

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE
Provincia di Bologna

**NUOVA URBANIZZAZIONE DI AREA SITA A
POGGETTO, FRAZIONE DI SAN PIETRO IN
CASALE, VIA GOVONI SNC**

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (PUA) COMPARTO C AREALE 19.2

I PROGETTISTI:

FLO

Felloni Lateral Office

Ufficio di architettura,
paesaggio e spazi climatici

FLO - Felloni Lateral Office STP S.r.l.

Arch. Davide Felloni - Founding Partner

UFFICIO: Via Piero Gobetti, 52 - Bologna (BO)
P.zza Sant'Erasmo, 3 - Milano (MI)
SEDE LEGALE: Via Colombara, 23 - Ferrara (FE)
P.IVA 02099150381
Cell: +39 346 3924121
Mail: info@fellonilateraloffice.it
PEC: fellonilateraloffice@pec.it
Web: www.fellonilateraloffice.it

STIEM ENGINEERING Soc. Coop.
Progettazione impiantistica

Per. Ind. Paolo Scuderi - Project Manager
Ing. Luca Buzzoni - Project Manager

SST Studio Servizi Tecnici
Geologia
progettazione e consulenza

Dott. Geol. Thomas Veronese

Dott. Ing. Marila Balboni
Acustica

Dott. Ing. Marila Balboni

ELABORATI:

TAV A.1 - Estratto degli strumenti urbanistici

TAV A.2 - Estratto di mappa catastale

TAV A.3 - Planimetria dello stato di fatto

TAV B.1a - Planimetria dello stato di progetto e sezione stradale

TAV B.1b - Sezioni e profili

TAV B.1c - Schema preliminare di segnaletica stradale

TAV B.1d - Elaborato di dettaglio, verde pubblico

TAV B.1e - Viabilità ciclabile

TAV B.2 - Viste tridimensionali

TAV B.3a - Progetto impiantistico di massima: Rete fognaria acque bianche

TAV B.3b - Progetto impiantistico di massima: Rete fognaria acque nere

TAV B.3c - Progetto impiantistico di massima: Rete elettrica

TAV B.3d - Progetto impiantistico di massima: Rete telefonica

TAV B.3e - Progetto impiantistico di massima: Rete idrica

TAV B.4 - Progetto di illuminazione pubblica: planimetria, relazione e computo

TAV C - Norme Tecniche di Attuazione

TAV D - Relazione illustrativa

TAV E.1 - Sintesi non tecnica

TAV E.2 - Rapporto preliminare ai fini della verifica di assoggettabilità VAS/VALSAT

TAV F - Schema di convenzione

TAV G - Dichiarazione di avvenuta verifica dei progetti di massima di cui al punto B3

TAV H - Computo Metrico Estimativo delle urbanizzazioni

TAV I.1 - Relazione geologica – geotecnica – sismica

TAV I.2 - Valutazione del clima acustico

TAV I.3 - Relazione idraulica

TAV L - Piano di cantierizzazione

TAV M - Piano di manutenzione della vasca di laminazione

TAV N.1 - Relazione sul rischio idraulico

TAV N.2 - Relazione specialistica fognie, gas e acquedotto

TAV N.3 - Relazione specialistica elettromagnetismo

TAVOLA N.1

Relazione sul rischio idraulico

Data: 03/10/2023

LA PROPRIETA':

Immobiliare Poggetto S.r.l.
Via delle Donne, 10
Terre del Reno (FE), 44047

IL COMUNE:

Claudio Pezzoli
(in persona del Sindaco in carica)
Via G.Matteotti, 154
San Pietro in Casale (BO), 40018

E' vietata la riproduzione e/o divulgazione anche parziale senza autorizzazione espressa di tutto il presente materiale, se non nei limiti e alle condizioni contrattualmente previste dalle parti.



STIEM ENGINEERING Soc. Coop

Servizi Tecnici Integrati Energy Management
Via Cavour 2/A - 40055 Villanova di Castenaso (BO)

info@stiem-engineering.it – www.stiem-engineering.it

Sistema di Gestione Qualità Certificato
UNI EN ISO 9001:2015 – nr. 19075-A



COMM. PROJ. No.

21201

N. DOC. - DOC. No

21201PRIMDT03

Comune di San Pietro in Casale

P.U.A. ANS-C 19.2
NUOVA URBANIZZAZIONE

VALUTAZIONE RISCHIO ESONDAZIONE ED ALLAGAMENTO

3				
2				
1				
0	DIC 2021	missione		
REV.	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	PAGINA 1	DI 8
presente documento è di proprietà della STIEM Engineering . A termini di legge ogni diritto è riservato.				

Indice

1. IL RISCHIO ESONDAZIONE E ALLAGAMENTO 3

2. L'ANALISI DEL RISCHIO ALLUVIONALE 4

3. RILIEVO ALTIMETRICO 5

4. MISURE PREVENTIVE..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No 21201PRIMDT03	PAGINA SHEET 2	DI OF 8
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

1. IL RISCHIO ESONDAZIONE E ALLAGAMENTO

Il rischio idrogeologico rappresenta un evento di cui si deve tener conto

Si tratta di uno scenario difficilmente prevedibile, ma che, come tutti gli altri rischi ambientali, deve poter essere fronteggiato in maniera efficace nel caso in cui si verifichi.

Nel seguente documento, l'attenzione verrà prima di tutto focalizzata sul rischio alluvionale potenziale a cui potrebbe essere esposto l'urbanizzazione mediante l'analisi di mappe di rischio.

Quest'ultime costituiscono un valido strumento che permette di acquisire informazioni circa le modalità con cui un evento di inondazione potenziale potrebbe influenzare la struttura.

Nello step successivo verranno identificate le aree critiche; si tratta di quelle zone, che in caso di una potenziale alluvione devono essere salvaguardate.

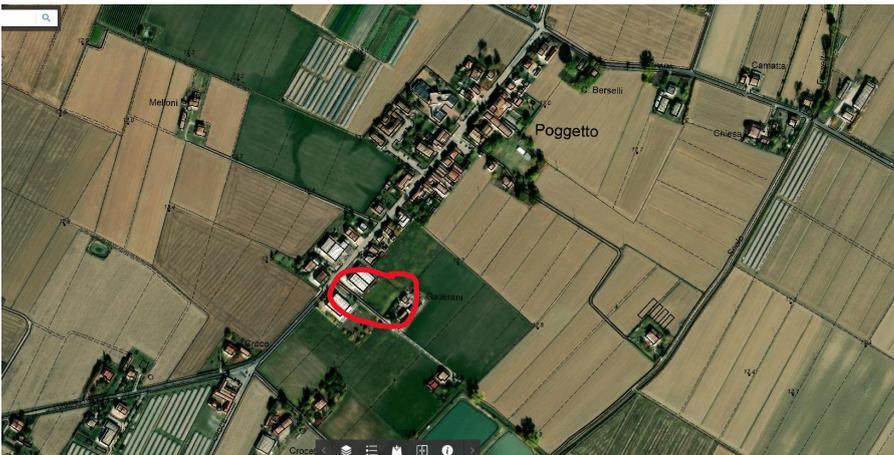


Figura 1 area nuova lottizzazione

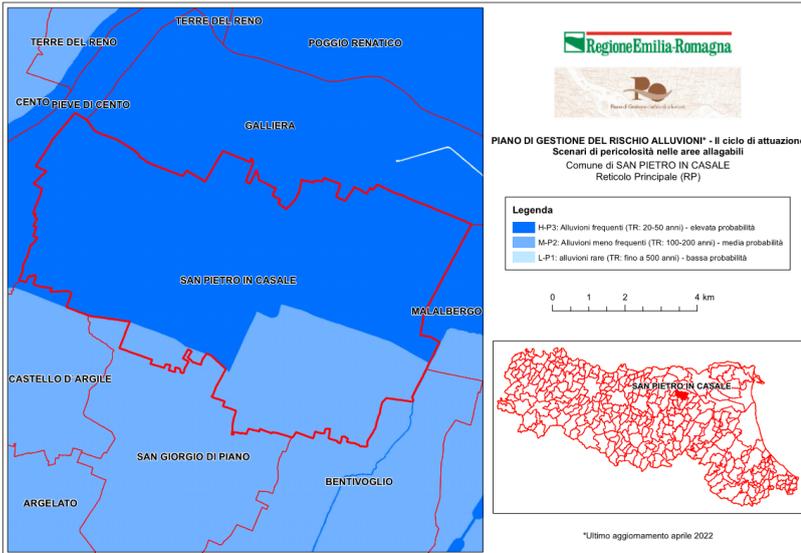
0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	21201PRIMDT03	3	8

2. L'ANALISI DEL RISCHIO ALLUVIONALE

A riguardo, i centri di pericolo ai fini dell'allagamento alluvionale sono rappresentati principalmente dall'eventuale tracimazione degli argini dei corsi d'acqua vicini. Infatti, la nuova urbanizzazione si trova a circa 2,5km dal fiume Reno e 1,4km dal canale emiliano romagnolo

Il rischio alluvionale nelle tratte fluviali viene valutato attraverso l'utilizzo di un modello simulativo per le catastrofi naturali. Tale strumento è in grado di fornire una stima della frequenza dell'evento e della sua intensità con un particolare dettaglio di localizzazione dell'area interessata.

Si tratta di uno strumento informatico che basandosi sulla mappatura del rischio idrogeologico per il territorio nazionale è in grado di fornire un supporto alle imprese di assicurazione per la valutazione del rischio alluvionale delle tratte fluviali.



Il nuovo comparto ricade in rischio P3 con tempo di ritorno 50 anni



0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	21201PRIMDT03	4	8

3. RILIEVO ALTIMETRICO

È molto importante acquisire una conoscenza approfondita di come una potenziale inondazione possa influenzare la struttura.

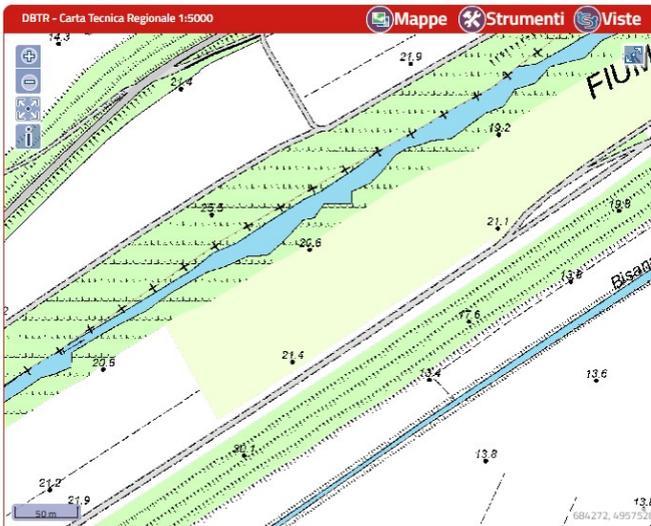
Al fine di individuare le eventuali aree soggette ad allagamento, è stato eseguito un rilievo delle quote altimetriche. Nella planimetria allegata "Rilievo altimetrico" vengono riportate le quote delle aree interne dello stabilimento e delle zone ubicate nelle immediate vicinanze, comprese tra il fiume Reno e il canale

Figura 1 quote altimetriche area oggetto intervento



GeoViewer

Figura 2 quote altimetriche bacino reno



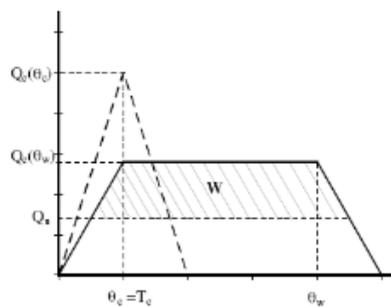
GeoViewer

Dalle planimetrie in oggetto il lotto si trova in declivio rispetto al fiume Reno. E alla sua base sono previsti due bacini di raccolta acque artificiali

0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	21201PRIMDT03	5	8

4 PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

Ogni intervento che provoca impermeabilizzazione dei suoli e aumento delle velocità di corrivazione deve prevedere azioni correttive volte a mitigarne gli effetti, e tali azioni sono da rilevare essenzialmente nella realizzazione di volumi di invaso finalizzati alla laminazione; se la laminazione è attuata in modo da mantenere inalterati i colmi di piena (del corpo idrico ricevente) prima e dopo la trasformazione(la portata massima per unità di superficie rimane invariato prima e dopo), si parla di "invarianza idraulica" delle trasformazioni di uso del suolo (Pistocchi, 2001) . In altre parole, il criterio dell'invarianza idraulica prevede di dimensionare le opere idrauliche sulla base dei parametri idrologici in modo che, per ogni durata della precipitazione (a prefissato tempo di ritorno), la curva di piena generata dal bacino, dopo le modifiche all'uso del suolo, sviluppi una portata massima dello stesso ordine di grandezza di quella ante modifica. Il tempo di ritorno cui fare riferimento viene assunto pari a 50 anni. Per garantire l'invarianza idraulica occorre prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante una azione di laminazione, l'incremento delle portate massime. Ciò comporta la necessità di individuare la portata massima scaricabile e, quindi, il volume di invaso necessario a trattenere la portata in eccesso restituendola successivamente ai canali di bonifica. Noti i parametri della curva di possibilità climatica, la superficie del bacino oggetto di trasformazione urbanistica, il tempo di corrivazione dell'area urbanizzata, il coefficiente di afflusso e, soprattutto, la massima portata scaricabile nella rete di canali consortile, è possibile stimare il Volume Massimo di Invaso utilizzando, ad esempio, il metodo cinematico (Alfonsi e Orsi, 1979). La seguente figura riporta una schematizzazione del calcolo del volume di invaso (W) secondo il metodo cinematico.



Operativamente il calcolo si sviluppa individuando la durata dell'evento di pioggia θ_w che massimizza il volume di invaso W mediante la seguente formula

$$n \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + (1-n) \cdot T_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta_w^{-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u = 0$$

Dove:

n = Esponente della curva di possibilità climatica

φ = Coefficiente di deflusso dell'area urbanizzata

A = Superficie oggetto di trasformazione urbanistica

a = Coefficiente della curva di possibilità climatica

T_c = Tempo di corrivazione dell'area urbanizzata

Q_u = Portata massima scaricabile

0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	21201PRIMDT03	6	8

Tale formula è risolta mediante il metodo iterativo (la soluzione è cercata tramite una successione di soluzioni approssimate)

Nota la durata di pioggia è possibile calcolare il volume di invaso mediante la seguente formula:

$$W = \varphi \cdot A \cdot a \cdot g_w^n + T_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{g_w^{1-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u \cdot g_w - Q_u \cdot T_c$$

a questo punto occorre definire il coefficiente di deflusso ossia il rapporto tra il volume defluito attraverso una determinata sezione in un determinato intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nel medesimo intervallo.

I coefficienti di deflusso sono convenzionalmente assunti pari alla seguente tabella

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso (φ)
Superfici permeabili (aree verdi...)	0,2
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali...)	0,9

Tabella 1 – Coefficienti di deflusso per piogge orarie

Se una superficie s, caratterizzate da diversi coefficienti di deflusso si calcola il coefficiente medio ponderale

$$\bar{\varphi} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot \varphi_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

Viene assunto un coefficiente udometrico allo scarico pari a 8 l/h/ha come indicato dalle autorità di bacino e conforme allo stato precedente calcolato (vedi relazione di calcolo acque bianche).

Il tempo di corrivazione t_c è definito come il tempo mediamente impiegato dalla particella di pioggia che cade nel punto più lontano del bacino a raggiungere la sezione di chiusura., cioè,

Il tempo di corrivazione per lo stato di progetto (urbanizzazione) è calcolato in base alla relazione:

$$t_c = T_{\text{accesso}} + T_{\text{rete}}$$

Dove

T_{accesso} rappresenta il tempo di accesso in fognatura, assunto pari a 15 minuti, data l'estensione dell'area di nuova urbanizzazione

T_{rete} rappresenta il tempo di percorrenza lungo la rete di scarico, ossia stimabile in

$$T_{\text{rete}} = \frac{L_{\text{rete}}}{V_{\text{rete}}}$$

velocità della rete pari a 1m/sec (vedi relazione acque bianche)

A titolo cautelativo si assume 20m il tempo di corrivazione

Considerato quanto sopra la vasca di laminazione di 320 mc a fronte di un calcolo teorico di volume da invasare pari a 207,7 mc considerando l'intera superficie di scolo, risulta un'opera conforme per la mitigazione del rischio alluvionale

0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	21201PRIMDT03	7	8

4. OPERE ACCESSORIE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

Le opere non sono di per se sufficienti a garantire la sicurezza se non idoneamente manutentate per cui verrà predisposto un piano di azione programmato per la prevenzione del rischio.

Consiste in:

Monitoraggio delle soglie idrometriche

Per il monitoraggio delle soglie idrometriche, si prenderanno contatti con le autorità locali (Protezione Civile, ARPA, Comune di Reggio Emilia ecc.) al fine di formalizzare una modalità strutturata di acquisizione di allarme inondazioni. Utili fonti per il monitoraggio, sono rappresentate dal meteo locale e dai dati idrometrici/pluviometrici messi a disposizione dal Servizio Idrometeorologico.

Tali dati, consentono di osservare in tempo reale le informazioni trasmesse delle vicine stazioni idrometriche. Nel caso specifico, il sensore di riferimento è rappresentato dall'idrometro Cento.

Manutenzione

Tra le misure preventive occorre predisporre una corretta manutenzione dei seguenti dispositivi di scarico

- Manutenzione pompe sommerse
- Manutenzione pozzetti e linee di scarico
- Manutenzione vasca di laminazione

E' stato quindi predisposto un piano di manutenzione dei precedenti

Inoltre al fine della mitigazione del rischio residuale, oltre la vasca di laminazione, si adotteranno particolari accorgimenti in fase di progettazione delle strutture:

Spinta idrostatica orizzontale: le strutture garantiranno una sufficiente tenuta all'ondata di piena

Immersione prolungata: in fase di esecutivo si indicherà il divieto di materiali idrosolubili

Erosione e scalzamento: le fondazioni saranno dimensionate per evitare lo scalzamento dell'opera

Inoltre sarà installata una valvola antireflusso ispezionabile all'uscita dei condotti fognari per evitarne il reflusso

0	Emissione	DIC 2021	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	21201PRIMDT03	8	8