

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
"CASONATO" (APS/22 IN ZONA C2-1)**

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto: **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA (VCI)**

Documento

Progettista

Ing. Andrea Zanon

P

Data

Proponente

Marzo 2025

Casonato Real Estate s.r.l.

Commessa

035/2022

| Revisione | Causale | Redatto | Verificato |
|------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 0 | marzo 2025 | prima emissione | ZeA |
| 1 | | | A.Z. |
| 2 | | | |

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
"CASONATO" (APS/22 IN ZONA C2-1)**

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto: **RELAZIONE IDROGEOLOGICA IDRAULICA**

Documento

Progettista

Ing. Andrea Zanon

A

Data

Novembre 2024

Commessa

035/2022

Proponente

Casonato Real Estate s.r.l.

| Revisione | Causale | Redatto | Verificato |
|------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 0 | Novembre 2024 | prima emissione | M.B. |
| 1 | | | A.Z. |
| 2 | | | |

Piano Urbanistico Attuativo
“Casonato” - (APS/22 IN ZONA C2-1)

RELAZIONE IDRAULICA
VERIFICA DI COMPATIBILITA’ IDRAULICA

PREMESSA

La presente relazione idraulica ha come fine:

- studiare le precipitazioni relative al bacino scolante individuato all’interno del progetto di realizzazione del Piano di Lottizzazione “CASONATO” previsto su terreno nel comune di Castelfranco Veneto.
- individuare le portate ed i volumi generati da un determinato evento meteorico;
- determinare il modo di recapitare questi deflussi in un corpo idrico ricettore e valutare gli eventuali volumi da invasare per laminare l’onda di piena.

Questo studio viene redatto in base alla *delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 della Giunta Regionale Veneta* “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici” ed al successivo aggiornamento di giugno 2007: *delibera n. 1841 del 19 giugno 2007 della Giunta Regionale Veneta* “Modalità operative e indicazione tecniche”.

Il progetto urbanistico è stato redatto dall’ing. Andrea Zanon dello studio Zoncheddu e Associati con sede a Castelfranco Veneto (TV) in via Borgo Treviso.

DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

Il Piano prevede l’insediamento di edilizia a destinazione residenziale che si configura come ampliamento dell’edificato a nord di Borgo Treviso e primo stralcio dello sviluppo urbanistico previsto per l’intera area precedentemente individuata.

L'area d'intervento generale ha forma rettangolare con orientamento nord-sud e superficie reale complessiva pari a circa 4750 mq; la nuova urbanizzazione prevede un'organizzazione su due macro-lotti (circa 1400 mq ciascuno) anch'essi di forma rettangolare e con il medesimo orientamento; i suddetti macro-lotti hanno dimensioni tali da consentire la realizzazione di case singole, bi o trifamiliari, anche a seguito della loro parzializzazione in lotti di minori dimensioni). Per l'accesso è prevista una strada di collegamento e distribuzione posta lungo il fronte occidentale dell'area di intervento, da cui si dipartono verso est due tratti di viabilità secondaria per consentire l'ingresso ai singoli macrolotti.



Organizzazione del PUA

INDIVIDUAZIONE DELL'AREA

Il Piano Urbanistico Attuativo (PUA) in zona C2 denominato “Casonato” – oggetto della presente relazione tecnico illustrativa – si sviluppa in attuazione dell’Accordo Pubblico Privato APP 2/23 del 27 giugno 2023 in un’area inedificata di superficie pari a circa 4700 mq posta a circa 2Km ad est del Centro Storico di Castelfranco Veneto, tra il centro della frazione di Salvarosa, via Colombo, Borgo Treviso e la linea ferroviaria Calalzo-Padova (ex Aree M2).



Inquadramento generale

SITUAZIONE IDRO-GEOLOGICA

L'andamento del piano campagna e la morfologia sono ricollegabili all'azione deposizionale operata dal Piave e dal Brenta che sono i due principali corsi d'acqua di epoca post glaciale che scorrevano nell'area.

I materiali depositi, inizialmente di tipo fluvioglaciale e successivamente di tipo fluviale si sono distribuiti su tutta l'area in esame creando un consistente materasso alluvionale.

L'area si presenta sostanzialmente pianeggiante con una leggera inclinazione verso sud dello 0.3 – 0.7 % ad una quota di circa 39,5 – 40,0 m s.m.m. .

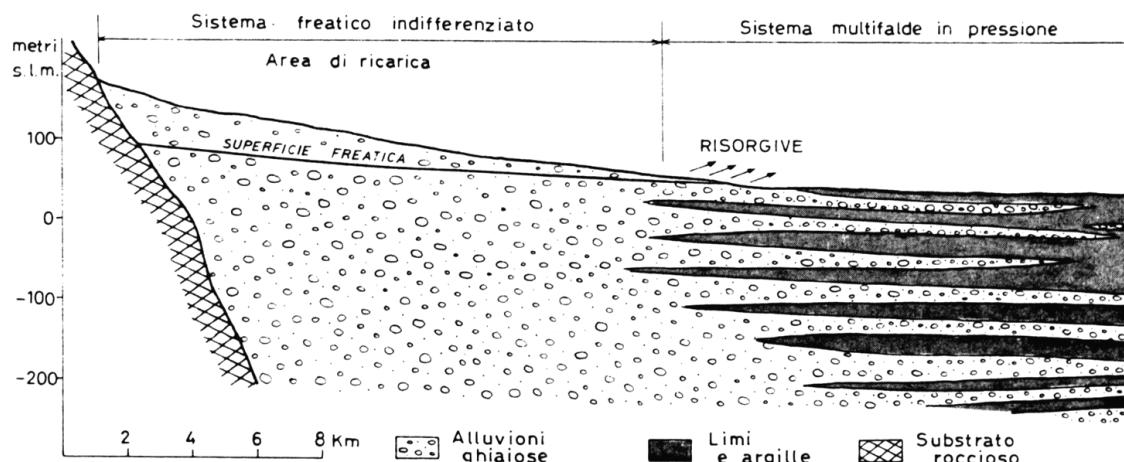


Fig. 4 - Schema dell'acquifero dell'alta pianura veneta

Nel complesso alluvionale trova sede il sistema idrico sotterraneo che trae origine dalle pendici meridionali dei rilievi prealpini e si estende verso SE oltre la linea di costa. La sua zona di ricarica, caratterizzata da un cospicuo acquifero indifferenziato, è ristretta ad una striscia di territorio larga al massimo una ventina di chilometri, che si allunga ai piedi dei rilievi montuosi. Tale striscia ha uno spessore che va aumentando verso SE, raggiungendo, in corrispondenza della "fascia delle

"risorgive" (emergenze che funzionano da troppo pieno), una potenza massima che oltrepassa i 600 metri. (*Fig.4 – Schema dell’acquifero dell’alta pianura veneta*).

A sud di tale fascia, i livelli continui impermeabili determinano la suddivisione del complesso idrico indifferenziato in un sistema multifalde e danno inizio al dominio delle falde in pressione. Tale sistema si sviluppa verticalmente in più acquiferi che, raggiungendo profondità notevoli, appaiono ben differenziati per caratteristiche chimiche e valori delle pressioni di strato.

Nel sito in esame la linea di falda si trova a 5-6 m dal p.c. entro sabbie con ghiaie.

Dall’analisi dei dati ottenuti dalle prove penetrometriche effettuate in loco è possibile affermare che il terreno di fondazione è costituito da degli orizzonti di origine sedimentaria costituiti da alternanze di argilla più o meno limosa seguita da sabbie e ghiaie ricoperti da una coltre di terreno agrario superficiale.

L’interpretazione stratigrafica ottenuta è schematizzata nella tabella sottostante.

| Profondità (m) | Litologia correlata | R_p | ϕ | Cu |
|-----------------------|--|----------------------|----------|-----------|
| 0.00 – 0.60 | Terreno agrario argilloso e limoso con resti vegetali di color marrone scuro | -- | -- | -- |
| 0.60 – 1.80/2.00 | Banco di argilla debolmente limosa, sovraconsolidata, che incrementa con la profondità il contenuto limoso | 10-30 | --- | 0.6 |
| 1.80/200 – 5.00 | Ghiaia e sabbia media debolmente limosa | > 100 | 35 ° | --- |

La permeabilità del terreno, valutata mediante alcune prove di permeabilità, è molto bassa e varia tra 1.7×10^{-5} cm/s a 6.6×10^{-4} cm/s a seconda della profondità della prova.

VALUTAZIONE RISCHIO IDRAULICO

Il sito in esame si trova (vedi fig. 5) in un terreno pianeggiante in una zona agricola compresa tra l'espansione di Salvarosa e la linea ferroviaria



Fig. 5: Ortofoto dell'area di intervento in dettaglio

I corsi d'acqua che insistono sull'area in esame rientrano nel bacino imbrifero del f. ZERO.

Per quanto riguarda il rischio idraulico si è consultata la carta delle esondazioni del comprensorio del Consorzio di bonifica Brentella di Pederobba ora Consorzio Piave dove si riscontra che è tra le zone soggette ad allagamenti con tempi di ritorno inferiore ai 2/5 anni e la Carta della Pericolosità idraulica del PAT del Comune di Castelfranco Veneto dove l'area è classificata P2.

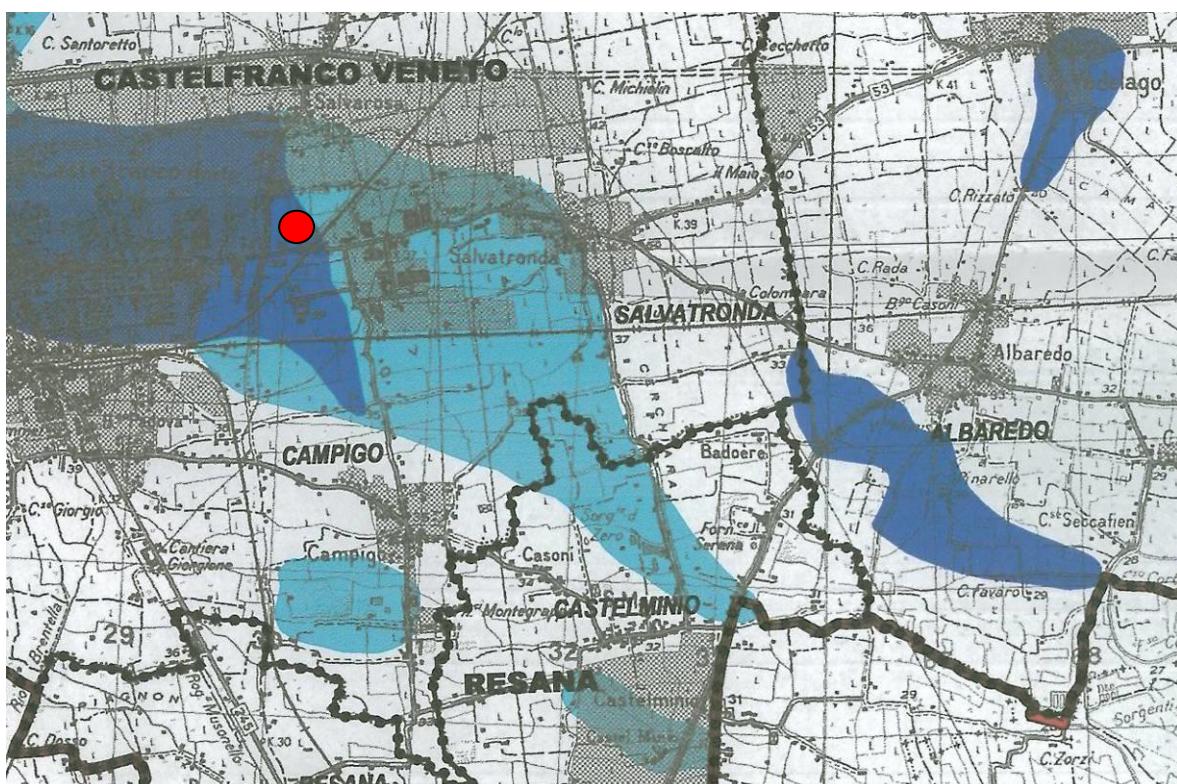


Fig. 6: Area soggette ad allagamenti con $TR < 2$ anni (BLU) e $TR < 5$ anni (CELESTE)



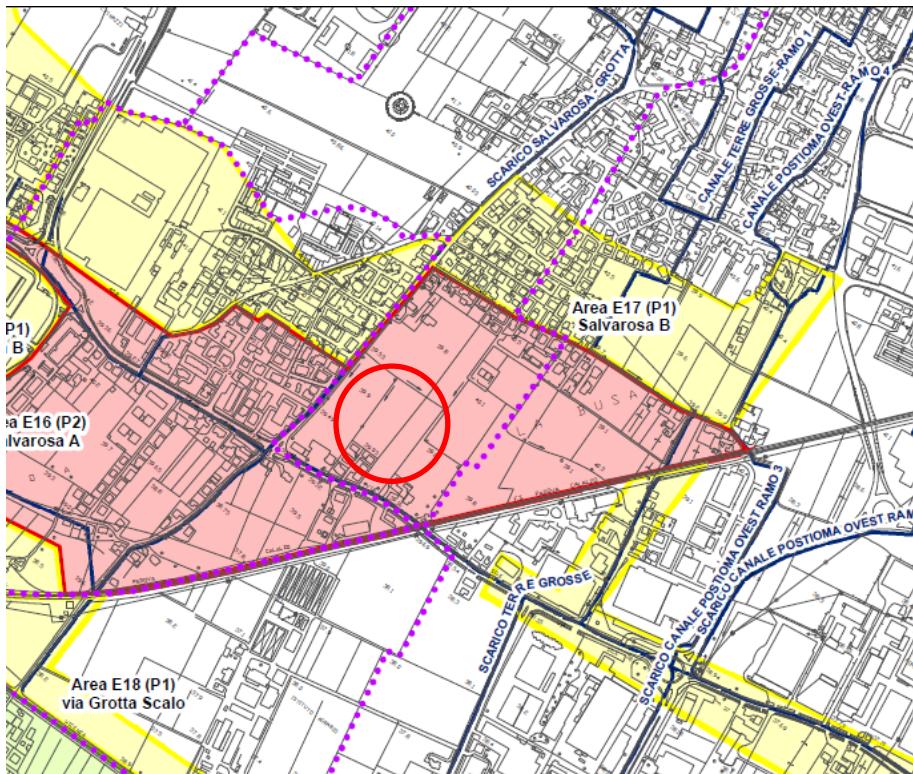


Fig. 7: Estratto PAT Comune di Castelfranco Veneto.

Si riporta estratto della relazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica del Pat del Comune di Castelfranco Veneto relativa all'area in esame:

3.6.4 Arene classificate a pericolosità idraulica

3.6.4.1 Area E16 – Salvarosa A

Si tratta di un'area classificata a pericolosità P2 dal PTCP in seguito allo studio del prof. D'Alpaos. Misura poco meno di 50 ha e si estende tra via della Grotta, via Forche, Borgo Treviso, via Colombo e via Caboto. Come già descritto in precedenza, è interessata dagli allagamenti provocate dalle varie insufficienze dello scarico di via della Grotta, in prima misura dal sottopasso sotto la ferrovia Padova-Calalzo. La situazione di rischio subirà un sicuro miglioramento alla realizzazione degli interventi previsti: si ritiene pertanto ammissibile una riclassificazione della pericolosità, dopo la conclusione dei lavori.

3.6.4.2 Area E17 – Salvarosa B

Si tratta di un'area classificata a pericolosità P1 dal PTCP in seguito allo studio del prof. D'Alpaos. Misura poco meno di 50 ha e completa l'area precedente verso nord e verso ovest. In misura minore e con minor frequenza è interessata dagli allagamenti provocate dalle varie insufficienze dello scarico di via della Grotta, in prima misura dal sottopasso sotto la ferrovia Padova-Calalzo. Anche per tale area si ritiene ammissibile una riclassificazione della pericolosità nell'ambito di un successivo strumento urbanistico, dopo la conclusione dei lavori.

Il sito si trova in una area soggetta a ristagni, come individuato dalla Cartografia Comunale e Consortile, probabilmente più evidente lungo la viabilità dove scorrono gli scoli principali (via Colombo, via Sile). La lottizzazione in esame si trova ad una quota mediamente di circa 40 cm superiore a via Borgo Treviso tale da considerarla in sicurezza rispetto ad eventuali insufficienze della rete di scolo. Comunque si devono prevedere gli accessi carrai ad una quota pari a +12 cm dalla strada di lottizzazione e gli edifici posizionati ad una quota di +20 cm a garanzia della protezione delle cose e delle persone.

SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di una falda superficiale che impedisce di reiniettare in falda le portate generate dalle precipitazioni, considerato il metodo più efficace nella mitigazione delle piene, per cui si individua come corpo ricettore degli afflussi generati all'interno della nuova area urbanizzata la condotta che scorre lungo via Borgo Treviso.

Le acque che cadono all'interno dell'area della nuova lottizzazione vengono raccolte da una rete di caditoie e pluviali e vengono convogliate mediante una condotta posta al di sotto del sedime stradale alla condotta posta su via Borgo Treviso su una condotta del diametro di 50 cm e passando tramite un invaso superficiale posto in ad est dei lotti.

La *classe di intervento*, in base delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 della Giunta Regionale Veneta “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici”, risulta essere **modesta impermeabilizzazione potenziale**, essendo la superficie trasformata di circa 5000 m².

La normativa regionale, nel rispetto del principio di *invarianza idraulica*, prevede di realizzare all'interno dell'area di urbanizzazione una serie di invasi in grado di trattenere l'eccesso di deflussi generati dall'impermeabilizzazione della superficie, attualmente agricola, per non

aggravare la rete idraulica principale già sofferente come si può vedere dalla carta degli allagamenti.

A valle della rete si prevede quindi di realizzare un manufatto di restituzione delle portate con una soglia sfiorante, atta a garantire la sicurezza idraulica dell'area in caso di eventi successivi o in caso di precipitazioni con tempi superiori a 50 anni, ed una luce inferiore che lascia defluire una portata pari a quella generata dall'area nelle condizioni attuali.

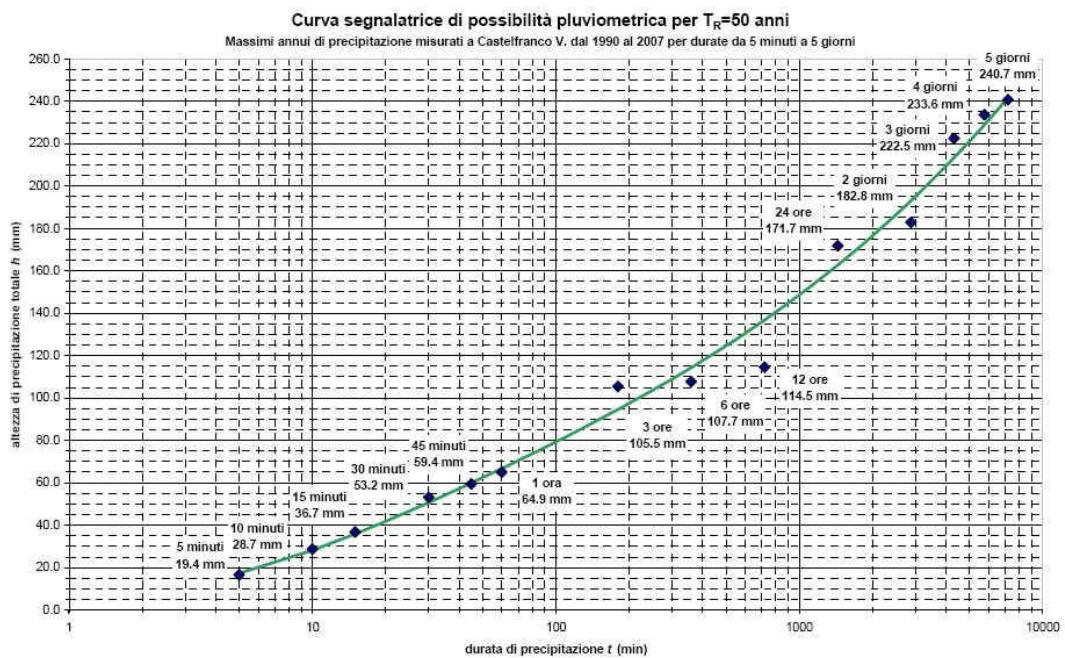
VALUTAZIONE VOLUME INVASO

Per la valutazione dell'invaso da realizzare per ottemperare il principio di invarianza idraulica si utilizza il metodo dell'invaso implementato nella relazione della valutazione di Compatibilità Idraulica del Comune di Castelfranco – appendice 3 - per le precipitazioni della Stazione di Castelfranco Veneto gestita dal Centro Meteorologico di Teolo attiva dal 1989 e che da una formula per il calcolo dell'invaso in base alla valutazione del coefficiente di deflusso di progetto ed il coefficiente udometrico della situazione attuale.

Valutazione delle precipitazioni

Al fine di indagare sui valori di deflusso del territorio in esame per la valutazione delle portate da smaltire risulta necessario l'individuazione delle caratteristiche degli afflussi, causa principale di tale eventi. Le stazioni pluviografiche prese in esame in quanto prossime al territorio oggetto di studio, sono quelle pertinenti al territorio di Castelfranco Veneto:

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante un'equazione a tre parametri che permettere l'utilizzo di una sola equazione sia per le piogge orarie che per gli scrosci.



L'equazione che ne risulta, per tempi di ritorno pari a 50 anni è la seguente:

$$h = \frac{27.98 \cdot t}{(t + 10.80)^{0.757}}$$

Valutazione dei coefficienti di deflusso

Nel caso in cui la superficie S sia costituita da più superfici S_i , ognuna caratterizzata da un coefficiente φ_i , il coefficiente medio ponderale φ_m per l'intera area vale:

$$\varphi_m = \sum S_i \varphi_i / S$$

| Tipo di superficie | Coefficiente di deflusso φ |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Superficie strade | 0,9 |
| Aree verde pubblico attr. o privato | 0,2 |
| Tetti abitazioni | 0,9 |
| Aree agricole | 0,1 |
| Superfici semipermeabili | 0,6 |

Tab. 1: coefficienti di deflusso per varie superfici(DGR 1322 del 10.05.2006)

Valutazione coeff. deflusso prima dell'intervento nell'area della lottizzazione

Il PI vigente identifica l'area in oggetto quale ambito di programmazione integrata per l'organizzazione sostenibile degli insediamenti.

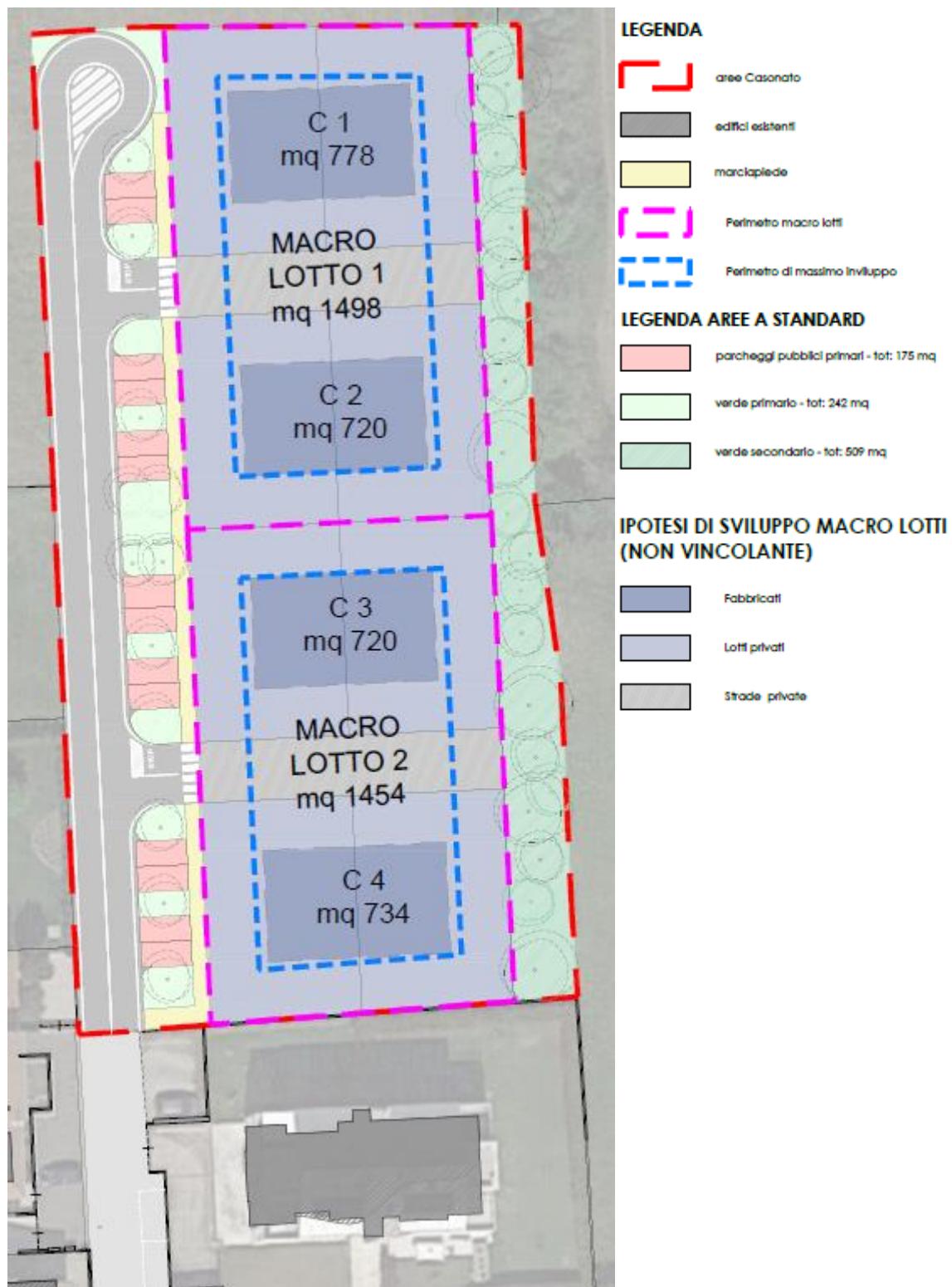
L'area attualmente è, quasi completamente, agricola:

| | | |
|---------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Area agricola | 4750 m ² | $\varphi = 0,1$ |
| Sup. totale | 4750 m² | $\varphi_m = 0,1$ |

Il coefficiente (φ) medio del bacino è quindi pari a 0,1.

Valutazione coeff. deflusso dopo l'intervento nell'area della lottizzazione

L'area, in seguito alla trasformazione urbanistica, avrà la superficie così suddivisa:



| | | |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Strade e marciapiedi | 866 m ² | $\phi = 0.90$ |
| Parcheggi | 175 m ² | $\phi = 0.60$ |
| Coperture | 795 m ² | $\phi = 0.90$ |
| Verde privato | 1776 m ² | $\phi = 0.20$ |
| Verde pubblico | 751 m ² | $\phi = 0.20$ |
| Sup. totale | 4363 m² | $\phi_m = 0,48$ |

Il coefficiente (ϕ) medio del bacino è quindi pari a 0,48.

Valutazione dell’Invaso

Il calcolo del volume da accumulare può essere ricavato direttamente dalle tabelle della Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT considerando un coefficiente (ϕ) medio del bacino, marciapiede e strada asfaltata, è pari a 0,48 ed un coefficiente udometrico attuale pari a 10 l/s/ha.

Con i seguenti dati:

| | |
|--|-----------|
| Superficie in variante: | 4363 |
| Coefficiente d’afflusso medio ϕ : | 0.48 |
| Coeff. udometrico u allo scarico: | 10 l/s/ha |

Tabella 12 (segue). Volumi specifici di invaso in m³/ha necessari per ottenere l'invarianza idraulica per TR=50 anni.
Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso medio e del massimo coefficiente udometrico in uscita.

| <i>u_{max}</i> [l/s ha] | Coefficiente di afflusso medio | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 |
| 10 | 138 | 180 | 224 | 270 | 318 | 368 | 420 | 473 | 528 | 584 | 641 | 700 | 760 | 821 | 883 | 946 |
| 15 | 113 | 149 | 187 | 228 | 270 | 313 | 358 | 405 | 453 | 502 | 552 | 604 | 656 | 710 | 764 | 820 |
| 20 | 96 | 128 | 163 | 199 | 237 | 276 | 317 | 359 | 403 | 447 | 493 | 540 | 588 | 636 | 686 | 736 |
| 25 | 83 | 112 | 144 | 177 | 212 | 248 | 286 | 325 | 366 | 407 | 449 | 493 | 537 | 582 | 628 | 675 |
| 30 | 73 | 100 | 129 | 160 | 192 | 226 | 262 | 298 | 336 | 375 | 414 | 455 | 497 | 539 | 582 | 626 |
| 35 | 64 | 89 | 116 | 145 | 176 | 208 | 241 | 276 | 311 | 348 | 385 | 424 | 463 | 504 | 545 | 586 |
| 40 | 57 | 80 | 106 | 133 | 162 | 192 | 224 | 256 | 290 | 325 | 361 | 398 | 435 | 473 | 513 | 552 |
| 45 | 50 | 72 | 96 | 122 | 149 | 178 | 208 | 240 | 272 | 305 | 339 | 375 | 410 | 447 | 485 | 523 |
| 50 | 45 | 65 | 88 | 113 | 139 | 166 | 195 | 225 | 256 | 288 | 320 | 354 | 389 | 424 | 460 | 497 |
| 55 | 40 | 58 | 81 | 104 | 130 | 155 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | 360 | 390 | 420 | 450 |

$$v = 368 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$V = 161 \text{ m}^3$$

Si ottiene, a seguito della trasformazione urbanistica, la necessità di realizzare un volume di circa **161 m³** al fine di garantire l'Invarianza Idraulica.

Il volume di precipitazioni da trattenere nell'area e restituire lentamente al termine dell'evento si realizza mediante un invaso superficiale nell'area verde a est dei lotti. L'invaso è costituito da un canale lungo 50m con una capacità di 187,5 m³ maggiore dei 161 m³-necessari.

CONCLUSIONI.

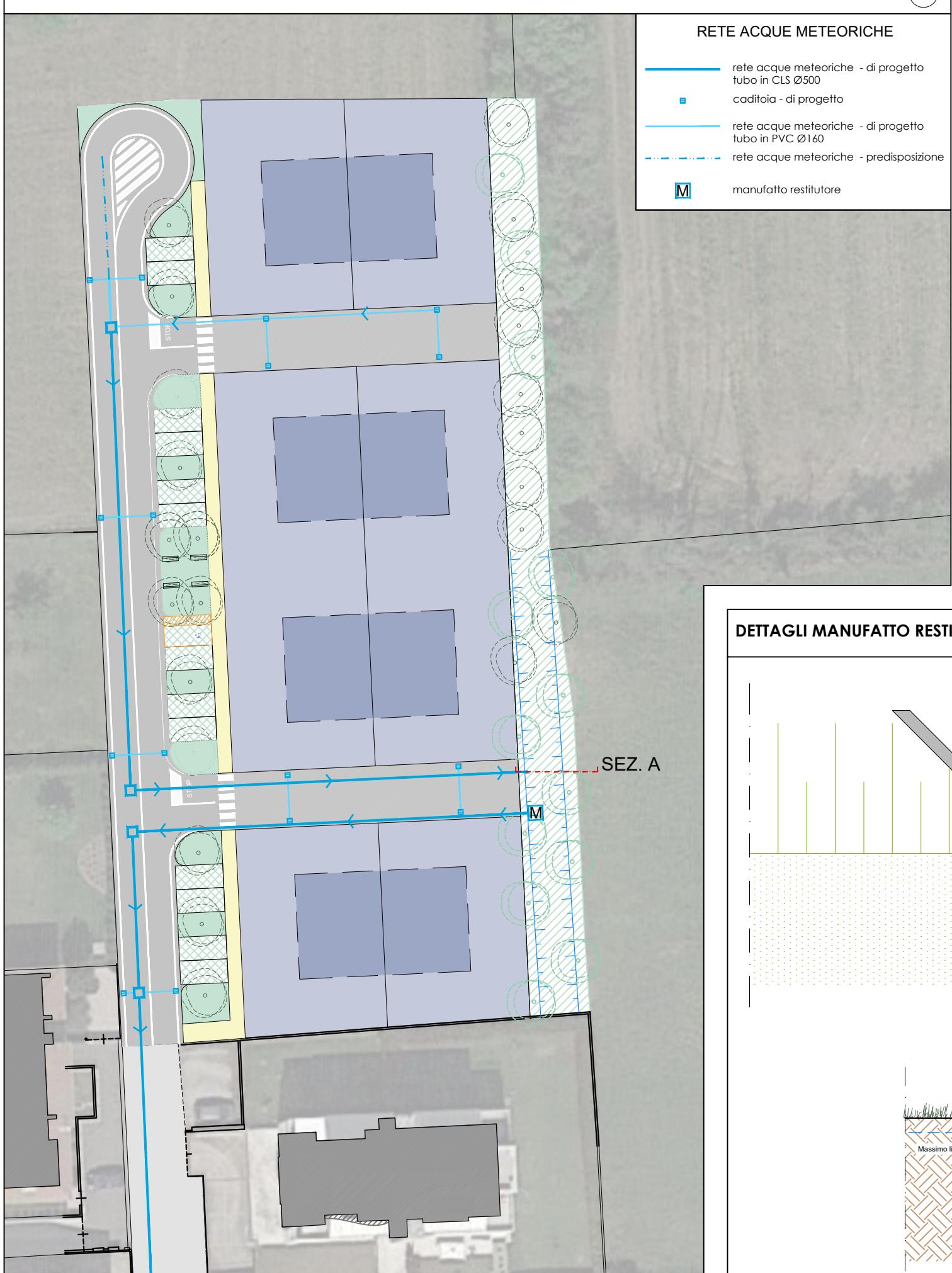
A seguito delle valutazioni sopra indicate, si conclude che il progetto di realizzazione della lottizzazione denominato “Casonato” - (APS/22 IN ZONA C2-1) su terreno sito nel comune di Castelfranco Veneto, non comporta un aumento del rischio idraulico e l'aumento delle portate generate dalle precipitazioni viene mitigato mediante la realizzazione di una serie di invasi all'interno dell'area: per questi motivi **si ritiene il progetto di realizzazione di una lottizzazione su terreno sito nel comune di Castelfranco Veneto compatibile dal punto di vista idraulico.**

Novembre 2024

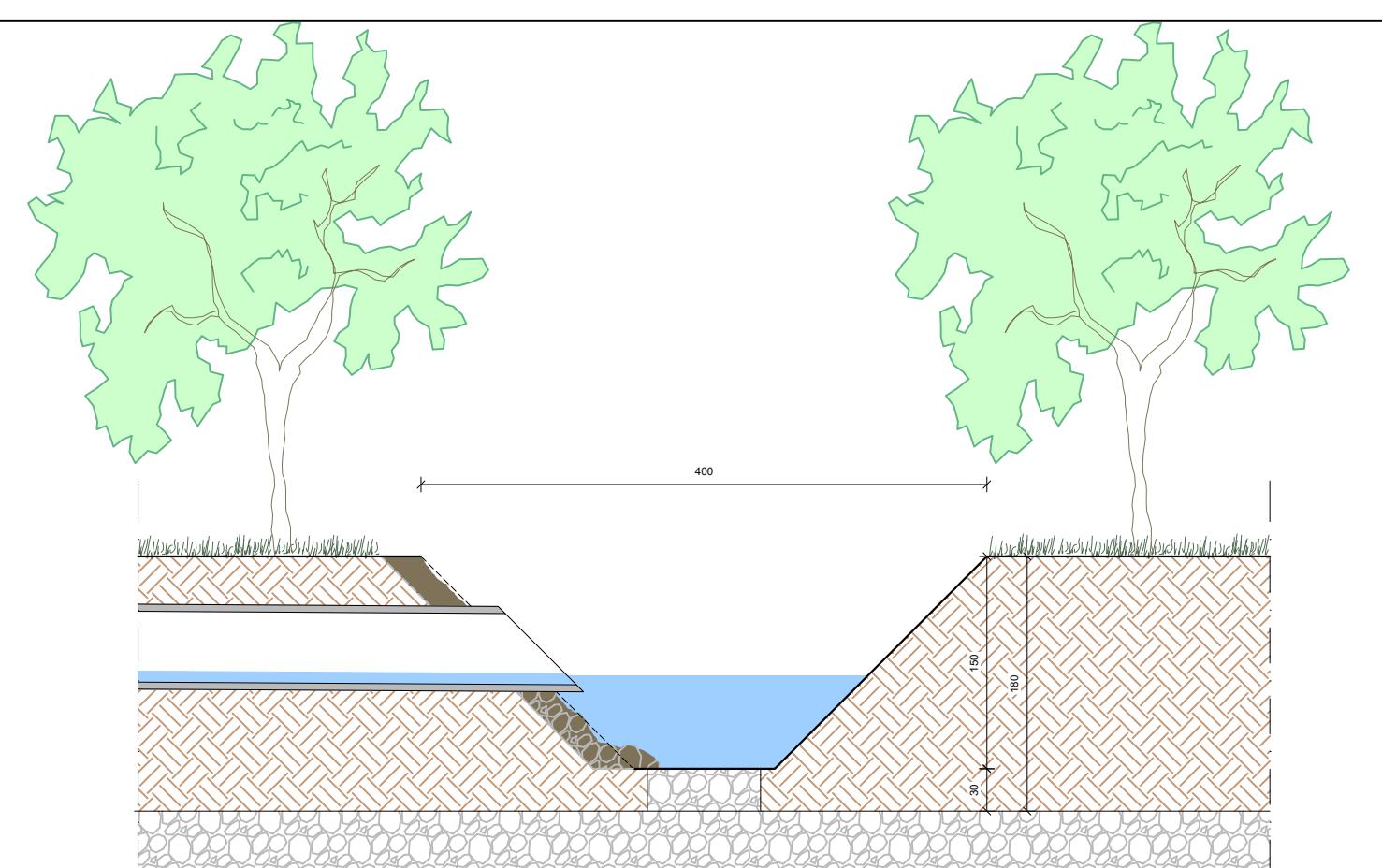
dott. Ing. Marco Battocchio

dott. Ing . Andrea Zanon

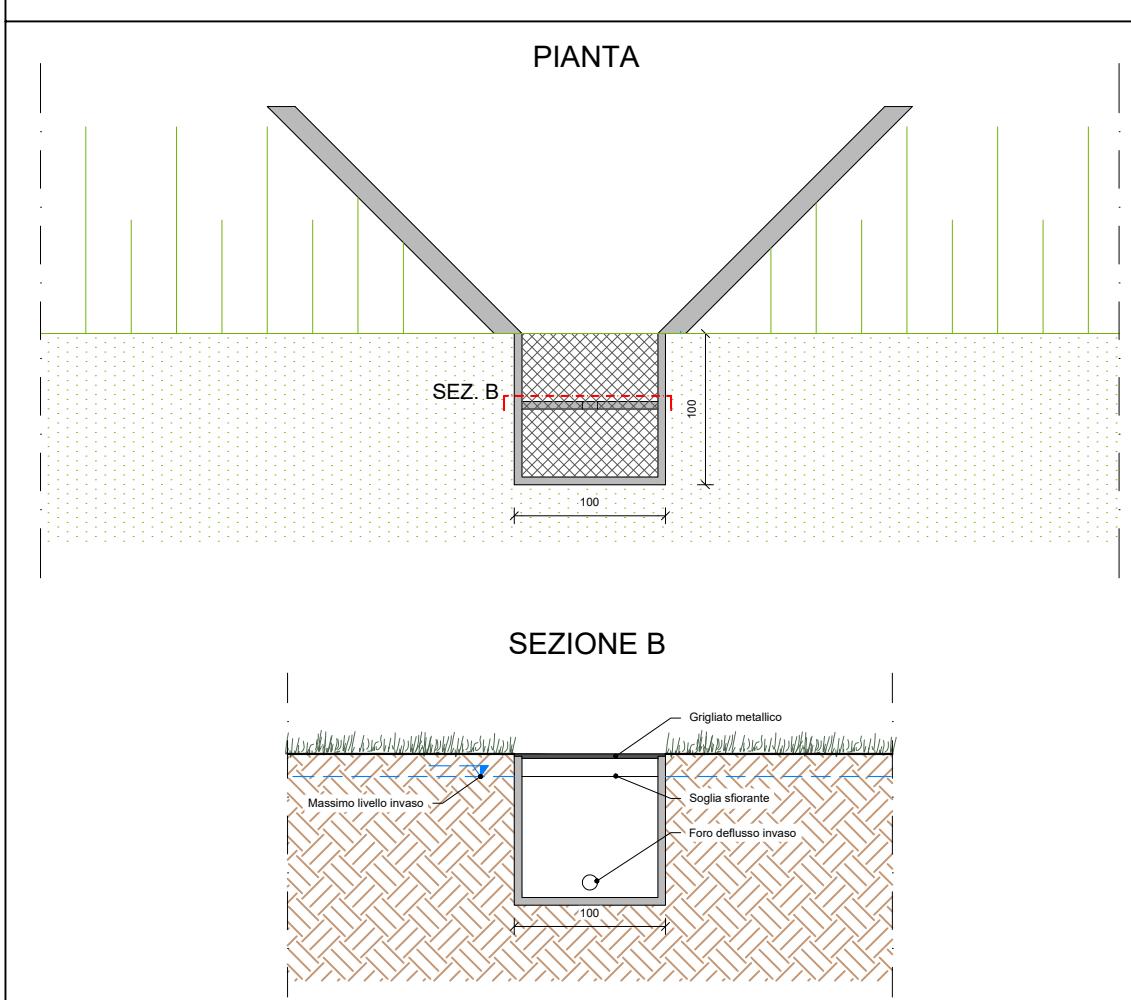
PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - scala 1:500



SEZIONE A - scala 1:50



DETTAGLI MANUFATTO RESTITUTORE - Scala 1:50



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
"CASONATO" (APS/22 IN ZONA C2-1)

PROGETTO ESECUTIVO

MITIGAZIONE IDRAULICA

Progettista
Ing. Andrea Zanon

PropONENTE
Casonato Real Estate s.r.l.

Tavola:
B

Novembre 2024
Scala: varie