

CGPINGEGNERIA

COMUNE DI CAMAIORE (Provincia di Lucca)

OGGETTO: AMPLIAMENTO DI UN FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE
POSTO IN COMUNE DI CAMAIORE LOCALITÀ CAPEZZANO PIANORE, VIA MASINI N° 38B

Relazione di Fattibilità Idraulica e Invarianza Idraulica



La Proprietà:

Sig. Palmerini Giuseppe, Sig. Palmerini Emanuele

Camaiole, 28 Novembre 2024

Il tecnico

Dott. Ing. Simone Caniparoli



Il sottoscritto Simone Caniparoli, C.F. CNPSMN84E19B455W, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Lucca con il n. A2177, con studio professionale a Camaiore in Viale Oberdan n.39, viene incaricato dai Sig.ri Palmerini Giuseppe e Palmerini Emanuele, in qualità di proprietari del compendio immobiliare in oggetto, di redigere la relazione di fattibilità idraulica e invarianza idraulica, il tutto come meglio descritto di seguito.

Relazione illustrativa generale

Per una miglior definizione del progetto in esame riportiamo un estratto della relazione tecnica allegata al titolo edilizio redatta dal tecnico progettista Arch. Marcello Bianchi, evidenziando quanto rilevante ai fini della gestione del rischio idraulico:

Gli interventi per il quali viene richiesto P. di C. sono molteplici e di seguito vengono elencate le singole richieste.

- 1) Parziale **demolizione** della parte storica del Pastificio , sua **ricostruzione** ed adeguamento dell' immobile alla normativa antisismica, che viene in parte demolito, ricostruito, ristrutturato internamente ed adeguato strutturalmente.*
- 2) **Demolizione parziale** delle celle frigo al piano terreno con mantenimento in essere sia della parte di tettoia che copre attualmente le celle sia della parete delle celle attuali fronte Pietrasanta, verrà mantenuto in essere anche il muro esistente posto a circa 50 cm dal confine che fa parte del tessuto storico dell' immobile.*
- 3) Modifica dell' ingresso attuale al laboratorio, lato monte , con **formazione del vano scala** per accedere al piano primo , utilizzando in parte la superficie attualmente destinata ad ingresso ed in parte utilizzando una quota di mq. 5,08 prevista in ampliamento una tantum per le zone B2 e relativa ai fabbricati residenziali di proprietà del Sig. Palmerini Giuseppe e Palmerini Emanuele, parte della stessa superficie in ampliamento derivante dalle residenze dei proprietari , per un totale di mq. 50,17 sarà utilizzata per arrivare a coprire la superficie massima sopra elevabile sul fabbricato esistente frontestante il parcheggio, altri mq. 4,80 saranno usati per la superficie dell' ascensore al piano terreno, tutti gli ampliamenti saranno convenzionati con atto pubblico comunale.*
- 4) **Ampliamento della superficie destinata a laboratorio** e posizionata in parte al piano terreno ed in parte al piano primo per una superficie totale di mq. 131,14 che saranno realizzati in parte con l' applicazione della Delibera del C.C. di Camaione n° 8 del 2016, mentre per la parte di superficie eccedente la superfici consentita dalla delibera sopra citata , viene richiesta l' approvazione del C.C. Di Camaione.*
- 5) **Realizzazione di celle frigorifero / vani tecnici** mediante applicazione dell' art. 27 del Regolamento Edilizio e dato che queste erano già state regolamentate con convenzione pubblica, la stessa dovrà essere aggiornata alle superfici attuali.*
- 6) Tutto il fabbricato esistente come previsto per le zone B2 **verrà sopraelevato di***

un piano, la superficie del piano terreno, già accennato al punto 3, visto che il fabbricato storico, quello posto sul lato Pietrasanta dell' immobile, non viene demolito , sarà recuperata al piano terreno con gli ampliamenti spettanti una tantum di mq. 45,00 cadauno, alle abitazioni di Emanuele Palmerini e Giuseppe Palmerini, come già accennato in precedenza parte sarà usata per la costruzione della scala di accesso al piano primo.

Definizione area di intervento

L'intervento di cui all'oggetto, si trova nel Comune di Camaione in via Masini n° 38b, distinto all'agenzia del Territorio di Lucca nel F. 40 dal mapp. 1618 sub. 16, mapp.1622 sub. 6 e mapp. 1821 sub. 4 (fig.1).

Come si evince dalla cartografia di settore e sotto riportata, il manufatto in esame NON ricade in aree di pertinenza fluviale relative ai corsi d'acqua di cui alla L.R. 79/2012.

In particolare il reticolo di riferimento nell'area in oggetto è costituito dal Fosso del Trebbiano che nel tratto più vicino al fabbricato scorre in sezione incisa a circa 200 metri in direzione nord-ovest rispetto al fabbricato e dal fosso Fillungo che nel tratto più vicino al fabbricato scorre in sezione incisa a circa 170 metri in direzione sud-est dallo stesso (fig.2).

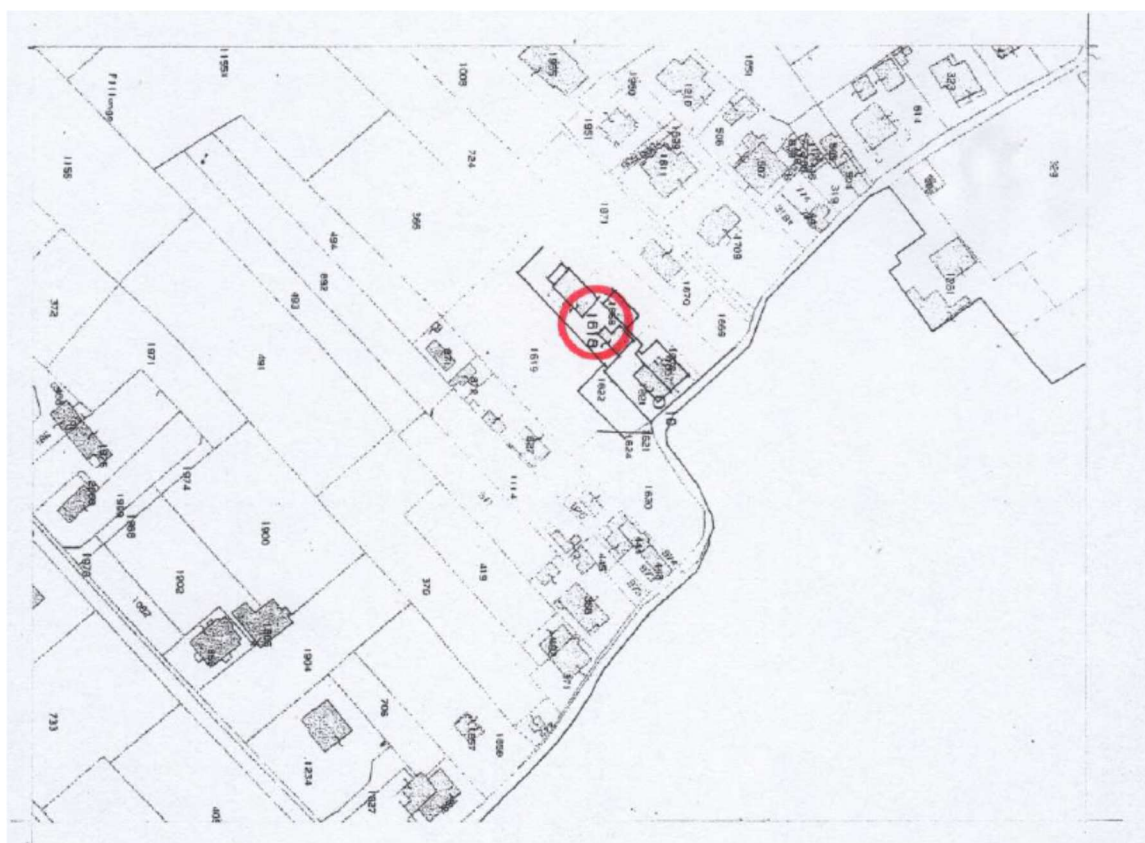


Fig. 1- Estratto di mappa catastale

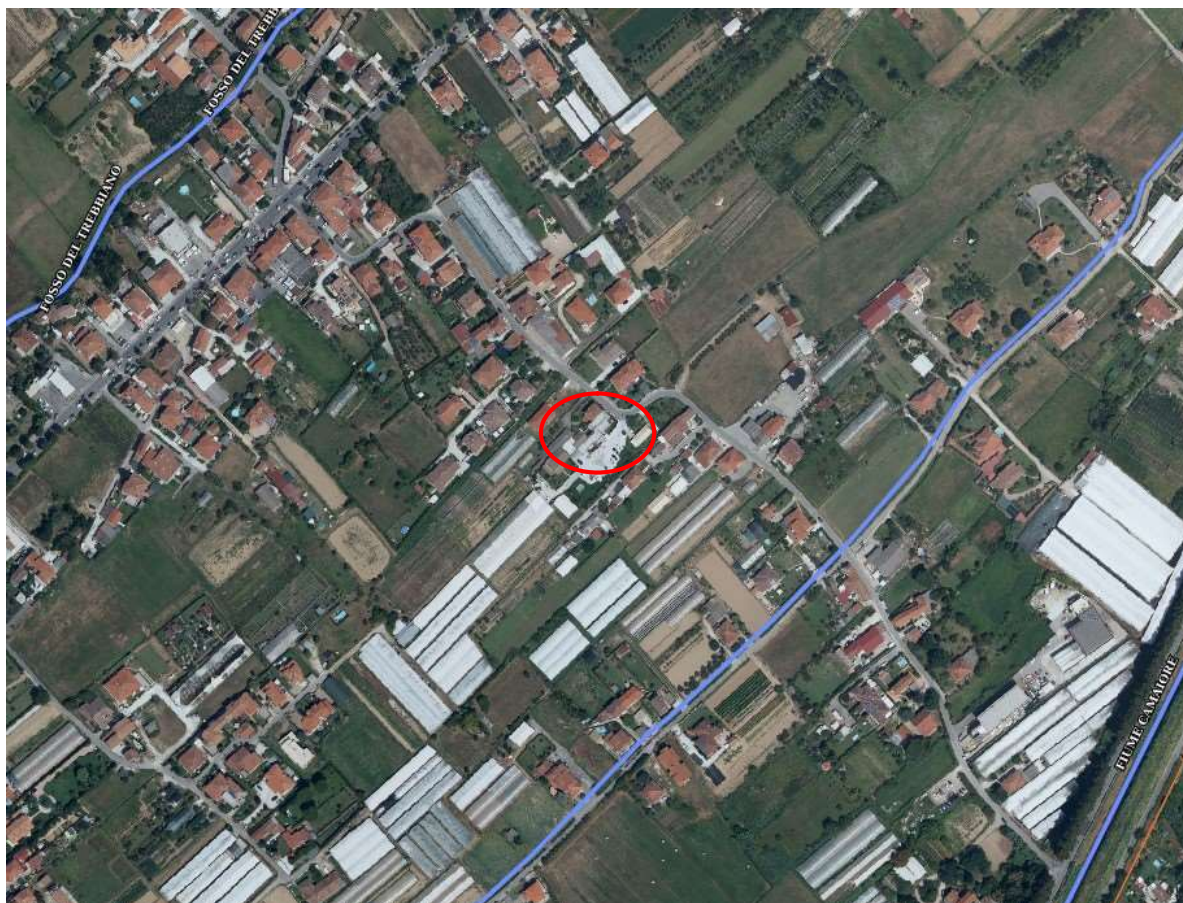


Fig. 2-Estratto reticolo idrografico LR71/2012

Normativa di riferimento

-Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, Distretto Appennino Settentrionale, Unit of Management Arno: DISCIPLINA DI PIANO (aggiornamento 2021-2027 con delibera n. 26 del 20dicembre 2021);

- Direttiva 2007/60/CE;
- Decreto Legislativo 49/2010;
- Decreto Legislativo 152/2006;
- Decreto Legislativo 219/2010;

- Legge Regionale Toscana n°41 del 24 Luglio 2018 disposizioni in materia di rischio alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010 n°49, (attuazione della direttiva 2007/60 CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio alluvioni);

- Legge Regionale Toscana n.7 del 17 Febbraio 2020,

- Piano Stralcio Assetto Idrogeologico, Bacino Regionale Toscana Nord.

- DCR 230/94 "Provvedimenti sul rischio idraulico" ora parte integrante e sostanziale del PIT Regione Toscana approvato con Delibera n°72 del Consiglio Regionale del 24/07/07;

- **NUOVO PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI CAMAIORE**, approvato con Del.C.C.n.69 del 12/12/2016 e relativa cartografia tecnica.

- **NUOVO PIANO OPERATIVO DEL COMUNE DI CAMAIORE**, avvio del procedimento per la formazione del piano operativo (ai sensi dell'art 17 della l.r. 65/2014 e s.m.i.) della contestuale valutazione ambientale strategica - VAS (ai sensi dell'art 23 della l.r. 10/2010 e s.m.i.) in conformazione alla l.r. 65/2014 e al PIT/PPR .

- Regolamento Forestale della Toscana (D.P.G.R. 8 agosto 2003, n.48/R e successivo aggiornamento D.P.G.R. 16 marzo 2010, n.32/R);

- DPGR n.36/R del 09/07/2009 "Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio).

- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 (adozione piani di gestione distretti idrografici)

- Legge regionale 21 marzo 2000, n. 39 "Legge Forestale della Toscana".

- P.T.C. della provincia di Lucca.

Principali fattori di rischio

Ai sensi del vigente Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, adottato dal Distretto Appennino Settentrionale, il compendio immobiliare, ricade in area **P3 "aree a pericolosità da alluvione elevata"** (fig. 3).

Ai sensi del vigente *Strumento Urbanistico* approvato dal Comune di Camaione, l'intervento ricade in area **I4 "pericolosità idraulica molto elevata"** (fig. 4).

Per quanto riguarda l'altezza di esondazione, **l'area ricade nel perimetro oggetto di studio di cui all'elaborato QG.5 Aggiornamento degli studi idraulici a supporto del QC e QP del P.O. 2020-Pagliara 2020** ed in particolare analizzando la carta dei battenti sull'area di sedime dell'ampliamento del fabbricato **risulta presente un battente per tr200 variabile tra 0.50 e 0.75 m identificate dalle celle con colorazione azzurra e viola (fig. 5).**

Tuttavia, a seguito di richiesta da parte della committenza di una valutazione di maggior dettaglio dell'andamento altimetrico del terreno su cui si sviluppa l'ampliamento, è stato eseguito un rilievo strumentale di precisione esteso ad un intorno significativo del fabbricato. Si fa infatti presente che la determinazioni dei battenti dalla cartografia di riferimento deriva da una discretizzazione del territorio in celle quadrate aventi lato 10 m.

Sulla base del rilievo è stata quindi eseguita una verifica di congruenza del battente sovrapponendo lo stesso sulla carta dei battenti.

E' stata inoltre ricavata una sezione longitudinale del terreno che permette da un lato di valutare l'andamento reale del piano di campagna in corrispondenza dei vertici dell'ampliamento di progetto e dall'altro l'andamento effettivo del battente di esondazione compatibile con l'andamento altimetrico del terreno.

Immediatamente si nota una sostanziale incompatibilità tra i valori del battente da cartografia e l'andamento del terreno. In particolare analizzando la sezione longitudinale, preso come riferimento il battente massimo della cella con colorazione verde subito a valle del fabbricato di abitazione e pari a 0.30 m, riportando la stessa quota su tutta la sezione longitudinale si ricava che il **massimo battente in corrispondenza dell'ampliamento è pari a 0.31 m** quindi sostanzialmente pari a quello dei punti della cella verde (TAVOLA 1).

Chiaramente man mano che ci si allontana dal fabbricato il battente aumenta fino ai valori della carta dei battenti.

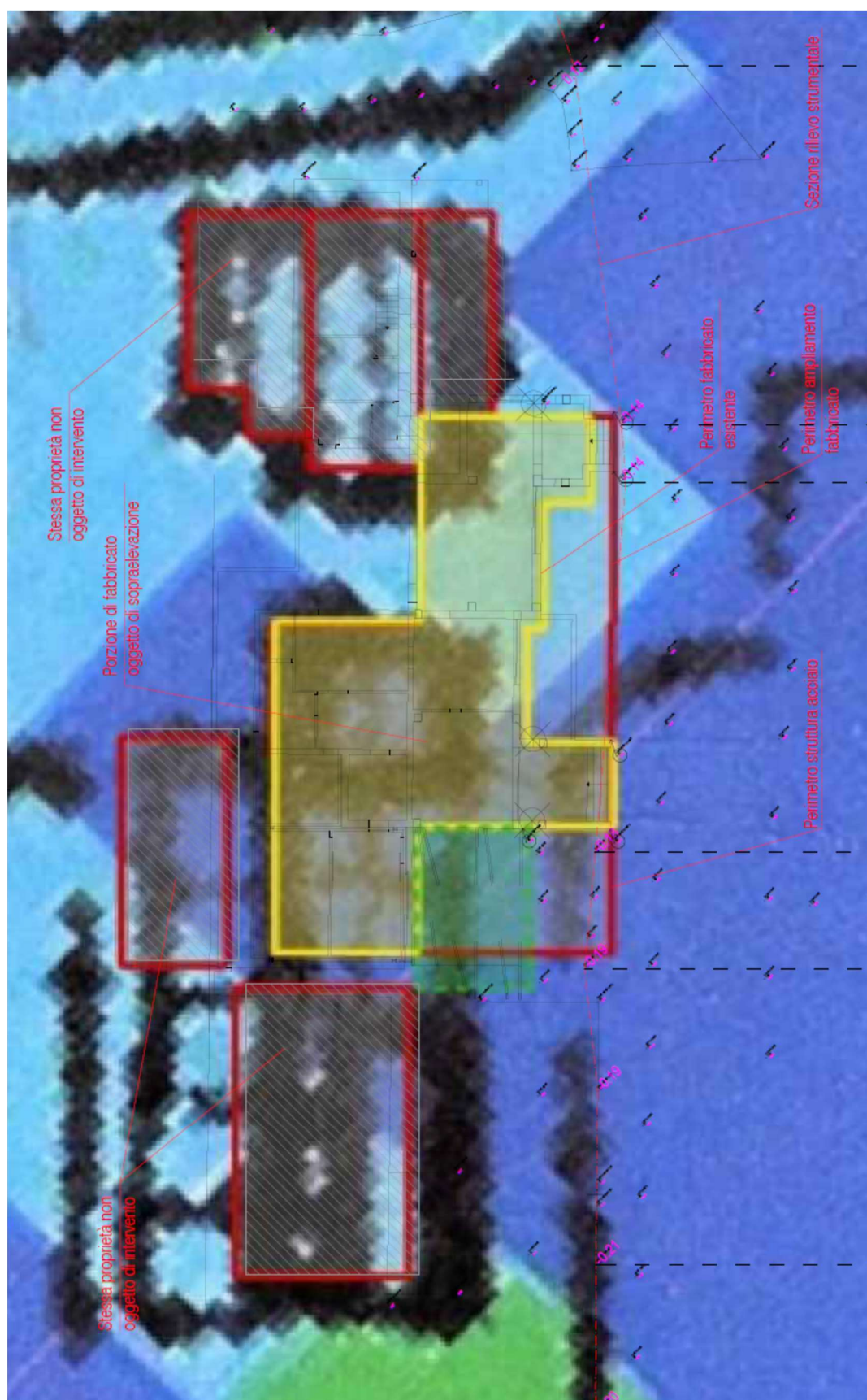
Si conclude quindi che dal rilievo di dettaglio il battente che effettivamente interessa il fabbricato è pari a 0.31 m.

Per quanto riguarda la velocità della corrente di esondazione, l'area ricade nel perimetro oggetto di studio di cui all'elaborato E3 Aggiornamento degli studi idraulici a supporto del QC e QP del P.O. 2020-Pagliara 2020 ed in particolare analizzando la carta sull'area di sedime dell'ampliamento del fabbricato si riscontra un valore per tr200 variabile tra 0.20 e 0.50 m (fig. 6).

L'intervento non ricade all'interno delle aree con vincolo ricognitivo di cui al reticolo idrografico LR 79/2012 ma ricade in territorio urbanizzato fuori dalle aree presidiate da sistemi arginali, come rappresentate nella Tavola del reticolo aggiornato, delle aree presidiate da sistemi arginali e degli ambiti di fondo valle – Tavola del PO elaborato QG.1 Allegato 1 (fig. 7).



Figura 3 -Regione Toscana -SITA-Direttiva Alluvioni PGRA



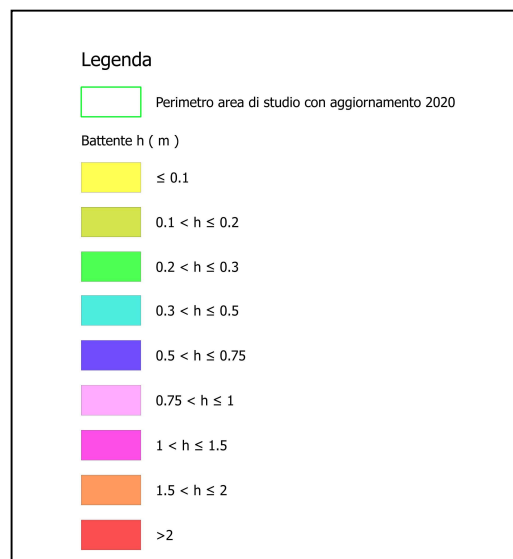
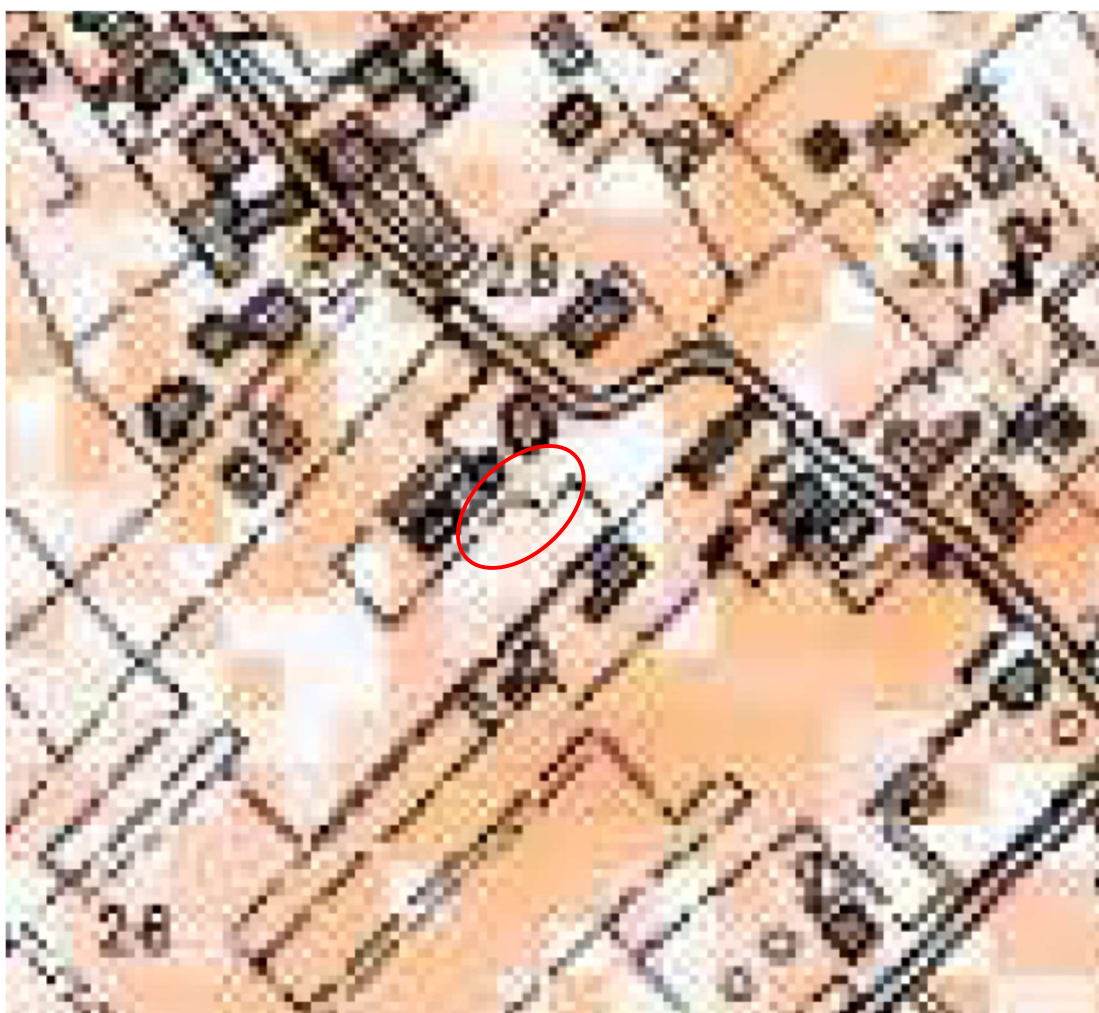


Figura 5 -Altezze di esondazione - scala 1:10.000
Estratto dalla tav.i4 - Piano Strutturale approvato dal Comune di Camaione



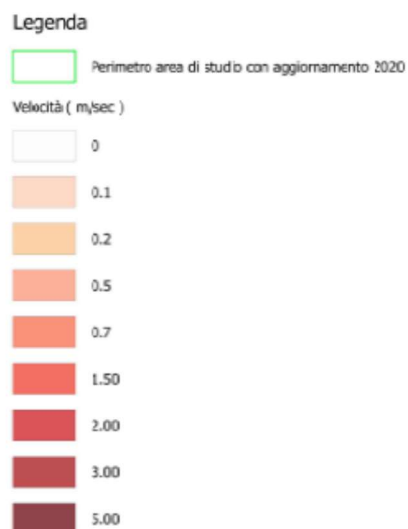
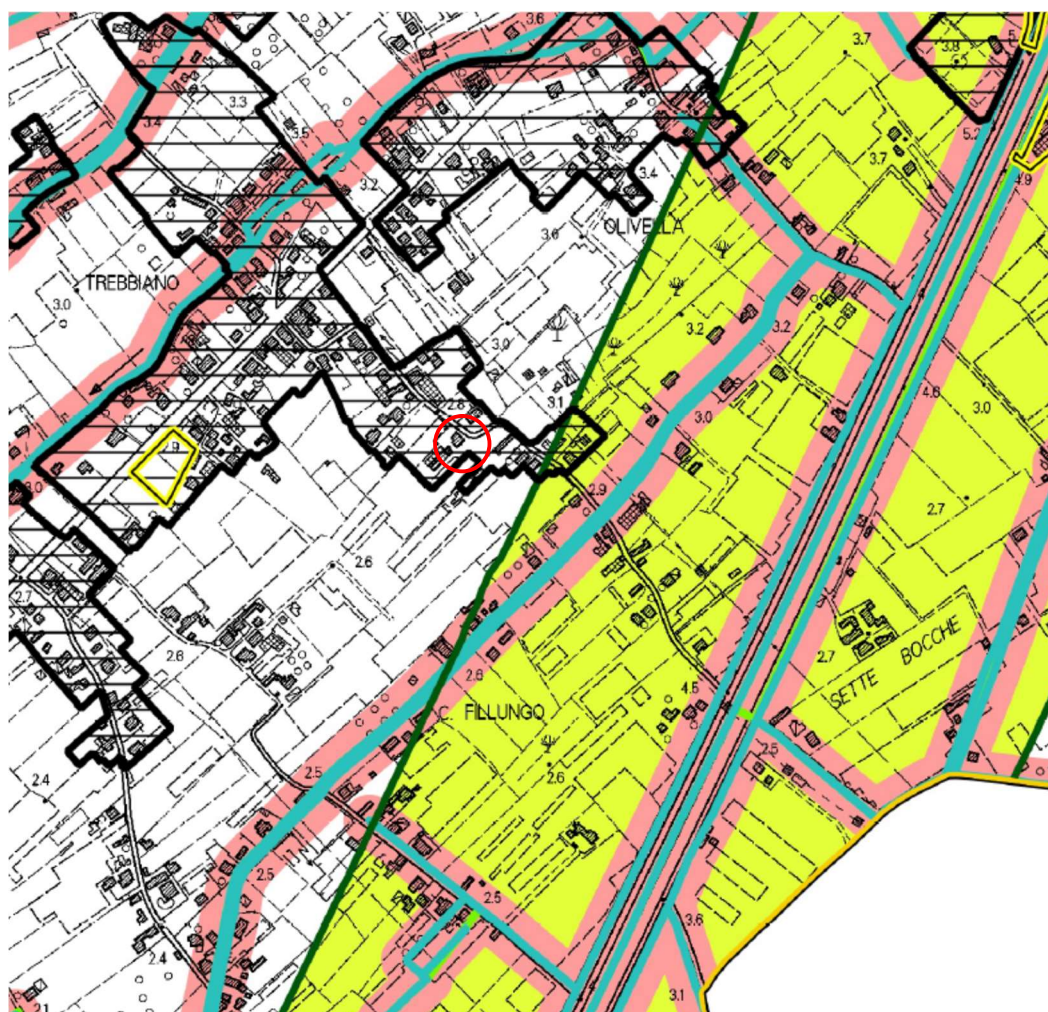


Figura 6 -Altezze di esondazione - scala 1:10.000
 Estratto dalla tav.i4 - Piano Strutturale approvato dal Comune di Camaione



Legenda

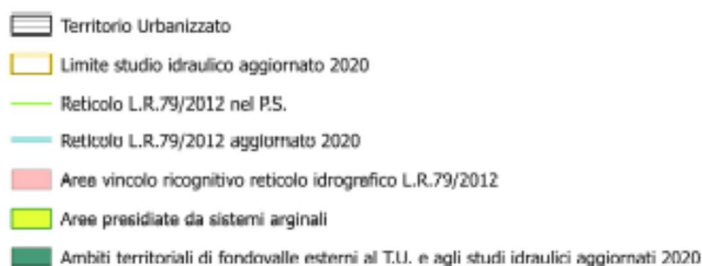


Figura 7 - Tavola del reticolo aggiornato, delle aree presidiate da sistemi arginali e degli ambiti di fondo valle –
Tavola del PO elaborato QG.1 Allegato 1;

Prescrizioni normative

- a. -Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, ex Distretto Appennino Settentrionale, *Unit of Management Arno*: DISCIPLINA DI PIANO (Dicembre 2015);

Il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone costituisce, ai sensi dell'art. 65 comma 8 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 uno stralcio territoriale e funzionale del Piano di bacino distrettuale del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, di seguito denominato Piano di bacino.

In coerenza con le finalità generali della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo n. 49/2010, il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone persegue i gli obiettivi generali che sono stati definiti alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale:

1. Obiettivi per la salute umana

- a) riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;
- b) mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche.

2. Obiettivi per l'ambiente

- a) riduzione del rischio per le aree protette derivante dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;
- b) mitigazione degli effetti negativi per lo stato ambientale dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.

3. Obiettivi per il patrimonio culturale

- a) Riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;
- b) mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.

4. Obiettivi per le attività economiche

- a) mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria;
- b) mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico e privato;
- c) mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari;
- d) mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche.

Gli obiettivi di cui al punto n° 4 sono dettagliati alla scala delle aree omogenee presenti nel bacino in funzione delle loro caratteristiche fisiche e delle loro criticità. Tali obiettivi vengono perseguiti attraverso l'attuazione delle misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino individuate nel PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

La Disciplina del PGRA è basata su un nuovo concetto di gestione del rischio che racchiude in sé l'esigenza di superare concetti legati alla rimozione tecnica del rischio e della sicurezza idraulica ovunque, conciliandolo con l'esigenza di garantire una continuità con la precedente disciplina, che fino ad oggi ha indirizzato la pianificazione urbanistica e la realizzazione degli interventi.

Dunque la nuova disciplina è ispirata al concetto di gestione e non rimozione assoluta del rischio, e consente di mantenere un rischio residuo, alla condizione che questo sia conosciuto e ben percepito da tutti i soggetti.

Il concetto di gestione del rischio viene così definito nella disciplina di PGRA: *“Per gestione del rischio idraulico si intendono le azioni volte a mitigare i danni conseguenti a fenomeni alluvionali. La gestione può essere attuata attraverso interventi tesi a ridurre la pericolosità e interventi tesi a ridurre la vulnerabilità degli elementi a rischio anche mediante azioni di difesa locale e piani di gestione dell’opera collegati alla pianificazione di protezione civile comunale e sovracomunale, rispettando le condizioni di funzionalità idraulica;...omissis....”*.

La Disciplina di PGRA prevede che nelle aree P3 sono consentiti tutti gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all'art. 1 comma 4 e sopra riportati fatto salvo quanto previsto ai commi 2 e 3.

Il titolo richiesto è quindi coerente con la normativa in materia di rischio idraulico nel rispetto delle condizioni volte al raggiungimento degli obiettivi di cui al PGRA e meglio definite nel seguito e quindi le opere realizzabili.

- b. Normativa regionale (LR 41 del 24 Luglio 2018)" Disposizioni in materia di rischio alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010 n°49, (attuazione della direttiva 2007/60 CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio alluvioni)".

Ai sensi della suddetta normativa il fabbricato si trova in area a pericolosità per alluvioni frequenti con magnitudo idraulica moderata (battente inferiore o uguale a 0.5 m e velocità inferiore a 1 m/s).

Il progetto prevede opere riconducibili all'art.12 comma 2 che nello specifico riporta:

Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione di incrementi volumetrici anche nel caso sia prevista la demolizione ricostruzione dei volumi esistenti, è realizzata almeno una delle opere di cui all'art 8 comma 1, lettera a), b) o c).

Nel caso di progetto si ha che l'ampliamento viene realizzato mantenendo inalterato il piano di calpestio del fabbricato esistente impostato a +0.45 m sul piano di campagna.

In questo modo risulta garantito il rispetto del principio di sopraelevazione di cui alla lettera c). Si ha infatti un battente di 31 cm che aumentato di un franco di 10 cm comporta una quota di sicurezza idraulica di 41 cm.

Vista la morfologia dell'area e visto che i vani posti a piano terra in ogni caso non sono abitativi o adibiti alla presenza continuativa di persone o al pernottamento, si ritiene congruo un franco pari a 10 cm.

Per quanto riguarda invece la verifica del non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree verrà eseguita una verifica del deflusso monodimensionale della corrente che interessa il fabbricato per esondazione tr 200.

Come evidenziato negli elaborati grafici l'intervento in oggetto risulta essere un ampliamento di fabbricato esistente pertanto la nuova sagoma dell'edificio costituisce un eventuale nuovo ostacolo alle acque di esondazione e la nuova superficie coperta dalle nuove strutture edilizie, compreso opere accessorie quali scale esterne ed accessi, interferenti con la corrente risulta essere circa 130 mq.

La valutazione della variazione dei profili di rigurgito a seguito dell'ampliamento si esegue paragonando il tirante presente allo stato attuale e quello allo stato di progetto secondo le seguenti fasi:

- DEFINIZIONE STATO ATTUALE

Si deve anzi tutto individuato la direzione preferenziale delle acque in occasione di un evento di esondazione basandosi su una serie di sopralluoghi sul posto ed anche analizzando gli studi idraulici disponibili.

Successivamente si è condotto un rilievo topografico dell'area oggetto di indagine in modo da ricavare alcune sezioni trasversali significative ortogonali alla direzione di deflusso dell'esondazione.

Analizzando la morfologia del territorio si evince che la corrente di esondazione proveniente dall'eventuale esondazione del Torrente Camaiole o del Fosso Fillungo defluisce in direzione est-ovest secondo le pendenze del piano di campagna.

Si ricava che il fabbricato in oggetto sarebbe interessato da un deflusso monti-mare delimitato da un lato dal fabbricato stesso e dall'altro da una schiera di fabbricati e relative pertinenze. Tale condizione è idraulicamente rappresentabile come deflusso all'interno di un canale con sezione rettangolare di dimensioni note con livello di scorrimento pari al battente medio ricavato in corrispondenza di una sezione trasversale al deflusso in corrispondenza dell'ampliamento (desunto dalla carta dei battenti e dal rilievo di dettaglio).

La valutazione dell'altezza di moto uniforme è stata ricavata come media ponderata con le superfici lungo la sezione trasversale che passa per l'ampliamento del fabbricato

delle altezze di esondazione riportate sulla tavola i4 (Pagliara 2020) adottata dal nuovo P.O. del Comune di Camaione.

In particolare l'altezza media sul piano del terreno nelle condizioni originarie risulta pari a 0.45 m.

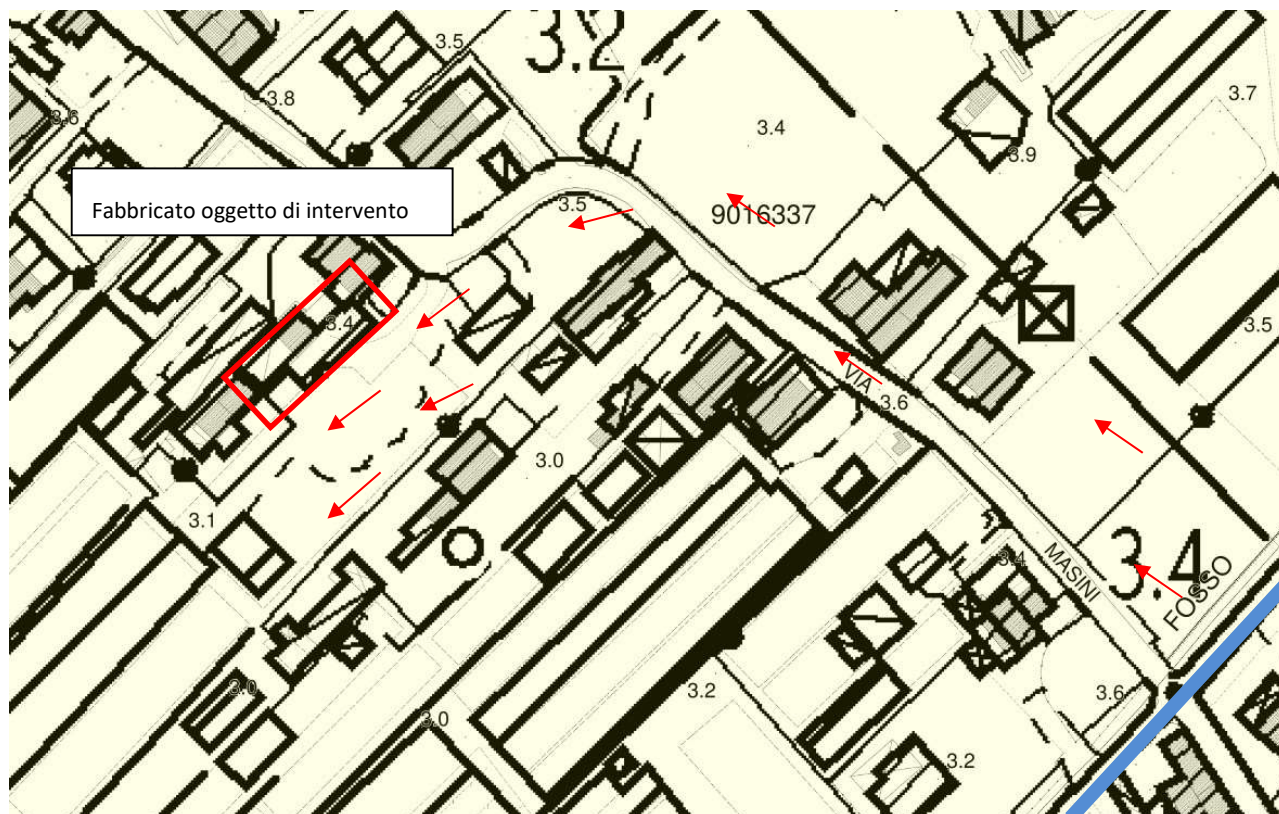


Figura 8 – Individuazione corrente di esondazione

Ipotizzato il senso di deflusso delle acque di esondazione secondo la pendenza ricavata su base rilievo e pari a 0.42% e considerando una sezione rettangolare larghissima con base pari a circa 30 metri, è possibile ricavare tramite la formula di Gauckler-Strickler il valore della portata di esondazione (moto uniforme):

$$Q = c \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

nella quale:

Q portata massima (mC/s);

c = 1/n

r raggio idraulico (m)

- y altezza di moto uniforme
- a area liquida (m²) = l · y
- l base della sezione = 30 m
- i pendenza = 0,0042 (0,42%)

Si ottiene $Q_{Tr200} = 20.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Non è possibile visualizzare l'immagine.

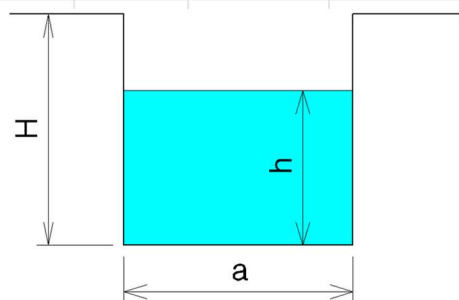
Descrizione:

Punto di sezione:

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H	⇒	1.00	ALTEZZA [m]
a	⇒	30.00	[m]
h	⇒	0.45	[m]
p	⇒	0.42%	Pendenza
m	⇒	1.25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Contorno bagnato	$Pb = a + 2h$	⇒	30.900 [m]
Area di deflusso	$A = ah$	⇒	13.5000 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0.437 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 0.45 \text{ m}$

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	⇒	34.59	
V	⇒	1.48	[m/sec]
Q	⇒	20.002	[m ³ /sec]

A questo punto si procede con il modello idraulico in ambiente Hec Ras per la valutazione della variazione del profilo di rigurgito della corrente a seguito della realizzazione dell'ampliamento. Saranno modellate due sezioni trasversali distanti 26 metri, la prima in corrispondenza dello spigolo di monte del fabbricato oggetto di intervento (sez. 01) e la seconda in corrispondenza dello spigolo di valle (sez.02).

Per la valutazione di n si è fatto riferimento al manuale USGS dal quale risulta per *piane inondabili con copertura del fondo in ghiaia con valore pari a 0,02*.

2. Concrete bottom float finished with sides of:

a. Dressed stone in mortar	0.015	0.017	0.020
b. Random stone in mortar	0.017	0.020	0.024
c. Cement rubble masonry, plastered	0.016	0.020	0.024
d. Cement rubble masonry	0.020	0.025	0.030
e. Dry rubble on riprap	0.020	0.030	0.035

3. Gravel bottom with sides of:

a. Formed concrete	0.017	0.020	0.025
b. Random stone in mortar	0.020	0.023	0.026
c. Dry rubble or riprap	0.023	0.033	0.036

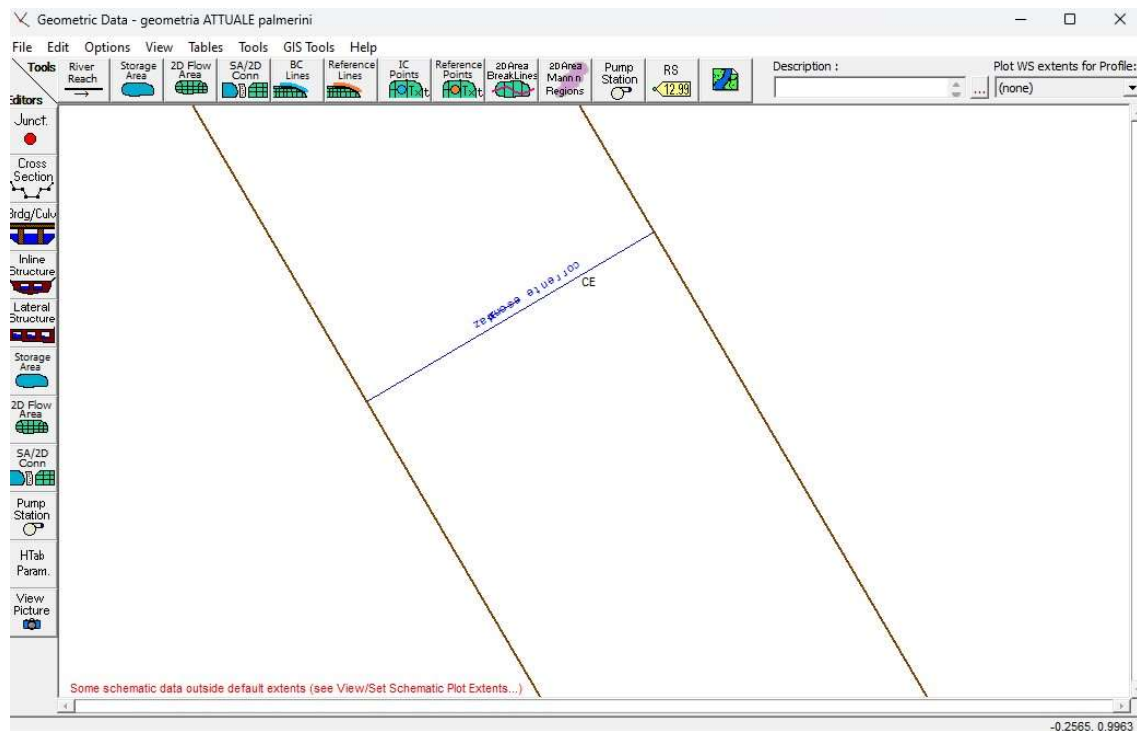
4. Brick

a. Glazed	0.011	0.013	0.015
b. In cement mortar	0.012	0.015	0.018

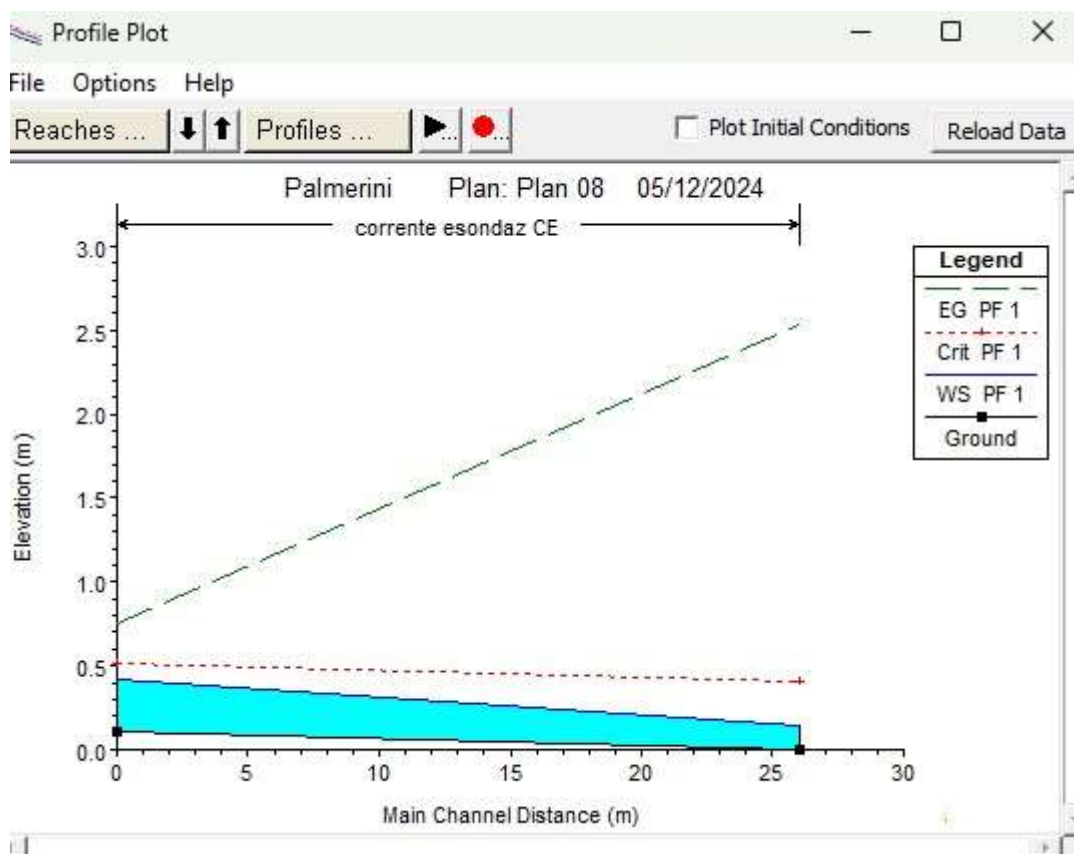
5. Metal

a. Smooth steel surfaces	0.011	0.012	0.014
b. Corrugated metal	0.021	0.025	0.030

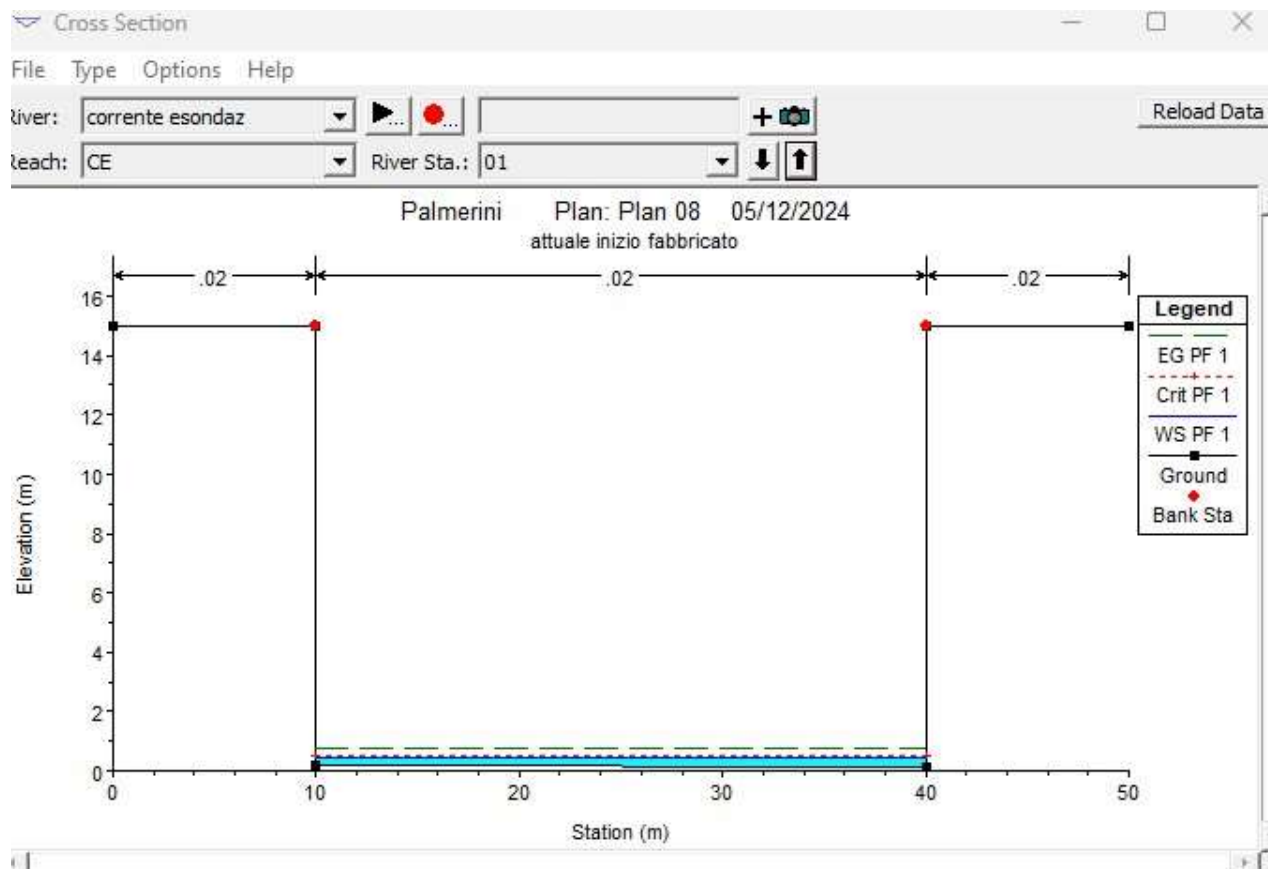
Le evidenze dei calcoli sono le seguenti:



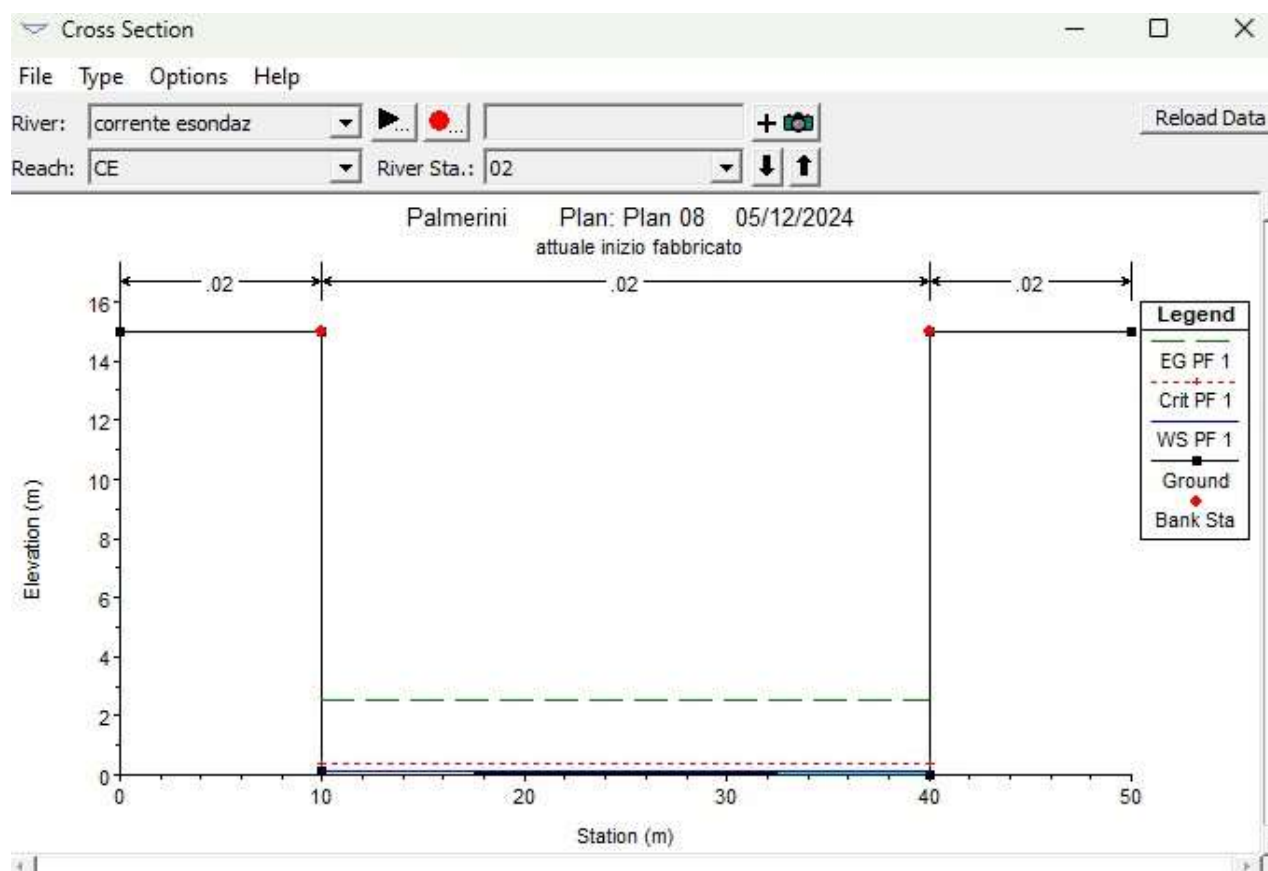
Geometria attuale



Profilo attuale (livello battente sez.1=0.47m, livello battente sez. 2=0.20m)



Sezione 01 attuale



Sezione 02 attuale

Steady Flow Data - Q tr200

File Options Help

Description :

Enter/Edit Number of Profiles (32000 max):

Locations of Flow Data Changes

River:

Reach: River Sta.:

Flow Change Location			Profile Names and Flow Rates	
	River	Reach	RS	PF 1
1	corrente esondaz	CE	02	20

Edit Steady flow data for the profiles (m³/s)

Condizioni a contorno

- DEFINIZIONE STATO MODIFICATO

La modellazione geometrica rimane invariata ad eccezione della sezione in cui si ha l'ampliamento del fabbricato secondo lo schema sotto riportato:

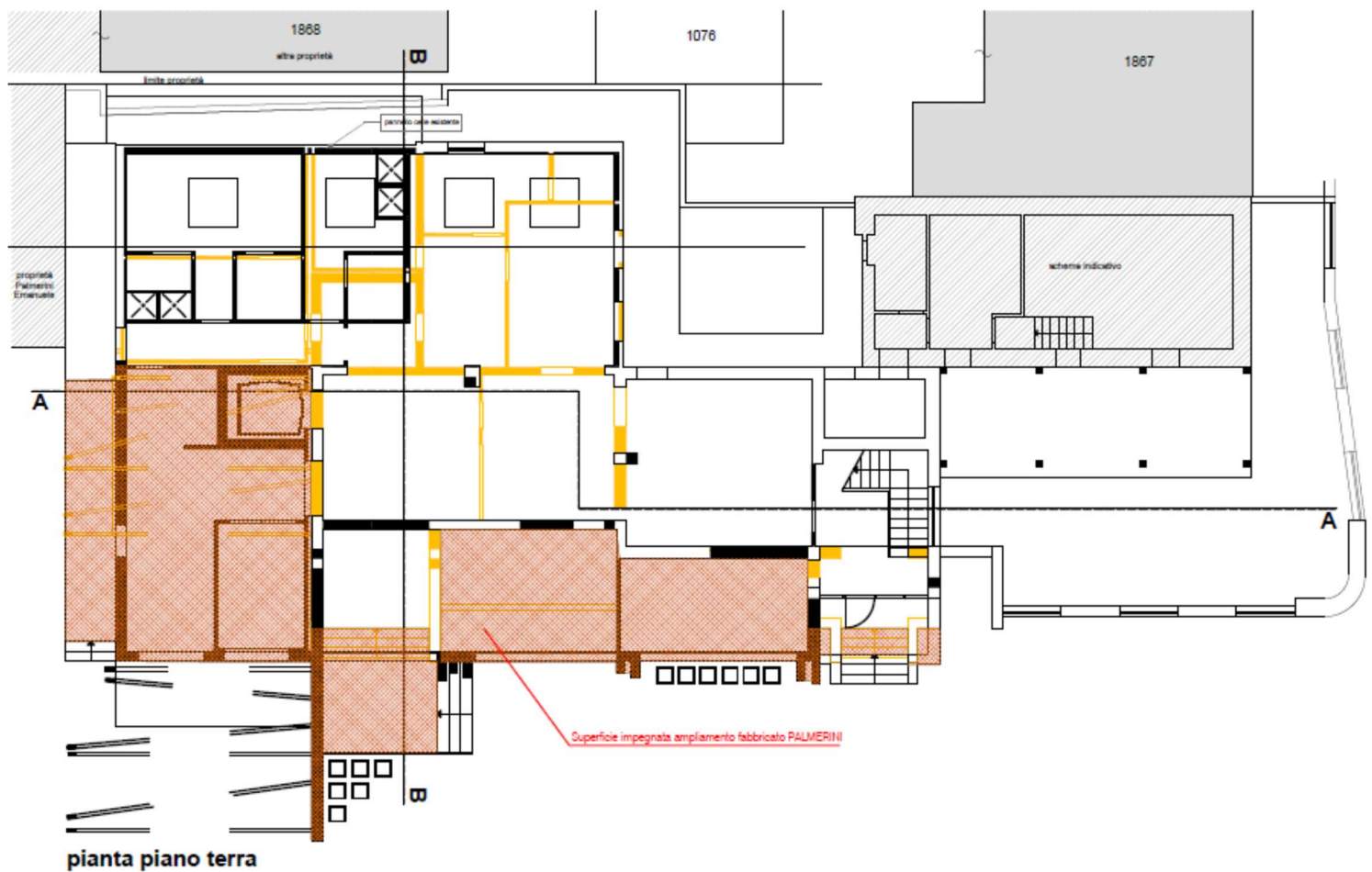


Fig. 9-Pianta-Valutazione modifica sezione di deflusso a seguito di ampliamento

Come detto si ha una riduzione della larghezza della sezione di deflusso di 4.40 m.

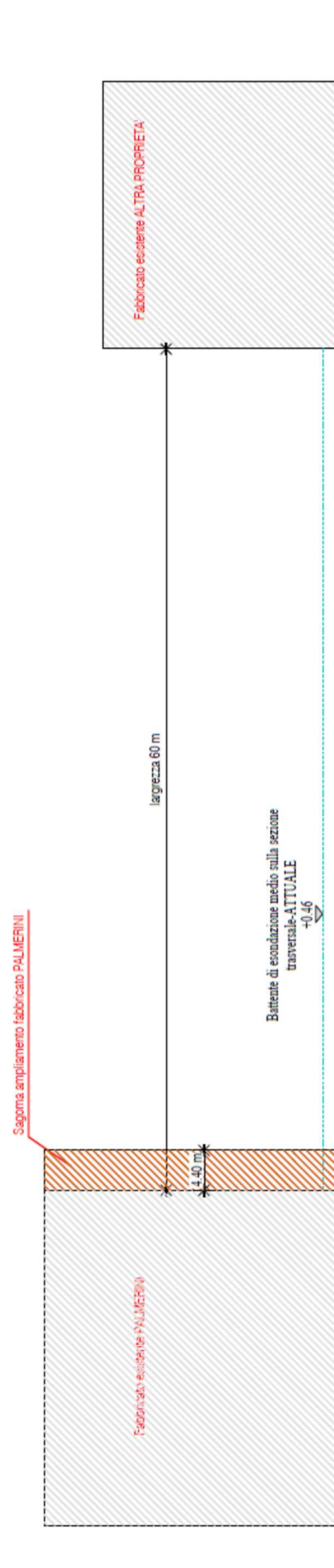
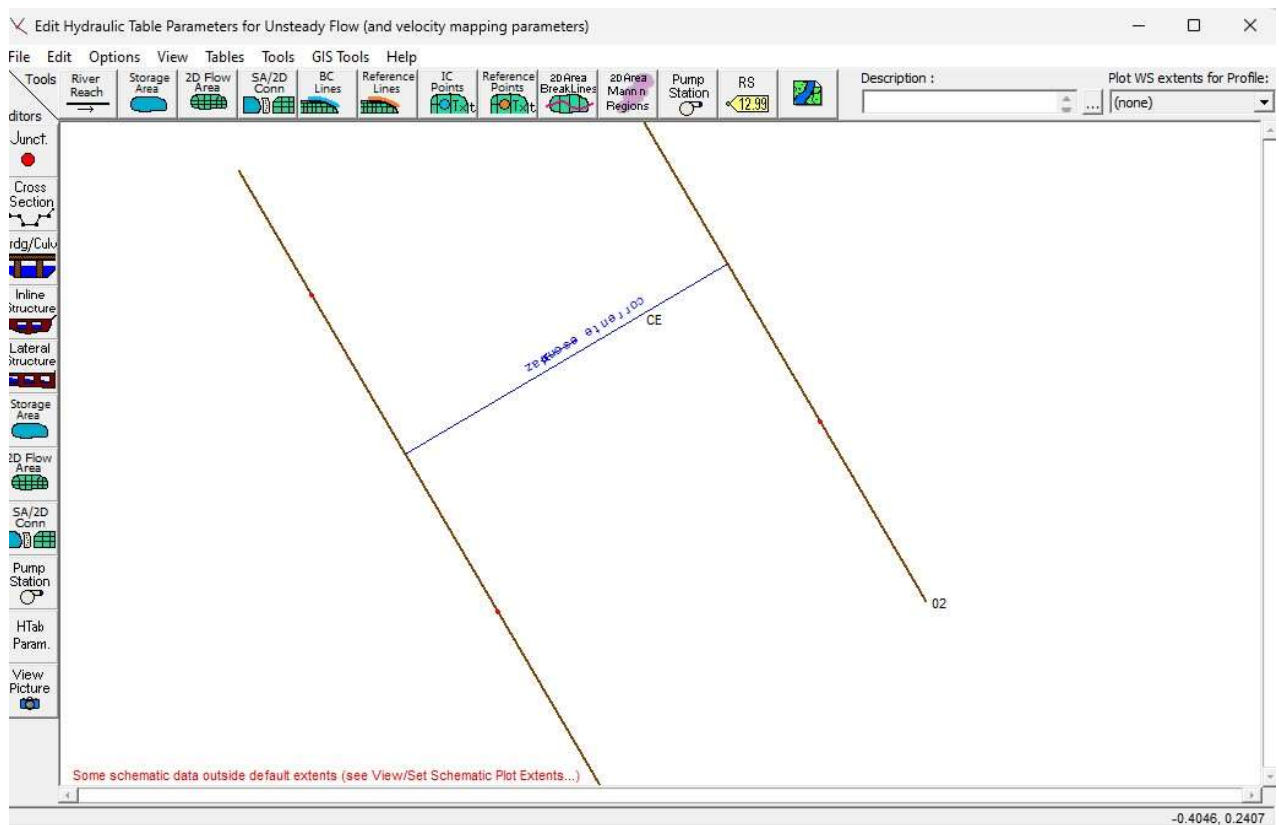
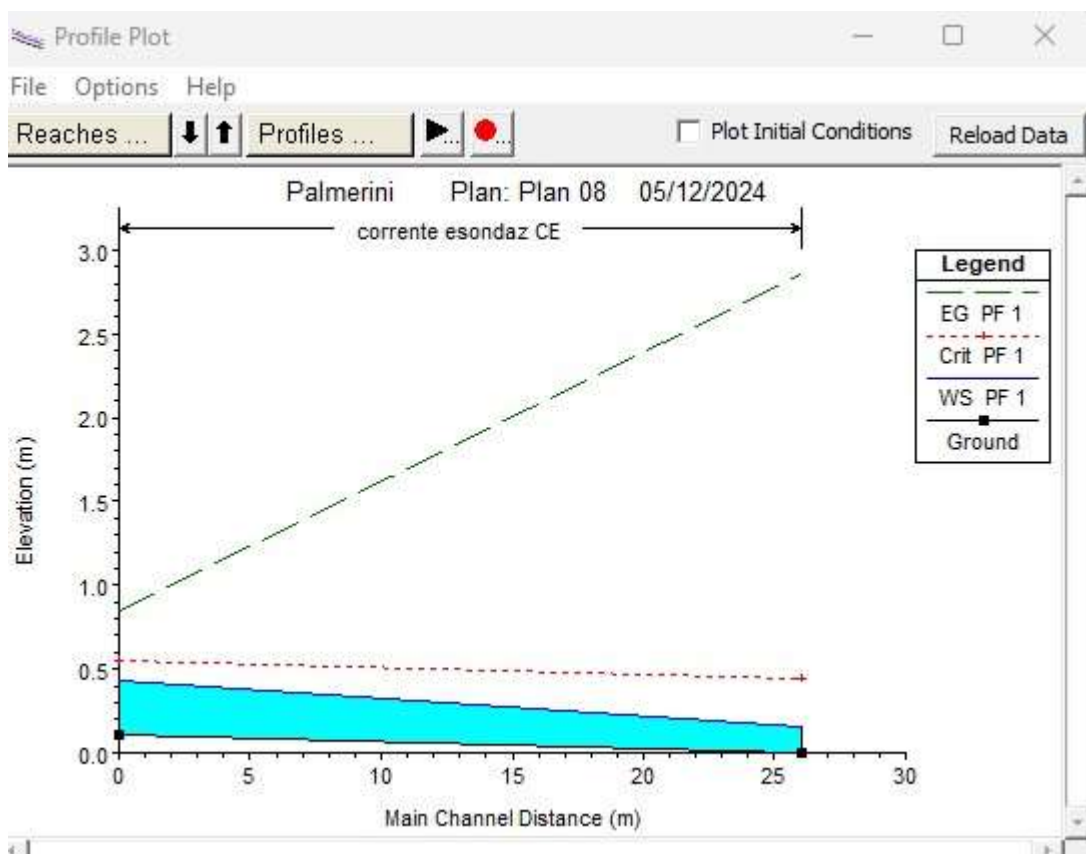


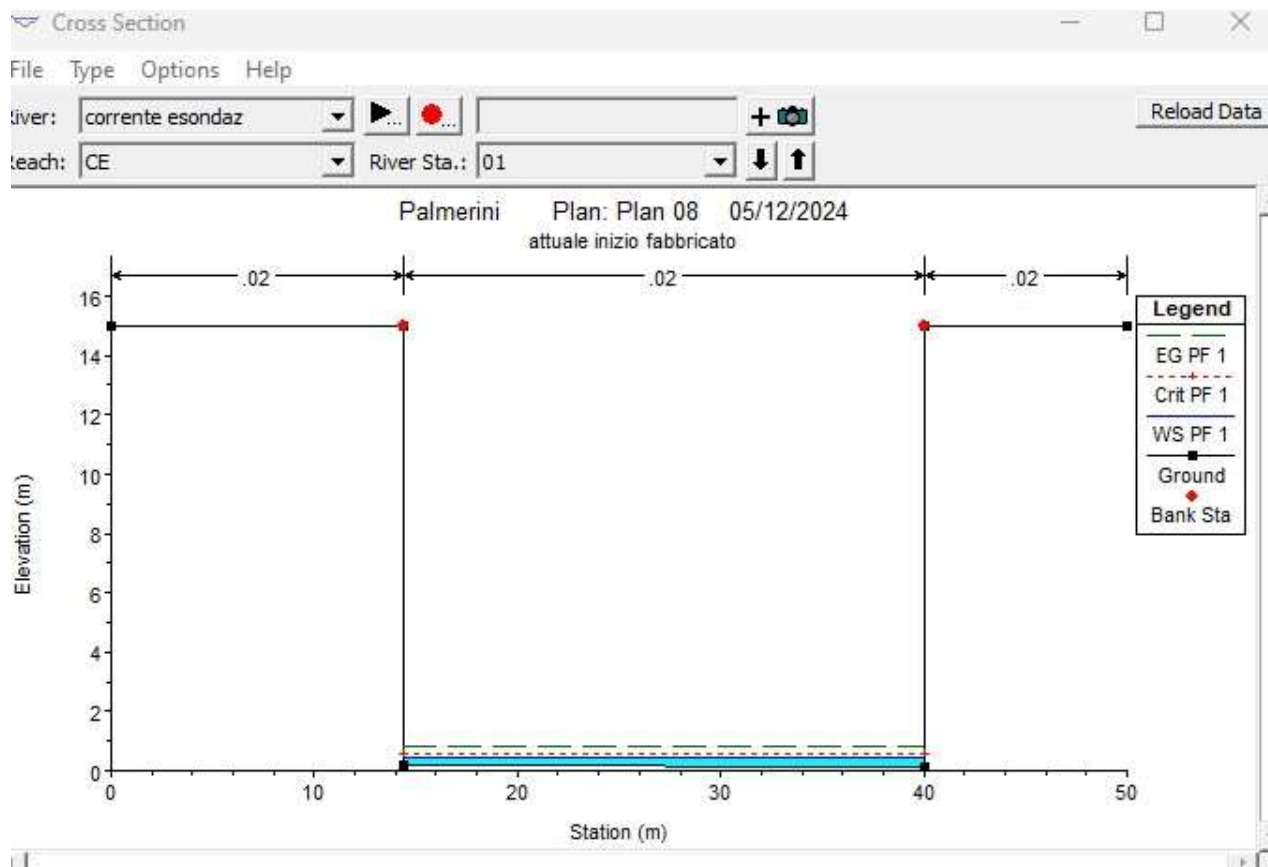
Fig. 10-Sezione-Valutazione modifica sezione di deflusso a seguito di ampliamento



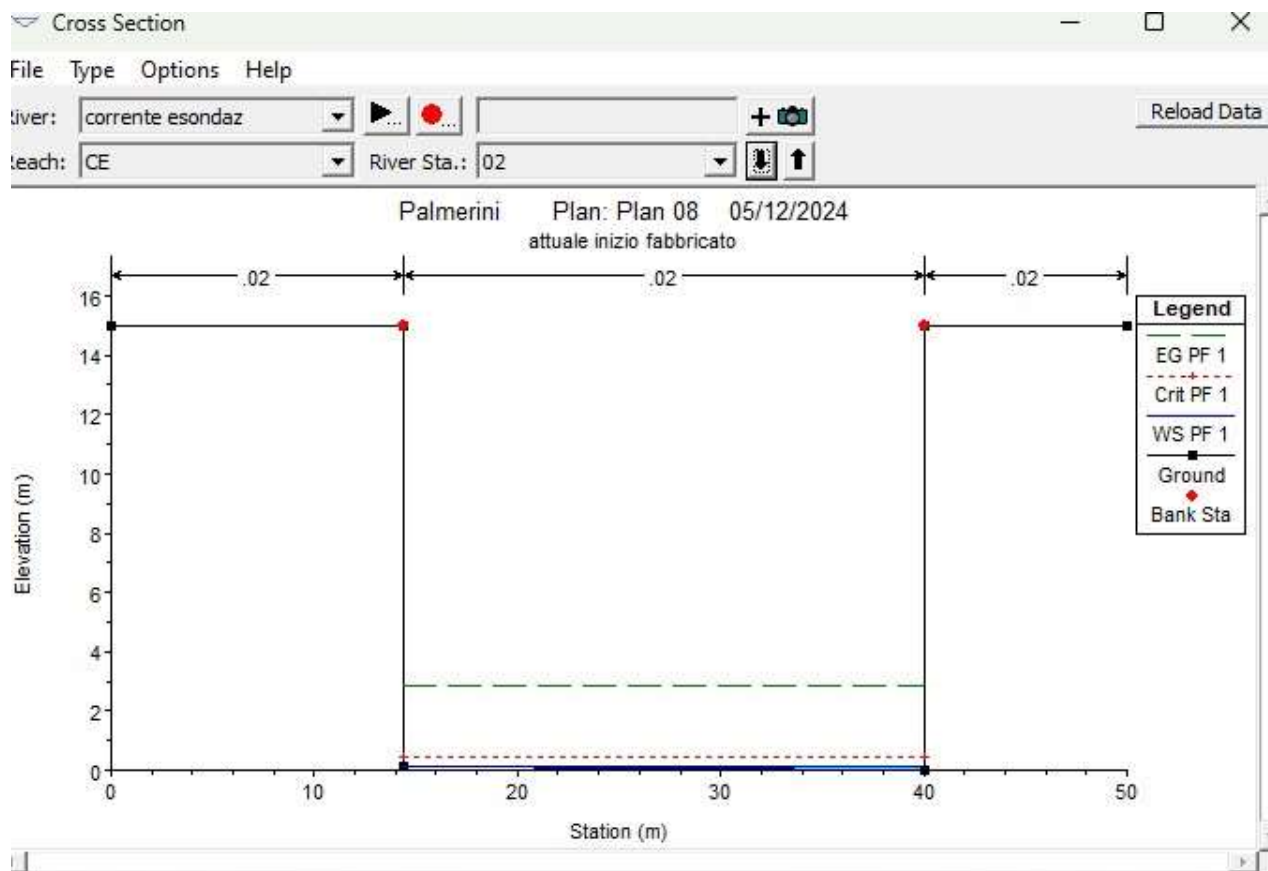
Geometria progetto



Profilo progetto (livello battente sez. 1=0.48m, livello battente sez. 2=0.21m)



Sezione 01 progetto



Sezione 02 progetto

In conclusione si ha che il tirante idraulico e quindi il battente per tr 200, a livello locale nell'intorno del fabbricato, a seguito della realizzazione delle opere di ampliamento subisce un incremento di 1 cm. Tale valore risulta assolutamente trascurabile visto anche le condizioni morfologiche date dalla presenza di pochi fabbricati isolati, la presenza di ampi spazi aperti delle zone agricole e visto che il modello idraulico non tiene conto delle portate che defluiscono lateralmente inondando la campagna.

c. - Nuovo Piano Operativo del Comune di Camaione

Nelle aree di fondovalle poste in situazione morfologica sfavorevole, come individuate al paragrafo B4 della DGRT 31 del 20 gennaio 2020, esterne agli studi idraulici come aggiornati da Pagliara 2020: *"Aggiornamento degli studi idraulici a supporto della formazione del quadro conoscitivo e del quadro progettuale del Piano Operativo (P.O.)"*, e per tematiche non riferibili agli elementi studiati, la fattibilità degli interventi è condizionata alla realizzazione di studi idraulici finalizzati all'aggiornamento e riesame delle mappe di pericolosità di alluvione di cui alla L.R. 41/2018, commisurati alle opere in progetto.

Si ricorda che all'esterno delle aree comprese nello studio Pagliara 2020: *"Aggiornamento degli studi idraulici a supporto della formazione del quadro conoscitivo e del quadro progettuale del Piano Operativo (P.O.)"* e in assenza di determinazione del battente nei PGRA, il battente di riferimento, viene altrimenti definito con le procedure dell'art. 18 della L.R. 41/2018.

In ogni caso gli interventi oggetto del titolo devono prevedere che non sia superato il **rischio medio R2 (D.P.C.M.29/09/1998)**.

Il riferimento relativo alla fattibilità degli interventi sono le **schede di fattibilità** finalizzate a individuare le condizioni di attuazione delle trasformazioni per aree assoggettate a strumento attuativo, mentre la categoria di fattibilità delle previsioni del Piano Operativo da attuarsi mediante interventi diretti, sia nel territorio urbanizzato, sia nel territorio rurale, viene individuata dalla relazione tra la classe di pericolosità geologica, idraulica e sismica e la tipologia degli interventi ammessi, secondo il seguente schema a matrice:

	PERICOLOSITÀ GEOLOGICA				PERICOLOSITÀ IDRAULICA				PERICOLOSITÀ SISMICA			
INTERVENTI AMMESSI Art. 134-135-136 L.R. 65/2014	G1	G2	G3	G4	I1	I2	I3	I4	S1	S2	S3	S4
Nuova edificazione (art.134 c.1 a)	F2	F2	F3	F4	F2	F2	F3	F4	F2	F2	F3	F4
Installazione di manufatti, anche prefabbricati e di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, camper, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, depositi, magazzini e simili, che non siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee ecc. (art.134 c.1 b)	F2	F2	F3	F4	F2	F2	F3	F4	F2	F2	F3	F4
la realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria da parte di soggetti diversi dal comune (art.134 c.1 c)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Realizzazione d'infrastrutture e d'impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato (art.134 c.1 d)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Realizzazione di depositi di merci o di materiali e la realizzazione d'impianti per attività produttive all'aperto, che comporti l'esecuzione di lavori a cui consegua la trasformazione permanente del suolo inedificato (art.134 c.1 e)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
la realizzazione degli interventi di ristrutturazione urbanistica (art.134 c.1 f)	F2	F2	F3	F4	F2	F2	F3	F4	F2	F2	F3	F4
Addizioni volumetriche (art.134 c.1 g)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Interventi di ristrutturazione edilizia ricostruttiva (art.134 c.1 h1,h2,h3)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Ripristino di edifici o parti di esso (art.134 c.1 h4, c1 i)	F1	F2	F3	F3	F1	F2	F3	F3	F1	F2	F3	F3
Sostituzione edilizia (art.134 c.1 l)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4

Piscine nonché gli impianti sportivi incidenti sulle risorse essenziali del territorio (art.134 c.1 m)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Opere di rinterro e scavo non connesse all'attività edilizia, alla conduzione dei fondi agricoli o alla coltivazioni di cave e torbiere (art.136 c.2 f bis)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Mutamenti di destinazione d'uso degli immobili, edifici ed aree, eseguiti in assenza di opere edilizie (art.135 c.2 e bis art.136 c.1 b bis)	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Demolizioni di edificio di manufatti non contestuali alla ricostruzione o ad interventi di nuova edificazione (art.135 c.2 e ter)	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1
Occupazioni di suolo per esposizione o deposito di merci o materiali che non comportino trasformazione permanente del suolo stesso (art.136 c.2 f ter)	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1?	F1	F1	F1	F1
Interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche e all'adeguamento degli immobili per le esigenze dei disabili, anche se comportano aumento dei volumi esistenti oppure deroga agli indici di fabbricabilità (art.135 c.2 a)	F2	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Manutenzione straordinaria (art.135 c.2 b)	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1
Interventi di restauro e di risanamento conservativo (art.135 c.2 c)	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1

Ristrutturazione edilizia conservativa (art.135 c.2 d)	F1	F2	F3	F4		F1	F2	F3	F4		F1	F2	F3	F4
Interventi pertinenziali che comportano la realizzazione, all'interno del resede di riferimento o in aderenza all'edificio principale, di un volume aggiuntivo non superiore al 20 per cento del volume dell'edificio medesimo (art.135 c.2 e)	F1	F2	F3	F4		F1	F2	F3	F4		F1	F2	F3	F4
Installazione di serre e manufatti aziendali (art.134 c.1 b ter)	F1	F2	F2	F4		F1	F2	F2	F4		F1	F2	F3	F4
Installazione di manufatti per l'attività agricola amatoriale (art.78)	F1	F1	F1	F1		F1	F1	F1	F1		F1	F1	F1	F1
Installazione di manufatti per appostamenti fissi per l'attività venatoria (art.78)	F1	F1	F1	F2		F1	F1	F1	F2		F1	F1	F1	F2
Interventi soggetti ad attività edilizia libera (art.136 c1 escluse lettera b bis lettera d)	F1	F1	F1	F1		F1	F1	F1	F1		F1	F1	F1	F1
Movimenti di terra strettamente pertinenti all'esercizio dell'attività agricola e pratiche agro-silvopastorali, compresi gli interventi su impianti idraulici agrari (art.136 c1 d)	F1	F1	F2	F2		F1	F1	F2	F2		F1	F1	F2	F2

Gli interventi in esame possono essere classificati, ai fini della normativa idraulica, alla stregua di interventi di addizione volumetrica quindi condizionati ad un livello di fattibilità F4.

Fattibilità Condizionata (F4): Le condizioni di fattibilità sono quelle di cui alla L41/2018 trattata ai paragrafi precedenti.

Per la realizzazione dell'ampliamento è stato dimostrato che avviene mantenendo il piano di calpestio al di sopra del battente idraulico e senza aggravio delle condizioni di rischio a valle dell'intervento (Art. 8 lettera c) Lr 418/2018)..

Le opere che comportano modifiche all'involucro del fabbricato quali la modifica di aperture esterne avvengono al di sopra del battente quindi non sono necessarie opere di difesa locale (Art. 8 lettera d) Lr 418/2018).

Si ha quindi che gli interventi proposti non determinano per persone e beni il superamento del rischio medio R2 (D.P.C.M.29/09/1998).

Applicazione del principio dell'Invarianza Idraulica

Le opere in progetto comportano alterazione morfologica del terreno quindi si procede con le verifiche per il rispetto del principio di invarianza idraulica.

Il calcolo del volume da laminare si ottiene valutando la differenza di permeabilità delle superfici tra lo **stato attuale e lo stato di progetto**.

Ai fini della valutazione dei volumi di pioggia si fa riferimento ad una durata pari ad un'ora. Tale durata è giustificata dal fatto che per intervalli inferiori all'ora il reticolo di raccolta interessato non presenta nessun tipo di criticità essendo i tempi di corrivazione dei collettori principali superiori all'ora. Per intervalli superiori all'ora le altezze di pioggia, in accordo con le curve di possibilità pluviometrica, tendono a diminuire comportando picchi di piena via via minori e quindi condizioni non critiche.

Il tempo di ritorno considerato, coerentemente con quanto indicato come linea di principio per la corretta gestione del idraulico e di bonifica, è stato assunto pari a 20 anni.

Quindi si assume una pioggia di progetto con durata $T_p=1$ ora e $T_r=20$ anni.

Inizialmente si ricava l'altezza di pioggia di progetto secondo la formula:

$$h=a \times t^n$$

in cui:

h =altezza di pioggia espressa in mm

t =durata dell'evento pluviometrico in ore

a e n coefficienti caratteristici della zona in esame

Si è scelta la formula sopra perchè in questo caso risulta a favore di sicurezza rispetto alla formula che introduce direttamente il Tempo di ritorno T_r ($h=a \times t^n \times T_r^m$) e che fornirebbe altezze di pioggia minori.

Le stazioni pluviometriche di riferimento per l'area in esame sono quelle fornite dal Servizio Idrologico Regionale (*fig.9*).

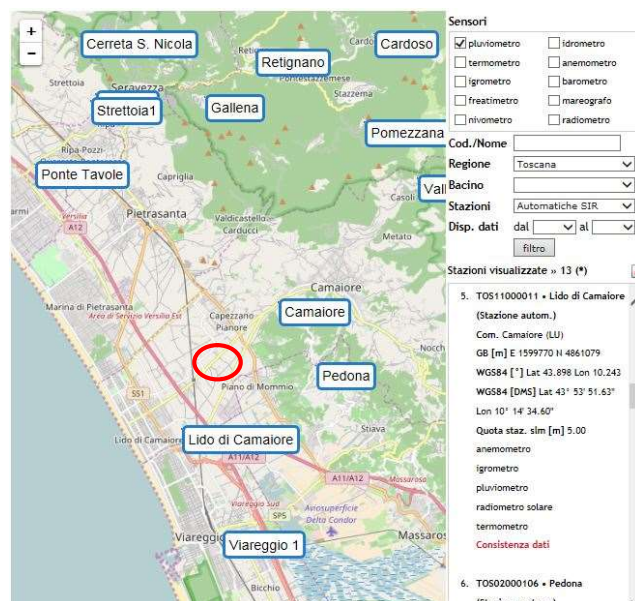


Figura 9 - Stazioni pluviometriche di riferimento -Servizio Idrologico Regionale Regione Toscana -
Consistenza rete

Assumiamo come significative le stazioni di Lido di Camaiore, Camaiore e Viareggio 1 per le quali le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica per un Tempo di Ritorno pari a 200 anni e durata pari a 1 ora sono le seguenti:

STAZIONE	a	n
Lido di Camaiore (TOS11000011)	67,396	0,25903
Camaiore (TOS02004059)	68,17	0,29238
Viareggio 1 (TOS02004091)	65,528	0,25572
Media	68,031	0,269043

L'altezza di pioggia da considerare è quindi ricavata in base alla media dei parametri riportati in tabella e pari a $h_{Tr=20} = 68,031\text{mm}$.

Le caratteristiche morfologiche e tipologiche relative alla superficie scolante, sui dati forniti dal progettista sono riportati nella tabella sottostante e riguardano **la superficie coperta dell'ampliamento, delle scale e dei marciapiedi**.

Il volume di pioggia da immagazzinare è quindi pari a:

$$Vp = h_{Tr=20} \times \Delta S \times \Delta \varphi \text{ (mc)}$$

In cui ΔS è la variazione di superficie impermeabile dell'area scolante oggetto di variazione di permeabilità e $\Delta \varphi$ la variazione del coefficiente di deflusso (TAVOLA 2).

Area scolante	ΔS (mq)	$\Delta \varphi$	Vp (mc)
Impermeabile	+113	$(1-0.15)=0.85$	6.53
Totale			6.53

Il volume da immagazzinare per il rispetto dell'invarianza idraulica è quindi pari a **6.53 mc**.

Soluzioni progettuali

Poiché l'intervento è classificato come di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, si ritiene adeguata una soluzione che determina volumi di compensazione all'interno dell'area oggetto di intervento e direttamente connessi allo stesso.

La superficie oggetto di trasformazione ha estensione superficiale inferiore a 0,1 ettari, l'intervento è classificato come di trascurabile impermeabilizzazione potenziale e si ritiene quindi adeguata una soluzione che prevede volumi di compensazione all'interno dell'area oggetto d'intervento e direttamente connessi allo stesso.

Sfruttando le pendenze delle nuove pavimentazioni e del terreno le acque raggiungono per gravità le **trincee drenanti da realizzare** nei punti maggiormente depressi.

Le trincee drenanti integrano il volume mancante e sono costituite da una tubazione in **PVC fessurato diametro 200** mm con trincea riempita in materiale drenante avvolto in tessuto non tessuto.

Considerando una sezione della trincea riempita in materiale drenante pari a 50x50 cm, considerando un volume dei vuoti del materiale drenante (4/7) pari al 30% si ha un volume immagazzinato pari a 0.164 mc/ml.

Per una lunghezza pari a 40 ml si ha $40 \times 0.164 \text{ mc/ml} = 6.56 \text{ mc}$.

Tale soluzione risulta applicabile visto in base ai sopralluoghi e ai sondaggi non si riscontra il tetto della falda freatica alle altezze interessate dalle opere.

Adottando tale soluzione viene garantito anche il limite del massimo rilascio verso il reticolo di Bonifica (non si immette alcuna portata direttamente sul reticolo).

In questo modo il deflusso superficiale che si genera in corrispondenza dell'area oggetto di trasformazione, raggiunge la trincea drenate che immagazzinando il volume sopra determinato favorisce nello stesso tempo l'infiltrazione nel terreno scongiurando l'aumento delle portate di deflusso superficiale nel reticolo più a valle.

Il rilascio delle acque immagazzinate avviene sfruttando le capacità drenanti della trincea capace di esaltare la permeabilità del terreno che anche in base alle indagini geologiche già di per se presenta una permeabilità media (SABBIE).

Si riporta infine la tabella di riferimento per le permeabilità del sito.

$K \text{ (m/s)} = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-5}$ = permeabilità dello strato di sottosuolo intercettato.

K [m/s]	1	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6	10-7	10-8	10-9	10-10	10-11
PERMEABILITÀ	alta					media		bassa		molto bassa		impermeabile
DRENAGGIO	buono					povero			praticamente nullo			
TERRENO	ghiaie pulite		sabbie pulite e miscele di ghiaie e sabbie pulite			sabbie fini, limi, miscele di sabbie, limi e argille, depositi di argille stratificati			Argille omogenee non alterate			
						Argille alterate						
MISURA DIRETTA	Prova in foro di sondaggio (delicata esecuzione; misura locale)											
	Prova di pompaggio (delicata esecuzione; significativa)											
	Permeametro a carico costante (facile esecuzione)											
STIMA INDIRETTA						Permeametro a carico variabile						
						facile esecuz.; significativa		delicata esecuz.; poco significativa		delicata esecuz.; molto poco significativa		
						Piezometro; Pressiometro; Piezocono (delicata esecuzione; misura locale)						
	curva granulometrica (solo per ghiaie e sabbie pulite)								prova edometrica			

Conclusioni

- Vista la morfologia dei luoghi
- visto il rilievo di dettaglio dell'area circostante al fabbricato in oggetto
- visti gli approfondimenti di natura idraulica eseguiti
- vista la cartografia tecnica di settore
- vista la normativa vigente in materia di pericolosità idraulica
- visti gli accorgimenti adottati,

si dichiara che:

- l'intervento ricade all'interno del perimetro dello studio Pagliara 2020;
- l'intervento non ricade all'interno delle aree presidiate da sistemi arginali per il contenimento delle alluvioni, ricade in area urbanizzata e non ricade all'interno delle aree con vincolo ricognitivo di cui al reticolo idrografico LR 79/2012 come rappresentate nella Tavola del reticolo aggiornato, delle aree presidiate da sistemi arginali e degli ambiti di fondo valle – Tavola del PO elaborato QG.1 Allegato 1.
- la classe di fattibilità dell'intervento è F4 (definita ai sensi della disciplina di Piano Operativo di cui alla QG1 – Relazione di fattibilità idraulica, geologia e sismica e delle normative vigenti);
- gli interventi oggetto del presente progetto non comportano il superamento del rischio medio R2 definito dal DPCM 29/09/1998 così come richiamato dalla disciplina di Piano Operativo di cui alla QG1 – Relazione di fattibilità idraulica, geologia e sismica;
- gli interventi oggetto del presente progetto non necessitano di misure finalizzate alla gestione del rischio idraulico;
- il modello complessivo derivante dallo studio idraulico Pagliara 2020 non necessita di aggiornamenti rispetto alle condizioni locali dettate dalla morfologia dei luoghi o da interferenze con il reticolo minore;
- le opere oggetto del presente progetto sono state inquadrare nel contesto normativo di riferimento e risultano consentite nel rispetto della vigente normativa in materia di Gestione del Rischio Idraulico.

Il tecnico

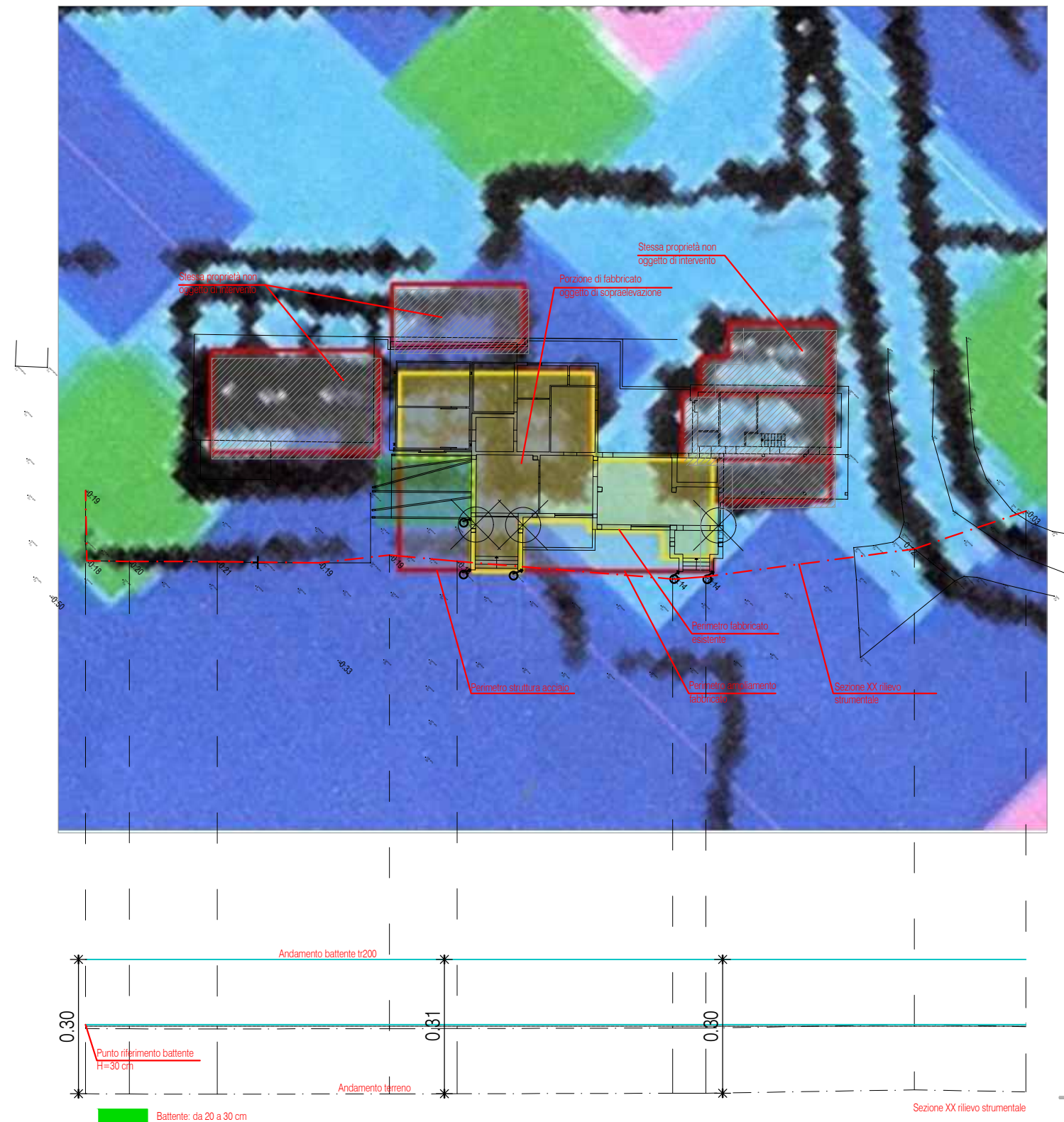
Dott. Ing. Simone Caniparoli



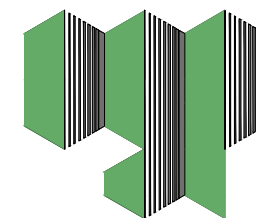
ALLEGATI:

TAVOLA 1

TAVOLA 2



RILIEVO DI DETTAGLIO SISTEMA PER LA DETERMINAZIONE DEL BATTENTE



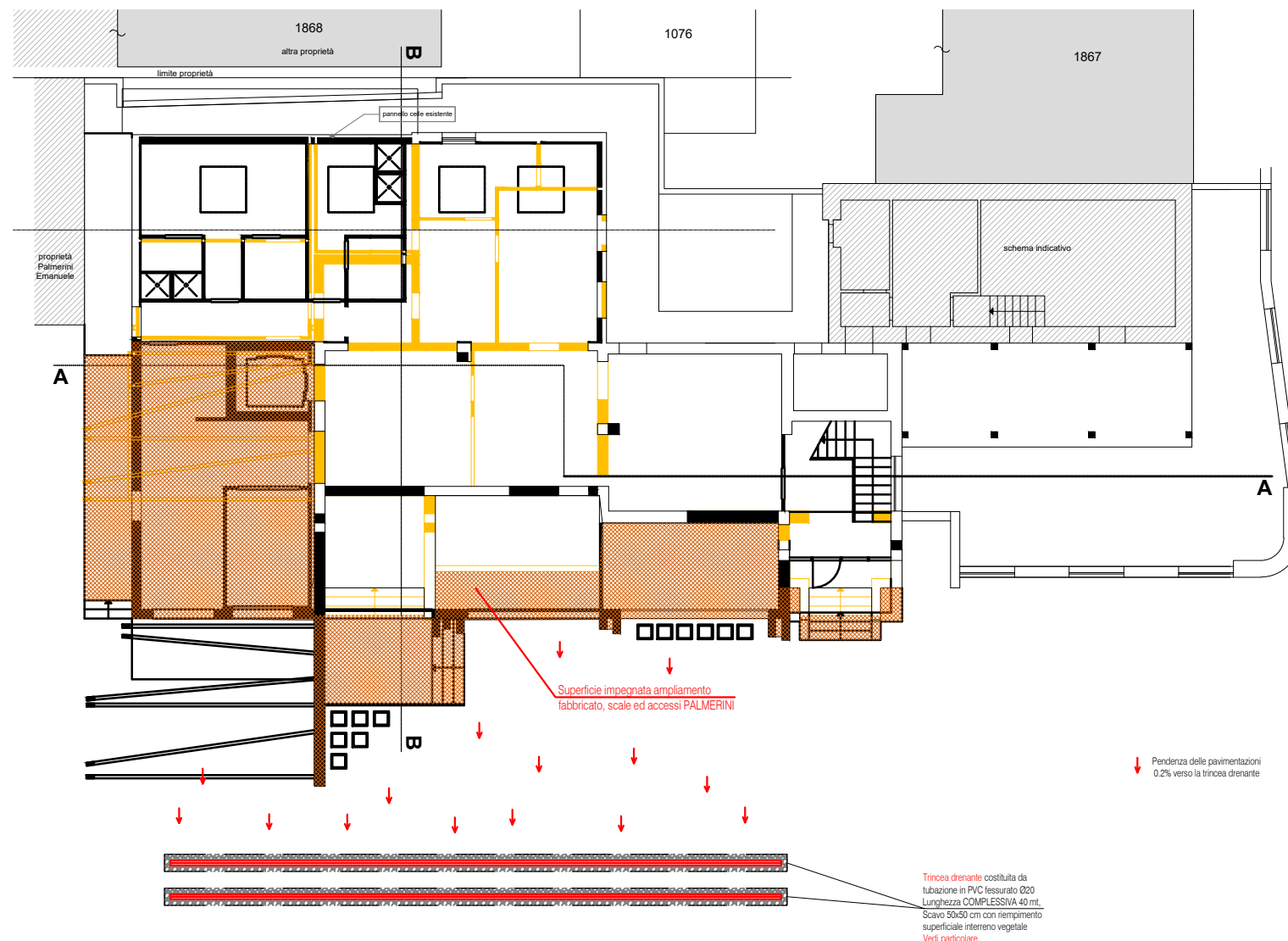
CGP INGEGNERIA

ELABORATI

Planimetria determinazione del battente

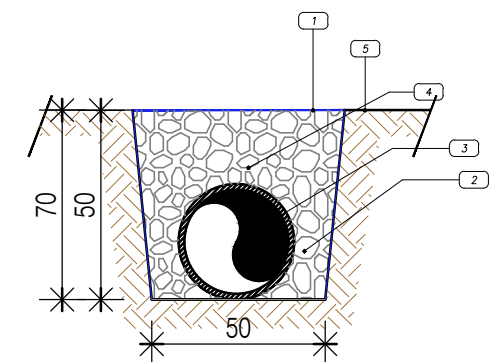
T1

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETÀ DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.



DETTAGLIO SISTEMA DI COMPENSO INVARIANZA IDRAULICA

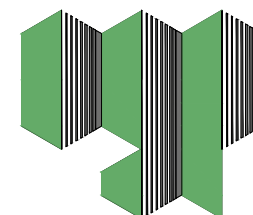
Superficie impegnata da ampliamento, scale e accessi-AUMENTO
SUPERFICIE IMPERMEABILE=115 mq



LEGENDA	
1	Terreno di riporto
2	Ghiaia 4÷7 cm
3	Tubo disperdente, PVC fessurato Ø200
4	Membrana Geotessile
5	Terreno

NOTA SULLA REALIZZAZIONE DEL DRENAGGIO:
la realizzazione del volume di accumulo avviene dopo aver eseguito una trincea nel terreno con profondità pari a circa 50 cm, si posa uno strato di tessuto non tessuto sul terreno lasciando i lembi laterali lunghi a sufficienza per ricoprire il tubo drenante, si riporta uno strato di pietrisco 10/40 mm dello spessore di 10 cm sul quale viene appoggiato il tubo fessurato Ø200, si esegue il riempimento di ulteriori 20 cm oltre il filo superiore del tubo, si ricopre con il tessuto non tessuto e si posa il terreno naturale fino al piano di campagna.

PARTICOLARE TRINCEA DRENANTE



CGP INGEGNERIA

ELABORATI

Planimetria prescrizioni idrauliche-INVARIANZA IDRAULICA

T2

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.