatto di scarico dei pesi ferroviari in corrispondenza dell'interferenza tra il binario di accesso al comparto e la tubazione DN1400, per evitare trasmissione di vibrazioni e di carichi sulla tubazione;
- Adeguamento del manufatto sul Canalazzo di Brescello a sud di Ponte Alto, innesto della tubazione un PRFV DN1400 sulla base del muro d'ala in destra idraulica (lato est), fissaggio con getto in cls, tenuta idraulica con materiale idroespandente;
- Realizzazione di diaframma in cls nel corpo arginale del Canalazzo di Brescello in corrispondenza dell'attraversamento della tubazione DN1400, per una adeguata lunghezza e profondità al fine di evitare filtrazioni;
- Paratoia di sezionamento a ghigliottina da installare sul muro d'ala in corrispondenza della presa dal Canalazzo di Brescello, completa di attuatore elettrico (abbiamo già la fornitura elettrica);
- Passerella in acciaio zincato, per il raggiungimento della manovra della paratoia, completa di parapetti e fermapiede;
- Armadio per il quadro comandi dell'attuatore della paratoia di presa;
- Punto di illuminazione nell'area del manufatto di derivazione dal Canalazzo di Brescello.

7 STRATEGIA DI GESTIONE DELLE ACQUE (NBS, SUDS, SOSTENIBILITA')

Il Polo Produttivo Eco-Logistico Dugara, data l'estensione dell'intervento, si presta alla gestione del drenaggio delle acque meteoriche attraverso soluzioni fondate su un approccio multidisciplinare che mira ad integrare sistemi tradizionali, che raccolgono i flussi dalle superfici impermeabili per immetterli nel sistema fognario, ed un approccio basato su soluzioni naturali ingegnerizzate *(nature-based solutions)*, che favoriscono il drenaggio, la laminazione e l'infiltrazione nel terreno delle acque meteoriche.

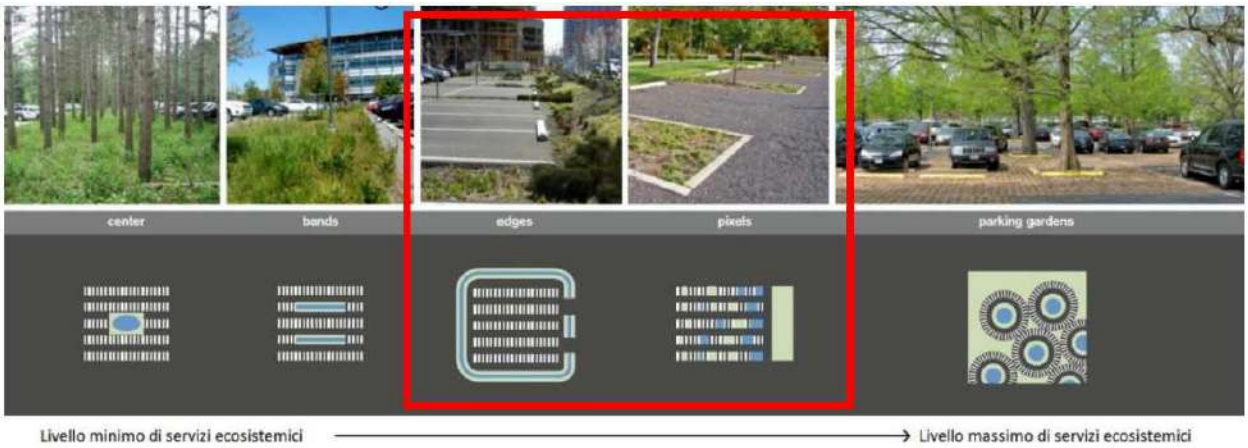
Tali soluzioni permettono di ottenere benefici aggiuntivi rispetto al solo smaltimento delle acque in termini di qualità delle acque, aumento della biodiversità, riduzione degli inquinanti derivanti dalle acque di *runoff* il più possibile in situ.

Le aree da trattare comprendono, oltre alla superficie coperta dai fabbricati, aree esterne destinate a:

- Mobilità perimetrale;
- Parcheggi per autovetture;
- Parcheggi e movimentazione per mezzi pesanti in attesa di effettuare le operazioni di caricoscarico.

Per tutte queste aree si prevede l'integrazione, in progetto, di *nature based-solution* per il drenaggio delle acque in situ unitamente ad una rete di raccolta delle acque meteoriche, che permetterà di convogliare le acque in eccesso verso il sistema di smaltimento.

Le soluzioni di *nature-based solution* più idonee al contesto hanno lo scopo di drenare, laminare ed infiltrare (in accordo con i limiti di permeabilità del suolo) le acque di pioggia ricadenti sulle aree da trattare come identificate in precedenza. Per il progetto del Polo Dugara che deve garantire la massima fruibilità degli spazi aperti per i parcheggi e le attività logistiche, si intende in primo luogo massimizzare l'utilizzo di soluzioni perimetrali alle aree interessate e, in secondo luogo, l'applicazione limitata di soluzioni a "pixel" compatibilmente con le necessità del processo logistico.



Diversi approcci per il drenaggio sostenibile delle acque di pioggia dai parcheggi

In accordo con l'art. 70 delle NTA del PTCP Reggio Emilia, il progetto adotta soluzioni per perseguire il principio dell'invarianza idraulica per compensare gli effetti idraulici dell'impermeabilizzazione del suolo.

Si prevede di mettere a sistema ed integrare le seguenti soluzioni.

7.1 RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

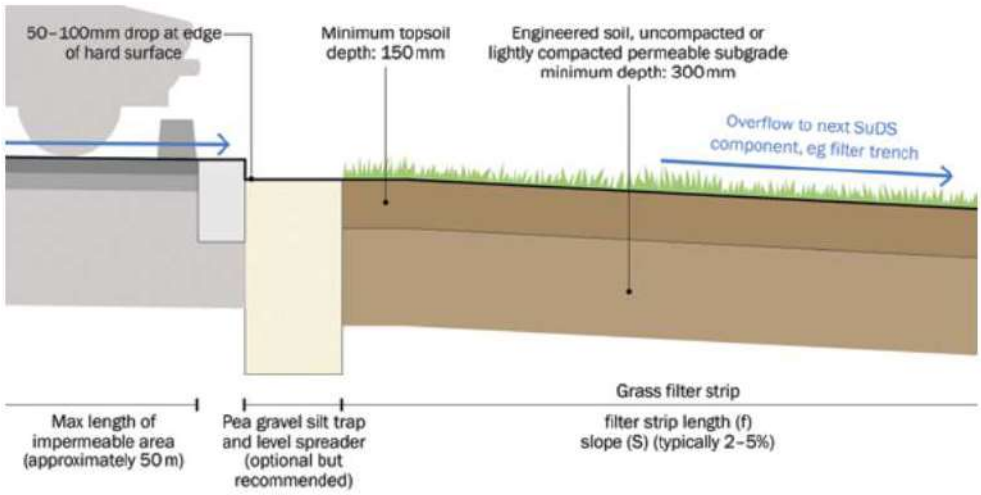
Il sistema prevede la raccolta e il recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture dei due edifici, il filtraggio e lo stoccaggio delle stesse. Le acque saranno riutilizzate in loco per la ricarica delle cassette dei WC e per il sistema di irrigazione.

Considerando l'ampiezza della copertura dei volumi edificati, contribuisce a:

- Soddisfare il fabbisogno idrico dell'edificio;
- Ridurre il deflusso delle acque del sito
- Ridurre il volume di stoccaggio di attenuazione

7.2 FASCE FILTRANTI / CANALI DRENANTI

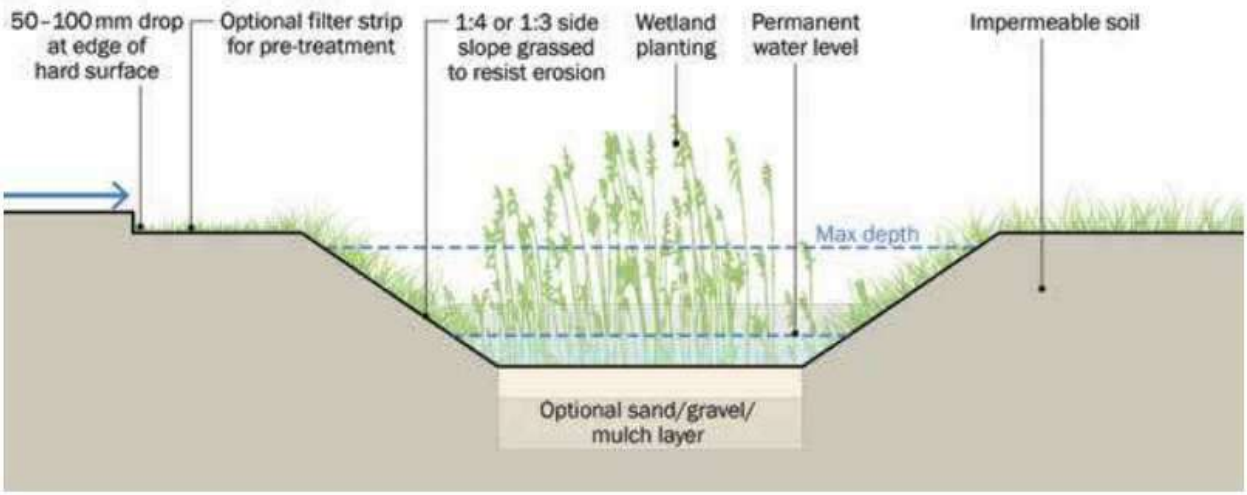
Lungo i margini nord e sud dell'area di intervento, oltre che per le fasce verdi interne al progetto, si prevede l'utilizzo di fasce filtranti e canali drenati. Questi sono sistemi in grado di diminuire i volumi di *runoff* attraverso l'infiltrazione delle acque di scolo su suoli permeabili. Le fasce filtranti hanno uno strato vegetato che rallenta la velocità dell'acqua favorendo la rimozione di inquinanti e solidi dell'infiltrazione, grazie ad uno strato filtrante. Inoltre tale soluzione, dal punto di vista del progetto del verde, può essere integrata con piante e fiori locali per migliorarne l'estetica e per favorire la creazione di habitat per la fauna selvatica.



Sezione schematica di fascia filtrante

Anche i canali drenati favoriscono l'infiltrazione di parte delle acque nel sottosuolo ed esercitando anche un effetto di laminazione con conseguente riduzione della velocità dell'acqua. L'acqua proveniente dalla superficie drenata che si trova temporaneamente immagazzinata viene successivamente rilasciata in un sistema di stoccaggio o di scarico.

I canali drenanti sono particolarmente utili in caso di siti sono molto pianeggianti e terreni scarsamente drenati. Favoriscono inoltre la biodiversità.



Sezione schematica di canale drenante

7.3 PAVIMENTAZIONI PERMEABILI

Per i parcheggi dei mezzi leggeri si prevede di usare un sistema di pavimentazione realizzato con elementi drenanti costituiti da blocchi forati e materiale drenante per permettere l'infiltrazione nel suolo delle acque di dilavamento.

Le pavimentazioni permeabili sono un mezzo efficiente per gestire il deflusso delle acque superficiali vicino alla fonte, intercettando il deflusso, riducendone il volume e la frequenza.

Esempio pavimentazione permeabile

8 IDROLOGIA

8.1 CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA PER LE MODELLAZIONI IDRAULICHE

In linea generale, le curve di possibilità pluviometriche a cui fare riferimento per la modellazione idraulica in queste aree sono quelle:

- pubblicate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, desumibili dalla Tabella 1 allegata alla "*Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*" del "Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico";
- suggerite dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, relative allo studio del 2009 del Prof. A.Marinelli condotto sui canali consortili;

Di seguito sono riportate entrambe le tabelle:

Tabella 8.1 - Curve di probabilità pluviometrica AdbPo

	Stazione di misura	T=20 anni		T=100 anni		T=200 anni		T=500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1876	Boretto	40.79	0.259	52.22	0.259	57.10	0.259	63.53	0.259

Tabella 8.2 - Curve di probabilità pluviometrica Consorzio di Bonifica Emilia Centrale

B) Per quanto attiene al **tempo di ritorno della pioggia di progetto**, esso varia in questo modo:

- Tr=25 anni per ambiti residenziali urbani ed extraurbani,
- Tr=50 anni per ambiti industriali e logistici non a rischio, impianti di depurazione,
- Tr=100 anni per ospedali, aeroporti, discariche di rifiuti pericolosi, siti industriali a rischio, infrastrutture primarie e secondarie

1. Per interventi tra compresi tra il Torrente Crostolo ed il Fiume Secchia, utilizzare le seguenti curve di possibilità pluviometrica tratte da uno studio del Prof Marinelli del 2009 eseguito per i canali consortili.

Tempo di ritorno T	Alta pianura		Media pianura		Bassa pianura	
	a	*n*	*a*	*n*	*a*	*n*
25	51.44	0.21	58.93	0.23	69.09	0.17
50	57.50	0.21	66.21	0.23	78.16	0.16
100	63.50	0.21	73.44	0.23	87.16	0.16

2. Per interventi tra compresi tra il Torrente Crostolo ed il Fiume Enza, utilizzare le seguenti curve di possibilità pluviometrica tratte da uno studio del Prof Natale del 1998, eseguito per i canali consortili:

Coefficiente della curva di probabilità pluviometrica di Poviglio e di Reggio Emilia con vari tempi di ritorno

	T (anni)	a' (mm)		T (anni)	a (mm)
Poviglio	10	42.4	Reggio Emilia	10	39.8
	20	49.4		20	46.3
n = 0,265	30	53.6	n = 0,257	30	50.3
Tp > 1 ora	50	59.0	Tp > 1 ora	50	55.4
	100	66.8		100	62.7
	200	75.1		200	70.4

In via cautelativa, in questa fase progettuale preliminare, sono stati assunti a base di calcolo per le verifiche del principio di invarianza idraulica e per il dimensionamento degli invasi per laminazione i parametri pluviometrici relativi allo studio del Prof. Marinelli del 2009.

8.2 VALUTAZIONE DEGLI INDICI DI PRECIPITAZIONE PER L'APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DI SOSTENIBILITÀ

Per la valutazione dei principi di sostenibilità dell'intervento in relazione alla risorsa idrica si riportano a seguire i principali indici di precipitazione da prendere a riferimento:

ID	Nome dell'indice	Definizione	Unità di misura
SDII	Intensità di pioggia giornaliera	Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione >= 1 mm)	mm/giorno
R10	Numero di giorni con precipitazione intensa	Numero di giorni nell'anno con precipitazione >= 10mm	Giorni
R20	Numero di giorni conprecipitazione molto intensa	Numero di giorni nell'anno con precipitazione >= 20mm	Giorni
Rnn	Numero di giorni con precipitazione superiore a nn mm	Numero di giorni nell'anno con precipitazione >= **nn**mm, dove nnviene definito dall'operatore	Giorni
R95p	Precipitazione nei giorni molto piovosi	Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95opercentile	mm
R99p	Precipitazione nei giorni estremamente piovosi	Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 99opercentile	mm

Indici estremi di precipitazione definiti dall'ETCCDI

Per l'analisi degli indici di pioggia soprariportati sono state acquisite ed elaborate le serie storiche relative alla stazione pluviometrica di Boretto Simnpr registrati dal 01.01.2001 ad oggi. Si riportano a seguire i risultati di tale analisi:

Data inizio serie	31/12/2000	
Data fine serie	01/11/2023	
Estensione serie	8340	giorni
Estensione serie	22.85	anni
R10	19	giorni/anno
R20	7	giorni/anno
R50	0.3	giorni/anno
R90p	19.4	mm
R95p	26.4	mm
R99p	42	mm
n.°giornate piovose	70	-
SDII	7.5	mm/giorno

La gestione delle acque meteoriche sarà rivolta a massimizzare la sostenibilità ambientale dell'intervento, mediante l'introduzione in progetto di dispositivi di ritenzione/infiltrazione delle acque finalizzati a gestire in loco di volumi di acqua piovana pari al 90° degli eventi meteorici (ovvero 20mm), utilizzando dunque strategie a basso impatto e infrastrutture ecologiche, in maniera da replicare al meglio i processi della naturale idrologia del sito.

9 LA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

La rete di drenaggio delle acque meteoriche a servizio del Polo logistico di Dugara interessa una superficie territoriale (St) di quasi 40,00 Ha, per un livello di impermeabilizzazione ϕ=0,76 come meglio illustrato sui tabulati di cui ALLEGATO 10 della presente relazione.

Riportiamo di seguito lo schema concettuale della rete di drenaggio, che, fatto salvo il contributo del recapito R6, alla pubblica fognatura, insiste sul Cavo Naviglia (codice BBE464, Bacino idraulico DS), di competenza del Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale.

Figura 13 – SCHEMA CONCETTUALE DELLA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

9.1 LA SOSTENIBILITA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO

In relazione a quanto disposto dall' Articolo 70 del PTCP, "*per gli ambiti di nuova urbanizzazione e per la realizzazione di nuove infrastrutture per la mobilità di cui alla tav. P3a* ***la realizzazione di un volume di invaso atto alla laminazione idraulica*** *ed idonei dispositivi di limitazione delle portate in uscita da collocarsi in ciascuna area di intervento a monte del punto di scarico dei deflussi nel corpo idrico recettore".*

In relazione al confronto affrontato con i tecnici del Consorzio di Bonifica dell' Emilia Centrale, che ha confermato il medesimo criterio adottato per l'intervento effettuato nel 2006, ai fini del predimensionamento dei volumi di laminazione di cui sopra, si è assunto un coefficiente udometrico max. ammissibile in scarico pari a **5 l/s/ha**, valore che dovrà essere confermato dal Consorzio nelle successive fasi di progettazione.

Il progetto idraulico sarà sviluppato secondo i criteri di seguito indicati:

Progetto dei dispositivi di laminazione:	**Tempo di ritorno (TR)**	**anni 50**
Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione:	**Tempo di ritorno (TR)**	**anni 100**
Verifica della rete di drenaggio (Riempimento max 75%)	**Tempo di ritorno (TR)**	**anni 20**

9.2 CONFIGURAZIONE DELLA RETE

Come illustrato sugli allegati elaborati progettuali, l'area di intervento, in relazione alla configurazione della rete di drenaggio in progetto è suddivisa in n° 6 sottobacini, di cui 2 relativi alle aree pubbliche site a Nord del Cavo Naviglia e 4 relativi alle aree private a Sud del suddetto Cavo, come illustrato sullo stralcio planimetrico che segue.

Figura 14 – Planimetria dei sottobacini afferenti

9.2.1 Le aree pubbliche

Le aree pubbliche, site a Nord del Cavo Naviglia interessano una superficie territoriale di circa 4.00 Ha, di cui 0,78 Ha per il sottobacino 5 e 2,91 Ha per il sottobacino 6, che comprende una vasta area verde.

Relativamente al sottobacino 5, destinato pressoché completamente a parcheggio pubblico, la soluzione progettuale prevede di realizzare il volume di laminazione necessario a garantire l'invarianza idraulica tramite la posa di elementi modulari geocellulari costituiti da moduli plastici leggeri con struttura modulare a nido d'ape a forma di parallelepipedo ottenuti mediante l'assemblaggio di fogli in PVC opportunamente sagomati mediante termoformatura, che rappresentiamo a livello tipologico sull'immagine che segue.

Figura 15 – Elementi modulari geocellulari

A garanzia del controllo della portata in uscita dalla rete, il recapito individuato sarà presidiato tramite una valvola di regolazione con funzionamento a galleggiante, del tipo di cui all'immagine che segue.

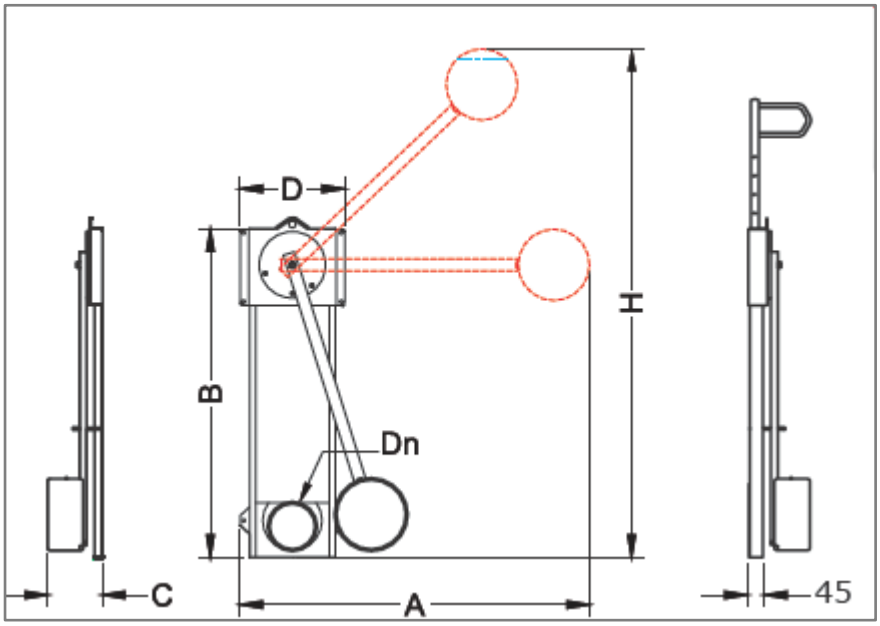


Figura 16 – Valvola di regolazione della portata

Per quanto attiene invece il sottobacino 6, la disponibilità di una vasta area verde consente la realizzazione di un bacino di laminazione a cielo aperto secondo lo schema tipologico rappresentato di seguito.

In considerazione del fatto che la posizione individuata per il bacino di laminazione in oggetto è collocata all'estremità del bacino di interesse, in caso di eventi meteorici significativi la rete di drenaggio potrà funzionare in pressione, in modo di consentire il conferimento al dispositivo di laminazione dell'aliquota di portata eccedente quella di invarianza. Nelle successive fasi progettuali, sarà necessario procedere alla modellazione idraulica della rete attraverso apposito software in grado di simularne nel dettaglio comportamento.

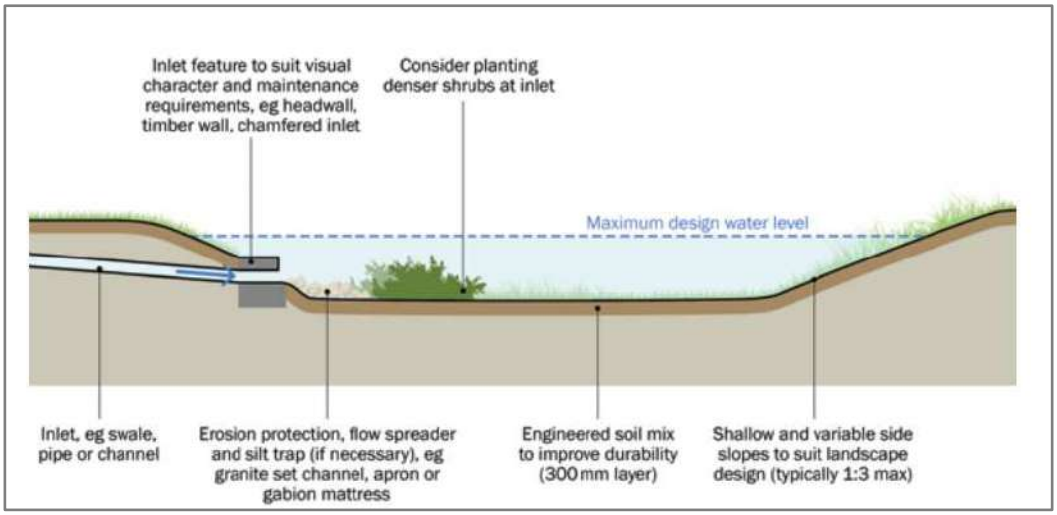
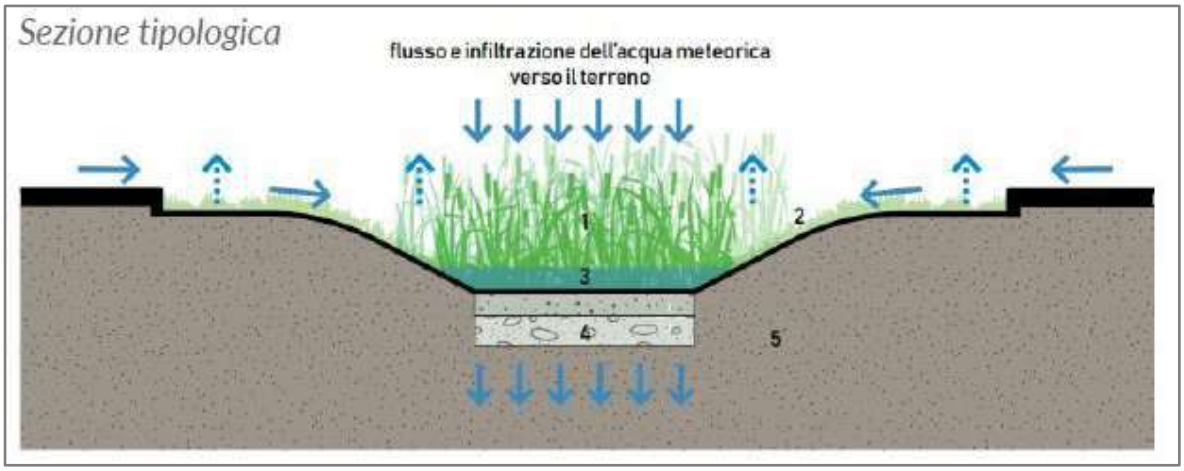


Figura 17 – Schema tipologico bacino di laminazione a cielo aperto

9.2.2 Le aree private

L'area privata presenta una superficie territoriale di circa 36,00 Ha, suddivisa in 4 sottobacini, privilegiando la realizzazione di bacini di laminazione a cielo aperto secondo lo schema tipologico riportato di seguito.



Il **sottobacino n° 1** presenta una superficie territoriale di 7,88 Ha e recapita le acque meteoriche al Cavo Naviglia. Per la laminazione delle acque si è previsto di sfruttare la striscia a verde che insiste sul margine meridionale dell'area di intervento. La fattibilità idraulica della soluzione individuata dovrà essere coordinata nella successiva fase progettuale con la progettazione edilizia ed in particolare con il progetto del sistema di copertura, in modo di consentire il consentire il convogliamento della totalità delle acque di copertura sul lato Sud del lotto. In questo senso potrebbe essere opportuno ricorrere ad un sistema di smaltimento delle acque di copertura di tipo sifonico, che si presta ad una maggiore flessibilità.

Il **sottobacino n° 2** presenta una superficie territoriale di quasi 15 Ha, interessando la copertura del corpo di fabbrica Ovest e la striscia dell'area di intervento sita in adiacenza all'esistente linea ferroviaria.

Anche in questo caso ci si è orientati per la realizzazione di un bacino di laminazione a cielo aperto.

I **sottobacini n° 3 e n° 4**, che insistono entrambi sul Cavo Naviglia, presentano una superficie territoriale rispettivamente di 5,84 Ha (sottobacino n° 3) e 7,50 Ha (sottobacino n° 4).

Figura 18 – Schema preliminare della rete di drenaggio

I relativi dispositivi di laminazione, come rappresentato sull'immagine che precede, sono collocati sul fronte Nord dell'area di intervento, in adiacenza al Cavo Naviglia.

9.3 DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE

Ai fini del pre-dimensionamento dei dispositivi di laminazione si fa ricorso al **metodo delle sole pioggie**. che illustriamo sinteticamente di seguito.

Il "Metodo delle sole piogge" si basa sulla seguente assunzione: l'onda entrante dovuta alla precipitazione piovosa Qe(t) nell'invaso di laminazione è un'onda rettangolare avente durata D e portata costante Qe pari al prodotto dell'intensità media di pioggia, dedotta dalla curva di possibilità pluviometrica valida per l'area oggetto di calcolo in funzione della durata di pioggia, per la superficie scolante impermeabile dell'intervento afferente all'invaso.

Con questa assunzione si ammette che, data la limitata estensione del bacino scolante, sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante afferente all'invaso.

Conseguentemente l'onda entrante nell'invaso coincide con la precipitazione piovosa sulla superficie scolante impermeabile dell'intervento.

La portata costante entrante è quindi pari a:

$$Q_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^{n-1}$$

e il volume di pioggia complessivamente entrante è pari a:

$$W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^{n}$$

dove:

S	la superficie scolante del bacino complessivamente afferente all'invaso
ϕ	il coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino medesimo come calcolato in precedenza (quindi S·ϕ è la superficie scolante impermeabile dell'intervento)
D	Durata di pioggia
a e n	Parametri della curva di possibilità pluviometrica

L'onda uscente $Q_u(t)$ è anch'essa un'onda rettangolare caratterizzata da una portata costante Qu,lim (laminazione ottimale) e commisurata al limite prefissato sulle portate massime ammissibili. La portata costante uscente è quindi pari a:

$$Q_{u,lim} = S \cdot u_{lim}$$

e il volume complessivamente uscito nel corso della durata D dell'evento è pari a:

$$W_u = S \cdot u_{lim} \cdot D$$

in cui u_{lim} è la portata specifica limite ammissibile allo scarico.

Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume critico di laminazione, cioè quello calcolato per l'evento di durata critica che rende massimo il volume di laminazione. Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell'invaso di laminazione al termine dell'evento di durata generica D (invaso di laminazione) è pari a:

$$\Delta W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot s \cdot D^n - S \cdot u_{lim} \cdot D$$

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando rispetto alla durata D la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica D_w per l'invaso di laminazione e di conseguenza il volume di laminazione W_0:

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$\boldsymbol{W_0 = S \cdot \varphi \cdot s \cdot D_w^n - Q_{u,max} - D_w}$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica:

- W_0 [m3]
- S [ha]
- A [mm/ora]
- ϕ [ore]
- D_W [ore]
- $Q_{u,lim}$ [l/s]

Le equazioni suddette diventano:

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$\boldsymbol{W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot s \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,max} - D_w}$$

Dall' applicazione del metodo di cui sopra, discende il Quadro di Riepilogo dei Dispositivi di laminazione di cui dall' ALLEGATO 01 alla presente relazione tecnica.

QUADRO DI RIEPILOGO DEL DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE, SUDDIVISI PER SOTTOBACINI							
A	**PARTE PRIVATA**						
N.	**Descrizione sottobacini**	**Superficie [ha]**	**φ medio [-]**	**Portata ammessa in uscita dal Sottobacino [l/s]**	**Volume minimo di laminazione T50 [mc]**	**Volume minimo di laminazione T100 [mc]**	**Incidenza volume di laminazione rispetto alla superficie territoriale**
01	Sottobacino 01	7,88	0,82	32,27	6 129	6 978	885,11
02	Sottobacino 02	14,80	0,75	55,17	10 480	11 932	806,24
03	Sottobacino 03	5,84	0,78	22,71	4 314	4 911	841,27
04	Sottobacino 04	7,50	0,85	31,98	6 075	6 916	922,16
	TOTALE	36,02	0,79	142,13	**26 998**	**30 738**	
B	**PARTE PUBBLICA**						
N.	**Descrizione sottobacini**	**Superficie (ha)**	**φ medio [-]**	**Portata ammessa in uscita dal Sottobacino (i)**	**Volume minimo di laminazione T50 [mc]**	**Volume minimo di laminazione T100 [mc]**	**Incidenza volume di laminazione rispetto alla superficie territoriale**
05	Sottobacino 05	0,78	0,68	2,65	503	573	735,70
06	Sottobacino 06	2,91	0,47	6,88	1 307	1 488	512,07
	TOTALE	3,68	0,52	9,53	**1 810**	**2 061**	
	TOTALE GENERALE	**39,71**	**0,76**	**151,66**	**28 808**	**32 799**	**826,04**

In estrema sintesi, a fronte di una superficie territoriale **St=39,71 Ha** ed livello di impermeabilizzazione delle superfici in esame **ϕ=0,76** dalle calcolazioni effettuate, risulta che il volume da destinare ai dispositivi di laminazione, per eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 100 anni, sia pari a circa **32.800 mc** [con un' incidenza unitaria (Volume di laminazione/Superficie territoriale) di circa 825 m^3/ha.

In considerazione dell'entità della superficie territoriale interessata, nella successiva fase di progettazione, sarà opportuno approcciare la progettazione idraulica con strumenti di calcolo più evoluti, che potrebbero consentire un'ottimizzazione dei risultati derivati dall' applicazione del metodo semplificato illustrato di sopra.

9.4 IL RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE

In ossequio alle indicazioni di cui al **DM 23 Giugno 2022** (Decreto CAM) [Riferimento **2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche**] il progetto prevede che *"Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.*

Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e l'utilizzo dell' acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione " e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici o norme equivalenti.

La scelta progettuale si è orientata verso il riutilizzo per alimentare le cassette dei servizi igienici.

Il dimensionamento dell'impianto sarà condotto secondo:

- Norma DIN 1989-1 2002 (Rainwater harvesting system)
- Specifica tecnica UNI/TS 11445:2012

La **superficie coperta** interessata ammonta complessivamente a **100.000 m²**.

La piovosità media annua registrata presso il Comune di Brescello ammonta a **P=700 mm/anno**.

Se ne deduce un massimo volume cumulabile di:

$$\boldsymbol{V = \varphi \cdot S \cdot P \cdot \eta = 0,9 \cdot 100.000 \cdot 700 \cdot 0,9 = 56.700\ mc/anno}$$

Ove:

V	Volume massimo di acqua piovana cumulabile [mc/anno]	
ϕ	Coefficiente di deflusso	0,90
S	Sommatoria delle superfici di raccolta delle precipitazioni in proiezione orizzontale [mq]	100.000
P	Quantità annua delle precipitazioni [mm]	700
η	Efficacia del filtro	0,90

Con riferimento al numero di addetti previsti di 330 è possibile quantificare il fabbisogno annuo R_W per alimentare le cassette dei WC, avendo considerato che l'esigenza giornaliera per utente ammonti a 12 Litri/persona x giorno, ed un funzionamento della struttura per giorni all'anno.

Risulta: R_W = 330*12*350/1000 = 1.386 m³/anno

In considerazione del fatto che risulta $R_W > V$ il Volume di progetto è funzione esclusivamente del Tempo secco medio T_{SM} secondo la seguente relazione:

$$V_R = T_{SM} \cdot \frac{V}{365}$$

Dove:

$\mathbf{V_R}$	Volume idrico riserva minimo	
F	Frequenza di pioggia = numero di giorni piovosi in un anno [giorni]	100
$\mathbf{T_{SM}}$	Tempo secco medio [giorni]	22,08

$$T_{SM} = \frac{(365-F)}{12}$$

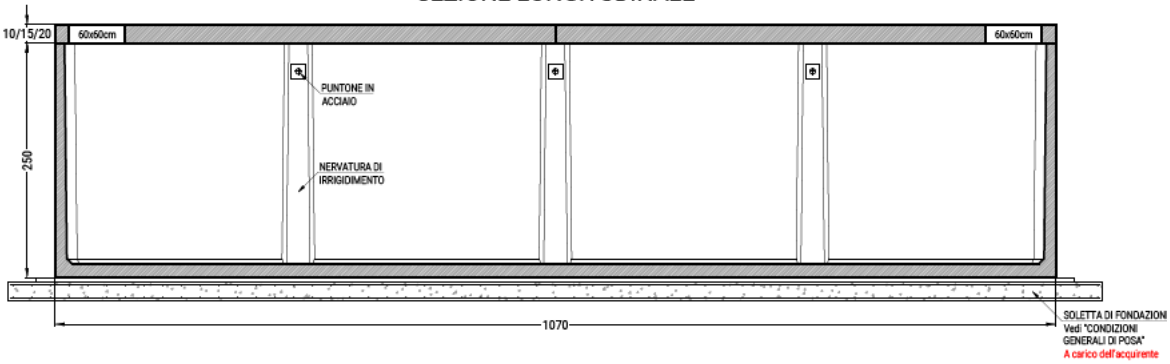
Da cui discende $V_R = 22{,}08*1.386/365 = 83{,}86\ m^3$

Con l'applicazione di un coefficiente di sicurezza $C = 1{,}20$ determiniamo il volume di progetto:

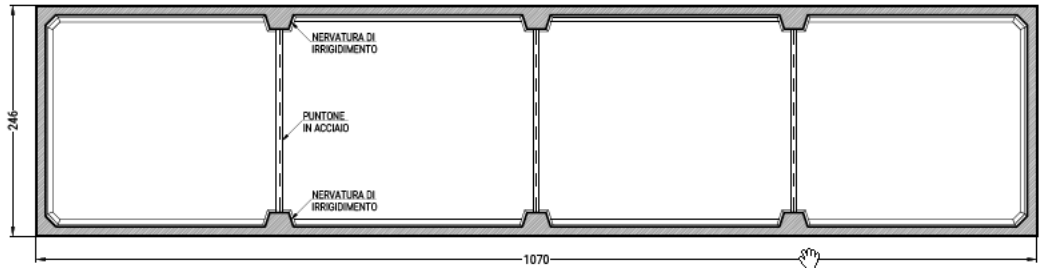
$$\mathbf{V = V_R*1{,}20 \cong 100{,}00\ m^3}$$

Si ipotizza pertanto l'installazione di n° 2 vasche del volume unitario di mc 50,00 come rappresentato sullo schema che segue.

SEZIONE LONGITUDINALE



PIANTA VASCA

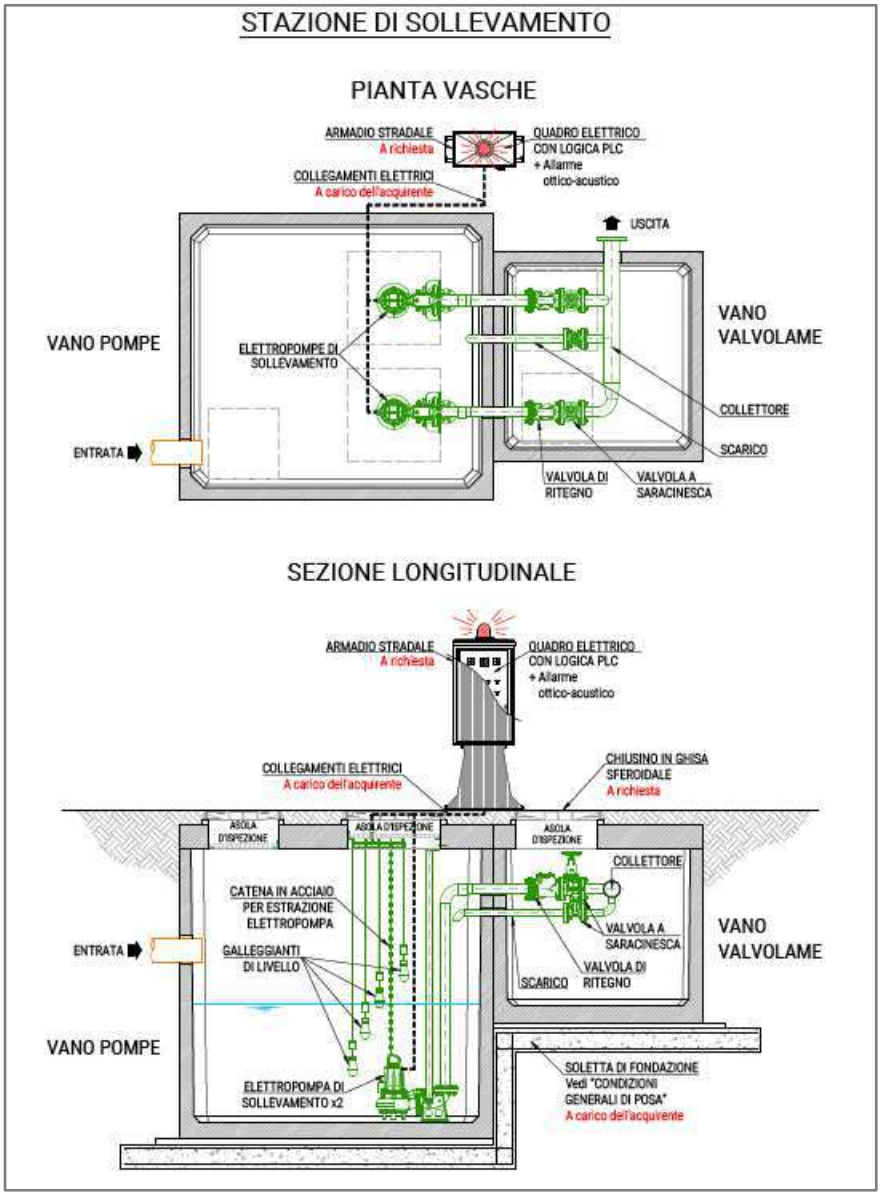


9.5 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

In considerazione della configurazione altimetrica dei nuovi fabbricati, che dovranno essere integrati con la struttura pre-esistente, la quota di imposta delle baie di carico sarà fissata a – 1.20 m rispetto alla quota del pavimento finito del piano terra, 0.00 sul rilievo topografico allegato ai documenti progettuali.

Ne discende la necessità di prevedere diversi impianti di sollevamento per consentire il drenaggio delle acque meteoriche che insistono sulle rampe di carico, di cui riportiamo un dettaglio tipologico.

Precisiamo che lo scarico delle acque di copertura avverrà a gravità e che nella successiva fase di progettazione edilizia saranno definite le modalità per consentire alla rete di scaro delle acque di copertura di risolvere l'interferenza altimetrica con le baie di carico.

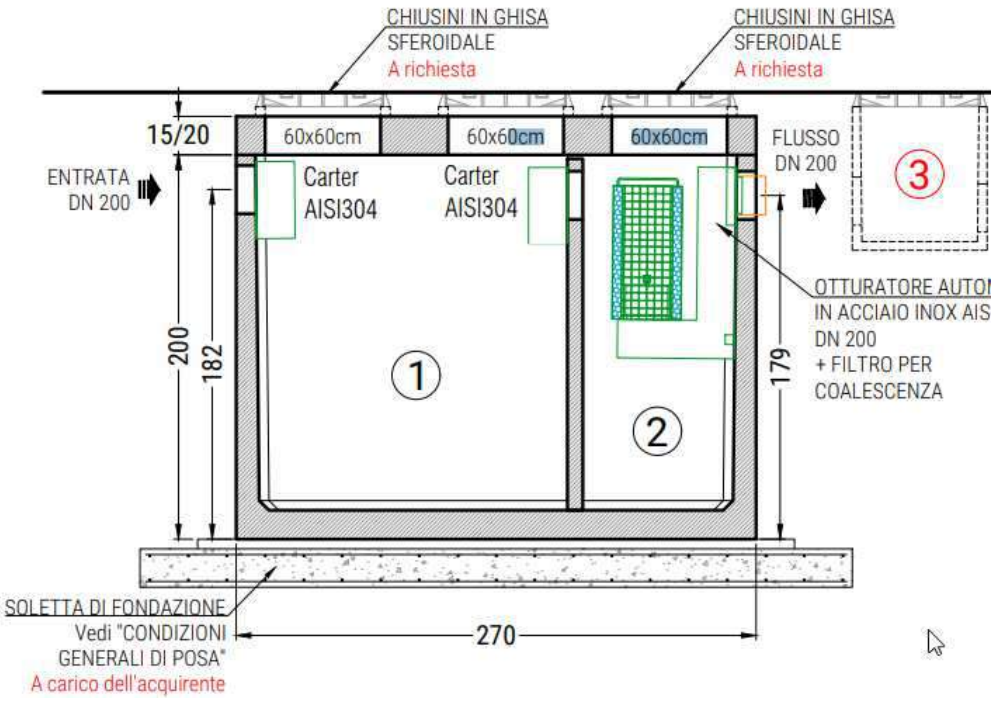


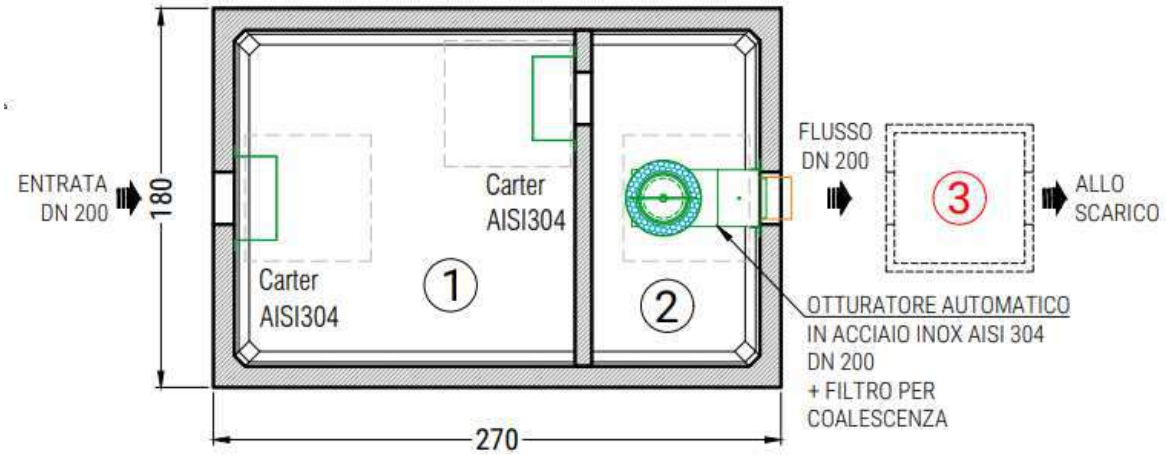
9.6 GESTIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Come illustrato al precedente capitolo 5.5 saranno presidiate mediante adeguati dispositivi di trattamento delle acque dilavanti le sole porzioni di piazzale maggiormente soggette a rischio di potenziale sversamento, ovvero le aree adibite a baie di carico/scarico.

Sarà ad ogni modo valutato nel corso delle successive fasi progettuali di dettaglio l'estensione di tali accorgimenti ad ulteriori aree "*adibite all'accumulo/deposito/stoccaggio di materie prime, di prodotti o scarti/rifiuti, allo svolgimento di fasi di lavorazione ovvero ad altri usi per le quali vi sia la possibilità di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o sostanze che possono pregiudicare il conseguimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici (rif. DGR 286/2005)*".

In prima battuta, in ragione della limitata estensione delle superfici interessate, che il trattamento delle acque in questione possa essere approcciato con un trattamento in continuo, secondo lo schema tipologico illustrato alle immagini che seguono.





10 ALLEGATI

10.1 QUADRO DI RIEPILOGO DEL DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE

10.2 QUADRO DI RIEPILOGO DI PROGETTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE

10.3 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 01

10.4 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 02

10.5 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 03

10.6 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 04

10.7 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 05

10.8 DISPOSITIVO DI LAMINAZIONE SOTTOBACINO 06

10.9 ALLEGATO 09 – PLANIMETRIA CATASTALE CON INDICAZIONE CONDOTTO BRESCELLO

QUADRO DI RIEPILOGO DEL DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE, SUDDIVISI PER SOTTOBACINI

A	PARTE PRIVATA						
N.	**Descrizione sottobacini**	**Superficie [ha]**	**φ medio [-]**	**Portata ammessa in uscita dal Sottobacino [l/s]**	**Volume minimo di laminazione T50 [mc]**	**Volume minimo di laminazione T100 [mc]**	**Incidenza volume di laminazione rispetto alla superficie territoriale**
01	Sottobacino 01	7,88	0,82	32,27	6 129	6 978	885,11
02	Sottobacino 02	14,80	0,75	55,17	10 480	11 932	806,24
03	Sottobacino 03	5,84	0,78	22,71	4 314	4 911	841,27
04	Sottobacino 04	7,50	0,85	31,98	6 075	6 916	922,16
	TOTALE	36,02	0,79	142,13	**26 998**	**30 738**	
B	**PARTE PUBBLICA**						
N.	**Descrizione sottobacini**	**Superficie (ha)**	**φ medio [-]**	**Portata ammessa in uscita dal Sottobacino (i)**	**Volume minimo di laminazione T50 [mc]**	**Volume minimo di laminazione T100 [mc]**	**Incidenza volume di laminazione rispetto alla superficie territoriale**
05	Sottobacino 05	0,78	0,68	2,65	503	573	735,70
06	Sottobacino 06	2,91	0,47	6,88	1 307	1 488	512,07
	TOTALE	3,68	0,52	9,53	**1 810**	**2 061**	
	TOTALE GENERALE	**39,71**	**0,76**	**151,66**	**28 808**	**32 799**	**826,04**

QUADRO DI RIEPILOGO DELLA GEOMETRIA DEI DISPOSITIVI DI LAMINAZIONE, SUDDIVISI PER SOTTOBACINI [PROGETTO]

A	PARTE PRIVATA											
N.	**Descrizione sottobacini**	**Superficie [ha]**	**Superficie destinata alla laminazione a cielo aperto [mq]**	**Profondità bacini di laminazione a cielo aperto [m]**	**Superificie destinata alla laminazione interrata [mq]**	**Battente vasche interrate [m]**	**Volume di progetto dispositivi di laminazione (mc)**	**Verifica T50**	**Verifica T100**	**Coefficiente di sicurezza T50**	**Coefficiente di sicurezza T100**	**Incidenza volume di laminazione rispetto alla superficie territoriale**
01	Sottobacino 01	7,88	5 700,00	1,00	1 300,00	1,00	7 000	VERIFICATO	VERIFICATO	1,14	1,00	888
02	Sottobacino 02	14,80	11 950,00	1,00	0,00	1,00	11 950	VERIFICATO	VERIFICATO	1,14	1,00	807
03	Sottobacino 03	5,84	3 750,00	1,00	1 200,00	1,00	4 950	VERIFICATO	VERIFICATO	1,15	1,01	848
04	Sottobacino 04	7,50	5 280,00	1,00	1 650,00	1,00	6 930	VERIFICATO	VERIFICATO	1,14	1,00	924
	TOTALE	**36,02**	26 680,00				**30 830**					

B	PARTE PUBBLICA											
N.	**Descrizione sottobacini**	**Superficie (ha)**	**Superficie destinata alla laminazione a cielo aperto [mq]**	**Profondità bacini di laminazione a cielo aperto [m]**	**Superificie destinata alla laminazione interrata [mq]**	**Battente vasche interrate [m]**	**Volume di progetto dispositivi di laminazione (mc)**	**Verifica T50**	**Verifica T100**	**C.S T50**	**C.S. T100**	**Incidenza volume di laminazione rispetto alla superficie territoriale**
05	Sottobacino 05	0,78	0,00	0,00	600,00	1,00	600	VERIFICATO	VERIFICATO	1,19	1,05	770
06	Sottobacino 06	2,91	4 800,00	0,50	0,00	1,00	2 400	VERIFICATO	VERIFICATO	1,84	1,61	826
	TOTALE	**3,68**	4 800,00				**3 000**					
	TOTALE GENERALE	**39,71**					**33 830**					**852**

4.1 Calcolo della durata critica di laminazione D_w e del volume di laminazione W_0

⇩

4.1.1 - Dimensionamento delle opere di laminazione			4.1.2 - Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione		
Tr	Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione [anni]	50	Tr	Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza [anni]	100
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	78,16	a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	87,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	0,160	n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	7297,8	W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	8308,8
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	32,3	$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	32,3
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	1168,6	W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	1330,5
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	10,06	D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	11,45
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**6129,2**	**W_0**	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**6978,3**

4.1 Calcolo della durata critica di laminazione D_w e del volume di laminazione W_0

⇩

4.1.1 - Dimensionamento delle opere di laminazione			**4.1.2 - Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione**		
Tr	Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione [anni]	50	Tr	Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza [anni]	100
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	78,16	a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	87,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	0,160	n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	12478,6	W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	14207,4
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	55,2	$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	55,2
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	1998,2	W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	2275,0
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	10,06	D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	11,45
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**10480,4**	**W_0**	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**11932,4**

4.1 Calcolo della durata critica di laminazione D_w e del volume di laminazione W_0

⇩

4.1.1 - Dimensionamento delle opere di laminazione			4.1.2 - Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione		
Tr	Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione [anni]	50	Tr	Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza [anni]	100
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	78,16	a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	87,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	0,160	n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	5136,1	W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	5847,7
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	22,7	$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	22,7
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	822,4	W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	936,4
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	10,06	D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	11,45
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**4313,7**	**W_0**	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**4911,3**

4.1 Calcolo della durata critica di laminazione D_w e del volume di laminazione W_0

⇩

4.1.1 - Dimensionamento delle opere di laminazione

Tr	Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione [anni]	50
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	78,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	7232,8
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	32,0
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	1158,2
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	10,06
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**6074,6**

4.1.2 - Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione

Tr	Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza [anni]	100
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	87,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	8234,9
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	32,0
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	1318,6
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	11,45
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**6916,2**

4.1 Calcolo della durata critica di laminazione D_w e del volume di laminazione W_0

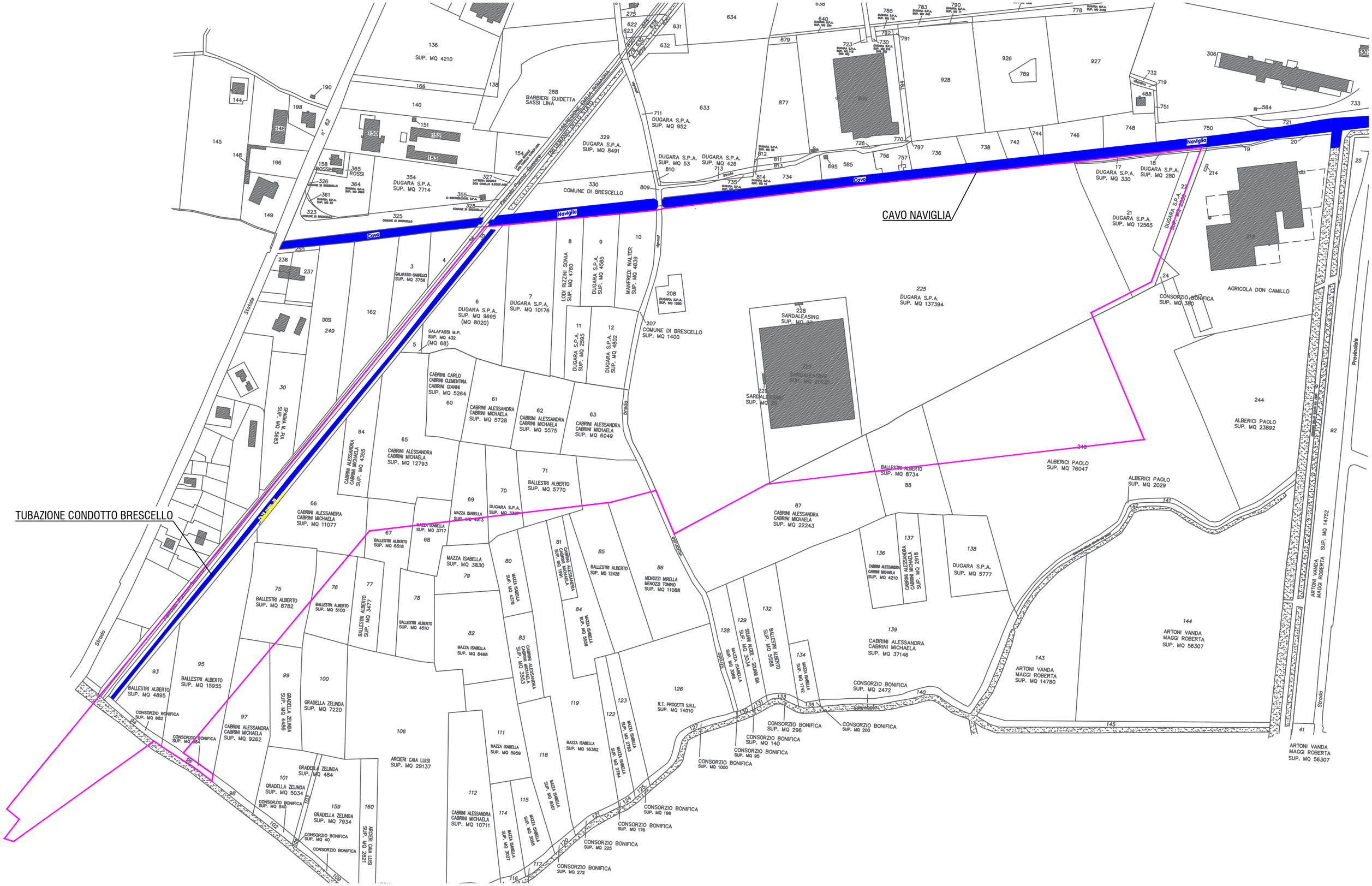
⇩

4.1.1 - Dimensionamento delle opere di laminazione			4.1.2 - Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione		
Tr	Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione [anni]	50	Tr	Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza [anni]	100
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	78,16	a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	87,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	0,160	n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	599,3	W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	682,4
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	2,7	$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	2,7
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	96,0	W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	109,3
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	10,06	D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	11,45
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**503,4**	**W_0**	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**573,1**

4.1 Calcolo della durata critica di laminazione D_w e del volume di laminazione W_0

⇩

4.1.1 - Dimensionamento delle opere di laminazione			**4.1.2 - Verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione**		
Tr	Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione [anni]	50	Tr	Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza [anni]	100
a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	78,16	a	Parametro "a" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	87,16
n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per il dimensionamento delle opere di laminazione	0,160	n	Parametro "n" LSPP per Tr adottato per la verifica del grado di sicurezza delle opere di laminazione	0,160
W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	1555,9	W_e	Volume di pioggia complessivamente entrante [m^3] $W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$	1771,5
$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	6,9	$Q_{u,\,lim}$	Portata costante uscente [l/s]	6,9
W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	249,1	W_u	Volume di pioggia complessivamente uscente [m^3] $W_u = Q_{u,lim} \cdot D$	283,7
D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	10,06	D_W	Durata critica per l'invaso di laminazione [h] $D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2{,}78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$	11,45
W_0	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**1306,8**	**W_0**	Volume minimo invaso di laminazione [m^3] $W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3{,}6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$	**1487,8**


CAVO NAVIGLIA
TUBAZIONE CONDOTTO BRESCELLO
Cavo
Naviglio
Strada
Provinciale
DUGARA S.P.A.
COMUNE DI BRESCELLO
BARBIERI GUIDETTA SASSI LINA
SARDALEASING
AGRICOLA DON CAMILLO
CONSORZIO BONIFICA
ALBERICI PAOLO
ARTONI VANDA MAGGI ROBERTA
CABRINI ALESSANDRA CABRINI MICHAELA
BALLESTRI ALBERTO
MAZZA ISABELLA
GRADELLA ZELINDA
ARCIERI CAIA LUISI
R.T. PROGETTI S.R.L.
MENOZZI MIRELLA MENOZZI TONINO
LODI RIZZINI SONIA
MANFREDI WALTER
GALAFASSI-SANFELICI
DOSI
SPAGNA M. PIA

LEGENDA GENERALE

- CANALI CONSORTILI (tracciato da shapefile CBEC)
- AREE DI INTERVENTO PRIVATA
- AREE DI INTERVENTO PUBBLICA

AREA PRODUTTIVA ECO-LOGISTICA DUGARA

Comuni di Brescello e Poviglio

FASE PRELIMINARE AL PAUR di VIA (art.26-bis)

PROPONENTE

DUGARA S.p.A.
Viale F.lli Cervi, 2 - 42022 Boretto (RE)
info@dugara.it

ATTUATORI

BELL Group
Via Lomellina, 27/A
20090 Buccinasco (MI)
t.+39 02 3670 6800
www.bell-group.it
info@bell-group.it

PATRIZIA Italy
Via S. Tomaso, 6 -
20121 Milano
t.+39 02 8596 - 151
www.patrizia.ag -
immobilien@patrizia.ag

PROGETTAZIONE AREE VERDI, INFRASTRUTTURE E AMBIENTE

POLITECNICA
Via G.Galilei, 22D - 41126 Modena
T: +39.059.356527
info@politecnica.it

Responsabile di Procedura:
Arch. Maria Cristina Fregni

Progetto Urbanistico:
Arch. Maria Cristina Fregni

Collaboratori:
Arch. Stefania Mattioli
Ing. Alessandro Romei
Ing. Ion Jignea

Progetto aree verdi:
Arch. Maria Cristina Fregni
Dott. Agr. Guglielmo Billi

Progetto Infrastrutture, reti e sottoservizi:
Ing. Stefano Simonini

GEOLOGIA

DOTT. GEOL. VALERIANO FRANCHI

ANALISI ACUSTICA

ATEC Consulenza di Sacchi Daniele
Via del Giordano, 107 – 26100 Cremona (CR)
T: +39 0372 801835 – info@atec.cr.it

STUDIO DEL TRAFFICO

Polinomia srl
Via Nino Bixio 40, 20129 MILANO
Tel.+39 02 20404942
www.polinomia.it

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E INGEGNERIA

G.B & Partners S.r.l.
Via Varalli, 37 - 26852 Codogno (LO)
T: +39.377346911
tecnico@gbpartners.it

Progetto Architettonico:
Geom. Gianpiero Bianchi e Arch. Cristiano Schiavi

Progetto strutturale:
Ing. Angelo Fozzardi

Progetto impianti elettrici e meccanici:
Ing. Marco Rossi

ARCHEOLOGIA

ARCHEOSISTEMI
Via rosre Martiri, 11 - 42124 Reggio Emilia
T: +39 0522 532094
info@archeosistemi.it

PROGETTO FERROVIARIO

GEOM. FERMANI CLAUDIO

PROGETTO URBANISTICO

PLANIMETRIA RETE CANALI CONSORZIO DI BONIFICA EMILIA ROMAGNA

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
1		5207	1:2000	A0 +

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

PLANIMETRIA RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE
SCALA 1:1500

N

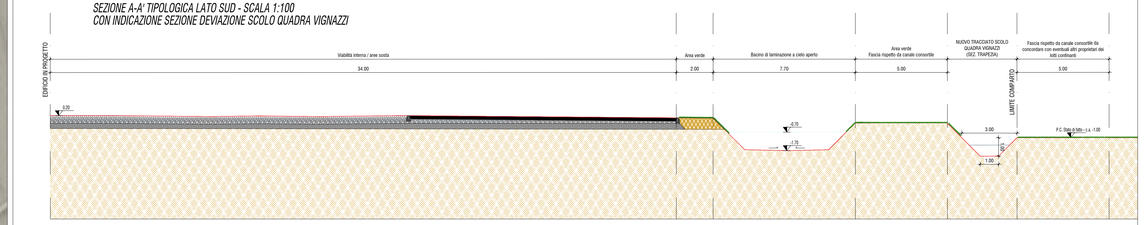
VL6-2400 mc
VRS-600 mc
LINEA FERROVIARIA
FASCIA DI RISPETTO (min. 5 m) DA CIGLIO DI SPONDA CANALE
CAVO NAVIGLIA
VL3a-3750 mc
VR3b-1200 mc
VL4-5280 mc
VR4b-1650 mc
VR1b-1300 mc
VL1b-5700 mc
VL2-11950 mc
SCARICO IN FOGNATURA PUBBLICA
PROTEZIONE CONDOTTO BRESCELLO IN CORRISPONDENZA DELL'ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO
TRACCIATO PROGETTO CONDOTTO BRESCELLO(ø1400 PRFV)
TRATTO TOMBATO DEVIAZIONE SCOLO QUADRA VIGNAZZI
DEVIAZIONE SCOLO QUADRA VIGNAZZI
PUNTO DI DEVIAZIONE SCOLO QUADRA VIGNAZZI DA TRACCIATO ATTUALE
TRACCIATO ATTUALE SCOLO QUADRA VIGNAZZI
IMMISSIONE DI PROGETTO TRACCIATO SCOLO QUADRA VIGNAZZI
R1 R2 R3 R4 R5 R6
-2.47
-3.34
0.00
120

LEGENDA - RETI IN PROGETTO

RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE

- TUBAZIONE DRENAGGIO ACQUE METEORICHE
- TUBAZIONE DRENAGGIO ACQUE METEORICHE IN PRESSIONE
- SISTEMA SIFONICO ACQUE METEORICHE DI COPERTURA
- STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ACQUE METEORICHE A SERVIZIO DELLE AREE DI SCARICO/CARICO MERCI
- VPP — VASCA DI PRIMA PIOGGIA ACQUE METEORICHE A SERVIZIO DELLE AREE DI SCARICO/CARICO MERCI
- VA — VASCA DI ACCUMULO PREFABBRICATA ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE COPERTURE DESTINATE AL RIUTILIZZO
- TUBAZIONE DRENAGGIO ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE AREE SCARICO/CARICO MERCI
- VERSO SCORRIMENTO RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE
- TRACCIATO TUBAZIONE CONDOTTO BRESCELLO DI PROGETTO (ø1400 PRFV)
- TRACCIATO DEVIAZIONE SCOLO QUADRA VIGNAZZI
- X.XX — QUOTA FONDO CANALE "CAVO NAVIGLIA"
- X.XX — QUOTE AREE ESTERNE IN PROGETTO
- RX — PUNTI DI RECAPITO RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE DOTATO DI BOCCA TARATA PER GARANTIRE IL RISPETTO DELLA Qlim ALLO SCARICO
- VASCA DI LAMINAZIONE INTERRATA
- BACINO DI LAMINAZIONE A CIELO APERTO
- AREE DESTINATE ALLO SCARICO/CARICO MERCI
- VRX — VASCHE DI LAMINAZIONE INTERRATE CON INDICAZIONE DEL VOLUME IN GRADO DI IMMAGAZZINARE
- VLX — BACINI DI LAMINAZIONE A CIELO APERTO CON INDICAZIONE DEL VOLUME IN GRADO DI IMMAGAZZINARE
- AREE DI INTERVENTO PRIVATE
- AREE DI INTERVENTO PUBBLICHE

SEZIONE A-A' TIPOLOGICA LATO SUD - SCALA 1:100
CON INDICAZIONE SEZIONE DEVIAZIONE SCOLO QUADRA VIGNAZZI



AREA PRODUTTIVA ECO-LOGISTICA DUGARA
Comuni di Brescello e Poviglio

FASE PRELIMINARE AL PAUR di VIA (art.26-bis)

PROPONENTE

DUGARA S.p.A.
Viale F.lli Cervi, 2 - 42022 Boretto (RE)
info@dugara.it

ATTUATORI

BELL Group
Via Lomellina, 27/A - 20090 Buccinasco (MI)
t.+39 02 3670 6800
www.bell-group.it - info@bell-group.it

PATRIZIA Italy
Via S. Tomaso, 8 - 20121 Milano
t.+39 02 8596 - 151
www.patrizia.ag - immobiliare@patrizia.ag

PROGETTAZIONE AREE VERDI, INFRASTRUTTURE E AMBIENTE

POLITECNICA
Via G.Galileo, 220 - 41126 Modena
T. +39 059.368527
info@politecnica.it

Responsabile di Procedura:
Arch. Maria Cristina Fregni

Progetto Urbanistico:
Arch. Maria Cristina Fregni

Collaboratori:
Arch. Stefania Mattioli
Ing. Alessandro Rome
Ing. Ion Jignea

Progetto area verdi:
Arch. Maria Cristina Fregni
Dott. Agr. Guglielmo Billi

Progetto infrastrutture, reti e sottoservizi:
Ing. Stefano Simonini

GEOLOGIA

DOTT. GEOL. VALERIANO FRANCHI

ANALISI ACUSTICA

ATEC Consulenza di Secchi Daniele
Via del Giardino, 107 – 26100 Cremona (CR)
T. +39 0372 801630 – info@atec.cr.it

STUDIO DEL TRAFFICO

Polinomia srl
Via Nino Bixio 40, 20129 MILANO
Tel.+39 02 2040842
www.polinomia.it

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E INGEGNERIA

G.B & Partners S.r.l.
Via Verdi, 3/ - 26852 Codogno (LO)
T. +39 377346911
tecnico@gbpartners.it

Progetto Architettonico:
Geom. Giancarlo Bianchi e Arch. Cristiano Schiavi

Progetto strutturale:
Ing. Angelo Fozzatti

Progetto impianti elettrici e meccanici:
Ing. Marco Rossi

ARCHEOLOGIA

ARCHEOSISTEMI
Via rose Martini, 11 - 42124 Reggio Emilia
T. +39 0522 532094
info@archeosistemi.it

PROGETTO FERROVIARIO

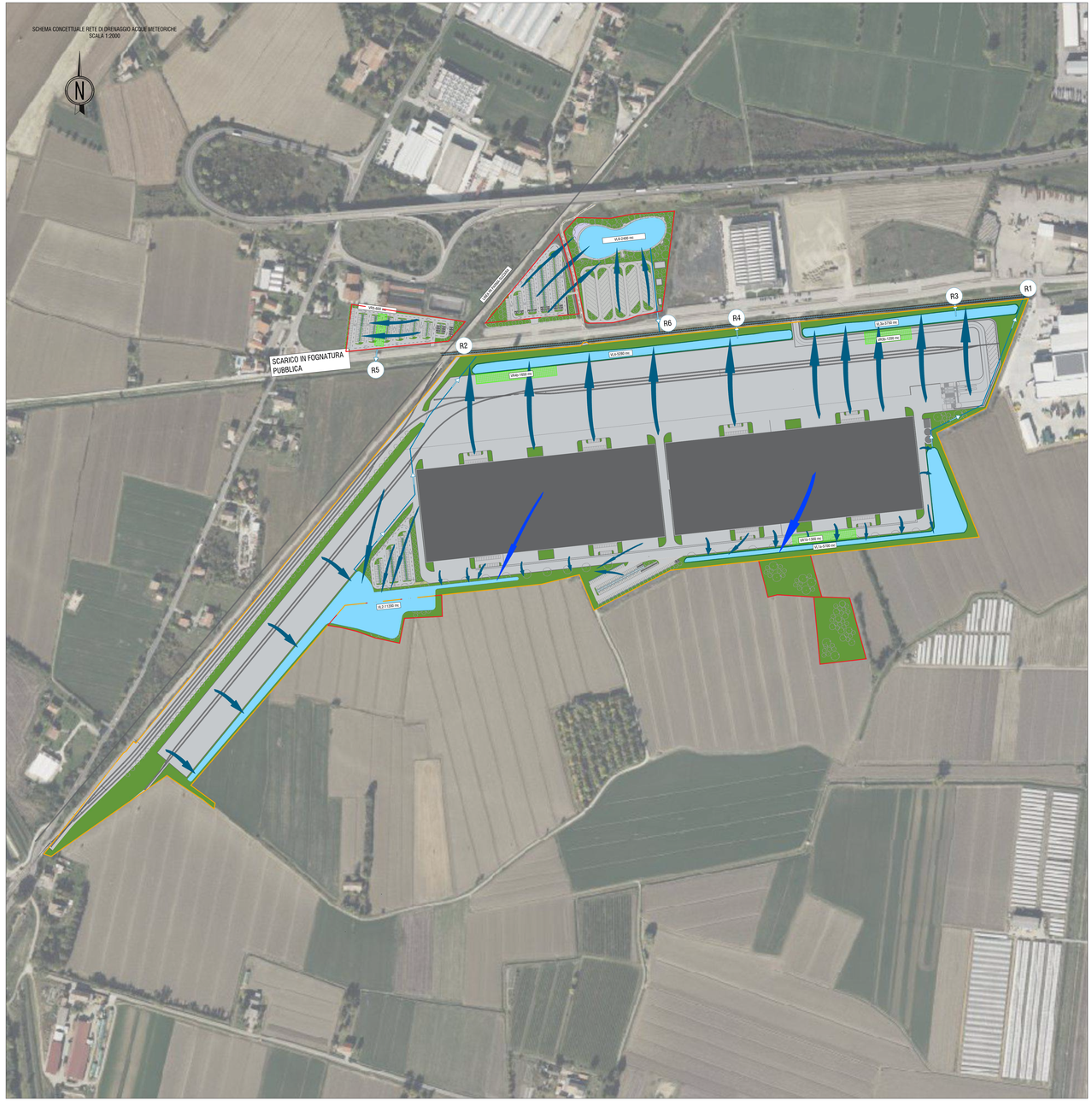
GEOM. FERMANI CLAUDIO

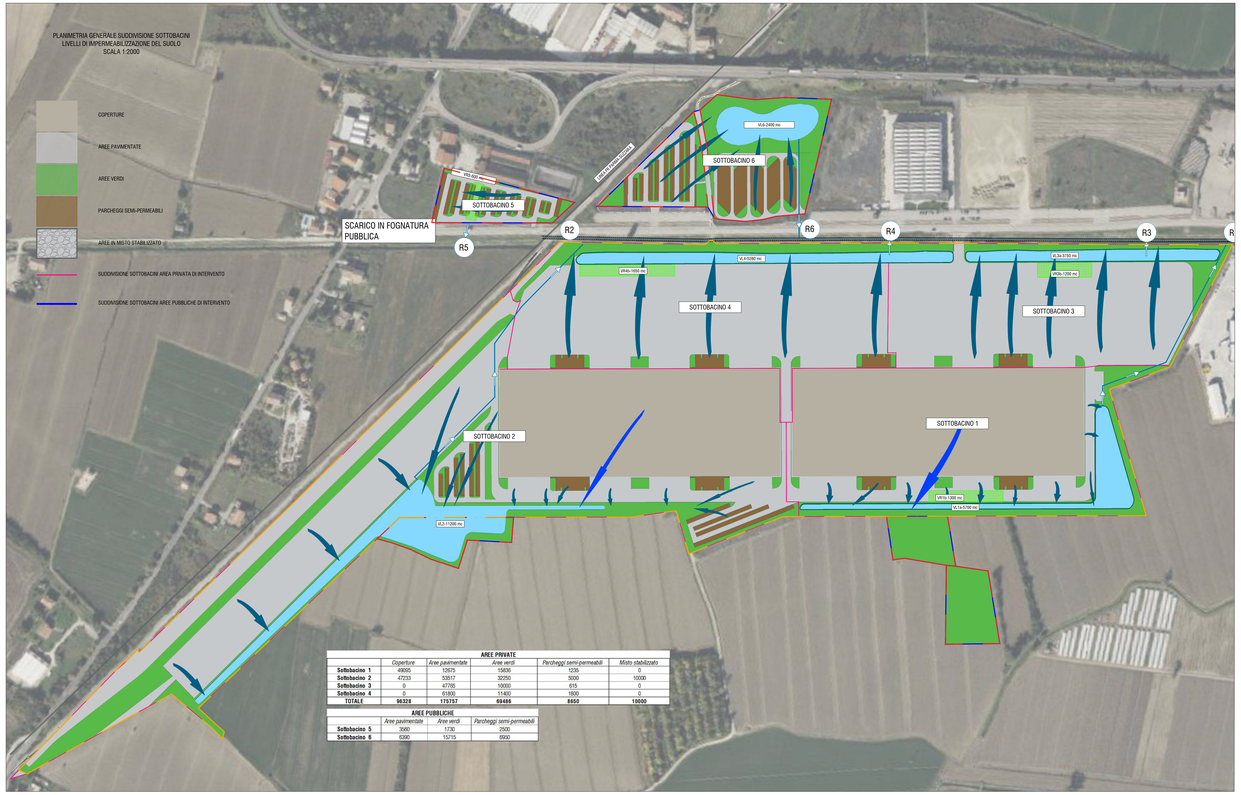
PROGETTO URBANISTICO

SCHEMA RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
1		5207	1:1500	A0 +

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
Il relativo o riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.





AREE PRIVATE

	Copertura	Aree pavimentate	Aree verdi	Parcheggi semi-permeabili	Misto stabilizzato
Sottobacino 1	49000	12675	15808	1235	0
Sottobacino 2	47233	53517	30250	5000	10000
Sottobacino 3	0	47700	10000	615	0
Sottobacino 4	0	61800	11400	1800	0
TOTALE	**96233**	**175752**	**66458**	**8650**	**10000**

AREE PUBBLICHE

	Aree pavimentate	Aree verdi	Parcheggi semi-permeabili
Sottobacino 5	3940	1730	2500
Sottobacino 6	8380	15715	6950

LEGENDA GENERALE

RX	PUNTI DI RECAPITO RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE DOTATO DI BOCCA TARATA PER GARANTIRE IL RISPETTO DELLA Qlim ALLO SCARICO
	VASCA DI LAMINAZIONE INTERRATA
	BACINO DI LAMINAZIONE A CIELO APERTO
VRX	VASCHE DI LAMINAZIONE INTERRATE CON INDICAZIONE DEL VOLUME IN GRADO DI IMMAGAZZINARE
VLX	BACINI DI LAMINAZIONE A CIELO APERTO CON INDICAZIONE DEL VOLUME IN GRADO DI IMMAGAZZINARE
	AREE DI INTERVENTO PRIVATE
	AREE DI INTERVENTO PUBBLICHE

AREA PRODUTTIVA ECO-LOGISTICA DUGARA

Comuni di Brescello e Poviglio

FASE PRELIMINARE AL PAUR di VIA (art.26-bis)

PROPONENTE

DUGARA S.p.A.
Viale F.lli Cervi, 2 - 42022 Boretto (RE)
info@dugara.it

ATTUATORI

BELL Group
Via Lomellina, 27/A - 20089 Buccinasco (MI)
t.+39 02 3670 8800
www.bell-group.it
info@bell-group.it

PATRIZIA Italy
Via S. Tomaso, 6 - 20123 Milano
t.+39 02 8696 - 161
www.patrizia.ag
investitore@patrizia.ag

PROGETTAZIONE AREE VERDI, INFRASTRUTTURE E AMBIENTE

POLITECNICA
Via G.Galilei, 220 - 41126 Modena
T. +39.059.288021
info@politecnica.it

Responsabile di Procedura:
Arch. Maria Cristina Fraggi

Progetto Urbanistico:
Arch. Maria Cristina Fraggi

Collaboratori:
Arch. Stefania Mattioli
Ing. Alessandro Romei
Ing. Ivin Jignea

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E INGEGNERIA

G.B & Partners S.r.l.
Via Ivanelli, 27 - 39052 Cortaccia (LO)
T. +39 3773489/1
tecnico@gbpartners.it

Progetto Architettonico:
Geom. Giampiero Bianchi e Arch. Cristiano Schiavi

Progetto strutturale:
Ing. Angelo Fozzardi

Progetto impianti elettrici e meccanici:
Ing. Marco Rossi

Progetto area verdi:
Arch. Maria Cristina Fraggi
Dott. Agr. Guglielmo Billi

Progetto infrastrutture, reti e sottoservizi:
Ing. Stefano Simonini

GEOLOGIA

DOTT. GEOL. VALERIANO FRANCHI

ANALISI ACUSTICA

ATEC Consulenza di Secchi Daniele
Via del Gambero, 107 – 26100 Cremona (CR)
T. +39 0372 801835 – info@atec.cr.it

STUDIO DEL TRAFFICO

Polimoda srl
Via Nino Bixio 40, 20125 MILANO
Tel. +39 02 29404942
www.polimoda.it

ARCHEOLOGIA

ARCHEOSISTEMI
Via nove Martiri, 11 - 42124 Reggio Emilia
T. +39 0522 532094
info@archeosistemi.it

PROGETTO FERROVIARIO

GEOM. FERRARI CLAUDIO

PROGETTO URBANISTICO

SCHEMA IDRAULICO PRELIMINARE CON INDIVIDUAZIONE DEI SOTTOBACINI

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
1		5287	1:2000	A0+

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica, a termine di legge (ex L. 1815) come riportati. E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.