



ambiente - geologia - geotecnica - sicurezza

dott. geol. Marelli Maurizio

C.F. MRLMRZ73B23E951N - P.I. 03318200965

**VERIFICA PRELIMINARE
DI INVARIANZA IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA
R.R. N 7/2017 DEL 23/11/2017 - R.R. N 8/2019 DEL 19/04/2019**



**OPERE DI URBANIZZAZIONE
PIANO ATTUATIVO AMBITO AT - 02
VIA MANARA - VIA MILAZZO
COMUNE DI MONZA (MB)**

Committente:

DOMUS MANARA S.R.L.

Via A. Gambacorti Passerini n.2

20900 Monza (MB)

Giugno 2023

Via delle Colline, 42 - 20821 Meda (MB)
cell. 339-4167607 - info@emmedueconsulting.com

LEGENDA

1. PREMESSA	3
1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
1.2 CONTENUTI.....	4
1.3 FENOMENO DEGLI OCCHI POLLINI.....	5
2. INTERVENTO IN PROGETTO	6
3. EVENTO METEORICO DI RIFERIMENTO	7
4. SCELTE PROGETTUALI	10
4.1 A) CESSIONI – RIQUALIFICAZIONE URBANA – OPERE DI URBANIZZAZIONE 11	
4.2 B) ASSERVIMENTI – OPERE DI URBANIZZAZIONE.....	12

Allegato 1. Tavole di progetto OOUU aree in cessione

Allegato 2. Tavole di progetto OOUU aree asservite

1. PREMESSA

Con il presente documento sono state effettuate delle *Verifiche preliminari di Invarianza Idrogeologica ed Idraulica*, secondo le indicazioni del recente Regolamento Regionale n.8 del 19/4/2019.

Il presente documento è stato redatto per conto della società Domus Manara s.r.l. a supporto del progetto di riqualificazione edilizia dell'area sita in via Mara e via Milazzo nel Comune di Monza (MB) (**Figura 1**), ed in particolare relativamente alle seguenti opere di urbanizzazione:

- A) CESSIONI – RIQUALIFICAZIONE URBANA – OPERE DI URBANIZZAZIONE
- B) ASSERVIMENTI – OPERE DI URBANIZZAZIONE

Le indagini sito specifiche pregresse hanno evidenziato nell'area in esame la presenza localizzata di terreni a bassa densità, riconducibili al fenomeno geologico degli "occhi pollini", già evidenziati a livello Comunale nello Studio Geologico di supporto al PGT, il quale inserisce l'ambito di intervento in una più ampia zona ad "*alto rischio di occhi pollini*".

Pertanto, visto il contesto antropizzato e la probabile evoluzione temporale di tali fenomeni, non si ritiene percorribile la dispersione delle acque meteoriche mediante infiltrazione nel sottosuolo.



Figura 1 – Fotopiano dell'area in esame

Il sistema proposto prevede quindi una vasca impermeabile in c.a. con scarico differenziato, nel collettore fognario, opere di cui al precedente punto A), e nel Canale Villoresi, opere di cui al punto B) (**Figura 2**).



Figura 2 – Estratto carta "Reticolo Idrografico Regionale Unificato" da Geoportale Regione Lombardia con evidenziato il Canale Villoresi

- 4 -

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto è stato redatto nel rispetto R.R. n° 8/2019, con particolare riferimento a:

- Calcolo delle precipitazioni di progetto con parametri delle curve di possibilità pluviometrica assunti da portale ARPA Lombardia (Art. 11, punto 2, comma c);
- Tempo di ritorno pari a 50 anni per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica (Art. 11, punto 2, comma a);
- Tempo di ritorno pari a 100 anni per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere dimensionate (Art. 11, punto 2, comma a);
- Volume minimo di invaso del sistema di dispersione realizzato come misura di invarianza idraulica e idrologica (Art. 12, punto 2) per le aree A ad alta criticità ($800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{IMP}}$).

1.2 CONTENUTI

La presente relazione tecnica è articolata nel rispetto dei contenuti previsti dal R.R. n° 8/2019:

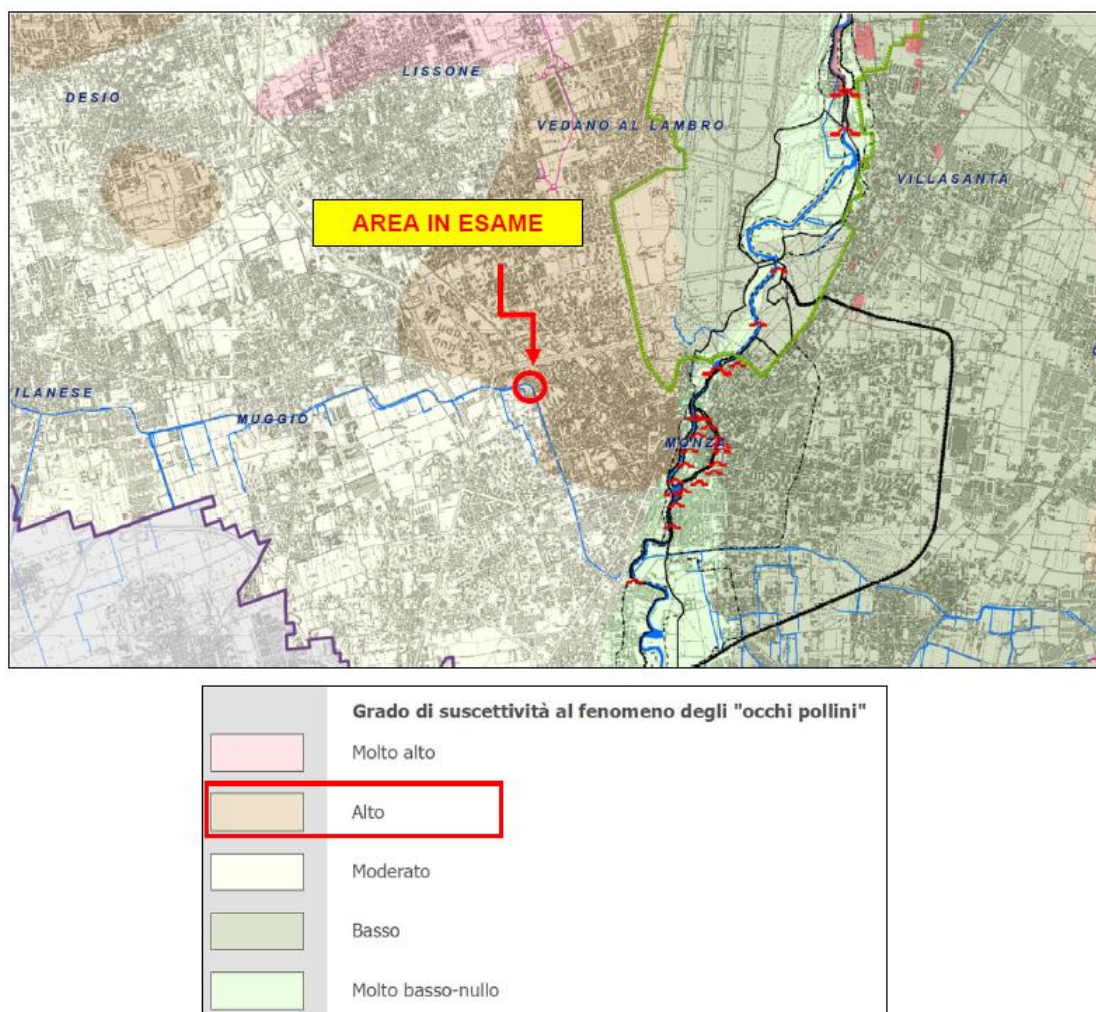
- Indicazione della normativa di riferimento per la scelta delle soluzioni tecniche e per il dimensionamento degli interventi in progetto;

- calcolo delle precipitazioni di progetto e analisi piogge intense;
- calcolo del volume minimo di invaso col metodo richiesto dal R.R. n° 8/2019.

1.3 FENOMENO DEGLI OCCHI POLLINI

Nel febbraio 2017 il PGT Comunale è stato oggetto di un parziale aggiornamento finalizzato anche all'adeguamento al PTCP di Monza e Brianza, in particolare per le ricadute di quest'ultimo sugli ambiti di fondovalle del Torrente Seveso, sui terrazzi morfologici e sulla presenza di areali soggetti al fenomeno degli occhi pollini.

Relativamente al grado di suscettività al fenomeno degli "Occhi Pollini" il territorio di Monza ricade tra le aree da basso ad alto grado di suscettività al fenomeno (**Figura 3**).



In **Figura 4** si riporta uno stralcio della Carta dell'Assetto Idrogeologico, nella quale sono presenti le aree interessate dal fenomeno degli "Occhi Pollini"; **l'area in oggetto ricade tra le aree ad alto grado di suscettività al fenomeno degli occhi pollini.**

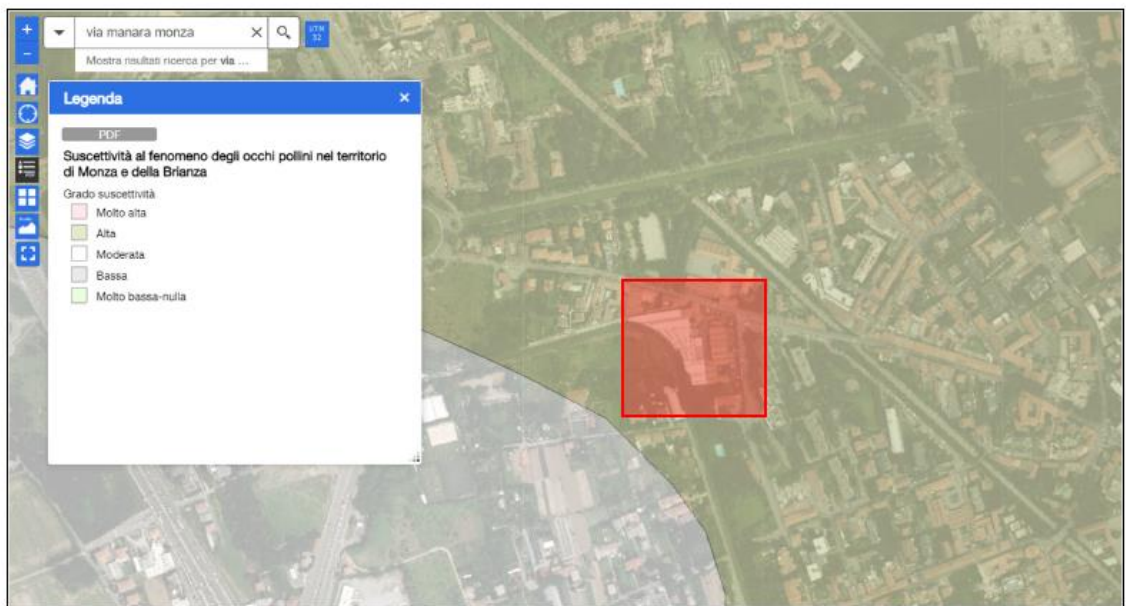


Figura 4 – estratto carta "Suscettività al fenomeno degli occhi pollini" da Geoportale Regione Lombardia

2. INTERVENTO IN PROGETTO

Il sito è ubicato in via Manara nel Comune di Monza (MB), per una superficie di circa 10.000 mq, nell'Ambito di Trasformazione del P.A. "AT - 02" per la quale se ne prevede la riqualifica. L'Ambito di Trasformazione in progetto prevede le urbanizzazioni interne all'ambito AT – 02, gli interventi sulle aree esterne e gli interventi sulle aree in cessione, come elencato in premessa e meglio dettagliato negli elaborati di progetto allegati alla presente.

3. EVENTO METEORICO DI RIFERIMENTO

La determinazione dell'altezza di pioggia di progetto, e quindi dell'intensità di pioggia di riferimento relativa al tempo di ritorno considerato, viene stimata tramite la *Curva di Probabilità Pluviometrica (CPP)* del tipo:

$$h = a \times t^n \quad [\text{mm}] \quad \text{dove:}$$

- h = altezza di pioggia (mm)
- t = durata dell'evento meteorico (ore)
- a e n = parametri della CPP

I parametri della curva variano a seconda della località indagata e sono funzione dei dati di pioggia storicamente registrati.

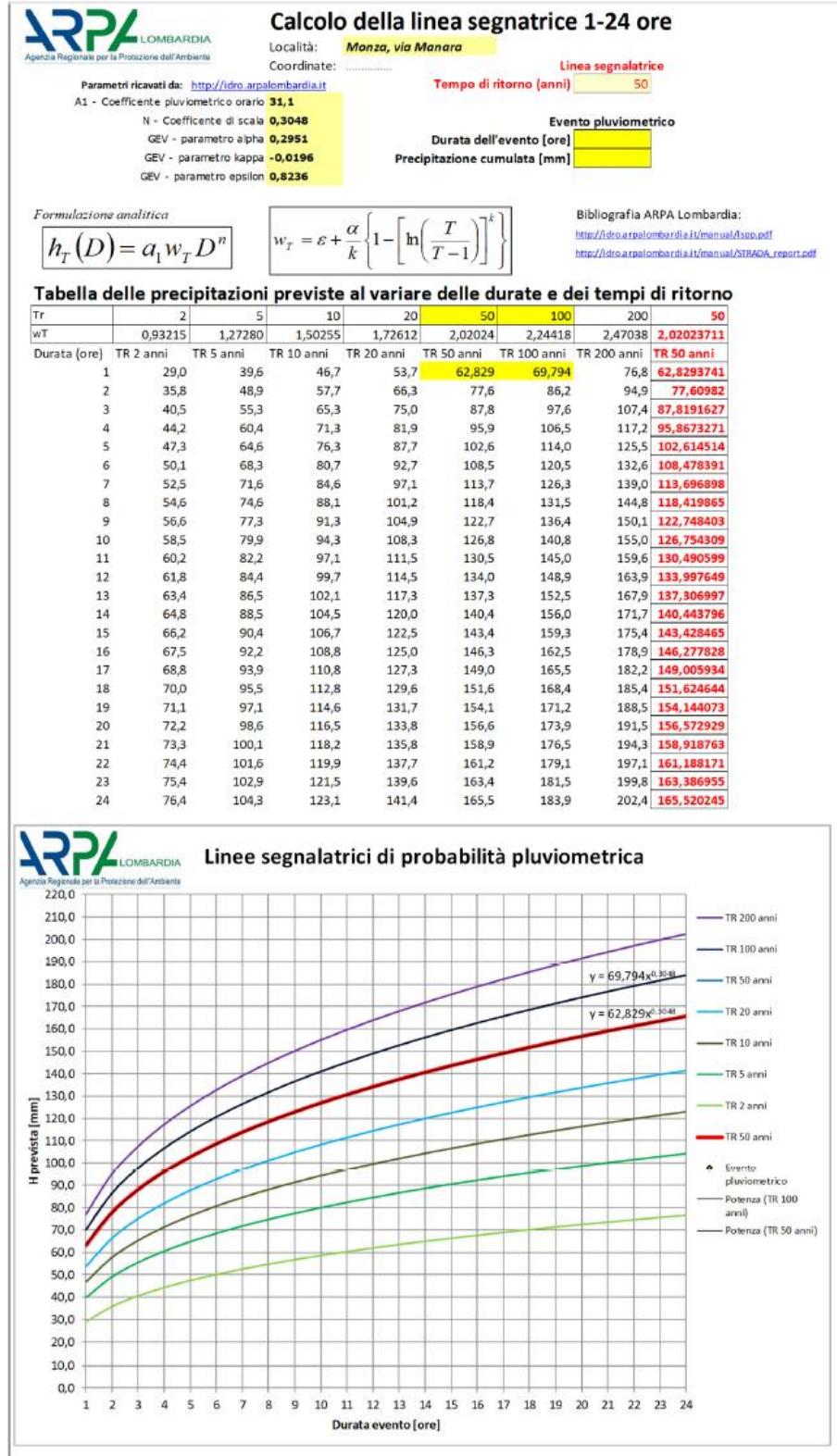
L'art. 11 del R.R. n.8/2019 prevede per il dimensionamento delle opere l'utilizzo di un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 50 anni (t_{50}), e la verifica dei franchi di sicurezza con un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 100 anni (t_{100}).

Le curve di possibilità pluviometrica sono state desunte dal sistema cartografico di ARPA Lombardia (Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempo di ritorno di 2 anni). Dal sito "<http://idro.arpalombardia.it>" per l'area oggetto d'intervento, è possibile ricavare direttamente i parametri della curva di possibilità pluviometrica validi per durate " t " comprese tra 1 e 24 ore, dettagliati per i diversi tempi di ritorno.

- 7 -



Figura 5 – Dati in ingresso per il calcolo della CPP (Fonte ARPA Lombardia)



Per la verifica idraulica di progetto occorre fare riferimento ad eventi meteorici di forte intensità e di breve durata; pertanto, al fine di evitare una sovrastima delle portate massime affluenti nel sistema di drenaggio, viene effettuata una correzione della curva pluviometrica (PRRA Reg. Lombardia) mantenendo inalterato il parametro “a”; per l’esponente “n” della curva si assume un valore “n₁” proporzionale all’esponente “n₂” valido per durate superiori ad un’ora, secondo il seguente prospetto:

$$n_1 = 0,40 \text{ se } n_2 = 0,20 \quad n_1 = 0,50 \text{ se } n_2 = 0,30 \quad n_1 = 0,60 \text{ se } n_2 = 0,40$$

L’altezza di pioggia critica, calcolata per una durata critica compatibile con il sistema in esame pari a 15 minuti (0,25 ore) e l’intensità di pioggia critica correlata, diviene quindi pari a:

$$i = h / t = a \times t^{(n-1)} \quad [l/s \cdot m^2]$$

La portata critica meteorica derivante dalla superficie scolante definita per ogni sistema di dispersione viene calcolata con la seguente formula empirica, adottata per bacini scolanti di modesta estensione:

$$Q = S \times i \times \varphi \quad [l/s] \quad \text{dove:}$$

- S = superficie scolante del bacino considerato [m²];
- i = intensità di pioggia [l/s·m²];
- φ = coefficiente di deflusso medio ponderale.

Tr	50	100
a	62,829	69,794
n (>1h)	0,305	0,305
n^(<1h)	0,505	0,505
a1	31,1	31,1

Tabella 1

4. SCELTE PROGETTUALI

Vista la diffusa presenza di occhi pollini in un intorno significativo dell'area di interesse, (cfr. § 1.3) per motivi di sicurezza si ritiene opportuno evitare la dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo e si prescrive di scaricare le acque meteoriche nel recettore fognario mediante sollevamento (pompe di rilancio), previa vasca di laminazione in cemento armato, per le opere di urbanizzazione

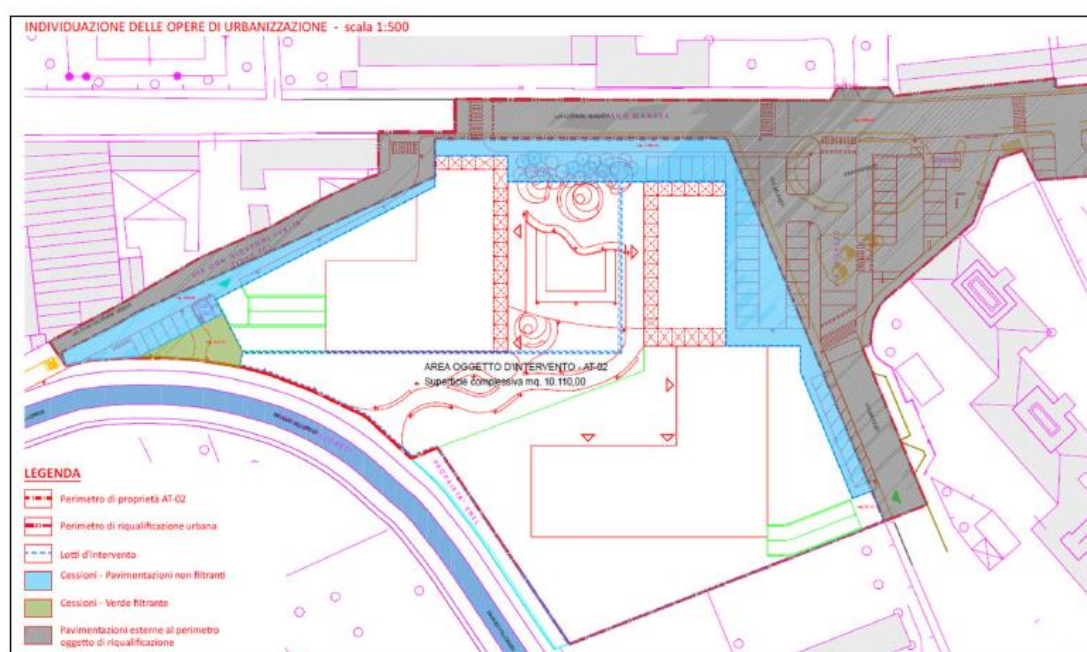


Figura 7 – ubicazione vasche di laminazione a servizio delle specifiche opere in esame

Si riportano di seguito le schede delle specifiche opere in progetto, con l'indicazione dei volumi oggetto di laminazione, le portate massime di scarico ed il relativo tempo di svuotamento.

4.1 A) CESSIONI – RIQUALIFICAZIONE URBANA – OPERE DI URBANIZZAZIONE

DESCRIZIONE AREA		φ	Superfici[m ²]	Superfici[ha]	Superficie scolante impermeabile [m ²]
Cessioni-Riqualificazione-Opere di urbanizzazione	Aree imp. afferenti all'opera di laminazione	1.0	1531.08	0.1531	1531.08
Coefficiente ponderale medio φ _{medio}		1.0			
S _{TOT} Lotto			1531.08	0.1531	
S _{TOT} Scolante del Lotto			1531.08	0.1531	
Superficie Scolante impermeabile			1531.08	0.1531	



$$S_{\text{scolante impermeabile}} = 1094.14 \text{ m}^2 + 436.94 \text{ m}^2 = 1531.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume da laminare per un } tr_{50} \text{ anni calcolato con il metodo delle sole piogge} = 139.16 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume da laminare per un } tr_{100} \text{ anni calcolato con il metodo delle sole piogge} = 161.88 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume requisiti minimi} = 122.49 \text{ m}^3$$

Portata massima di scarico

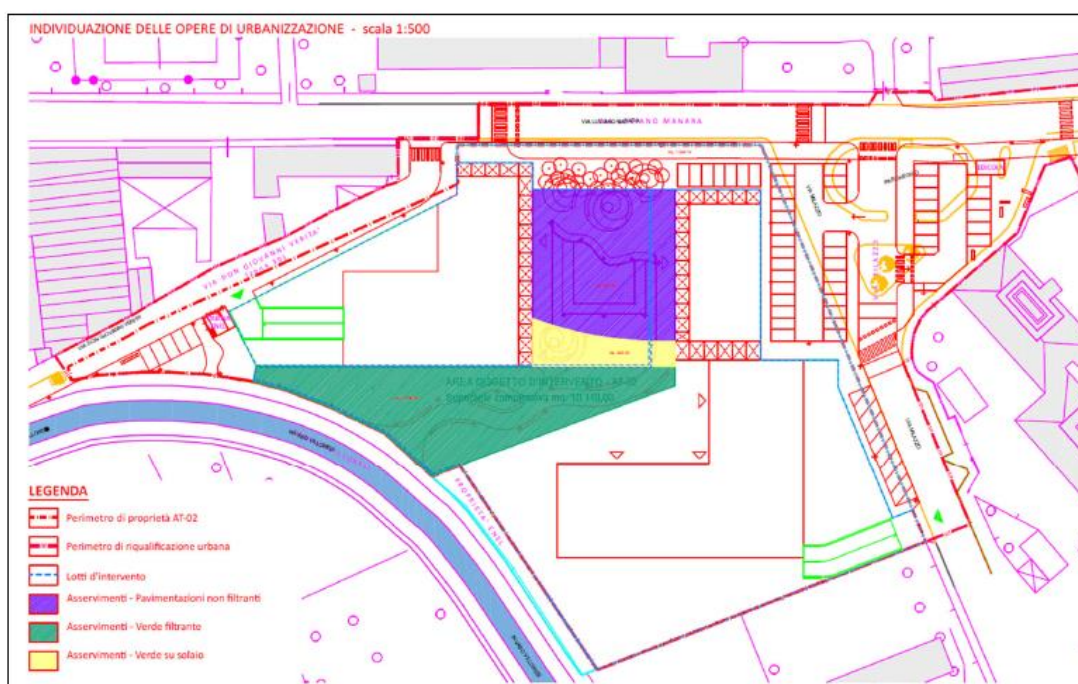
$$Q_{u,\text{lim}} = 1.531 \text{ l/s}$$

Tempo di svuotamento

$$t = 25.25 \text{ ore}$$

4.2 B) ASSERVIMENTI – OPERE DI URBANIZZAZIONE

DESCRIZIONE AREA		ϕ	Superfici[m ²]	Superfici[h a]	Superficie scolante impermeabile [m ²]
Asservimenti - Pavimentazioni non filtranti	Aree imp. afferenti all'opera di laminazione	1.0	918.58	0.0919	918.58
Asservimenti - verde su solaio	Aree semip. afferenti all'opera di laminazione	0.7	200.42	0.0200	140.294
Coefficiente ponderale medio ϕ_{medio}		0.9 5			
S _{TOT} Lotto			1119.00	0.1119	
S _{TOT} Scolante del Lotto			1119.00	0.1119	
Superficie Scolante impermeabile			1058.87	0.1059	



- 12 -

$S_{\text{scolante impermeabile}} = 1058.87 \text{ m}^2$

Volume da laminare per un tr_{50} anni calcolato con il metodo delle sole piogge = 96.24 m^3

Volume da laminare per un tr_{100} anni calcolato con il metodo delle sole piogge = 111.95 m^3

Volume requisiti minimi = 84.71 m^3

Portata massima di scarico

$Q_{u,\text{lim}} = 1.059 \text{ l/s}$

Tempo di svuotamento

$t = 25.25 \text{ ore}$

Piano Attuativo Ambito AT – 02 via Manara e via Milazzo, Comune di Monza (MB)

Verifica Preliminare di Invarianza Idrogeologica ed Idraulica OOUU

Meda, 09 giugno 2023

dott. geol. Maurizio Marelli

Maurizio Marelli



A circular professional stamp for Maurizio Marelli. The outer ring contains the text "ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA". The inner circle contains the text: "MAURIZIO MARELLI", "geologo specialista", "Albo n. 1271 AP", and "sezione A".

dott. geol. Stefano Sesana

Stefano Sesana



A circular professional stamp for Stefano Sesana. The outer ring contains the text "ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA". The inner circle contains the text: "STEFANO SESANA", "geologo specialista", "Albo n. 1273 AP", and "sezione A".

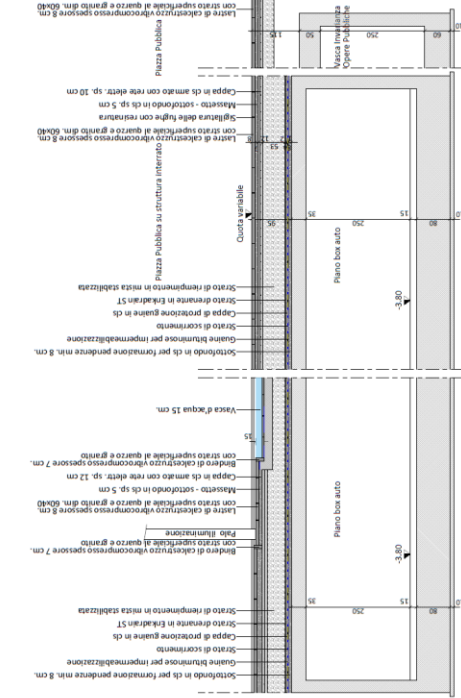
Piano Attuativo Ambito AT – 02 via Manara e via Milazzo, Comune di Monza (MB)

Verifica Preliminare di Invarianza Idrogeologica ed Idraulica OOUU - ALLEGATI

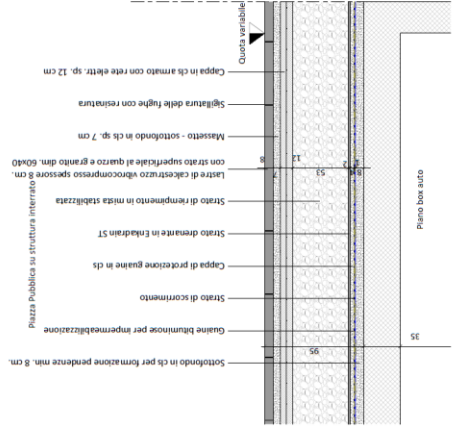
ALLEGATO 1

Tavole di progetto OOUU aree in cessione

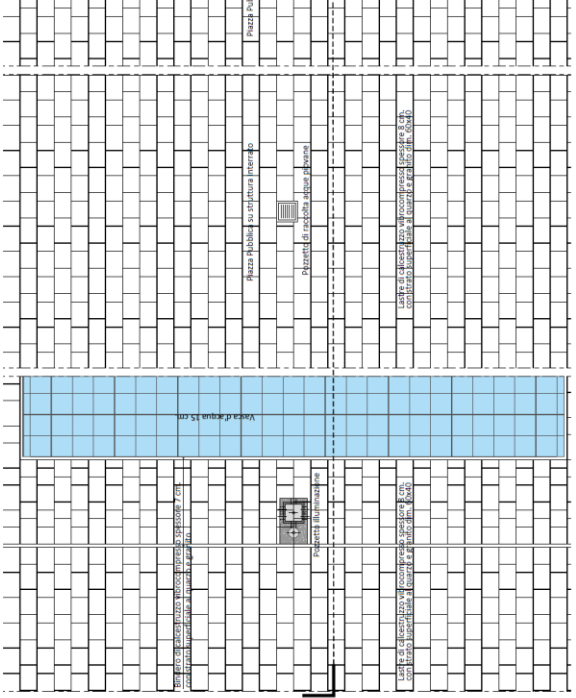
OPERE PUBBLICHE - SEZIONE A-A - PIAZZA PUBBLICA - SCALA 1:50



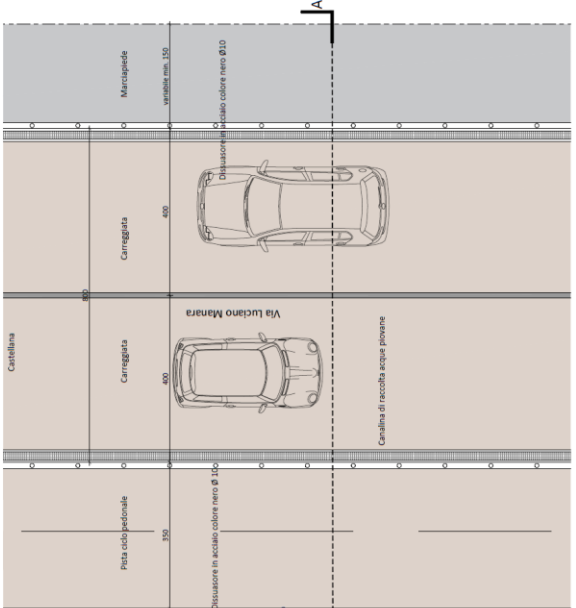
OPERE PUBBLICHE - SEZIONE B-B - PIAZZA PUBBLICA - SCALA 1:20



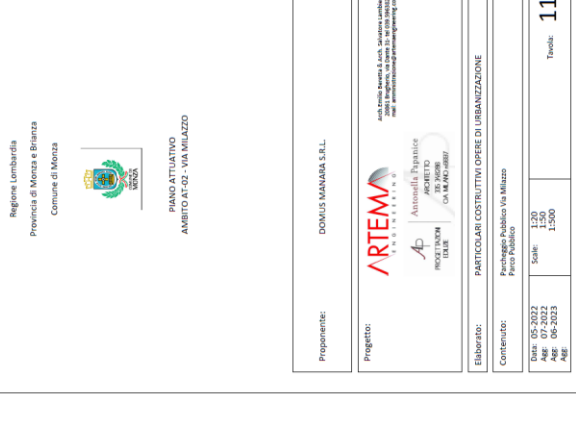
OPERE PUBBLICHE - PIANTE PIAZZA PUBBLICA - SCALA 1:50



OPERE PUBBLICHE - STRALCIO PIANVOLUMETRICO - SCALA 1:500



OPERE PUBBLICHE - DETTAGLIO CANALINA PREFABBRICATA



Regione Lombardia
 Provincia di Monza e Brianza
 Comune di Monza

PIANO ATTUATIVO
 AMBITO AT-02 - VIA MILAZZO

Proponente: DONIUS MANARA S.R.L.

Progetto: ARTEM
 Azienda di Progettazione
 PROGETTIUM
 U&E
 VIA MILAZZO, 200
 20122 MONZA (MI)

Elaborato: PARTICOLARI COSTRUTTIVI OPERE DI URBANIZZAZIONE

Contenuto: Parcheggio Pubblico Via Milazzo

Data: 05-2022
 Age: 07-2022
 Aff: 08-2023

Scala: 1:50
 1:50
 1:50

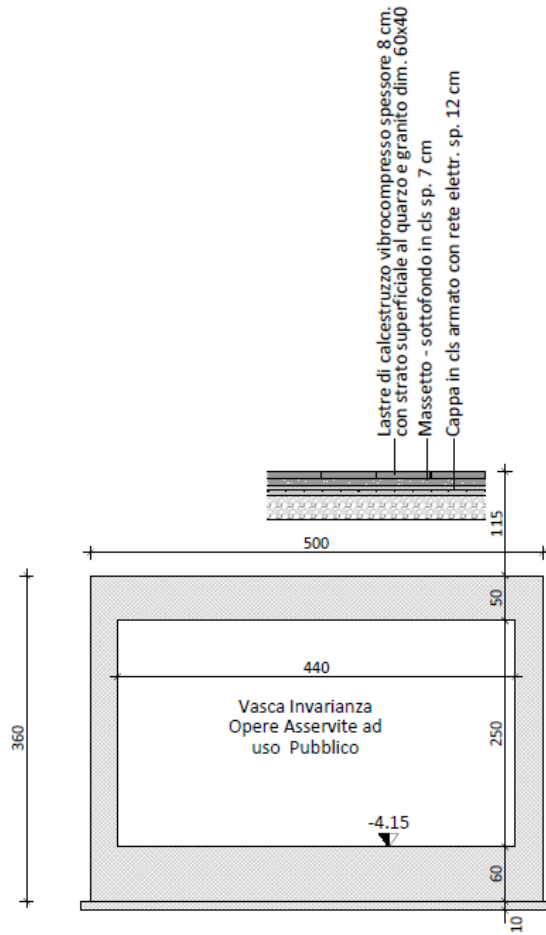
Tavola: 11

Piano Attuativo Ambito AT – 02 via Manara e via Milazzo, Comune di Monza (MB)

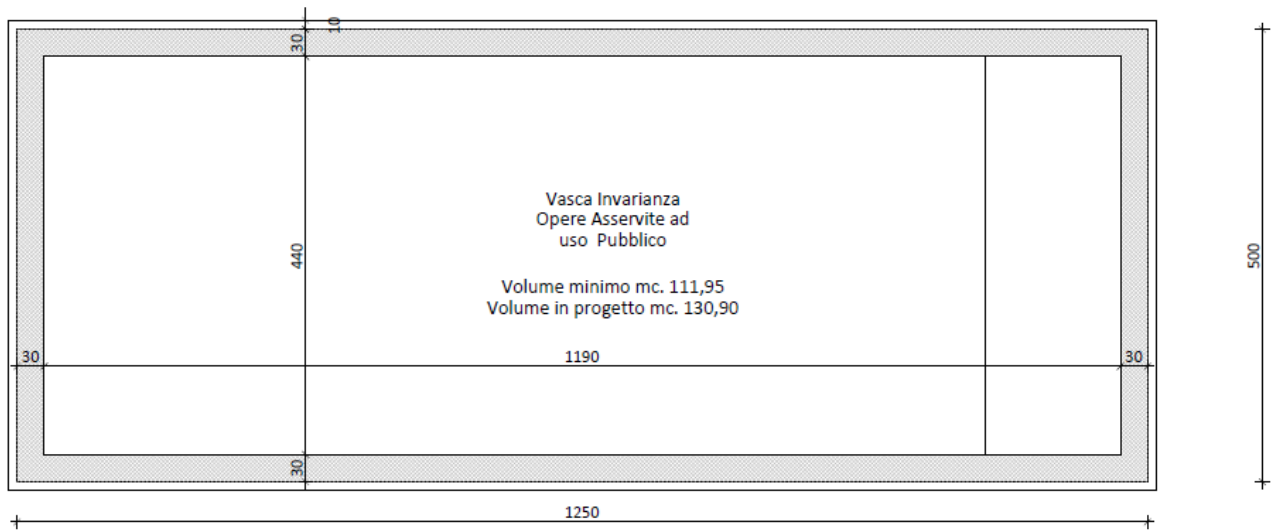
Verifica Preliminare di Invarianza Idrogeologica ed Idraulica OOUU - **ALLEGATI**

ALLEGATO 2

Tavole di progetto OOUU aree asservite



Sezione



Pianta

