



THE
BLOSSOM
AVENUE
FOR BETTER HUMAN LIVING

info@theblossomavenue.com
www.theblossomavenue.com

COMUNE DI CREMONA
Via Sesto, n 10
26100 Cremona, (CR)

PIANO ATTUATIVO AMBITO CR36 Cremona - area EX SCAC

PROJECT MANAGMENT

The Blossom Avenue Partners

Prof. Arch. Marco Facchinetti
Urb. Marco Dellavalle
Arch. Luca De Stefani
Corso Italia 13, 20122, Milano
Tel +39 (02) 36520482
info@theblossomavenue.com
www.theblossomavenue.com

5.4.1

INVARIANZA IDRAULICA AREE PRIVATE

TOTO
COSTRUZIONI GENERALI

Passione, tecnologia, ingegno

PROPONENTE

Toto S.p.A. Costruzioni Generali

V.le Abruzzo 410, 66100, Chieti
Tel +39 0871 58741
info@totospa.it

STUDI SPECIALISTICI

Te.A. Consulting srl
Ing. Massimo Moi
via G. B. Grassi 15, 20157, Milano
moi@territorioambiente.com

STUDIO DEL TRAFFICO

MOBILITER srl
Ing. Ivan Genovese
Via Ripamonti 2, 20136, Milano
info@mobiliter.it

STUDIO DEL VERDE E DEL PAESAGGIO

Studio Architettura Paesaggio
Dott. Architetto Paesaggista Luigino Pirola
Via Piave 1, 24040, Bonate Sopra (BG)
Tel. 035.992674
info@studioarchitetturapaesaggio.it
www.studioarchitetturapaesaggio.it



THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS

Corso Italia n.13 – 20122 Milano (MI)

Progetto di invarianza idraulica e idrologica ai sensi del R.R. n.7 2017 e s.m.i.

Opere Private

Comune di Cremona (CR), via Sesto, Realizzazione di
un nuovo insediamento logistico.

Relazione tecnica

CONTROLLO DELLE VERSIONI

REVISIONE	DATA	REDATTO DA	APPROVATO DA
REV	03.2026	Ing. Nicolò Ridolfi	Ing. Massimo Moi

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO E COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	8
3.1	<i>Inquadramento territoriale.....</i>	<i>8</i>
3.2	<i>Inquadramento geologico</i>	<i>11</i>
3.3	<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	<i>13</i>
3.4	<i>Inquadramento progettuale</i>	<i>15</i>
4	FOGNATURA METEORICA	17
4.1	<i>Descrizione del sistema di drenaggio</i>	<i>17</i>
4.2	<i>Dimensionamento della rete di raccolta acque meteoriche</i>	<i>17</i>
5	CALCOLO DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA	19
5.1	<i>Superfici dell'intervento</i>	<i>20</i>
5.2	<i>Coefficiente di deflusso medio ponderale</i>	<i>21</i>
5.3	<i>Classe di intervento</i>	<i>21</i>
5.4	<i>Valutazioni idrologiche.....</i>	<i>24</i>
5.5	<i>Dimensionamento opere di infiltrazione.....</i>	<i>25</i>
5.6	<i>Verifiche idrauliche</i>	<i>28</i>
5.7	<i>Dimensionamento disoleatore in continuo</i>	<i>30</i>
6	CONCLUSIONI.....	32
7	PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA.....	33
7.1	<i>Depressioni Naturali: Bacini L1 Ed L2</i>	<i>33</i>
7.2	<i>Rete e piazzali</i>	<i>36</i>

ALLEGATI

1. *Calcolo LSPP (ARPA-Lombardia)*
2. *Dimensionamento e verifica centennale Bacino L1*
3. *Dimensionamento e verifica centennale Bacino L2*
4. *Dimensionamento e verifica centennale Scolina Laterale*
5. *Verifiche invarianza idraulica*
6. *Dimensionamento condotte*
7. *Tavola 1 - Bacini Scolanti*
8. *Tavola 2 - Rete Acque Meteoriche*

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	4 di 36

1 **PREMESSA**

Su incarico del committente The Blossom Avenue Partners è stato redatto il presente progetto di invarianza idraulica ed idrologica ai sensi del Regolamento regionale n.7 del 23 novembre 2017 e s.m.i. a supporto della realizzazione di un nuovo polo logistico presso il sito esistente ubicato nel Comune di Cremona (CR), Via Sesto, Area ex SCAC.

Scopo del presente progetto è la verifica dei seguenti principi:

- a) invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera a), della L.r. 12/2005;
- b) invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera b), della l.r. 12/2005.

Scopo ultimo è garantire, per mezzo di adeguate strategie progettuali, l'ottenimento di un drenaggio urbano sostenibile, ed in particolare un sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo «alla sorgente» delle acque meteoriche, e a ridurre il degrado qualitativo delle acque, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera c), della l.r. 12/2005.

Nei paragrafi che seguono sarà innanzitutto fornita una sintetica ricognizione dei vincoli di PGT e sovraordinati, eventualmente vigenti sull'area di progetto a livello idraulico. Seguiranno quindi i necessari approfondimenti di carattere idrologico e idraulico, ai fini dell'individuazione delle misure progettuali più idonee per l'ottenimento dei principi di invarianza idraulica. Seguirà quindi il dimensionamento e la verifica della rete di raccolta delle acque meteoriche, sulla base in particolare dei contenuti dell'Art. 11 del R.r. n.7/2017.

Ai fini della seguente relazione saranno valide le seguenti definizioni contenute nel Regolamento regionale:

- a) acque meteoriche di dilavamento: la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti;

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	5 di 36

- b) acque pluviali: le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26), che sono soggette alle norme previste nel medesimo regolamento;
- c) superficie scolante totale: la superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità di infiltrazione, inclusa nel bacino afferente al ricettore sottesa dalla sezione presa in considerazione;
- d) superficie scolante impermeabile dell'intervento: superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale.

Nell'ambito degli interventi edilizi di cui all'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f), del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) sono soggetti ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica ai sensi del presente regolamento gli interventi di:

- a) nuova costruzione, compresi gli ampliamenti;
- b) demolizione, totale o parziale fino al piano terra, e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente;
- c) ristrutturazione urbanistica comportanti un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione.

Le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano alla sola superficie interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	6 di 36

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7 – Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica.
- Legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 – Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua.
- Legge Regionale 21 novembre 2011, n. 17 – Partecipazione della Regione Lombardia alla formazione e attuazione del diritto dell'Unione europea.
- Regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 – Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.
- Legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 – Legge per il governo del territorio.
- Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 – Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.
- UNI/TS 1445, maggio 2012 - Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano. Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 1717, novembre 2002 - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso.
- UNI EN 12053-3 - Sistema d'intercettazione, raccolta ed evacuazione (superfici di raccolta, bocchettoni, canali di gronda, doccioni, pluviali, pozzetti, caditoie, collettori differenziati ed opere di drenaggio).
- UNI 9184 - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	7 di 36

3 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO E COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in esame è ubicata nel settore occidentale del nucleo urbano di Cremona; il sedime, sul quale attualmente insistono esistenti capannoni industriali (area ex SCAC) è catastalmente individuato al Foglio 20, Mappali 21,22, 23, 25, 27, 28, 33 (**Figura 4**) del Comune di Cremona e si attesta ad una quota topografica media di piano campagna pari a 47,66 m s.l.m. (dato ricavato da DTM Provincia di Cremona, disponibile al download sul Geoportale della Lombardia).



Figura 1 - Inquadramento Generale del sito di Indagine.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	8 di 36



Figura 2 - Inquadramento di dettaglio del sito oggetto di indagine.



Figura 3 - Inquadramento su base C.T.R. del sito oggetto di indagine.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	9 di 36



Figura 4 - Inquadramento catastale del sito in esame.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	10 di 36

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il sito è iscritto in un contesto di pianura urbanizzata con valori di pendenza topografica estremamente bassi, attestandosi su una percentuale massima del 1.50 %.

Il contesto geologico di pertinenza è stato desunto dalla *Carta Geologica d'Italia* – Foglio 61 – Cremona, scala 1: 100.000 (**Figura 5**): l'area si colloca sulla formazione recente "fluviale Wurmiano".

Litologicamente la grande pianura del Fluviale Würmiano (f^W) varia, da Nord a Sud, per la granulometria decrescente dei suoi componenti, con prevalenza di ghiaie (diametro massimo di 5 centimetri) e sabbie con lenti sabbioso-argilloso-limose, in sinistra del F. Oglio; verso Sud, in sponda destra, le ghiaie scompaiono, e dalla prevalenza litologica a sabbie, si passa a zone argilloso-sabbiose e argilloso-limose.

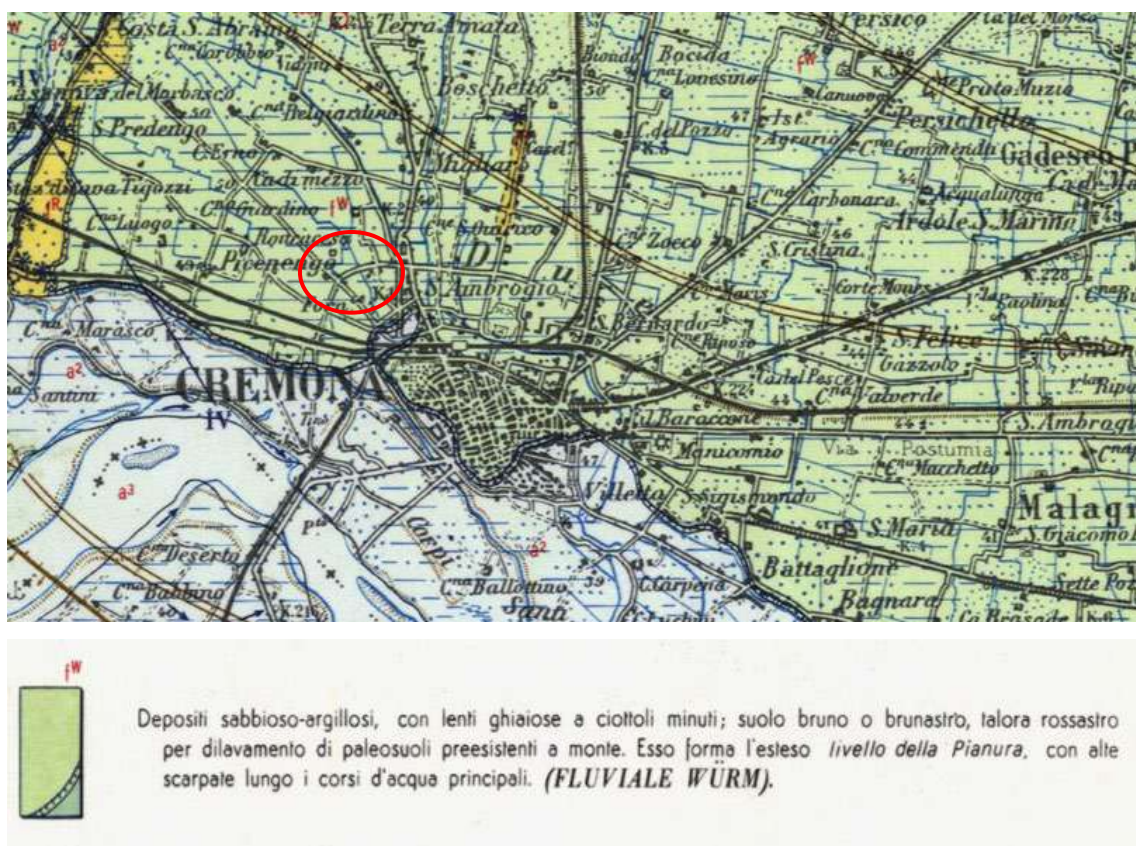
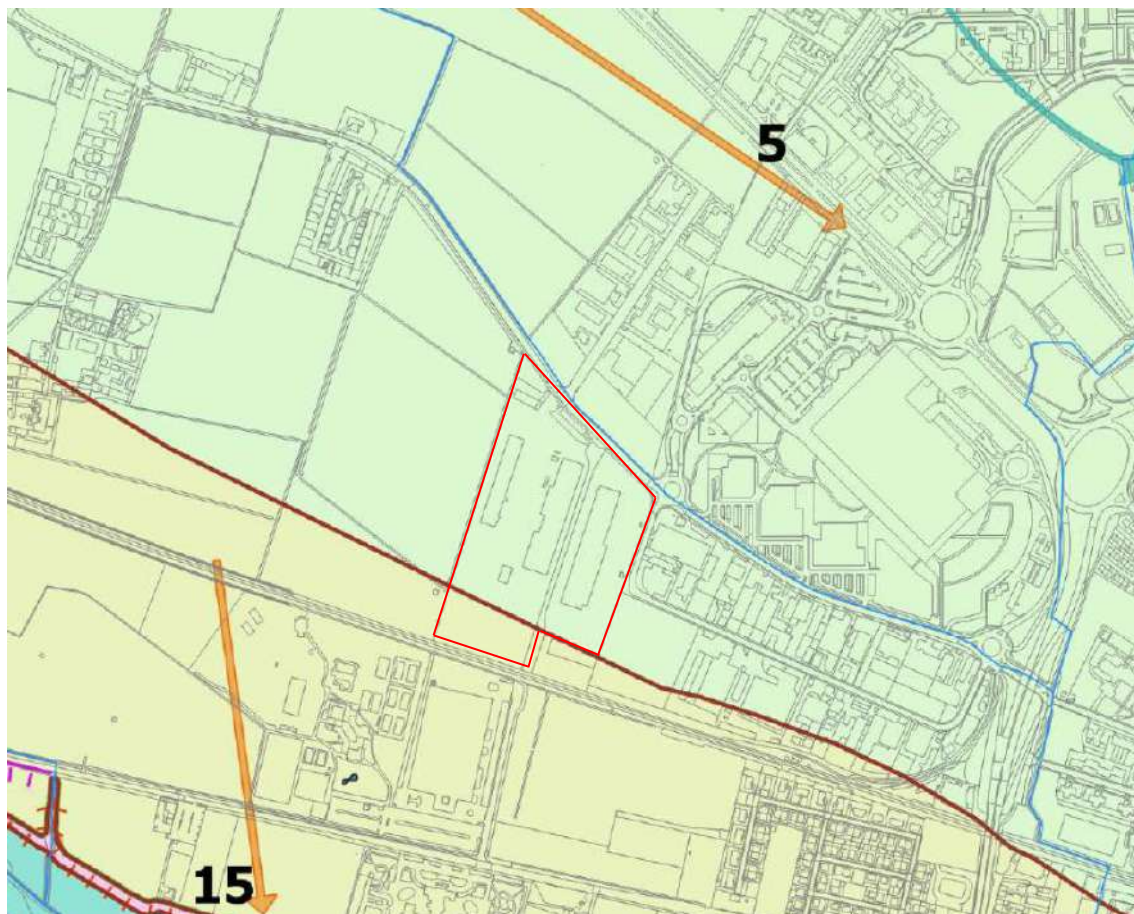


Figura 5 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia –Foglio n.61 Cremona.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	11 di 36

Geologicamente il sito in esame, come da cartografia ricavata da P.G.T. di Cremona, di cui si riporta uno stralcio in **Figura 6**, si colloca al contatto tra due unità litostratigrafiche di origine fluviale, le unità in esame sono afferenti agli ambiti **5** e **6** dell' *"Unità centro occidentale sabbiosa con limi di copertura"* che la relazione geologica illustrativa del PGT descrive come: *"Superfici modestamente ondulate, con alto relativo nell'area di S. Predengo, e pendenze modeste (0,13 %), localmente sensibili (0,3%). Substrati geologici prevalentemente sabbiosi, con frequenti coperture plurimetrie limose e suoli ben drenati a tessiture franche."*



5	Unità centro occidentale sabbiosa con limi di copertura	Superfici modestamente ondulate, con alto relativo nell'area di S. Predengo, e pendenze modeste (0,13 %), localmente sensibili (0,3%). Substrati geologici prevalentemente sabbiosi, con frequenti coperture plurimetrie limose e suoli ben drenati a tessiture franche. L'Unità comprende anche l'area dei tre principali dossi, allungati NNO – SSE e E – O, che costituiscono la porzione occidentale, più rilevante, della città murata.
6	Superfici prevalentemente sabbiose del margine terrazzato	Fasce parallele ai margini del terrazzo principale della pianura, individuabili ad est ed ovest della città, per una ampiezza di circa 0,5 km, leggermente pendenti verso S o SSE, a substrati sabbiosi o sabbioso limosi e suoli franchi.

Figura 6 - Stralcio della Carta Geologica e Geomorfologica del PGT del Comune di Cremona.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	12 di 36

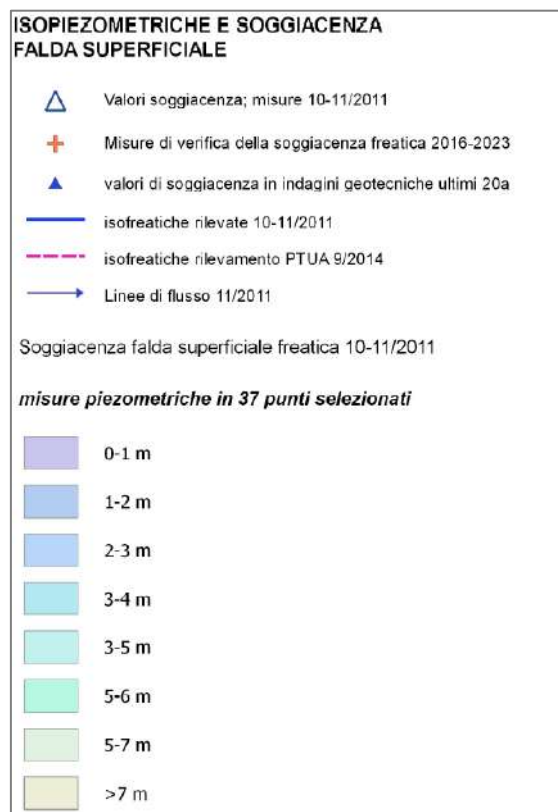


Figura 7 – Stralcio Tavola 3a: “Idrogeologica” tratta dal PGT del Comune di Cremona.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	14 di 36

3.4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

La proposta prevede la demolizione dell'edificio esistente (Area ex SCAC) e la costruzione di un nuovo polo logistico di circa 76.500 mq di SL presso il sito esistente ubicato nel Comune di Cremona (CR), Via Sesto. **(Figura 8).**



Figura 8 - Planimetria di progetto – Nuovo polo logistico nel Comune di Cremona.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	15 di 36

Le aree private presenti nell'area di interesse sono sostanzialmente costituite da:

- nuovo magazzino (Edificio)
- viabilità interna, baie di carico, parcheggi di pertinenza
- strada servitù di passo

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche adottato è quello dell'infiltrazione nei primi strati di suolo e sottosuolo attraverso la realizzazione di n.1 scolina laterale a servizio e di n.2 zone umide, che svolgono la funzione di invaso e dispersione al suolo.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	16 di 36

4 FOGNATURA METEORICA

Si prevede di convogliare la totalità delle acque di dilavamento delle superfici scolanti impermeabilizzate all'interno di due distinti bacini di infiltrazione (zone umide), ubicati in corrispondenza della porzione nord (Bacino-L1) ed est (Bacino-L2) dell'area.

Per la strada servitù di passo è in progetto una scolina laterale per gestire le acque meteoriche.

4.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

I sistemi di drenaggio di progetto disperdono le acque di dilavamento dei bacini scolanti gravanti sia sulle dorsali di raccolta delle acque di copertura (bacini B10, B20, B30, B40) sia sulla dorsale di raccolta acque del piazzale, dei parcheggi e della stazione antincendio (bacini B50, B51, B52, B53). Per quanto riguarda i bacini scolanti gravanti sulle scoline (bacino B60) il drenaggio avverrà per gravità.

Le dorsali di raccolta acque di copertura presentano una pendenza di 0,2% ed un diametro delle tubazioni delle quattro dorsali sino alla sezione di chiusura DN 500.

La dorsale di raccolta acque di piazzale presenta una pendenza di 0,2% ed un diametro progressivo delle tubazioni sino alla sezione di chiusura DN 600. Queste acque prima di essere convogliate nel bacino di laminazione (L1) sono trattate in disoleatore.

Per maggior chiarezza si rimanda alle tavole in **Allegato 7-8**.

4.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Al fine di dimensionare le condotte del sistema fognario si è optato di adottare la seguente curva di possibilità climatica, caratterizzata da un tempo di ritorno $T=10$ anni.

	a	n
$h=at^n$	39,7	0,275 ¹

Per il calcolo delle portate massime connesse con eventi meteorici intensi si è adottato il classico metodo dell'invaso lineare. Adottando le classiche ipotesi e semplificazioni che stanno alla base di questo metodo, il coefficiente udometrico, cioè la portata massima per unità di superficie di bacino che defluisce da una prefissata sezione della rete fognaria, è valutabile con l'espressione:

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	17 di 36

$$U = \frac{10^7}{3600^n} 0,65 \phi a K^{(n-1)}$$

nella quale i simboli assumono il seguente significato:

- U = coefficiente udometrico [l/(s ha)];
- n = esponente della curva di probabilità pluviometrica ragguagliata all'area del bacino;
- a = coefficiente della curva di probabilità pluviometrica ragguagliata all'area del bacino [m];
- Φ = coefficiente di afflusso;
- K = costante di invaso del sistema bacino-rete sotteso dalla sezione di calcolo [s] pari a 300 secondi.

Al fine di caratterizzare i diametri delle condotte facenti parte del sistema è stata utilizzata la formula di Gauckler-Strickler (scale deflusso normalizzate):

$$r = \left(\frac{Q_{tot}}{k \times \frac{A}{r^2} \times \left(\frac{R}{r} \right)^{2/3} \times \sqrt{i}} \right)^{3/8}$$

assumendo le caratteristiche geometriche e dei materiali riportati nelle tavole in **Allegato 7-8** ed assumendo un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 120 m^{1/3}/s, caratteristico dei tubi in PVC nuovi che assicurano bassa rugosità.

La pendenza i dei tronchi di tubazioni è posta pari al 0,2% ed il coefficiente di riempimento posto pari al 80%.

In questo modo è stato quindi possibile procedere con la verifica di tutti i diametri delle tubazioni costituenti la rete di raccolta acque meteoriche sulla base dei bacini scolanti di pertinenza.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	18 di 36

5 CALCOLO DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Le misure di invarianza idraulica ed idrologica si applicano a tutto il territorio regionale, per promuovere la partecipazione di ogni proponente agli oneri connessi all'impatto idrico e ambientale nonché all'incremento del rischio idraulico conseguente agli interventi di cui all'articolo 3, e per tutti i tipi di permeabilità del suolo, seppure con calcoli differenziati in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi.

Il territorio regionale è suddiviso nelle seguenti tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- a) aree A, ovvero ad alta criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B;
- b) aree B, ovvero a media criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e Irrigazione;
- c) aree C, ovvero a bassa criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e B.

Il Comune di Cremona (CR) rientra, ai sensi dell'allegato C, tra i territori a media criticità idraulica (Area B).

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	19 di 36

5.1 SUPERFICI DELL'INTERVENTO

L'area di progetto ammonta complessivamente a: $S=76.500$ mq, di cui quella relativa alle aree private pari a: $S_{tot} = 70.625,9$ mq.

Per quanto riguarda il coefficiente di afflusso (che rappresenta, come è noto, il rapporto fra il volume idrico che defluisce dalla sezione di calcolo e il volume idrico affluito al bacino attraverso la precipitazione), nel rispetto dell'art.11 del Regolamento n°7/2017, si è attribuito il seguente valore alle tipologie di superfici considerate ai fini del drenaggio:

- $\Phi = 1,0$ (coperture, parcheggi e carreggiate)

Ai fini della presente trattazione non si considera, in termini di portata, il contributo derivante dalle aree verdi, poiché non collettate.

AREE PRIVATE

L'estensione totale delle aree scolanti gravanti sul sistema di infiltrazione in progetto ammonta a circa: $S_{imp} = 32.003$ mq.

Così suddivisa:

- Superfici di copertura edificio: $21.716 \text{ mq} * 1,0 = 21.716 \text{ mq}$
- Superfici piazzale + stazione antincendio: $7.653 * 1,0 = 7.653 \text{ mq}$
- Superfici strada servitù di passo: $2.634 * 1,0 = 2.634 \text{ mq}$

Per i dettagli dei bacini scolanti sopra citati si rimanda alla tavola in **Allegato 7**.

Per quanto riguarda la costante d'invaso K si è fatto riferimento alla formula di Ciaponi-Papiri. Tuttavia, come noto, tale formula tende ad essere usata su bacini a scala maggiore; nella fattispecie si ritiene che i valori derivanti dalla suddetta formula risulterebbero fin troppo conservativi e poco aderenti alla realtà.

Pertanto, tenendo conto della tipologia e dell'estensione dell'area, si è optato di attribuire a K il seguente valore:

- $K = 300 \text{ sec}$

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	20 di 36

5.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO PONDERALE

Come precedentemente illustrato, l'estensione delle superfici impermeabili assoggettate al R.R.07/17 e smi ammonta a circa:

AREE PRIVATE: $S_{imp} = 32.003 \text{ mq}$

Il coefficiente di afflusso medio ponderale sulle aree considerate (assoggettata al R.R.07/17 e smi) è pari a:

$$\phi_m = \frac{S_{imp}}{S_{tot}} = \frac{32.003}{70.625,9} = 0,453.$$

5.3 CLASSE DI INTERVENTO

Ai fini dell'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi di cui all'articolo 3 richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui alla tabella 1, a seconda della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera c), numero 7). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.

La modalità di calcolo da applicare per ogni intervento, come definita nella tabella 1, dipende dalla classe di intervento indicata nella stessa tabella e dall'ambito territoriale in cui lo stesso ricade, ai sensi dell'articolo 7.

Tabella 1: Modalità di calcolo da applicare in base alla tipologia di intervento

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,01 \text{ ha } (\leq 100 \text{ mq})$	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	$da > 0,01 \text{ a } \leq 0,1 \text{ ha } (\leq 1.000 \text{ mq})$	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	$da > 0,01 \text{ a } \leq 0,1 \text{ ha } (\leq 1.000 \text{ mq})$	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		$da > 0,1 \text{ a } \leq 1 \text{ ha } (da > 1.000 \text{ a } \leq 10.000 \text{ mq})$	qualsiasi		
		$da > 1 \text{ a } \leq 10 \text{ ha } (da > 10.000 \text{ a } \leq 100.000 \text{ mq})$	$\leq 0,4$		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	$da > 1 \text{ a } \leq 10 \text{ ha } (da > 10.000 \text{ a } \leq 100.000 \text{ mq})$	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	
		$> 10 \text{ ha } (> 100.000 \text{ mq})$	qualsiasi		

Come evidenziato nella tabella precedente, i dati di progetto relativi all'intervento in oggetto sono:

- Ambito territoriale: Area B;
- Classe di intervento: 3 – Impermeabilizzazione potenziale alta;
- Modalità di calcolo: applicazione della procedura dettagliata ed il metodo dei requisiti minimi (Articolo 11, comma 2, lettera d e Articolo 12 comma 2).

Il Regolamento Regionale n.7/17, come modificato dal R.R. 19 aprile 2019, n. 8, recita inoltre quanto segue all'Art. 12 commi 2 e 3:

2. Nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata descritte nell'allegato G, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso, o del complesso degli invasi, di laminazione:

- a) per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7: 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento moltiplicato per il 'coefficiente P' di cui alla tabella riportata nell'Allegato C;
- b) per le aree B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- c) per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7: 400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

3. I volumi di cui al comma 2 sono da adottare anche nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti negli ambiti territoriali ad alta e media criticità, qualora il volume risultante dai calcoli di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), fosse minore.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	22 di 36

Il comune di Cremona (CR) rientra, come indicato nell'Allegato C, tra le aree a media criticità idraulica, per cui il requisito minimo da valutare è **pari a 500 mc** per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

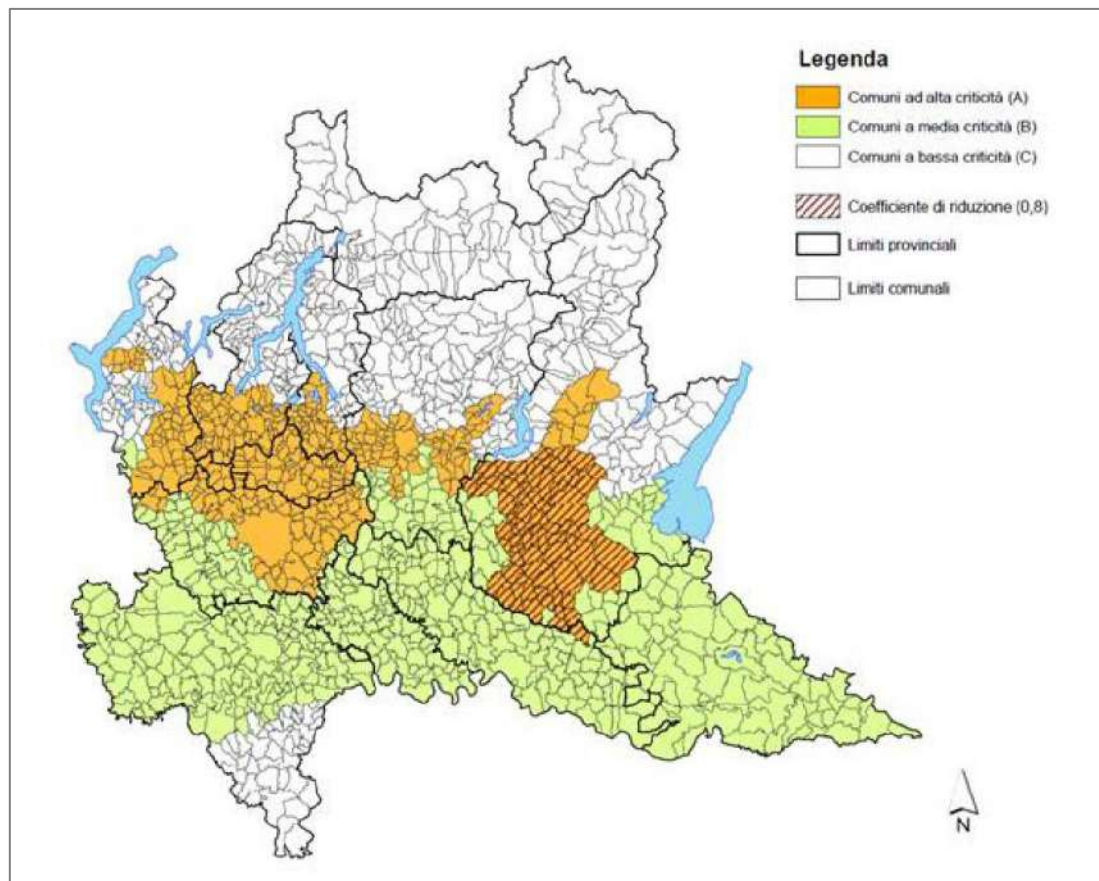


Figura 9 - Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica (Allegato B - R.R. n. 7/17).

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	23 di 36

5.4 VALUTAZIONI IDROLOGICHE

Nella redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 sono stati rispettati i seguenti elementi:

- a) tempi di ritorno di riferimento: considerato che l'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica contribuisce in modo fondamentale alle misure di prevenzione dell'esondazione dei corsi d'acqua e delle reti di drenaggio urbano, il presente regolamento prevede che siano valutate le condizioni locali di rischio di allagamento residue per eventi di tempo di ritorno alti, quelli cioè che determinano un superamento anche rilevante delle capacità di controllo assicurate dalle strutture fognarie; gli interventi di contenimento e controllo delle acque meteoriche sono conseguentemente dimensionati in modo da rispettare i valori di portata limite di cui all'articolo 8, assumendo i seguenti valori di tempi di ritorno:
 1. $T = 50$ anni: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani;
 2. $T = 100$ anni: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate.

I parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica per la determinazione delle precipitazioni di progetto da assumere sono quelli riportati da ARPA Lombardia per tutte le località del territorio regionale. Utilizzando il programma idrologico della Regione Lombardia (dati idrologici ARPA - SIDRO) sono stati calcolati i valori di pioggia intensa in mm/h utilizzando il coefficiente pluviometrico orario considerando l'area oggetto di studio, I dati utilizzati per il calcolo sono riportati di seguito.

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica			
Coefficiente pluviometrico orario	a_1	26.66	mm/h ⁿ
Coefficiente di scala	n	0.2751	-
GEV - Parametro alfa	α	0.2721	-
GEV - Parametro kappa	k	-0.0757	-
GEV - Parametro epsilon	ϵ	0.8207	-
Coefficiente di scala (durata < 1 ora)	n_1	0,5000	-
Nota: A ciascuno dei Comuni della Lombardia sono assegnati cinque parametri per la definizione della pioggia di progetto presi, come indicato dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017, dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia (http://idro.arpalombardia.it/pmapper4_o/map.phtml). Tali valori corrispondono ai parametri 1-24 ore delle Linee segnalatrici (Progetto Strada).			

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	24 di 36

Si riporta la Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno e relativo grafico, in cui in ascissa è riportata la durata dell'evento meteorico [ore], in ordinata l'altezza di pioggia [mm] in **Allegato 1**.

Sulla base di quanto sopra si derivano i valori di pioggia intensa per Tempi di Ritorno di 50 e 100 anni, validi per un'ora di pioggia risultano essere i seguenti:

- **Tr 50 anni: 54,81 mm = 54,81 l/mq;**
- **Tr 100 anni: 61,80 mm = 61,80 l/mq,**

5.5 DIMENSIONAMENTO OPERE DI INFILTRAZIONE

Il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica viene eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema (Procedura Dettagliata) con la capacità di infiltrazione del terreno e con l'eventuale volume immagazzinato nel sistema. Tale confronto può essere espresso con l'equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti nei sistemi di infiltrazione.

L'equazione differenziale di continuità risulta essere la seguente:

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt}$$

in cui:

- $Q_e(t)$ è la portata, nota o predeterminata, in ingresso alle strutture di infiltrazione all'istante generico (t) che dipende sia dall'evento meteorico considerato che dalle caratteristiche del bacino e della rete di drenaggio a monte della vasca stessa;
- $Q_u(t)$ è la portata in uscita, che si infila nei primi strati del terreno;
- $W(t)$ è il volume invasato all'istante t.

La capacità di infiltrazione è stimata con la legge di Darcy:

$$Q_f = k \cdot J \cdot A$$

Dove:

- Q_f = portata infiltrata (mc/s)
- k = permeabilità del terreno (m/s)
- J = cadente piezometrica (m/m)

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	25 di 36

- A = superficie netta d'infiltrazione (mq)

Per quanto riguarda il dimensionamento delle opere di infiltrazione si è adottato un valore di permeabilità conservativamente pari a: $K = 1,0 \times 10^{-5}$ m/s. Tale valore è stato conservativamente dimezzato ai fini del calcolo della portata di infiltrazione dei bacini, risultando quindi pari a:

$$K = 5,0 \times 10^{-6} \text{ m/s.}$$

Per quanto riguarda il dimensionamento delle scoline laterali si è fatto riferimento alla Legge di Horton (cfr. Allegato F del R.R. n. 7/17), assimilando il suolo in sito ad un suolo di Classe B. Il valore di permeabilità conservativamente adottato ai fini del dimensionamento è il valore minimo asintotico della classe di terreni sopra citata, pari a: **fc = 12,7 mm/ora**.

La minima soggiacenza di falda si registra a circa 6,70 metri dal p.c. ed è stato adottato cautelativamente al fine del dimensionamento delle strutture di infiltrazione un valore di soggiacenza pari a: 6,50 m.

Per calcolare la variazione di volume invasato ΔW è stata eseguita una procedura iterativa che consiste nei seguenti passi:

- 1) Si fissa una durata di precipitazione t_p (ad esempio 5 minuti) e si calcola, dalla curva di probabilità pluviometrica, la conseguente intensità di pioggia $i(t_p)$ ipotizzando che sia costante nel tempo;
- 2) Si calcola l'idrogramma di piena corrispondente alla precipitazione di durata t_p e di intensità $i(t_p)$; l'idrogramma è calcolato assumendo il modello dell'invaso lineare esplicitato dalle seguenti espressioni:

$$a) \quad q = \varphi \cdot i \cdot S \cdot (1 - e^{-\frac{t}{K}}) \quad \text{per } t \leq t_p \quad (3)$$

$$b) \quad q = Q_m \cdot e^{-\frac{t-t_p}{K}} \quad \text{per } t > t_p \quad (4)$$

essendo Q_m la portata massima ricavata dalla (3) imponendo $t = t_p$

- 3) Si calcola il volume W della parte di idrogramma che eccede il valore di portata infiltrata Q_f e che si ipotizza di scaricare nel terreno finché il sistema non è completamente vuoto.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	26 di 36

- 4) Si incrementa la durata di precipitazione t_p e si ritorna al punto 2) fin tanto che il volume W non diminuisce.

Per aree aventi le caratteristiche idrogeologiche di cui sopra, gli eventi meteorici critici, in termini di smaltimento delle portate, sono quelli caratterizzati da una bassa intensità (mm/h) e una lunga durata dell'evento di pioggia.

AREE PRIVATE

1. BACINO DI INVASO L₁

Dalla procedura di calcolo sopra descritta si è ricavato che il sistema di infiltrazione relativo al piazzale e alla stazione antincendio necessita di una capacità d'invaso pari $V=538$ mc al verificarsi di una durata critica di pioggia nell'ordine dei 480 minuti (cfr. tabella di calcolo **Allegato 2**).

Da qui la scelta di prevedere un sistema di infiltrazione costituito da un bacino di invaso, avente un volume utile d'invaso pari a **$W_{L1}=714,0$ mc > 538 mc= V .**

2. BACINO DI INVASO L₂

Dalla procedura di calcolo sopra descritta si è ricavato che il sistema di infiltrazione relativo alla copertura dell'edificio necessita di una capacità d'invaso pari $V=1.550,0$ mc al verificarsi di una durata critica di pioggia nell'ordine dei 540 minuti (cfr. tabella di calcolo **Allegato 3**).

Da qui la scelta di prevedere un sistema di infiltrazione costituito da un bacino di invaso, avente un volume utile d'invaso pari a **$W_{L2}=2.217,6$ mc $> 1.581,4$ mc= V .**

3. SCOLINA LATERALE

Dalla procedura di calcolo sopra descritta si è ricavato che il sistema di infiltrazione relativo alla strada servitù di passo necessita di una capacità d'invaso pari $V= 209,4$ mc al verificarsi di una durata critica di pioggia nell'ordine dei 720 minuti (cfr. tabella di calcolo **Allegato 4**).

Da qui la scelta di prevedere un sistema di infiltrazione costituito da un bacino di invaso, avente un volume utile d'invaso pari a **$W_{SC}=249,6$ mc $> 209,4$ mc= V .**

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	27 di 36

5.6 VERIFICHE IDRAULICHE

Di seguito si riportano le verifiche idrauliche effettuate ai sensi del R.R. n°07/17, tale regolamento è stato aggiornato con il r.r. n. 8 del 2019 e con il r.r. n. 3 del 2025.

A seguito di quest'ultimo aggiornamento le verifiche 1 e 2 riportate in seguito non costituiscono un vincolo progettuale. In particolare:

- verifica 1. – art.11 comma 2 numero 3 della lettera e): *"il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è quello risultante dai calcoli, in caso di utilizzo del metodo delle sole piogge o della procedura di calcolo dettagliata, o quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2";*
- verifica 2. – art.11 comma 2 numero 2 della lettera a): *"T = 100 anni: tempo di ritorno da adottare per valutare qualitativamente che, con le opere dimensionate con il tempo di ritorno di cui al numero 1 della presente lettera, non si determinino esondazioni che arrechino danni a persone o a cose, siano esse le opere stesse o le strutture presenti nell'intorno e per fornire al titolare delle opere indicazioni delle eventuali ulteriori misure locali, anche non strutturali, di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi, da adottare per gestire il rischio residuo".*

1) VOLUME MINIMO

Come precedentemente descritto per l'area in esame occorre applicare i limiti relativi alla classe di criticità B; dunque, il minimo invaso da garantire è $W=500 \text{ mc/ha}_{\text{imp}}$. Applicando tale requisito si ottiene che le aree in esame necessitano di un volume d'invaso minimo complessivo pari a:

- $V_{\text{min},L1} (\text{RRn}^{\circ}7/17) = S_{\text{imp},1} * W = 0,7653 \text{ ha} * 500 \text{ mc/ha} = 382,7 \text{ mc}$
- $V_{\text{min},L2} (\text{RRn}^{\circ}7/17) = S_{\text{imp},2} * W = 2,1716 \text{ ha} * 500 \text{ mc/ha} = 1.085,8 \text{ mc}$
- $V_{\text{min},SC} (\text{RRn}^{\circ}7/17) = S_{\text{imp},3} * W = 0,2634 \text{ ha} * 500 \text{ mc/ha} = 132,0 \text{ mc}$

Tali volumi sono inferiori a quelli da realizzarsi:

- $W_{L1}=714,0 \text{ mc} > 382,7 \text{ mc} = V_{\text{min},L1}$
- $W_{L2}=2.217,6 \text{ mc} > 1.085,8 \text{ mc} = V_{\text{min},L2}$
- $W_{SC}=249,6 \text{ mc} > 132,0 \text{ mc} = V_{\text{min},SC}$

VERIFICA SODDISFATTA

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	28 di 36

2) TEMPO DI SVUOTAMENTO

Sulla base della capacità di invaso dei succitati sistemi di infiltrazione il tempo di svuotamento (Art.11, Paragrafo f) è calcolato come segue:

$$T_{sv} = \frac{W}{Q_{inf} + Q_u}$$

Dove:

- W [m³]: volume invasato massimo;
- Q_{inf} [m³/s]: portata infiltrata;
- Q_u [m³/s]: portata scaricata (pari a zero in questo specifico caso).

Il tempo di svuotamento deve risultare minore di 48 ore ai sensi della R.R. 07/17 e per ogni batteria di pozzi di infiltrazione risulta pari a:

- T_{svuotamento,L1} = 27,8 ore < 48,0 ore
- T_{svuotamento,L2} = 33,3 ore < 48,0 ore
- T_{svuotamento,SC} = 39,1 ore < 48,0 ore

VERIFICA SODDISFATTA

3) VOLUME MINIMO CENTENNALE

Di seguito si illustra la verifica del grado di sicurezza delle opere di invarianza idraulica facenti parte del progetto in esame per eventi meteorici caratterizzati da un tempo di ritorno T=100 anni, così come previsto dall'art.11, comma 2, lett. A.

Tale verifica è mirata a valutare che non si determino esondazioni che arrechino danni a persone o a cose, siano esse le opere stesse o le strutture presenti nell'intorno.

Assumendo le caratteristiche "di impermeabilizzazione" di cui ai precedenti paragrafi e adottando la medesima procedura di calcolo, si ottengono i seguenti volumi di calcolo "centennale" per i sistemi di infiltrazione in progetto:

- V_{T=100,L1} = 635,0 mc < W_{L1}=714,0 mc
- V_{T=100,L2} = 1.865,2 mc < W_{L2}=2.217,6 mc
- V_{T=100,SC} = 247,2 mc < W_{SC}=250,0 mc

VERIFICA SODDISFATTA

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	29 di 36

5.7 DIMENSIONAMENTO DISOLEATORE IN CONTINUO

Per le acque meteoriche provenienti dalla superficie di transito dei mezzi in ingresso e in uscita dall'area è previsto il trattamento in continuo per mezzo di separatori gravimetrici per liquidi leggeri, in modo da rimuovere eventuali tracce di oli minerali e benzine. Il sistema di trattamento di acque potenzialmente caratterizzate dalla presenza di oli minerali è progettato per la disoleazione di acque meteoriche sgrondanti da superfici pavimentate interessate dallo stazionamento e passaggio dei veicoli, sulle quali possono avvenire occasionali versamenti di oli minerali e benzine.

Gli impianti saranno installati direttamente sulle canalizzazioni finali delle acque meteoriche scolanti le superfici di transito mezzi, in totale è in progetto n.1 disoleatore per le acque scolanti la superficie del piazzale di carico.

Il principio di funzionamento del disoleatore è basato sul differente peso specifico tra acque e grassi/oli: tale differenza permetterà l'innalzamento del livello nella prima vasca "acqua oli e grassi", consentendo lo sfioro degli ultimi nella vasca a loro destinata ed il successivo recupero. Le acque passando da una bocca nella parte inferiore della fossa seguono il percorso d'uscita verso la terza vasca. La vasca andrà posizionata su sottofondo di calcestruzzo e sabbia a perfetto livello.

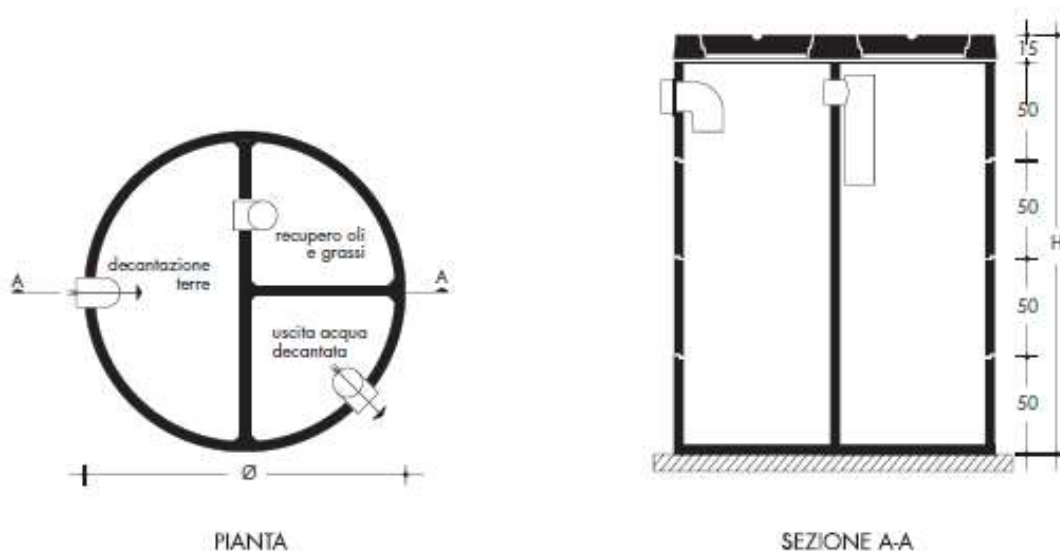


Figura 10 - Caratteristiche del disoleatore.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	30 di 36

Il separatore sarà composto da anelli circolari prefabbricati in calcestruzzo vibrato con superficie a vista leggermente ruvida (effetto del calcestruzzo vibrato) con incastro a semispessore, completa di fondo, paratie a stramazzo e coperchio con botole,

Ai fini del dimensionamento dei disoleatori si fa riferimento all'intensità di pioggia scolante i piazzali di ingresso/uscita di modo da calcolare la portata che il disoleatore dovrà trattare.

Visto che il disoleatore dovrà operare solo sul trattamento della prima pioggia, si considera il parametro di intensità della pioggia $i = 5,00$ mm per una durata critica dell'evento meteorico $T_p = 15$ minuti e il coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica $k = 1,00$ l/s mq.

Considerando le aree dei piazzali carrabili si ottengono le seguenti portate di trattamento:

- $Q_{\text{trattamento}} = (5 \text{ mm} \times 7.653 \text{ mq}) / 900 \text{ sec} = 43,0 \text{ l/s}$

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	31 di 36

6 CONCLUSIONI

Su incarico del committente The Blossom Avenue Partners è stato redatto il presente progetto di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi del Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 e s.m.i., relativamente alle opere private previste nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo polo logistico presso il sito esistente ubicato nel Comune di Cremona (CR), Via Sesto – area ex SCAC.

Il sistema di gestione delle acque meteoriche previsto, costituito da due bacini di infiltrazione e da una scolina laterale, garantisce un volume complessivo di invaso pari a circa 3.182 m³, superiore al volume minimo richiesto ai sensi della normativa vigente (pari a circa 1.600 m³), risultando pertanto conforme ai requisiti di invarianza idraulica.

Le verifiche idrauliche condotte evidenziano inoltre il rispetto delle condizioni di progetto, sia in termini di capacità di invaso sia di tempo di svuotamento, confermando l'idoneità delle soluzioni adottate anche per eventi meteorici di riferimento.

Alla luce delle verifiche effettuate, il sistema progettato risulta pertanto idoneo a garantire il rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica e conforme alle disposizioni normative vigenti.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	32 di 36

7 PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

7.1 DEPRESSIONI NATURALI: BACINI L1 ED L2

Le "infrastrutture verdi", oltre a soddisfare il generale interesse ambientale, urbanistico e paesistico di riqualificazione dei territori urbani, presentano un costo di costruzione e manutenzione molto contenuto rispetto agli invasi realizzati in strutture murarie o in calcestruzzo aperte o chiuse.

Per quanto riguarda la manutenzione, occorre provvedere alla rimozione regolare di foglie e detriti e prevedere una frequente potatura delle piante, degli arbusti e della vegetazione in genere. Occorre inoltre prevedere ogni 5÷10 anni di dissodare il terreno, in modo da rinnovarne lo strato superficiale.

Nello specifico le attività di manutenzione a breve e a lungo termine dei sistemi di accumulo e filtrazione devono essere programmate già nei primi passi nel processo di progettazione.

In particolare, alcune attività da tenere presente per preservare il buono stato dei sistemi secondo le caratteristiche della loro natura possono essere:

- innaffiatura secondo necessità;
- aspirazione fogliame secondo necessità;
- concimazione arbusti (alla ripresa vegetativa primaverile) generalmente con cadenza annuale;
- potatura di alberi dove necessario con cadenza annuale;
- sarchiature (rottura e sminuzzatura della crosta del terreno con estirpazione delle malerbe) o scerbature (eliminazione della parte aerea e dell'apparato radicale di piante erbacee infestanti) con cadenza mensile;
- tosatura delle superfici prative: consiste nel taglio accurato dell'erba eseguito con mezzi meccanici e rifinito con decespugliatore con cadenza al più mensile;
- controllo dei sistemi di pompaggio e di regolazione degli invasi con cadenza al più mensile
- inoltre al fine del corretto funzionamento nel tempo dei suddetti sistemi di dispersione, sarà eseguita un'attività di verifica e di controllo atta a valutare il corretto afflusso delle acque, valutare l'integrità degli elementi strutturali e valutare la pulizia interna in generale.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	33 di 36

L'attività di manutenzione programmata sarà costituita da pulizia per scorrimento e da una piccola manutenzione edile.

L'attività di manutenzione straordinaria, dovuta ad eventi non prevedibili vedrà il rifacimento/sostituzione degli elementi strutturali.

Inoltre, occorre provvedere alla rimozione regolare di foglie e detriti nelle canaline di scolo (pluviali) e nel prevedere una frequente potatura delle piante, degli arbusti e della vegetazione in genere.

Lesioni e/o fessurazioni

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di cedimenti delle tubazioni.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: rotture di tubazioni e mutamenti delle condizioni di carico applicato.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Intervento di riparazione e/o sostituzione del tratto di tubazione interessato da rottura per cedimento.

Cadenza: Controlli triennali ed intervento all'occorrenza.

Esecutore: Ditta specializzata.

Depositi di materiale granulare fine

Descrizione: Depositi di materiale all'interno delle condotte e griglie di raccolta acque meteoriche, che possono limitarne/pregiudicare l'efficacia del funzionamento.

Cause: Trasporto solido con sedimentazione e deposito di materiale dovuto al dilavamento delle superfici.

Effetto: Riduzione dell'efficacia dello smaltimento delle acque meteoriche.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Intervento di espurgo mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su un autocarro provvisto di pompa e cisterna.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	34 di 36

Cadenza: Controlli triennali ed intervento di pulizia di condotte e manufatti con cadenza biennale.

Esecutore: Ditta specializzata.

Eccessiva vegetazione nei sistemi disperdenti

Descrizione: Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il corretto deflusso/smaltimento delle acque.

Cause: Trascinamento di spore e batteri con il dilavamento delle superfici impermeabili durante le precipitazioni meteoriche.

Effetto: Riduzione della permeabilità dei sistemi disperdenti ed eventuali ristagni.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Intervento di diradamento/estirpazione delle piante infestanti.

Cadenza: Controlli triennali ed intervento all'occorrenza.

Esecutore: Ditta specializzata

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	35 di 36

7.2 RETE E PIAZZALI

La manutenzione sui manufatti della rete sarà effettuata in via ordinaria con cadenza semestrale attraverso ispezione visiva e verifica della presenza di ostruzioni o sedimenti all'interno dei pozzetti / rete, da effettuarsi a cura di personale qualificato.

Quale attività di manutenzione preventiva si consiglia di mantenere pulita la superficie impermeabile dei piazzali, nonché dei pluviali dei tetti, in particolare con rimozione e smaltimento delle foglie secche.

Per superfici in asfalto o calcestruzzo permeabile è bene pulire le superfici non solo spazzando ma saltuariamente anche aspirando, o insieme lavando ad alta pressione ed aspirando. Le attrezzature che forniscono i migliori risultati sono i macchinari per la pulizia stradale che vanno a scalzare i sedimenti accumulati e l'aspirazione di questi ultimi, liberando così le porosità superficiali del materiale. Un lavaggio a pressione manuale può comunque considerarsi efficiente. Nel tempo riparazioni di piccole dimensioni (crepe, buchi) possono essere eseguite con materiali convenzionali.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 Milano (MI)	Progetto nuovo polo logistico in Via Sesto 76 26100-Cremona (CR) Opere private - Progetto di invarianza idraulica e idrologica	Marzo 2026	36 di 36



ALLEGATO 1

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Via Sesto 76 - Cremona (CR)

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 26.66
N - Coefficiente di scala 0.2751
GEV - parametro alpha 0.2721
GEV - parametro kappa -0.0757
GEV - parametro epsilon 0.8207

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 50

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore] 1
Precipitazione cumulata [mm] 54.8

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:

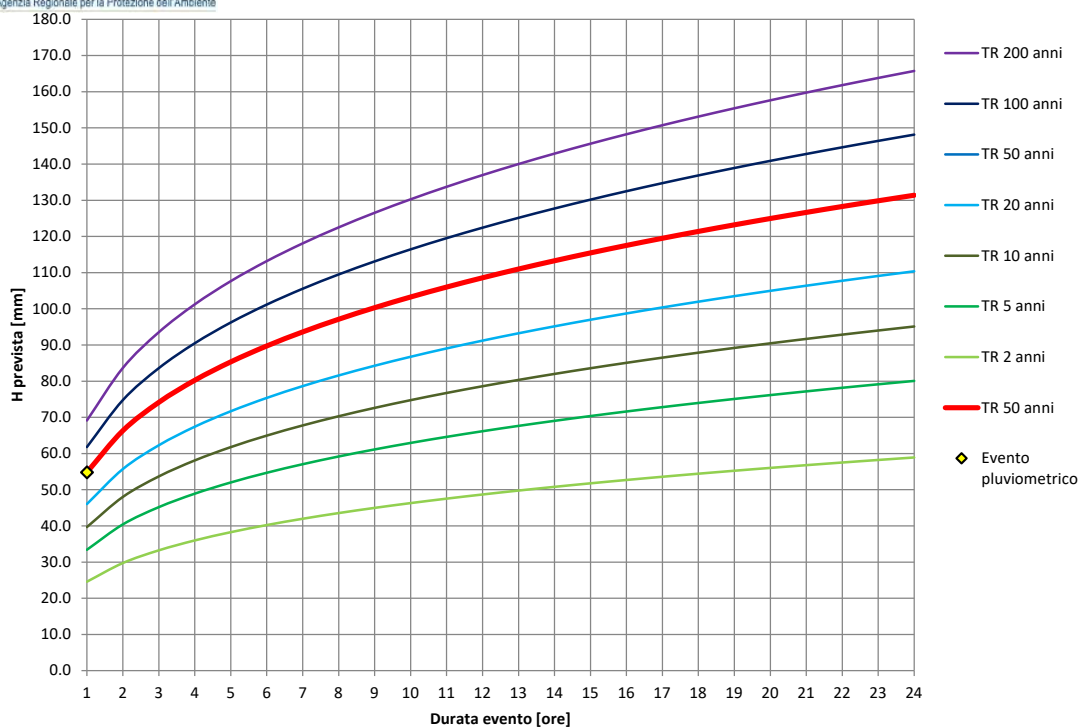
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lsp.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0.92182	1.25291	1.48827	1.72696	2.05587	2.31800	2.59333	2.0558704
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	24.6	33.4	39.7	46.0	54.8	61.8	69.1	54.8095049
2	29.7	40.4	48.0	55.7	66.3	74.8	83.7	66.323774
3	33.2	45.2	53.7	62.3	74.2	83.6	93.5	74.1501333
4	36.0	48.9	58.1	67.4	80.3	90.5	101.2	80.2569373
5	38.3	52.0	61.8	71.7	85.3	96.2	107.6	85.3380131
6	40.2	54.7	65.0	75.4	89.7	101.2	113.2	89.7274422
7	42.0	57.1	67.8	78.6	93.6	105.6	118.1	93.6143335
8	43.5	59.2	70.3	81.6	97.1	109.5	122.5	97.1171511
9	45.0	61.1	72.6	84.3	100.3	113.1	126.5	100.315489
10	46.3	62.9	74.8	86.7	103.3	116.4	130.3	103.265649
11	47.5	64.6	76.7	89.0	106.0	119.5	133.7	106.009066
12	48.7	66.2	78.6	91.2	108.6	122.4	137.0	108.5772
13	49.8	67.6	80.4	93.2	111.0	125.1	140.0	110.99456
14	50.8	69.0	82.0	95.2	113.3	127.7	142.9	113.280642
15	51.8	70.4	83.6	97.0	115.5	130.2	145.6	115.451235
16	52.7	71.6	85.1	98.7	117.5	132.5	148.2	117.519324
17	53.6	72.8	86.5	100.4	119.5	134.7	150.7	119.495727
18	54.4	74.0	87.9	102.0	121.4	136.9	153.1	121.389562
19	55.2	75.1	89.2	103.5	123.2	138.9	155.4	123.208592
20	56.0	76.2	90.5	105.0	125.0	140.9	157.6	124.959486
21	56.8	77.2	91.7	106.4	126.6	142.8	159.8	126.648021
22	57.5	78.2	92.9	107.8	128.3	144.6	161.8	128.279234
23	58.2	79.1	94.0	109.1	129.9	146.4	163.8	129.85755
24	58.9	80.1	95.1	110.4	131.4	148.1	165.7	131.386877

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica





ALLEGATO 2

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

Dimensionamento e verifica centennale - Zona Umida L1

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

S_{imp} (ha)	0.7653
W_{spec} (mc/ha _{imp})	500.00
V_{min} (mc)	382.65

$$Q_f = K \cdot A_f \cdot J$$

DIMENSIONAMENTO INVASO

J (m/m) - cadente	1.0
A_f (mq) - area di infiltrazione	1428.0
K (m/s)	0.000005
Q_{fTOT} (mc/s)	0.0071

H _{tot} (m)	3.5
H _{utile} (m)	0.5
A_f (mq) - area di infiltrazione	1428.0
W_{L1} (mc)	714.00

AREA VERDE DISPERDENTE

Δt (min)	i (mm/h)	Q_p (mc/s)	$\Delta W < W_{L1}$ (m ³)
482	12.14	0.02583	538.20

IDROGRAMMI DI PIENA T=50anni

T_p (min)	i (mm/h)	$T_{critica}$ (min)	ΔW (m ³)
5	332.01	10	131.57
10	200.88	15	217.23
15	149.72	20	265.86
30	90.59	35	333.19
60	54.81	64	394.09
120	33.16	124	456.57
150	28.21	154	475.88
180	24.72	184	490.81
210	22.10	214	502.56
240	20.06	243	511.88
300	17.07	303	525.09
360	14.95	363	533.01
420	13.37	422	537.08

480	12.14	482	538.20
540	11.15	542	536.99
600	10.33	602	533.88
660	9.64	662	529.19
720	9.05	722	523.16

VERIFICA CENTENNALE	Δt (min)	i (mm/h)	Q_p (mc/s)	$\Delta W_{T=100} < W_{L1}$ (m ³)
	542	12.57	0.02674	634.96

IDROGRAMMI DI PIENA T=100anni	T_p (min)	i (mm/h)	$T_{critica}$ (min)	ΔW (m ³)
	5	374.35	10	148.62
	10	226.49	15	245.47
	15	168.81	20	300.57
	30	102.14	35	377.31
	60	61.80	64	447.61
	120	37.39	124	521.34
	150	31.81	154	544.75
	180	27.87	184	563.23
	210	24.92	214	578.11
	240	22.62	243	590.26
	300	19.24	303	608.43
	360	16.86	363	620.64
	420	15.08	422	628.50
	480	13.69	482	633.04
	540	12.57	542	634.96
	600	11.64	602	634.73
	660	10.87	662	632.72
	720	10.20	722	629.19



ALLEGATO 3

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

Dimensionamento e verifica centennale - Zona Umida L2

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

S_{imp} (ha)	2.1716
W_{spec} (mc/ha _{imp})	500.00
V_{min} (mc)	1085.80

$$Q_f = K * A_f * J$$

DIMENSIONAMENTO INVASO

J (m/m) - cadente	1.0
A_f (mq) - area di infiltrazione	3696.0
K (m/s)	0.000005
Q_{fTOT} (mc/s)	0.0185

H _{tot} (m)	3.5
H _{utile} (m)	0.6
A_f (mq) - area di infiltrazione	3696.0
W_{L2} (mc)	2217.60

AREA VERDE DISPERDENTE

Δt (min)	i (mm/h)	Q_p (mc/s)	$\Delta W < W_{L2}$ (m ³)
542	11.15	0.06729	1581.44

IDROGRAMMI DI PIENA T=50anni

T_p (min)	i (mm/h)	$T_{critica}$ (min)	ΔW (m ³)
5	332.01	10	373.88
10	200.88	15	617.47
15	149.72	20	755.99
30	90.59	35	948.65
60	54.81	64	1124.66
120	33.16	124	1308.38
150	28.21	154	1366.38
180	24.72	184	1411.95
210	22.10	214	1448.49
240	20.06	243	1478.14
300	17.07	303	1522.04
360	14.95	363	1550.91
420	13.37	422	1568.86

480	12.14	482	1578.46
540	11.15	542	1581.44
600	10.33	602	1579.03
660	9.64	662	1572.13
720	9.05	722	1561.41
780	8.54	782	1547.42

VERIFICA CENTENNALE	Δt (min)	i (mm/h)	Q_p (mc/s)	$\Delta W_{T=100} < W_{L2}$ (m ³)
	602	11.64	0.07029	1865.19

IDROGRAMMI DI PIENA T=100anni	T_p (min)	i (mm/h)	$T_{critica}$ (min)	ΔW (m ³)
	5	374.35	10	422.26
	10	226.49	15	697.61
	15	168.81	20	854.50
	30	102.14	35	1073.84
	60	61.80	64	1276.54
	120	37.39	124	1492.17
	150	31.81	154	1561.80
	180	27.87	184	1617.43
	210	24.92	214	1662.87
	240	22.62	243	1700.54
	300	19.24	303	1758.52
	360	16.86	363	1799.56
	420	15.08	422	1828.28
	480	13.69	482	1847.58
	540	12.57	542	1859.43
	600	11.64	602	1865.19
	660	10.87	662	1865.89
	720	10.20	722	1862.29
	780	9.63	782	1855.00
	840	9.12	841	1844.49



ALLEGATO 4

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

Dimensionamento e verifica centennale - Scolina SC2

GRANDEZZE CARATTERISTICHE

S_{imp} (ha)	0,2634
W_{spec} (mc/ha _{imp})	500,00
V_{min} (mc)	131,70

DIMENSIONAMENTO SCOLINA

Abase (mq)	312,0
Alaterale (mq)	192,0
Ψ (mm/h) - Classe suolo B (Horton)	12,70
Af scolina (mq)	504
Qf (mc/s)	0,00178

Hscolina (m)	1,0
Hutile (m)	0,8
B (m)	1,3
L (m)	240,0
Wsc2 (mc)	249,6

SCOLINA SC2	Δt (min)	i (mm/h)	Q_p (mc/s)	$\Delta W < W_{SC2}$ (m ³)
	722	9,05	0,00663	209,41

IDROGRAMMI DI PIENA T=50anni	T_p (min)	i (mm/h)	$T_{critica}$ (min)	ΔW (m ³)
	5	332,01	10	45,49
	10	200,88	15	75,17
	15	149,72	20	92,11
	30	90,59	35	115,90
	60	54,81	64	138,08
	120	33,16	124	162,03
	150	28,21	154	169,90
	180	24,72	184	176,27
	210	22,10	214	181,53
	240	20,06	243	185,96
	300	17,07	303	192,96
	360	14,95	363	198,13
	420	13,37	422	201,97
	480	12,14	482	204,80
	540	11,15	542	206,84
	600	10,33	602	208,21
	660	9,64	662	209,04
	720	9,05	722	209,41
	780	8,54	782	209,38
	840	8,09	841	209,01
	900	7,70	901	208,33
	960	7,34	961	207,38
	1020	7,03	1021	206,19

VERIFICA CENTENNALE	Δt (min)	i (mm/h)	Q_p (mc/s)	$\Delta W_{T=100} < W_{SC2}$ (m ³)
	901	8,68	0,00635	247,13

IDROGRAMMI DI PIENA T=100anni	T_p (min)	i (mm/h)	$T_{critica}$ (min)	ΔW (m ³)
	5	374,35	10	51,36
	10	226,49	15	84,89
	15	168,81	20	104,06
	30	102,14	35	131,08
	60	61,80	64	156,50
	120	37,39	124	184,33
	150	31,81	154	193,61
	180	27,87	184	201,19
	210	24,92	214	207,54
	240	22,62	243	212,94
	300	19,24	303	221,64
	360	16,86	363	228,29
	420	15,08	422	233,44
	480	13,69	482	237,45
	540	12,57	542	240,55
	600	11,64	602	242,92
	660	10,87	662	244,67
	720	10,20	722	245,91
	780	9,63	782	246,69
	840	9,12	841	247,08
	900	8,68	901	247,13
	960	8,28	961	246,88
	1020	7,93	1021	246,35



ALLEGATO 5

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

Verifiche invarianza idraulica

R/R 07/2017 Invarianza idraulica

CREMONA - (media criticità)	B
Superficie intervento (ha)	7,063
Superficie scolante impermeabile (ha)	3,200
Coefficiente di deflusso medio	0,453
Invaso minimo - W_{spec} (mc/ha _{imp})	500,00
Tempo di svuotamento massimo (ore)	48,00

VERIFICA INVASO MINIMO	Invaso min R/R 07.17 (mc)	Invaso Bacini L1+L2	
	1600,15	3181,60	OK

VERIFICA TEMPO DI SVUOTAMENTO	T_{MAX} R/R 07.17 (ore)	Invaso (mc)	$Q_{out,tot}$ (mc/s)	Tsv (ore)	
Bacino - L1	48	714,00	0,00714	27,8	OK
Bacino - L2	48	2217,60	0,01848	33,3	OK
Scolina Laterlae	48	250,00	0,00178	39,1	OK



ALLEGATO 6

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

Curva di possibilità climatica		Tr = 10 anni
a	39.7	
n	0.2751	
n-1	-0.7249	
(n-1)*0,225	-0.1631025	

DORSALE 1

SISTEMA FOGNATURA	Area imp [m2]	Area imp [ha]	Area perm [ha]	Area gravante [ha]	Sommatoria Area gravante [ha]	phi imp	phi perm	phi	Area ridotta phi x S	K costante di invaso [s]	Q [mc/s]	Q [l/s]	U [l/s-ha]
BACINO 10	5329	0.5329	0	0.5329	0.5329	1	0.7	1	0.5329	300	0.231390523	231.39	434.21

DORSALE 2

SISTEMA FOGNATURA	Area imp [m2]	Area imp [ha]	Area perm [ha]	Area gravante [ha]	Sommatoria Area gravante [ha]	phi imp	phi perm	phi	Area ridotta phi x S	K costante di invaso [s]	Q [mc/s]	Q [l/s]	U [l/s-ha]
BACINO 20	5618	0.5618	0	0.5618	0.5618	1	0.7	1	0.5618	300	0.243939193	243.94	434.21

DORSALE 3

SISTEMA FOGNATURA	Area imp [m2]	Area imp [ha]	Area perm [ha]	Area gravante [ha]	Sommatoria Area gravante [ha]	phi imp	phi perm	phi	Area ridotta phi x S	K costante di invaso [s]	Q [mc/s]	Q [l/s]	U [l/s-ha]
BACINO 30	5607	0.5607	0	0.5607	0.5607	1	0.7	1	0.5607	300	0.243461562	243.46	434.21

DORSALE 4

SISTEMA FOGNATURA	Area imp [m2]	Area imp [ha]	Area perm [ha]	Area gravante [ha]	Sommatoria Area gravante [ha]	phi imp	phi perm	phi	Area ridotta phi x S	K costante di invaso [s]	Q [mc/s]	Q [l/s]	U [l/s-ha]
BACINO 40	5162	0.5162	0	0.5162	0.5162	1	0.7	1	0.5162	300	0.224139216	224.14	434.21

DORSALE 5

SISTEMA FOGNATURA	Area imp [m2]	Area imp [ha]	Area perm [ha]	Area gravante [ha]	Sommatoria Area gravante [ha]	phi imp	phi perm	phi	Area ridotta phi x S	K costante di invaso [s]	Q [mc/s]	Q [l/s]	U [l/s-ha]
BACINO 50	1814	0.1814	0	0.1814	0.1814	1	0.7	1	0.181	300	0.078765699	78.77	434.21
BACINO 51	2084	0.2084	0	0.2084	0.3898	1	0.7	1	0.390	300	0.169255068	169.26	434.21
BACINO 52	2170	0.2170	0	0.2170	0.6068	1	0.7	1	0.607	300	0.263478644	263.48	434.21
BACINO 53	1585	0.1585	0	0.1585	0.7653	1	0.7	1	0.765	300	0.332300933	332.30	434.21

DORSALE 1

SISTEMA FOGNATURA	Q [mc/s]	Grado riempimento ammissibile	α [°]	F	I - pendenza [m/m]	K - coefficiente di scabrezza	Φ di calcolo [mm]	Φ di progetto [mm]
BACINO 10	0.231390523	80%	4.429	0.305	0.2%	120	480	500

DORSALE 2

SISTEMA FOGNATURA	Q [mc/s]	Grado riempimento ammissibile	α [°]	F	I - pendenza [m/m]	K - coefficiente di scabrezza	Φ di calcolo [mm]	Φ di progetto [mm]
BACINO 20	0.243939193	80%	4.429	0.305	0.2%	120	490	500

DORSALE 3

SISTEMA FOGNATURA	Q [mc/s]	Grado riempimento ammissibile	α [°]	F	I - pendenza [m/m]	K - coefficiente di scabrezza	Φ di calcolo [mm]	Φ di progetto [mm]
BACINO 30	0.243461562	80%	4.429	0.305	0.2%	120	490	500

DORSALE 4

SISTEMA FOGNATURA	Q [mc/s]	Grado riempimento ammissibile	α [°]	F	I - pendenza [m/m]	K - coefficiente di scabrezza	Φ di calcolo [mm]	Φ di progetto [mm]
BACINO 40	0.224139216	80%	4.429	0.305	0.2%	120	475	500

DORSALE 5

SISTEMA FOGNATURA	Q [mc/s]	Grado riempimento ammissibile	α [°]	F	I - pendenza [m/m]	K - coefficiente di scabrezza	Φ di calcolo [mm]	Φ di progetto [mm]
BACINO 50	0.078765699	80%	4.429	0.305	0.2%	120	321	350
BACINO 51	0.169255068	80%	4.429	0.305	0.2%	120	427	450
BACINO 52	0.263478644	80%	4.429	0.305	0.2%	120	504	550
BACINO 53	0.332300933	80%	4.429	0.305	0.2%	120	550	600



ALLEGATO 7

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360

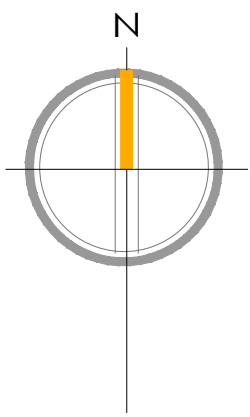
LEGENDA

- Superficie Fondiaria: 70.625,9 mq
- Copertura Edificio: 21.716 mq
- Piazzali, parcheggi e stazione antincendio: 7.653 mq
- Strada servitù di passo: 2.634 mq

Bacini scolanti impermeabili: 32.003 mq

Wmin= 500 mc/haimp * 3,20 ha = 1.600 mc

Wprogetto(L1+L2+SC)= 714 + 2.217 + 250 = 3.182 mc



Commitente:	The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 - 20122 Milano (MI)		Tav. n°:	1
Progetto:	Progetto di Invarianza idraulica Regolamento regionale 23/11/2017 n.7 Opere private		Scala:	1:1000
Titolo:	Bacini scolanti		Data:	03/2026
			Revisioni:	
			Professionista:	
		Te.A. Consulting S.r.l. Via Vincenzo Monti, 32 20123 Milano www.territorioambiente.com info@territorioambiente.com		



ALLEGATO 8

Te.A. Consulting S.r.l.

Sede legale Via Giovanni Battista Grassi, 15 - 20157 Milano
pec tea.consulting@legalmail.it

P.IVA e C.F. n° 06908160960 - R.E.A. n° MI - 1923131

Sedi operative

MI Via G.B. Grassi, 15 - 20157

T 02 21711067

BG Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle

T 035 321360



LEGENDA

Superficie Fondiaria: 70.625,9 mq

Rete copertura

- Tubazione principale (copertura) in PVC DN500 p=0,2%
- Pluviali di copertura DN300

Rete cortilizia

- Tubazione principale in PVC DN350-450-550-600 p=0,2%
- Fognatura secondaria in PVC DN160 (allacci caditoie)
- Fognatura secondaria in PVC DN200 (baie di carico)
- Canaletta di drenaggio baia carico/scarico merci con griglia in ghisa classe F900
- Pozzetto di ispezione e campionamento con chiusino in ghisa D400
- Disoleatore in continuo per trattare i primi 5mm di pioggia con Qdis=43,0 l/s
- Pozzetto dorsale ispezionabile 100x100 cm con chiusino in ghisa D400

Strutture di infiltrazione

Bacino L1: W=714,0 mc , Hutile=0,5 m

Bacino L2 : W=2.217,6 mc , Hutile=0,6 m

- Scoline laterali
-Sc : L=240 m , B=1,3 m , H=1,0 m , Hut=0,8 m , W=250 m
- Ruscellamento superficiale per le carreggiate stradali

Note progettuali

- Lo zero di progetto corrisponde alla quota interna del capannone, come riportato in tavola.
- La minima soggiacenza della falda si registra a circa 6,70 metri dal p.c.
- La permeabilità del terreno (k) è stata assunta cautelativamente pari a:
 - Bacini=5,0*10⁻⁶ m/s
 - Scoline= 12,70 mm/h (Classe suolo B - Horton)
- Il numero di pozzetti riportato in tavola è indicativo, prevederne 1 ogni 40-50 m

Commitente:	The Blossom Avenue Partners Corso Italia, n.13 - 20122 Milano (MI)	Tav. n°:	2
Progetto:	Progetto di Invarianza idraulica Regolamento regionale 23/11/2017 n.7 Opere private	Scala:	1:1000
		Data:	03/2026
		Revisioni:	
Titolo:	Rete Meteorica		
	TeA consulting	Professionista:	
	Te.A. Consulting S.r.l. Via Vincenzo Monti, 32 20123 Milano www.territorioambiente.com info@territorioambiente.com		