



**CITTÀ
METROPOLITANA
DI BOLOGNA**

*Comune di
Granarolo dell'Emilia*



IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO E RECUPERO DI RIFIUTI INERTI NON PERICOLOSI

ISTANZA DI VERIFICA ASSOGGETABILITA' A V.I.A.

Elaborato:

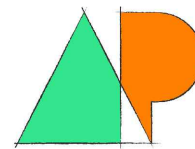
PD-D-ST A-02_00

**PROGETTO DELLE RETI FOGNARIE:
RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA CON
ASSEVERAZIONE**

Approvazioni:



**Audit Qualified
Services**



AMBIENTE & PAESAGGIO
AeP AMBIENTE E PAESAGGIO
COOPERATIVA
Piazza G. Matteotti, 20 - Tel. 0323.404.779
28922 VERBANIA Intra (VB)
C.F.-P.IVA - Reg. Imp. 02005650037

Committente: FRANCHINI ANTONIO E FIGLI s.r.l.

Sede legale

Via Larga Castello, 8/a
40061 Minerbio (BO)

Sede operativa

Via San Donato, 152
40057 Granarolo dell'Emilia (BO)

Progettista reti fognarie:

Dott. Ing. Carlo Baietti



Sede operativa: via Bruno Buozzi 90, 59100 Prato
Sede legale: via dei Della Robbia 23, 50132 Firenze
proteo@proteoing.it | proteo@pec.proteoing.it
CF/P.IVA 07069190481



Carlo Baietti

1:250

Revisione: 00

Redatto: Ing. Carlo Baietti

Scala:

--

Data:

marzo 2025

Verificato: Dott. Ing. Fabio Corso

r_emiro.Giunta - Prot. 17/04/2025.0395065.E

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Baietti Carlo, CORSO FABIO

INDICE

| | | |
|---|--|---|
| 1 | PREMESSA | 2 |
| 2 | UBICAZIONE DELL'INTERVENTO | 2 |
| 3 | ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO INSISTETE SULL'AREA IN BASE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE..... | 3 |
| | 3.1 ANALISI DEL PGRA..... | 3 |
| 4 | MISURE PER GARANTIRE LA COMPATIBILTA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO | 6 |
| 5 | CONCLUSIONI | 8 |

1 PREMESSA

Il presente studio ha l'obiettivo di accertare la compatibilità dell'intervento a livello idraulico ed è redatta a tale proposito dal sottoscritto Dott. Ing. Carlo Baietti, ingegnere idraulico con esperienza ventennale in materia idraulica, iscritto all'albo degli ingegneri di Prato al numero 4754, e quindi abilitato per la redazione del presente studio.

Con la presente relazione si analizza il rischio di alluvione cui è sottoposta l'area oggetto di intervento e il potenziale incremento di quest'ultimo su di essa in seguito all'intervento.

A tale scopo sono prese in esame le carte del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).

Quest'ultimo è un nuovo strumento di pianificazione previsto nella legislazione comunitaria dalla Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. 49/2010.

La Dir. 2007/60/CE (detta anche "Direttiva Alluvioni") si inserisce all'interno di un percorso di politiche europee in tema di acque iniziato con la Direttiva quadro 2000/60/CE che si prefigge l'obiettivo di salvaguardare e tutelare i corpi idrici superficiali e sotterranei e di migliorare la qualità della risorsa, con la finalità di raggiungere il buono stato ambientale in tutti i corpi idrici europei.

Dopo un lungo iter, partito nel 2010, i PGRA sono stati redatti entro i termini previsti dal dispositivo comunitario (22 dicembre 2015) dai Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali per poi essere definitivamente approvati in data 3 marzo 2016 nella loro prima versione che ha al suo interno le mappe di pericolosità idraulica approvate nell'anno 2014. Al momento è stato adottato il nuovo PGRA 2022 che si basa su un aggiornamento delle mappe di pericolosità idraulica conclusasi nell'anno 2019.

L'analisi di compatibilità idraulica dell'intervento riportata di seguito si basa su quest'ultima nuova versione delle carte di compatibilità idraulica (per altro l'unica al momento disponibile in rete).

2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Il nuovo insediamento di attività di recupero rifiuti non pericolosi provenienti da demolizione/costruzione di Franchini Antonio e Figli Srl sarà ubicato in via San Donato a Granarolo dell'Emilia (BO), nell'area indicata nella foto aerea riportata di seguito.



Fig. 1 – Inquadramento territoriale dell'intervento

3 ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO INSISTETE SULL'AREA IN BASE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

3.1 ANALISI DEL PGRA

In data 20 dicembre 2021 con Delibera_5/2021_PGRAPo, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato l'aggiornamento del PGRA ai sensi degli art.65 e 66 del D.Lgs 152/2006.

Nella versione attualmente pubblicata sono disponibili alla consultazione i dati di pericolosità relativi al secondo ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE, conclusosi nel dicembre 2021, definitivamente approvati dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po con Decreto Segretariale (DS) n. 43/2022 del 11 aprile 2022.

Le mappe di pericolosità dei corsi d'acqua naturali (aste fluviali principali e secondarie) ricadenti nelle APSFR regionali sono state elaborate nel 2019 sulla scorta dei dati disponibili, utilizzando al meglio quanto contenuto nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) e nei PTCP (aventi valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese) vigenti e nei loro aggiornamenti e il quadro delle conoscenze di cui al PGRA 2015.

Oltre alle perimetrazioni già comprese nei PAI e nei PTCP sono stati utilizzati, laddove possibile, studi e approfondimenti recenti, su alcuni limitati tratti fluviali.

Il lavoro svolto è consistito, in sostanza, nell'aggiornare, integrare e omogeneizzare quanto contenuto nei PAI vigenti e nelle mappe elaborate nel primo ciclo, al fine di arrivare ad una rappresentazione omogenea e coerente con quanto previsto nell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010.

Per completezza, derivando il quadro della pericolosità in modo sostanziale dai PAI vigenti, si sottolinea come anche l'input idrologico utilizzato per l'elaborazione delle mappe ai fini della redazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni consista nell'insieme di studi specifici redatti ai fini della predisposizione dei PAI, ai quali si rimanda, pertanto, per maggiori dettagli.

E' opportuno quindi evidenziare che la definizione di livelli di pericolosità omogenei in funzione dei parametri idraulici nelle APSFR regionali potrà essere completata solo a seguito di una completa rimodellazione idrologico-idraulica e il conseguente aggiornamento delle mappe, soprattutto con riferimento alle aree di pianura, soggette ad esondazione per sormonto dei corsi d'acqua arginati.

Proprio per questo motivo, in numerose APSFR regionali, tra le misure del PGRA 2021 individuate, sono ricompresi studi idrologici – idraulici propedeutici sia all'aggiornamento del quadro conoscitivo che alla progettazione di interventi di mitigazione del; sono, inoltre, previste misure simili anche all'interno del set valido a livello regionale su tutto il territorio.

Allo stato attuale, si sottolinea che nelle APSFR regionali la mappatura della pericolosità del reticolo naturale principale e secondario collinare e montano è stata elaborata fondamentalmente con tre metodi:

1. da studi idrologico-idraulici con modelli idraulici monodimensionali o con calcoli idraulici semplificati per i corsi d'acqua che attraversano le aree più popolate nelle porzioni vallive e collinari e successiva proiezione dei livelli idrometrici massimi sulle quote terreno, derivanti da rilievi topografici o dalle Carte Tecniche Regionali (CTR) a scala 1:5000;
2. da valutazioni di carattere geomorfologico-idraulico per i tratti montani e i corsi d'acqua di minore importanza abbinate allo studio dell'evoluzione fluviale negli ultimi 60 anni, attraverso le cartografie e le foto aeree;

Per le mappe di pericolosità si è adottata una gradazione del livello di confidenza (LC) in tre classi da basso (1) ad alto (3).

Le aree ad elevata probabilità di inondazione (P3-H) hanno un LC pari a 3, le aree a moderata probabilità di inondazione (P2-M) generalmente pari a 1 se derivanti dalle celle idrauliche, a 2 se derivanti dal criterio geomorfologico e a 3 se ottenute a partire dai modelli idraulici. Infine, le aree di cui allo scenario estremo (P1-L) hanno, generalmente, LC pari 1.

Si è considerato l'effetto a lungo termine della subsidenza nelle aree di pianura vulnerabili. I cambiamenti climatici sono stati valutati indirettamente, applicando condizioni cautelative nei modelli idrologici. Inoltre, la pericolosità individuata è potenziale ossia, in ogni tratto, è valutata supponendo che le piene siano tutte contenute negli alvei nei tratti di monte,

questo consente una programmazione degli interventi strutturali che non incida negativamente a monte e a valle.

Le mappe del 2019 sono corredate anche dal dato inerente i tiranti idraulici, come previsto dalla Direttiva. Queste però sono ancora fatte su larga scala e difficilmente consultabili.

Il calcolo ed elaborazione delle mappe dei tiranti idrici nelle aree a rischio potenziale significativo di alluvioni (APSFR) regionali di cui al secondo ciclo della Direttiva 2007/60/CE ha visto l'applicazione di Relazione PGRA 2021 – RER 20 metodi, modelli e tools di tipo sperimentale, individuati sulla base della tipologia di allagamento, dei dati di input disponibili e di opportuni test condotti su aree campione, anche grazie al supporto e confronto tecnico con l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po.

Per l'area in esame occorre prendere in considerazione il reticolo principale e il reticolo secondario di pianura.

Come visibile dagli stralci delle mappe di pericolosità idraulica del PGRA riportati di seguito, per quanto riguarda il reticolo principale, l'area oggetto di intervento risulta avere un livello di pericolosità idraulica massima P2 – Alluvione poco frequente (tempo di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità); per quanto riguarda invece il reticolo secondario, il territorio in cui ricade l'area di intervento è classificato con un livello di pericolosità massima di alluvione P3 – Alluvione frequente (tempo di ritorno > 200 anni, alta probabilità).

Di seguito si riportano gli stralci planimetrici delle carte del PGRA da cui si evince quanto indicato sopra.

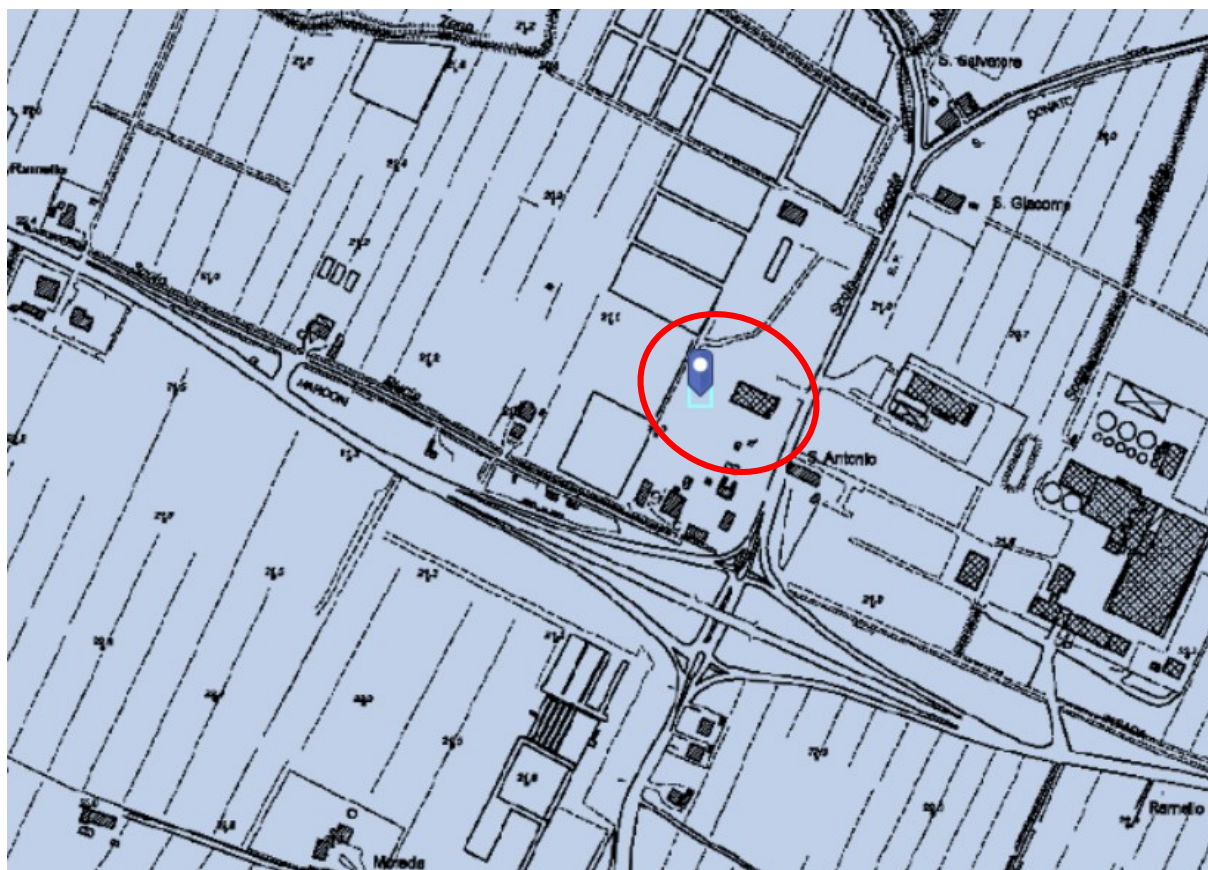
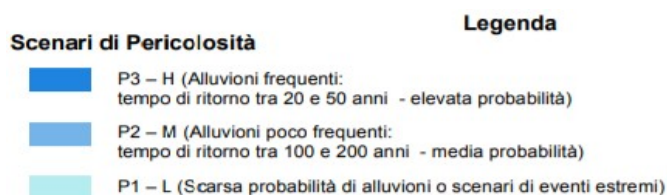


Figura 2 – Stralcio planimetrico del rischio di alluvione dato dal reticolo principale

(indicato con cerchio rosso la zona in cui si inserisce l'area di intervento)



Figura 3 – Stralcio planimetrico del rischio di alluvione dato dal reticolo secondario di pianura (indicato con cerchio rosso la zona in cui si inserisce l'area di intervento)



4 MISURE PER GARANTIRE LA COMPATIBILTA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO

Il rischio idraulico è definito come prodotto di:

- P (probabilità di accadimento del fenomeno di inondazione)
- W (valore degli elementi a rischio)
- V (vulnerabilità, % prevista di perdita di elementi)

Trattandosi l'intervento in oggetto della sistemazione di un piazzale per accogliere rifiuti inerti sciolti, che prevedrà inoltre la presenza nell'area di alcune persone per l'effettuarsi delle lavorazioni di carico/scarico, vagliatura, ecc..., si ha intrinsecamente un aumento della

vulnerabilità dell'area; senza opportuni accorgimenti, si potrebbe avere un aumento del rischio idraulico dell'area.

Il rischio idraulico è dato dal prodotto fra probabilità di allagamento dell'area e la vulnerabilità di essa.

Per quanto riguarda la vulnerabilità dell'area, essa aumenta a causa dell'aumento della probabilità di presenza di persone e rifiuti inerti nell'area. Tale aumento di vulnerabilità porterebbe, se non opportunamente compensato, ad un aumento del rischio idraulico.

Per quanto riguarda il reticolo principale l'area risulta a pericolosità idraulica P2 data dal fiume Navile e a pericolosità P1 data dal fiume Reno.

Entrambi i corsi d'acqua scorrono in direzione sud-nord a circa 5,5 km di distanza dall'area in esame (e quindi molto distanti). Inoltre, fra il Reno e l'area di intervento, si interpone la Strada Provinciale SP3 e fra il Navile e l'area di intervento si interpongono l'Autostrada A13 e la Strada Statale SS16. Tutte queste grandi vie di comunicazione si trovano in rilevato di circa 2 metri rispetto alla pianura nella quale scorrono e che si interpone fra i due Corsi d'acqua (della quale l'area di intervento fa parte). Si può concludere quindi che un'eventuale esondazione dei due corsi d'acqua non potrà nella realtà interessare l'area di intervento (per la distanza e per l'interposizione delle suddette strade in rilevato che farebbero da argine).

Per quanto riguarda il reticolo secondario di Pianura, si è già espresso il Consorzio di Bonifica della Renana che, indicando lo scolo Fossa Nuova come eventuale responsabile della pericolosità idraulica dell'area P3 e indicando un potenziale battente sull'area in esame in caso di esondazione di quest'ultimo di 10-12 cm.

Secondo quanto sopra espresso, si conclude che sull'area in esame può, in caso di piena dello Scolo Fossa Nuova, che scorre lungo la via San Donato a Ovest di quest'ultima, esso può determinare sull'area un battente di 10-12 cm e che non sono ipotizzabili altre potenziali fonti di inondazione sull'area.

Come visibile nella foto seguente, l'area lungo tutta la via San Donato è recintata con una recinzione che sormonta un muretto di altezza fuori terra di 40-50 cm.

Tale muro mette già allo stato attuale in sicurezza l'area nei confronti della piena dello scolo Foggia. Per fare in modo di eliminare l'unico punto debole in caso di esondazione che corrisponde al cancello di ingresso all'area dalla via San Donato, si prevede in corrispondenza dell'ingresso un dosso di 15 cm, che impedirà all'acqua di entrare in caso di esondazione dello scolo Foggia.



Figura 4 – Foto dell'area dalla via San Donato.

5 CONCLUSIONI

Il sottoscritto afferma, in ragione dello specifico studio effettuato e riportato nella presente relazione, che l'intervento in oggetto sia compatibile con gli strumenti di pianificazione del rischio alluvioni.

Si sottolinea che l'area di intervento si trova in sicurezza rispetto alle possibili inondazioni che potrebbero interessare l'area.

Si assevera, nella presente relazione, che la nuova sistemazione e il nuovo utilizzo dell'area non andranno ad aumentare il rischio idraulico dell'area stessa, così come prescritto per le aree classificate dal PGRA a pericolosità P2 e P3.

Bologna, marzo 2025

Il tecnico incaricato
(Dott. Ing. Carlo Baietti)

Settore Manutenzione
del reticolo idraulico ed irriguo
e Istruttorie tecniche
MV/RA

Egr. Ing.

BAIETTI CARLO

PEC

carlo.baietti@ingpec.eu

OGGETTO: Richiesta tirante pratica 202211979.
Comunicazione (Codice pratica 202313823).

Dalla documentazione trasferita a questo Consorzio risulta acquisita agli atti in data 25/10/2023 con prot. n. 13823 una richiesta da parte dell'Ing. Caro Baietti per il rilascio di parere idraulico in merito al potenziale tirante gravante sull'area di intervento di insediamento di attività di recupero rifiuti non pericolosi provenienti da demolizione/costruzione (uso ub21 ex art. 12.2 RUE) in ampliamento all'attività esistente di servizio (uso ub19 ex art. 12.2 RUE) in in Granarolo dell'Emilia via san donato n°152/f.

Dalla documentazione trasferita a questo Consorzio risultano altresì acquisite agli atti, in data 22/11/2023 con prot. n. 15025 le integrazioni trasmesse dall'Ing. Baietti e richieste dallo scrivente, per l'ottenimento di quanto in oggetto.

Premesso che:

- l'area, sulla quale verranno realizzate le opere in oggetto, ricade all'interno del comprensorio di competenza del Consorzio scrivente che si esprime in qualità di Autorità idraulica competente al rilascio di concessioni, autorizzazioni e pareri per opere o interventi interferenti con le fasce di tutela (10 m dal ciglio del canale o dal piede dell'argine) secondo quanto previsto dal Regolamento "Per la Conservazione, la Polizia delle Opere di Bonifica e la Disciplina delle Acque". Link: http://www.bonificarenana.it/servizi/regolamenti/regolamenti_faseO2.aspx?ID=240;
- l'intervento ricade all'interno del bacino dello scolo Trapanina;
- con D.Lgs 49/2010 è stata recepita la Direttiva 2007/60/CEE, che ha introdotto il Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA), con la finalità di costruire un quadro omogeneo al livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche. In adempimento di quanto previsto dal PGRA, della Regione

Emilia Romagna, dovranno essere realizzati interventi a salvaguardia delle strutture in progetto. Si precisa a riguardo che le mappe di probabile inondazione del PGRA, per quanto riguarda il reticolo secondario di Pianura, classificano l'intera area in tre fasce di pericolosità: P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi), P2 (alluvioni poco frequenti - Tr 100 - 200 - media probabilità), P3 (alluvioni frequenti - Tr 20 - 50 - elevata probabilità) e in quattro Classi di Rischio R1 - rischio moderato o nullo, R2 - rischio medio, R3 - rischio elevato e R4 - rischio molto elevato. Link: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/mappe-peric-rischio-all>;

- le mappe di pericolosità di inondazione del Piano di Gestione Rischio Alluvione (PGRA) individuano che l'intervento in oggetto ricade all'interno sia di un'area classificata P3 ALLUVIONI FREQUENTI (Tr20 - Tr50) sia P2 ALLUVIONI POCO FREQUENTI (Tr100-Tr200) per il reticolo secondario di Pianura;
- le mappe del rischio del Piano di Gestione Rischio Alluvione (PGRA) individuano che l'intervento in oggetto ricade all'interno di un'area classificata R2 (Rischio medio) per il reticolo secondario di Pianura;
- con D.G.R. 1300/2016 la Regione Emilia-Romagna ha approvato il documento tecnico "Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) e dell'art. 22 Elaborato n. 5 (Norme di Attuazione) del Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) - Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione) e al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) - Integrazioni all'Elaborato 5 (Norme di Attuazione) adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 5 del 17/12/2015";

Considerato che:

1. il canale di bonifica che può presentare una fonte di rischio è lo Scolo Foggia Nuova;
2. il Consorzio ha effettuato valutazioni speditive sotto le seguenti ipotesi:
 - bacino idrografico afferente alla sezione di chiusura di $S = 1043,56$ Ha di cui impermeabili 114,13 Ha (Allegato 1);
 - lunghezza tratto canale consortile $L = 8.490$ m;
 - evento pluviometrico critico per $Tr = 200$ e durata pari a 6 ore;
 - curve di possibilità pluviometriche per la zona pedecollinare (Allegato 2);
 - condizioni antecedenti l'evento molto umide ($CN_{III} = 84,3$);

- portata idrologica calcolata, in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino, mediante il modello di trasformazione afflussi-deflussi implementato con il programma HEC-HMS della US Army Corps of Engineers, pari a 27,00 m³/s ;
 - portata di deflusso in moto uniforme, defluibile all'interno delle sezioni dello Scolo Foggia Nuova, consegnate in data 22/11/2023 con prot. 15025, pari a 9,51 m³/s;
 - area potenzialmente interessata da esondazione (nell'ipotesi di considerare tale area ad una quota uniforme) pari a circa 80 Ha come indicata in Allegato 3;
3. dalle valutazioni di cui sopra risulta un tirante atteso sull'area indicata nell'Allegato 3 pari a circa 10-12 cm;
 4. l'area risulta essere stata interessata da eventi alluvionali in anni precedenti;
 5. il canale Foggia Nuova non è arginato.

Pertanto il progettista potrà utilizzare tale informazioni per redigere una relazione che contenga una valutazione sul Rischio Alluvione relativa all'intervento in oggetto, con individuazione di eventuali misure - strutturali e non - volte a contenere il rischio stesso.

Si tenga inoltre presente che la stima dell'areale allagato, a seguito dell'eventuale esondazione del canale di bonifica, è stato valutato nell'ipotesi di quota uniforme rispetto al punto di esondazione, pertanto sarà compito del progettista valutare le quote attuali del terreno circostante e adeguare il tirante in funzione delle altimetrie specifiche del sito.

Sarà comunque cura del progettista valutare se e come utilizzare le informazioni e le valutazioni speditive di cui sopra in considerazione del contesto in cui si inserisce l'intervento e delle scelte progettuali attuate e conseguentemente adeguarle o approfondirle. Le conclusioni della relazione (es. non aumento del rischio, rischio residuo accettabile,...) dovranno essere asseverate da parte di tecnico abilitato.

Successive richieste, integrazioni o comunicazioni dovranno essere inoltrate al seguente indirizzo di posta elettronica certificata (PEC: bonificarenana@pec.it) o all'indirizzo di posta elettronica (MAIL: protocollo@bonificarenana.it), specificando il codice pratica in oggetto. Di seguito i riferimenti per eventuali chiarimenti: Istruttore della pratica, Ing Aspromonte Rossella



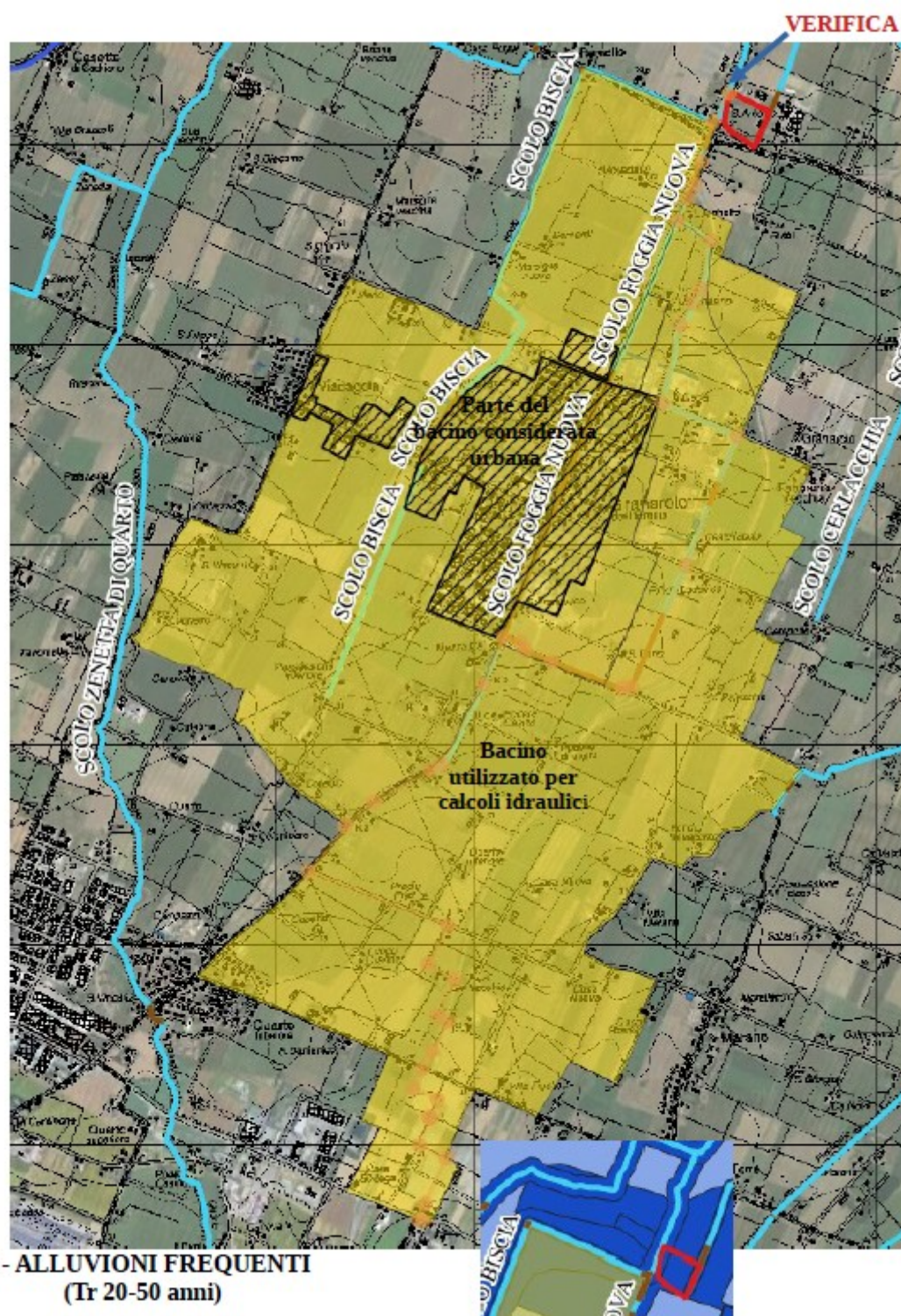
(tel 3480707122) - Responsabile del Settore Manutenzione del reticolo idraulico ed irriguo e Istruttorie Tecniche, Ing. Michela Vezzani (tel 334 6808787).

Distinti saluti.

IL DIRETTORE AREA TECNICA
GESTIONE OPERATIVA PIANURA
(*Ing. Ilihc Ghinello*)

Il presente documento è sottoscritto
esclusivamente con firma digitale ai sensi
degli artt. 20 e 21 del D.Lgs. n. 82/2005 che
attribuiscono pieno valore legale e probatorio.

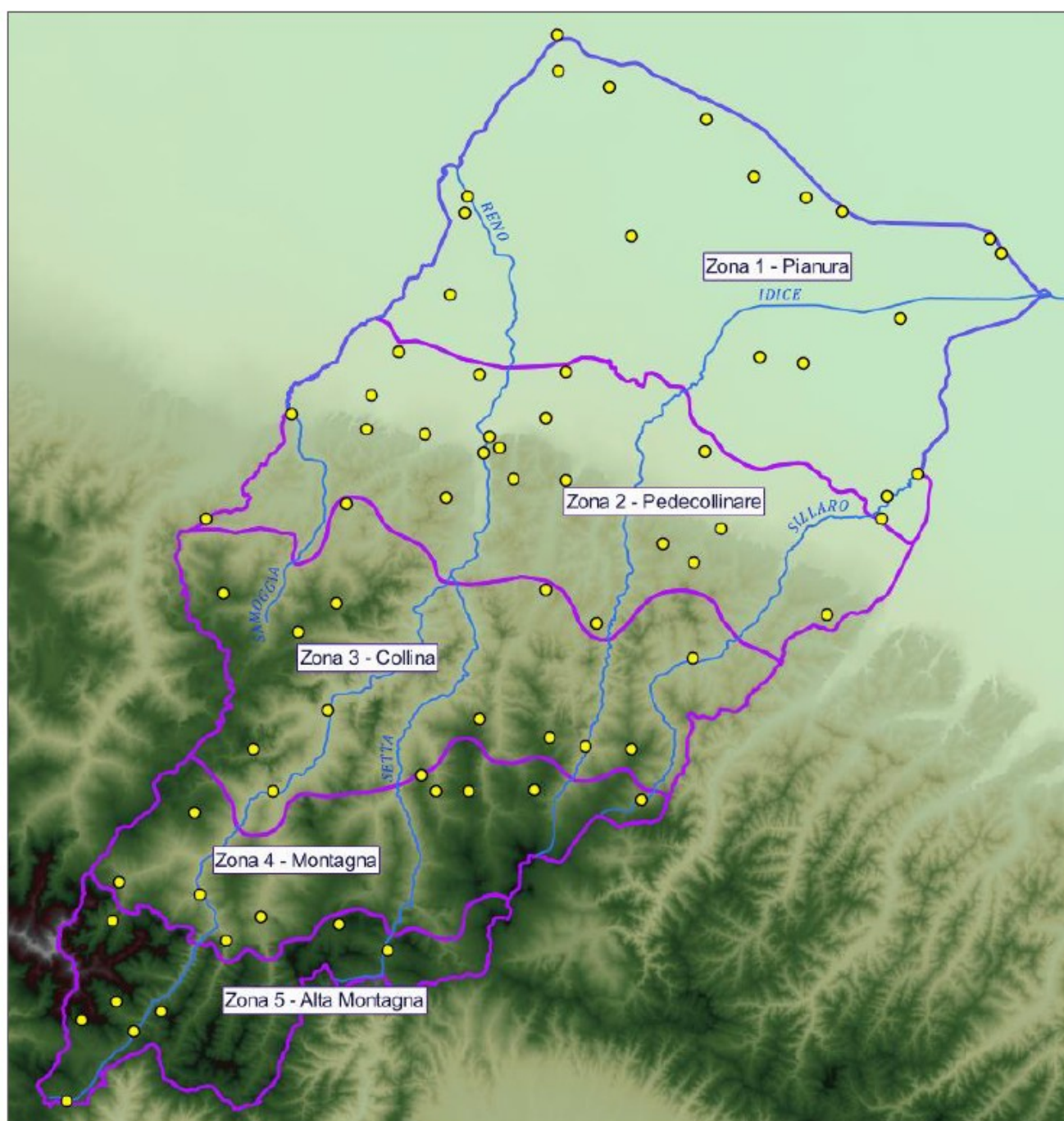
Allegato 1



Allegato 2:

“Aggiornamento sulla base dei dati al 2020 dell’Indagine statistica sulle piogge intense nel comprensorio del Consorzio della Bonifica Renana”

Studio eseguito da : Progea PROtezione e Gestione Ambientale



| Periodo | Zona | TR | a | n | Equazione $h = a \cdot tp^n$ |
|-------------|------|-----|--------|--------|------------------------------|
| 1921 - 2020 | 1 | 10 | 37.153 | 0.2335 | $h = 37.153 tp^{0.2335}$ |
| 1921 - 2020 | 1 | 25 | 44.618 | 0.2302 | $h = 44.618 tp^{0.2302}$ |
| 1921 - 2020 | 1 | 50 | 50.157 | 0.2284 | $h = 50.157 tp^{0.2284}$ |
| 1921 - 2020 | 1 | 100 | 55.656 | 0.2269 | $h = 55.656 tp^{0.2269}$ |
| 1921 - 2020 | 2 | 10 | 37.883 | 0.2770 | $h = 37.883 tp^{0.2770}$ |
| 1921 - 2020 | 2 | 25 | 45.226 | 0.2735 | $h = 45.226 tp^{0.2735}$ |
| 1921 - 2020 | 2 | 50 | 50.674 | 0.2715 | $h = 50.674 tp^{0.2715}$ |
| 1921 - 2020 | 2 | 100 | 56.082 | 0.2699 | $h = 56.082 tp^{0.2699}$ |
| 1921 - 2020 | 3 | 10 | 39.022 | 0.2943 | $h = 39.022 tp^{0.2943}$ |
| 1921 - 2020 | 3 | 25 | 46.396 | 0.2911 | $h = 46.396 tp^{0.2911}$ |
| 1921 - 2020 | 3 | 50 | 51.863 | 0.2893 | $h = 51.863 tp^{0.2893}$ |
| 1921 - 2020 | 3 | 100 | 57.288 | 0.2879 | $h = 57.288 tp^{0.2879}$ |
| 1921 - 2020 | 4 | 10 | 37.820 | 0.3558 | $h = 37.820 tp^{0.3558}$ |
| 1921 - 2020 | 4 | 25 | 44.727 | 0.3536 | $h = 44.727 tp^{0.3536}$ |
| 1921 - 2020 | 4 | 50 | 49.850 | 0.3524 | $h = 49.850 tp^{0.3524}$ |
| 1921 - 2020 | 4 | 100 | 54.934 | 0.3514 | $h = 54.934 tp^{0.3514}$ |
| 1921 - 2020 | 5 | 10 | 45.417 | 0.4012 | $h = 45.417 tp^{0.4012}$ |
| 1921 - 2020 | 5 | 25 | 53.263 | 0.4005 | $h = 53.263 tp^{0.4005}$ |
| 1921 - 2020 | 5 | 50 | 59.084 | 0.4002 | $h = 59.084 tp^{0.4002}$ |
| 1921 - 2020 | 5 | 100 | 64.861 | 0.3998 | $h = 64.861 tp^{0.3998}$ |

| Periodo | Zona | TR | a | n | Equazione $h = a \cdot tp^n$ |
|-------------|------|-----|--------|--------|------------------------------|
| 2006 - 2020 | 1 | 10 | 38.770 | 0.1729 | $h = 38.770 tp^{0.1729}$ |
| 2006 - 2020 | 1 | 25 | 46.328 | 0.1631 | $h = 46.328 tp^{0.1631}$ |
| 2006 - 2020 | 1 | 50 | 51.943 | 0.1575 | $h = 51.943 tp^{0.1575}$ |
| 2006 - 2020 | 1 | 100 | 57.521 | 0.1529 | $h = 57.521 tp^{0.1529}$ |
| 2006 - 2020 | 2 | 10 | 38.173 | 0.2358 | $h = 38.173 tp^{0.2358}$ |
| 2006 - 2020 | 2 | 25 | 45.669 | 0.2276 | $h = 45.669 tp^{0.2276}$ |
| 2006 - 2020 | 2 | 50 | 51.231 | 0.2230 | $h = 51.231 tp^{0.2230}$ |
| 2006 - 2020 | 2 | 100 | 56.753 | 0.2192 | $h = 56.753 tp^{0.2192}$ |
| 2006 - 2020 | 3 | 10 | 39.783 | 0.2585 | $h = 39.783 tp^{0.2585}$ |
| 2006 - 2020 | 3 | 25 | 47.526 | 0.2512 | $h = 47.526 tp^{0.2512}$ |
| 2006 - 2020 | 3 | 50 | 53.264 | 0.2471 | $h = 53.264 tp^{0.2471}$ |
| 2006 - 2020 | 3 | 100 | 58.957 | 0.2438 | $h = 58.957 tp^{0.2438}$ |
| 2006 - 2020 | 4 | 10 | 35.941 | 0.3599 | $h = 35.941 tp^{0.3599}$ |
| 2006 - 2020 | 4 | 25 | 41.996 | 0.3610 | $h = 41.996 tp^{0.3610}$ |
| 2006 - 2020 | 4 | 50 | 46.485 | 0.3616 | $h = 46.485 tp^{0.3616}$ |
| 2006 - 2020 | 4 | 100 | 50.940 | 0.3621 | $h = 50.940 tp^{0.3621}$ |
| 2006 - 2020 | 5 | 10 | 44.932 | 0.4336 | $h = 44.932 tp^{0.4336}$ |
| 2006 - 2020 | 5 | 25 | 52.000 | 0.4379 | $h = 52.000 tp^{0.4379}$ |
| 2006 - 2020 | 5 | 50 | 57.243 | 0.4403 | $h = 57.243 tp^{0.4403}$ |
| 2006 - 2020 | 5 | 100 | 62.448 | 0.4423 | $h = 62.448 tp^{0.4423}$ |

| Periodo | Zona | TR | a | n | Equazione $h = a \cdot tp^n$ |
|-------------|------|-----|--------|--------|------------------------------|
| 1990 - 2020 | 1 | 10 | 41.681 | 0.1949 | $h = 41.681 tp^{0.1949}$ |
| 1990 - 2020 | 1 | 25 | 50.661 | 0.1875 | $h = 50.661 tp^{0.1875}$ |
| 1990 - 2020 | 1 | 50 | 57.329 | 0.1833 | $h = 57.329 tp^{0.1833}$ |
| 1990 - 2020 | 1 | 100 | 63.952 | 0.1800 | $h = 63.952 tp^{0.1800}$ |
| 1990 - 2020 | 2 | 10 | 39.480 | 0.2717 | $h = 39.480 tp^{0.2717}$ |
| 1990 - 2020 | 2 | 25 | 47.124 | 0.2702 | $h = 47.124 tp^{0.2702}$ |
| 1990 - 2020 | 2 | 50 | 52.795 | 0.2693 | $h = 52.795 tp^{0.2693}$ |
| 1990 - 2020 | 2 | 100 | 58.424 | 0.2686 | $h = 58.424 tp^{0.2686}$ |
| 1990 - 2020 | 3 | 10 | 39.905 | 0.2877 | $h = 39.905 tp^{0.2877}$ |
| 1990 - 2020 | 3 | 25 | 47.349 | 0.2861 | $h = 47.349 tp^{0.2861}$ |
| 1990 - 2020 | 3 | 50 | 52.865 | 0.2852 | $h = 52.865 tp^{0.2852}$ |
| 1990 - 2020 | 3 | 100 | 58.336 | 0.2845 | $h = 58.336 tp^{0.2845}$ |
| 1990 - 2020 | 4 | 10 | 37.562 | 0.3583 | $h = 37.562 tp^{0.3583}$ |
| 1990 - 2020 | 4 | 25 | 44.099 | 0.3593 | $h = 44.099 tp^{0.3593}$ |
| 1990 - 2020 | 4 | 50 | 48.949 | 0.3599 | $h = 48.949 tp^{0.3599}$ |
| 1990 - 2020 | 4 | 100 | 53.762 | 0.3603 | $h = 53.762 tp^{0.3603}$ |
| 1990 - 2020 | 5 | 10 | 47.248 | 0.4031 | $h = 47.248 tp^{0.4031}$ |
| 1990 - 2020 | 5 | 25 | 55.135 | 0.4032 | $h = 55.135 tp^{0.4032}$ |
| 1990 - 2020 | 5 | 50 | 60.984 | 0.4033 | $h = 60.984 tp^{0.4033}$ |
| 1990 - 2020 | 5 | 100 | 66.790 | 0.4034 | $h = 66.790 tp^{0.4034}$ |

Allegato 3

