

AUTOMOBILI LAMBORGHINI S.p.A.

Studio idraulico dell'area

STUDIO IDRAULICO

- **Valutazione rischio idraulico DGR 1300/2016**
- **Valutazione sullo stato di applicazione del principio di invarianza idraulica sull'intero insediamento produttivo**

Bologna, Aprile 2026

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GENERALE	4
2.1	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	4
3	EVOLUZIONE DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE IN AMBITO IDRAULICO	7
3.1	Pianificazione PAI ante 2026 e PGRA del 2018	7
3.2	Aggiornamento PGRA del 2022	10
3.3	Aggiornamento PAI/PGRA del 2026	11
3.3.1	Inquadramento normativo idraulico	11
3.3.2	Progetto di Variante al PAI PO 2025	11
4	APPROFONDIMENTO DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO IDRAULICO MEDIANTE MODELLAZIONE BIDIMENSIONALE.....	15
4.1	DESCRIZIONE DEL RETICOLO FOGNARIO INTERNO ALL'AREA PRODUTTIVA.....	15
4.2	IDROLOGIA LOCALE.....	16
5	RILIEVI TOPOGRAFICI E DATI DISPONIBILI SUL RETICOLO FOGNARIO	17
6	MODELLO NUMERICO	18
7	RISULTATI DELLE MODELLAZIONI.....	22
8	CONCLUSIONI	24
9	APPENDICE 1).....	25
9.1	STATO DELL'APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA SUL COMPARTO PRODUTTIVO DI AUTOMOBILI LAMBORGHINI	25
9.1.1	STATO ATTUALE	25
9.1.1.1	OLD COMPOUND.....	25
9.1.1.2	AMPLIAMENTO URUS.....	26
9.1.1.3	AMPLIAMENTO CAMPAGNI.....	30
9.1.2	STATO DI PROGETTO: LAMINAZIONE DI PARTE DEL NORTH COMPOUND	33
10	ALLEGATI.....	36

1 PREMESSA

Lo scopo del presente studio idraulico è quello di riuscire a fornire un'analisi numerica del rischio idraulico per l'area produttiva di "Automobili Lamborghini S.p.A."

Le verifiche numeriche condotte riguardano sia il reticolo fognario presente, nonché il reticolo idrografico limitrofo, come meglio spiegato nei successivi paragrafi.

Grazie al presente studio è possibile individuare gli elementi connessi alla pericolosità idraulica locale, nonché al rischio idraulico.

Lo studio redatto inizialmente nel 2024 è stato oggetto di aggiornamento nel 2026 nella sua parte di inquadramento generale a seguito della deliberazione n. 13 del 18 dicembre 2025, mediante la quale la Conferenza Istituzionale permanente dell'Autorità di Bacino del Po ha adottato il progetto di Variante al PAI Po finalizzato ad estendere il PAI medesimo ai territori dei bacini idrografici del Reno, Romagnoli, Conca Marecchia e Fissero, Tartaro, Canalbianco

2 INQUADRAMENTO GENERALE

L'area di studio è ubicata in corrispondenza di Sant'Agata Bolognese (BO) ed ha un'estensione prossima ai 3 ettari, come mostrato nella seguente immagine.

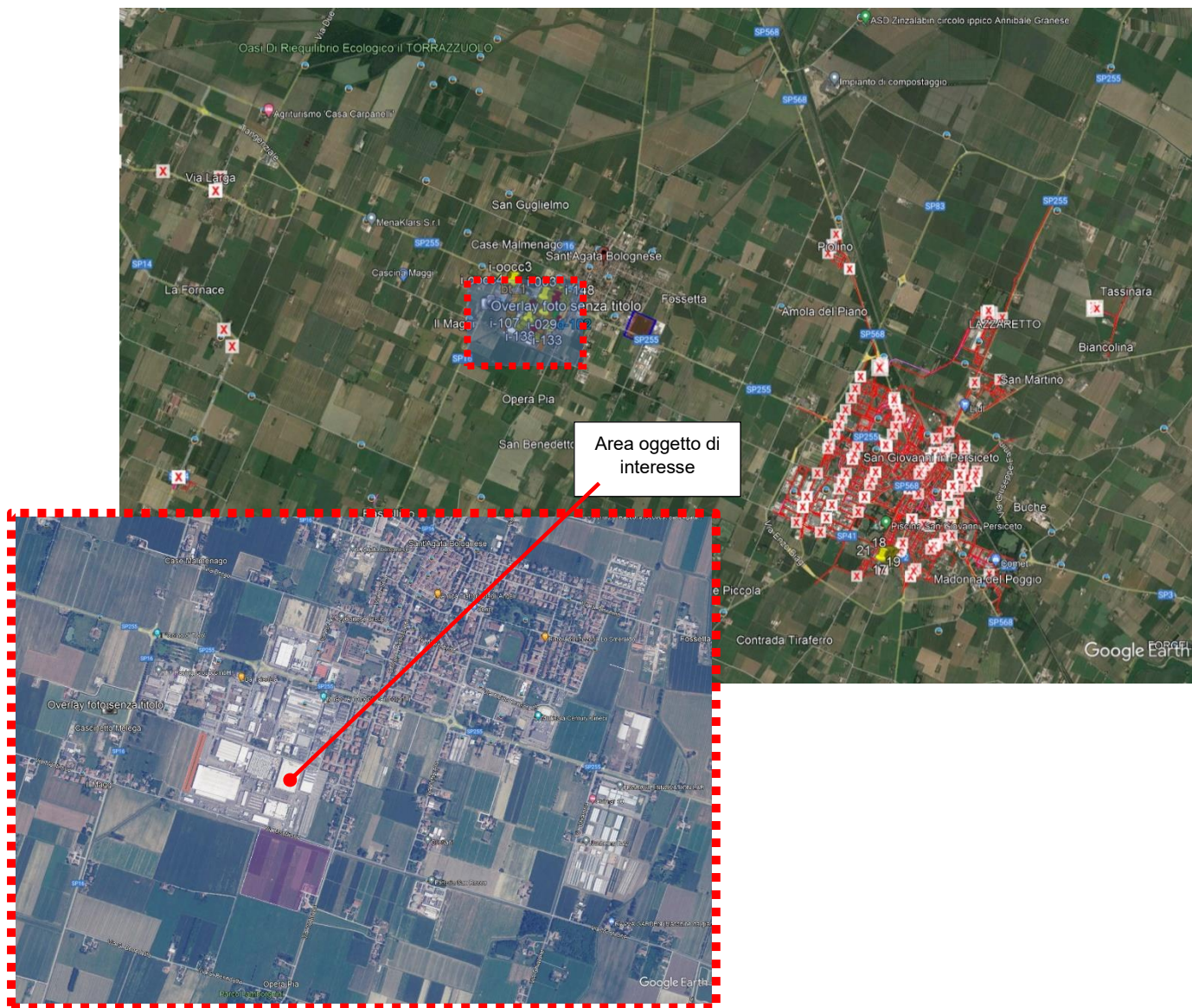


Figura 1: areale di interesse nuovo Area Fantuzzi Lamborghini su aerofotogrammetria

2.1 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'area oggetto di interesse si trova all'interno del territorio di competenza della bonifica di Burana. L'idrografia locale è composta dai seguenti corsi principali e dalle interconnessioni tra questi consentite dal reticolo secondario:

- Il canal Bianco che insiste a monte dello stabilimento produttivo dove assume un andamento ovest est
- Il Rio Cerca che attraversa tombinato lo stabilimento produttivo con direzione Sud Nord per poi tornare a cielo aperto nelle sezioni poste a valle di via don Fortuzzi
- La fossa Lametta che ha come tributari
 - Il rio Ghiarone
 - Il rio Gallego

- Il rio Fiumazzo
- Il rio Pedicello (quello posto a tergo dell'area di interesse)

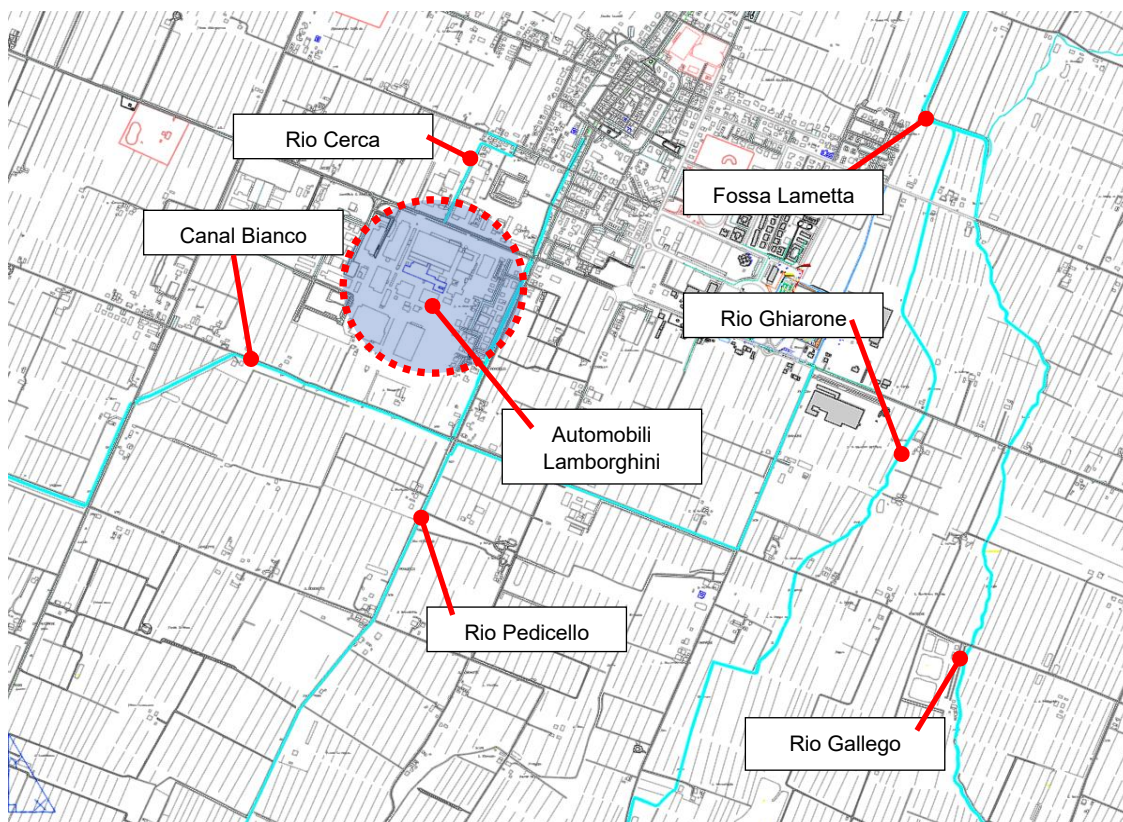


Figura 2: inquadramento idrografico in un intorno del sito di interesse

Nell'intorno dell'areale di studio, assume quindi particolare importanza:

- il Canal Bianco
- il Rio Cerca

corpi idrici che transitano in fregio al polo produttivo e dalla cui officiosità idraulica dipende direttamente la salubrità idraulica del prestigioso sito produttivo

Con specifico riferimento al **Rio Cerca** esso nasceva originariamente dalle scoline/linee di impluvio della campagna su cui si è pian piano sviluppato il sedime produttivo della nota azienda automobilistica. La tratta di Rio Cerca che attraversa tombinata l'areale di produzione di Automobili Lamborghini è stata recentemente sdemanializzata a titolo oneroso dall'azienda in questione, quindi a tutt'oggi l'idrografia ufficiale del corso comincia in fregio a via Don Fortuzzi immediatamente a monte con l'intersezione di Via Modenese, sebbene da un punto di vista idrologico tutto il sedime operativo di Lamborghini grava su detto sistema idrografico.

Osservazione:

con specifico riferimento alle modalità con cui da un punto di vista idrologico l'areale produttivo di Automobili Lamborghini grava sul rio Cerca si rimanda all'approfondimento di cui APPENDICE 1

Con specifico riferimento al Canal Bianco esso costituisce il principale elemento di "attenzione" per quanto attiene le problematiche di valutazione della pericolosità/rischio idraulico (da reticolo secondario di pianura) per lo stabilimento produttivo in questione; il Canal Bianco infatti sottende un bacino prevalentemente extraurbano prossimo ai 3000 ettari; in realtà il sistema idrografico del Canal Bianco risulta costituito da diversi canali quali la Muzza, il canale di Riolo il canale di Valbona i quali a loro volta risultano regolati da immissari e scolmatori di piena.

Nella seguente immagine è riportata una illustrazione del sistema idrografico in questione con indicati i principali bacini influenti e i principali scolmatore "effluenti" -vedi pallini verdi- del Canal Bianco:

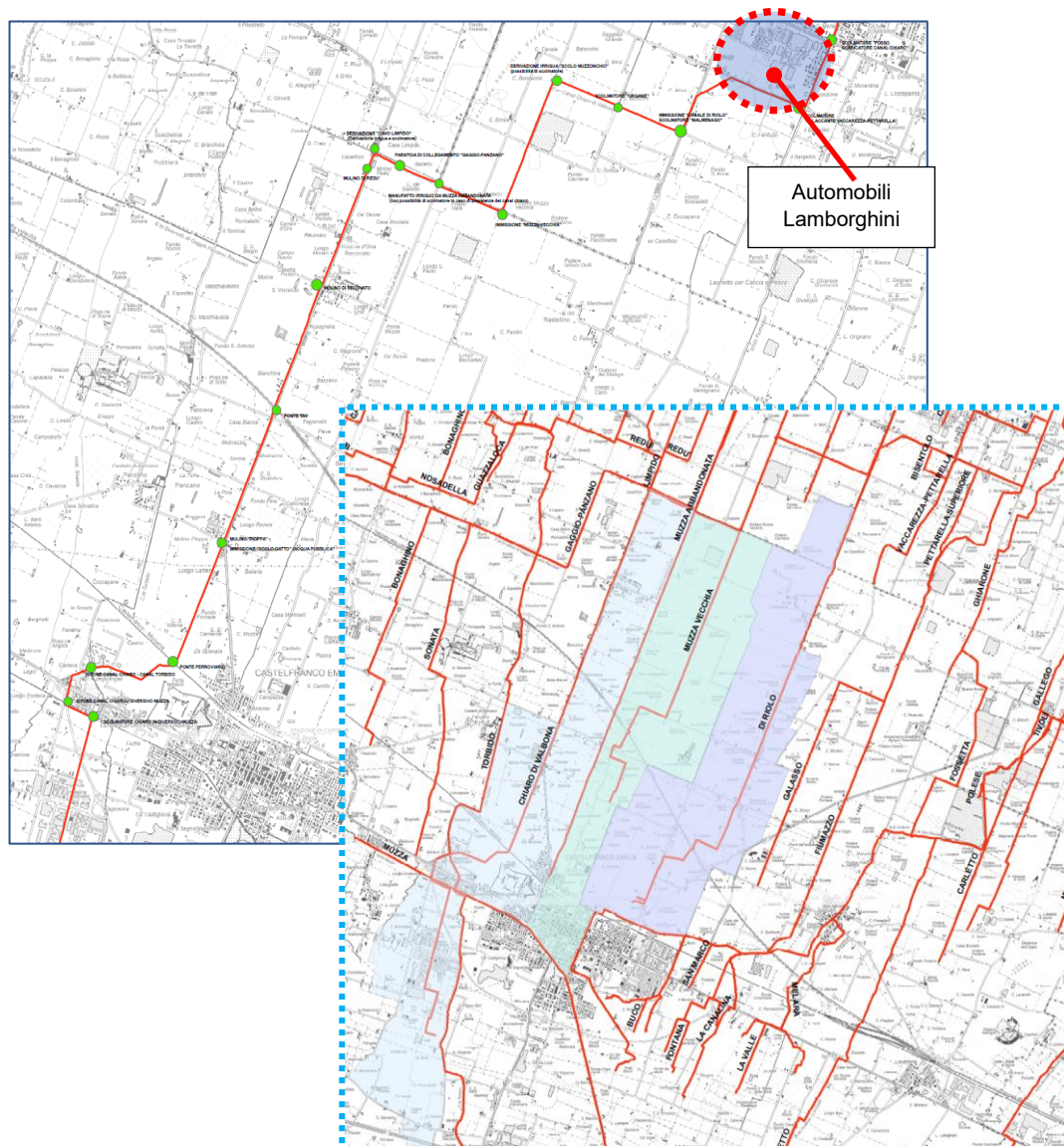


Figura 3: inquadramento idrografico in un intorno del sito di interesse

E comunemente accertato che il valore di "invarianza idraulica" per i quali risultano dimensionati i canali posti a nord della via Emilia nel territorio in esame è un valore che si dovrebbe attestare intorno a 3 l/s ha con specifico riferimento ad eventi intensi di entità centenaria:

$$u = 3 \text{ [l/s] / [ha]}$$

Supponendo in via del tutto cautelativa che non risulti funzionante alcun scolmatore di piena del sistema idrografico in questione e che in occasione di un evento intenso tutte le portate del bacino sotteso dal Canal Bianco debbano in qualche modo confluire nella sezione prevista per l'attraversamento di cui alla presente richiesta di concessione è evidente che la massima portata si attesterebbe a valori dell'ordine dei 9 [mc/s]:

$$Q \text{ [l/s]} = 3000 \text{ [ha]} * 3 \text{ [l/s]/[ha]} = 9.0 \text{ [mc/s]} (*)$$

Il valore sopra indicato corrisponde al valore massimo di portata atteso nel tratto di Canal Bianco prossimo all'area di studio.

3 Evoluzione degli strumenti di pianificazione in ambito idraulico

Dal punto di vista degli strumenti di pianificazione prima dell'attuale aggiornamento (deliberazione n. 13 del 18 dicembre 2025), l'areale di Automobili Lamborghini S.p.A. rientrava

- in parte nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del Fiume Reno (e dunque nell'ambito di applicazione del PSAI)
- e in parte nel territorio di competenza dell'autorità di bacino del fiume PO (e dunque nell'ambito di applicazione del PAI)

3.1 Pianificazione PAI ante 2026 e PGRA del 2018

Risultava dunque indiscussa la possibilità dell'areale di interesse di essere interessato da una esondazione catastrofica del Fiume Panaro; viste le importanti attività industriali dell'area il PAI classificava il sito di interesse a rischio esondazione "Medio" così come illustrato nella seguente immagine presa dallo citato strumento di pianificazione:

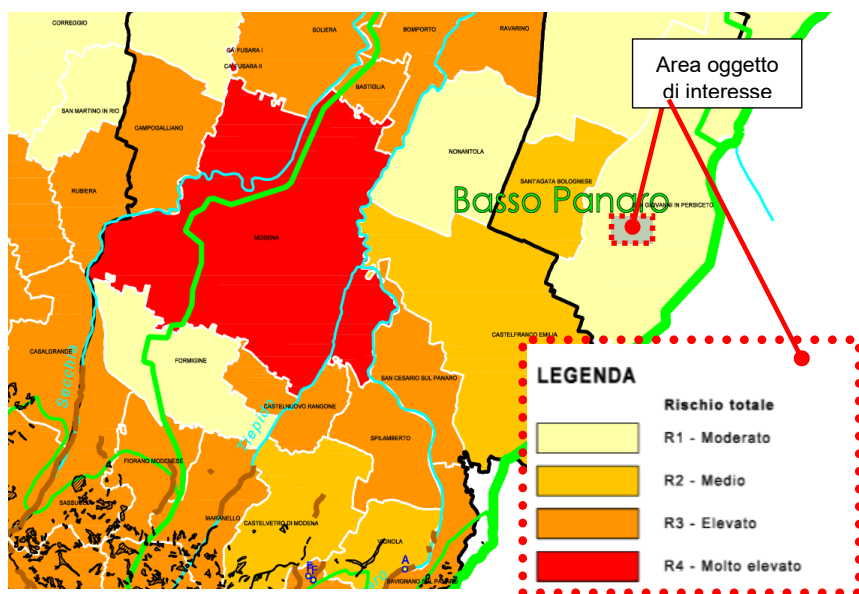


Figura 4: classificazione PAI rischio idraulico dell'area di interesse

Per altro il sito specifico ricadeva altresì anche all'interno della fascia "C" di esondazione "catastrofica" del sistema fluviale Tiepido/Panaro confluenza con il fiume PO; in figura 3 si evince l'area di interesse in rapporto alle fasce adottate del PAI vigente e dunque sicuramente sull'areale sussistono i vincoli previsti dal PAI per i territori ricadenti alla fascia "C" di esondazione catastrofica.

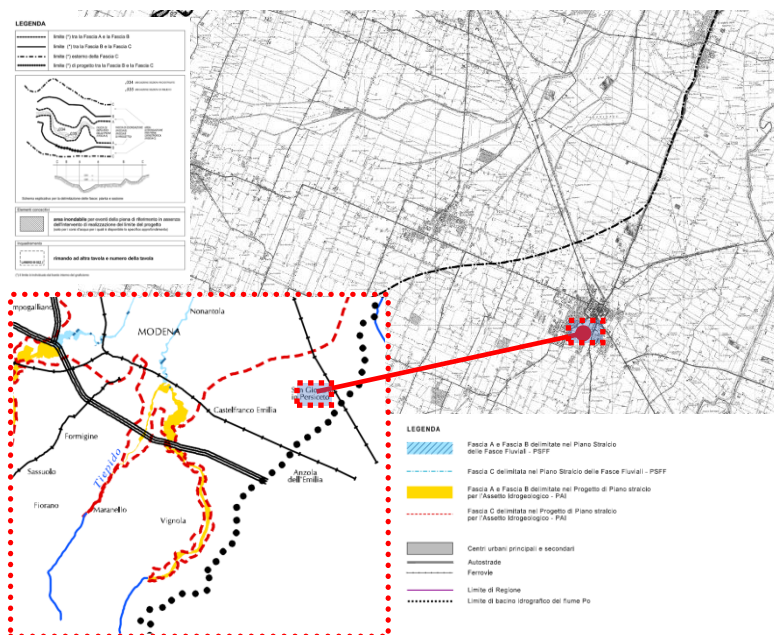


Figura 5: area di interesse in relazione alle fasce della variante PAI adottata

Nel 2016 è entrata in vigore Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (Deliberazione n. 235 del 3 marzo 2016 dai Comitati Istituzionali Integrati).

- Con specifico riferimento al sistema idrografico primario potenzialmente interferente lo stabilimento produttivo di Automobili Lamborghini risultava in area a rischio P2 (perimetrazioni di rischio idraulico da reticolo idrografico primario);

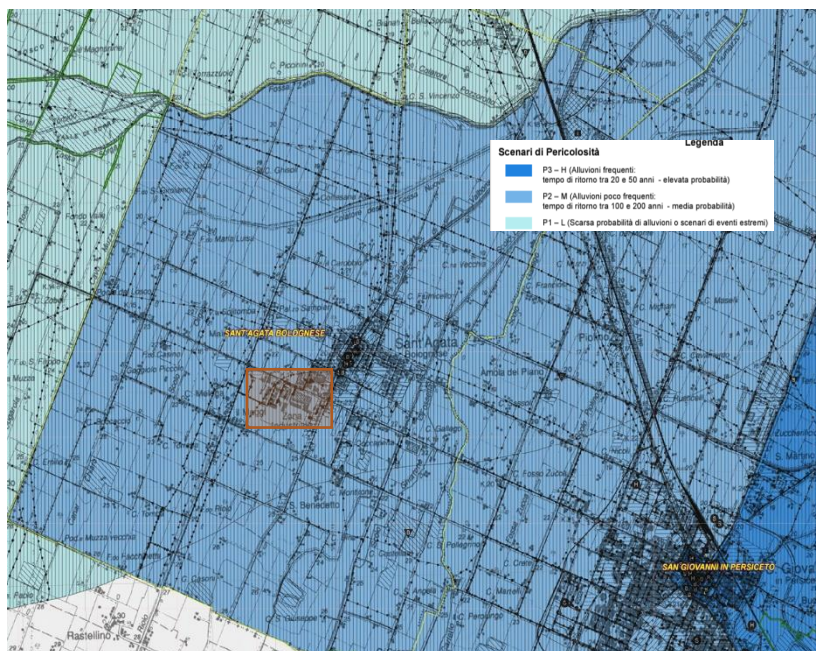


Figura 6: Stralcio della cartografia relativa alla mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti per l'ambito territoriale relativo al reticolo naturale principale del PGRA 2018 con evidenziato la posizione dell'area di interesse.

- Con specifico riferimento al sistema idrografico secondario lo stabilimento produttivo di Automobili Lamborghini ricadeva in area di pericolosità idraulica P2 lambendo aree a pericolosità P3 così come evidenziato nella seguente immagine:



Figura 7: Stralcio della cartografia relativa alla mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti per l'ambito territoriale relativo al reticolo naturale secondario di pianura del PGRA 2018 con evidenziato la posizione dell'area di interesse.

A chiosa e per completezza di trattazione nella successiva figura 8 e 9 è rappresentata per l'area in esame il rischio associato al pericolo di esondazione precedentemente menzionato rispettivamente ai reticoli primario (Fig.6) e secondario (Fig.7):

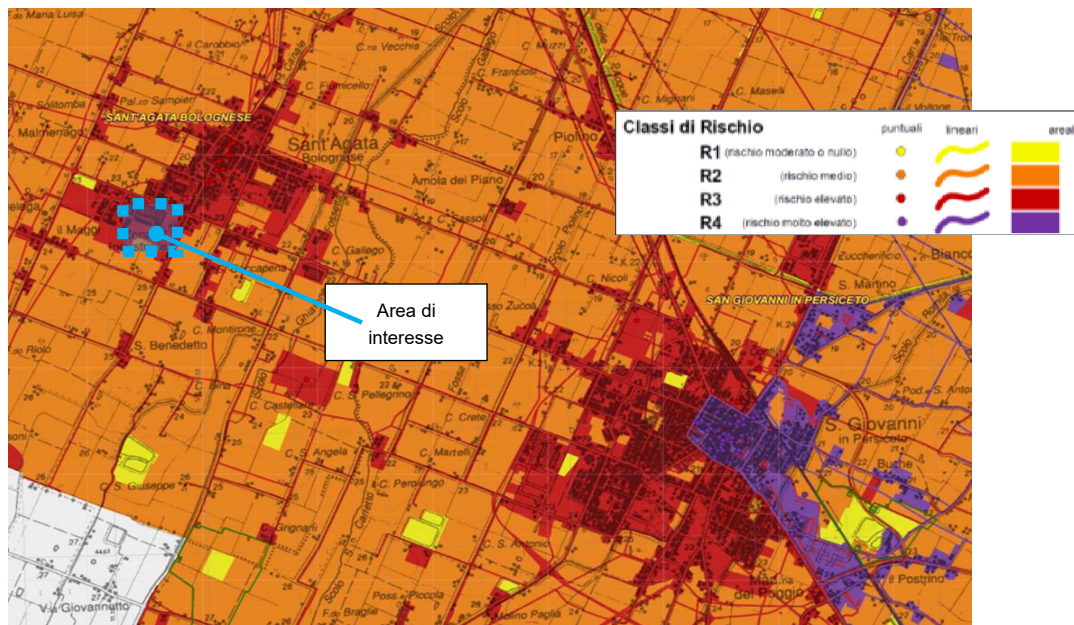


Figura 8: Estratto Mappa del rischio potenziale di alluvioni del reticolo primario (PGRA, Autorità di Bacino del Fiume Po del 3.3.2016, revisione 2019) (in blu trattinato il perimetro dell'area di interesse)

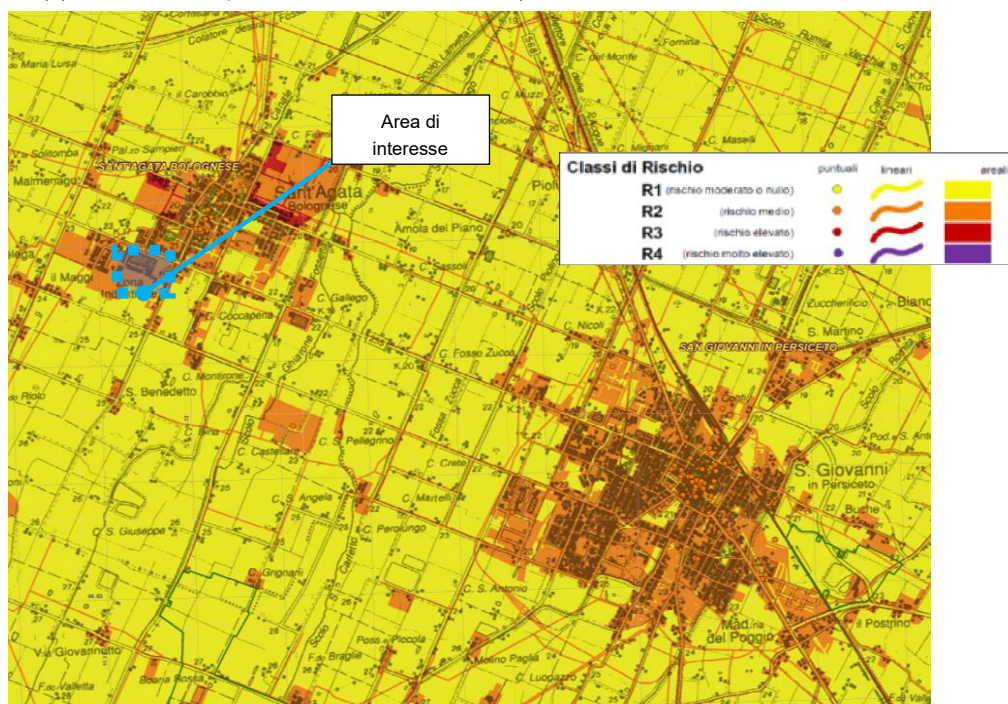


Figura 9: Estratto Mappa del rischio potenziale di alluvioni del reticolo secondario di pianura (PGRA, Autorità di Bacino del Fiume Po del 3.3.2016, revisione 2019) (in rosso trattinato il perimetro dell'area di intervento interessata da riqualificazione)

Il PGRA 2018 evidenziava per il sito oggetto di interesse rischio associato a fenomeni di esondazione:

- del reticolo primario di tipo R3 elevato
- del reticolo secondario di pianura di tipo R2 "rischio medio":

3.2 Aggiornamento PGRA del 2022

L'aggiornamento 2022 del PGRA di fatto non mutava il quadro pianificatorio precedente: con specifico riferimento al sistema idrografico primario lo stabilimento produttivo di Automobili Lamborghini risultava in un areale di compenetrazione della pericolosità valutata sia in ambito PSAI che in ambito PAI; nello specifico la pericolosità risultava di tipo

- P2 per allagamenti del bacino Samoggia/Reno
- P1 per allagamenti del bacino del Panaro/Po (fascia di esondazione C)

Di seguito si riporta un estratto della cartografia consultata, la rispettiva legenda ed i risultati delle query relative all'area di studio.

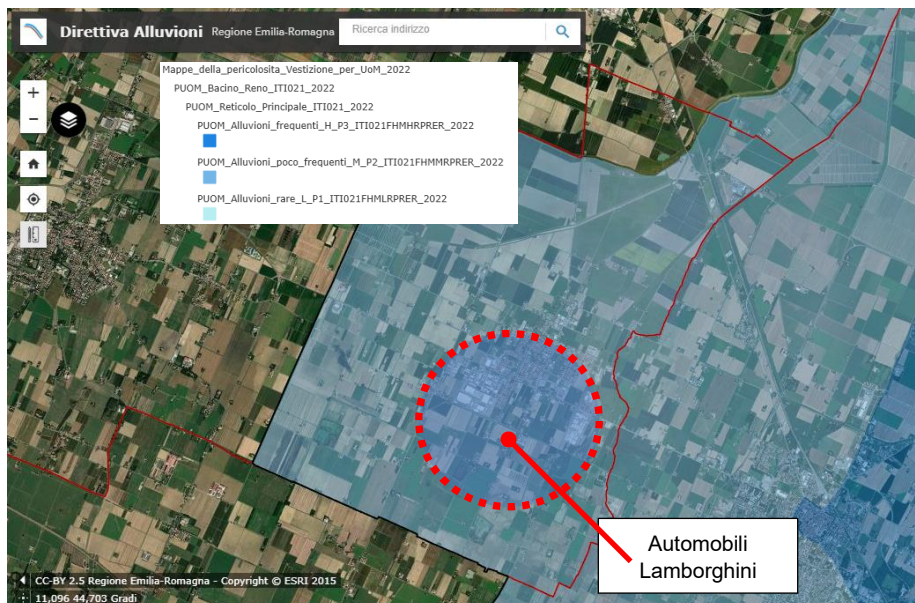


Figura 10: Stralcio della cartografia relativa alla mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti per l'ambito territoriale relativo al reticolo naturale primario del PGRA 2022 con evidenziato la posizione dell'area di interesse: . ADB Reno

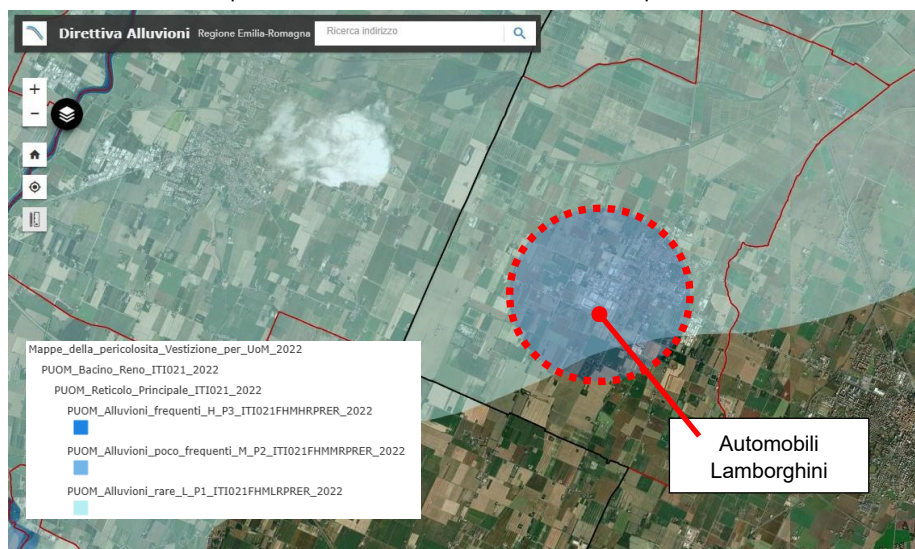


Figura 11: Stralcio della cartografia relativa alla mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti per l'ambito territoriale relativo al reticolo naturale primario del PGRA 2022 con evidenziato la posizione dell'area di interesse: . ADB PO

Osservazione:

nulla cambiava tra il 2018 e il 2022 relativamente alle mappe del reticolo secondario di pianura che di fatto confermava il quadro pianificatorio del PGRA 2018

3.3 Aggiornamento PAI/PGRA del 2026

3.3.1 Inquadramento normativo idraulico

La normativa in ambito idraulico vigente per le aree di intervento è stata oggetto di recenti modifiche in funzione dell'entrata in vigore del Progetto di Variante al PAI Po che ha esteso la validità del PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po anche ai bacini del Reno, ai bacini Romagnoli e Conca Marecchia.

La norma richiamata, allo stato attuale ancora nell'iter di osservazioni al pubblico, ha determinato problematiche applicative sino ad una norma di coordinamento con il PGRA vigente che dovrà essere emessa dalla Regione Emilia Romagna.

Per tale motivazione, oltre la variante nominata, essendo più recente, comporta già l'applicazione del PGRA (Direttiva Alluvioni 1300/2016) ed il Piano Stralcio Preliminare degli interventi sulle situazioni di dissesto idrogeologico, di cui, quindi, se ne omette la trattazione.

3.3.2 Progetto di Variante al PAI PO 2025

Con Deliberazione n. 13 del 18 dicembre 2025, la Conferenza Istituzionale permanente dell'Autorità di Bacino del Po ha adottato il progetto di Variante al PAI Po finalizzato ad estendere il PAI medesimo ai territori dei bacini idrografici del Reno, Romagnoli, Conca Marecchia e Fissero, Tartaro, Canabianco. Progetto di Variante, per i bacini del Reno, Romagnoli e Conca Marecchia.

Per quanto riguarda le perimetrazioni delle aree di dissesto, l'areale di interesse trovandosi in piena pianura Padana non risulta inserito in alcuna perimetrazione di interesse

Nella variante al PAI vengono inoltre delimitate le nuove fasce fluviali secondo la metodologia del PAI Po 2025 e definite le linee di assetto, sulla scorta di recenti aggiornamenti dei quadri conoscitivi relativi alle condizioni di pericolosità e di rischio idraulico, avviati anche in conseguenza degli eventi alluvionali del maggio 2023 e settembre e ottobre 2024 e viene ridefinito l'ambito dei versanti aggiornando la classificazione e le perimetrazioni precedenti secondo un nuovo approccio metodologico tenendo conto delle nuove potenzialità di monitoraggio satellitare.

Rispetto alle nuove perimetrazioni delle fasce fluviali introdotte dalla variante al PAI del 2025 l'areale di interesse:

- rientra nella fascia C Fiume Panaro

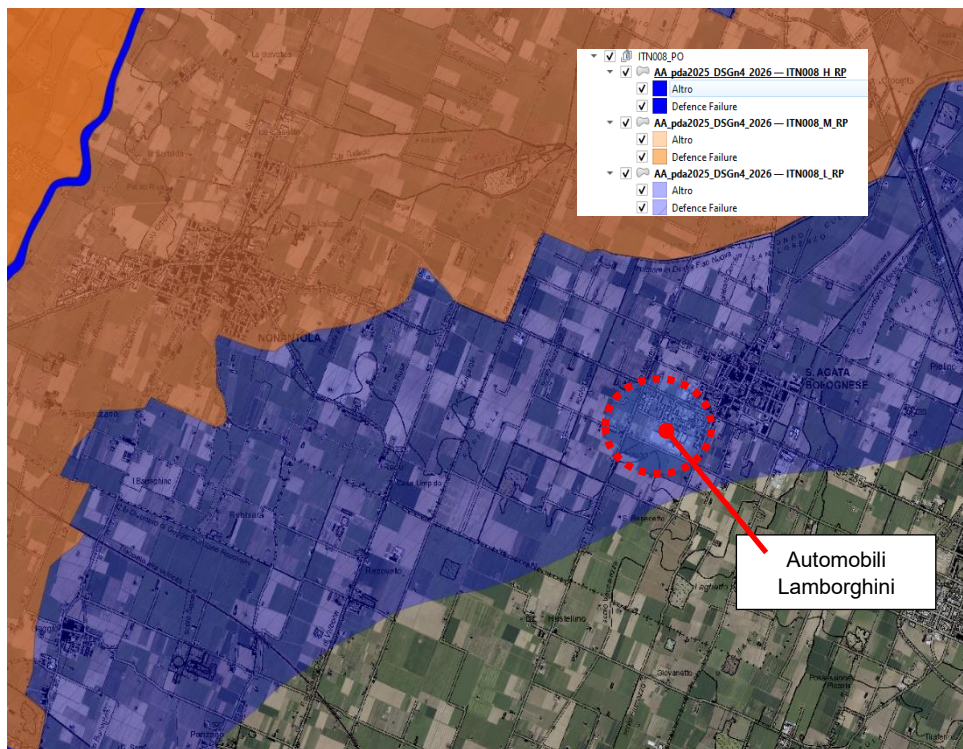


Figura 12 - Estratto del riquadro delle fasce del Fiume Panaro (pallino rosso: posizione Automobili Lamborghini)

Concludendo, come visibile dall'estratto riportato, l'areale di intervento è posto all'interno della fascia "C – area di inondazione per piena catastrofica" per la presenza del Fiume Panaro

Si riporta inoltre la valutazione delle perimetrazioni mediante i dataset vettoriali forniti dall'Autorità di Bacino del Fiume Po e suddivisi sulla base dei gradi di pericolosità idraulica del PGRA da cui si evince come il sito di interesse NON rientra più nell'ambito dell'areale di influenza del Samoggia

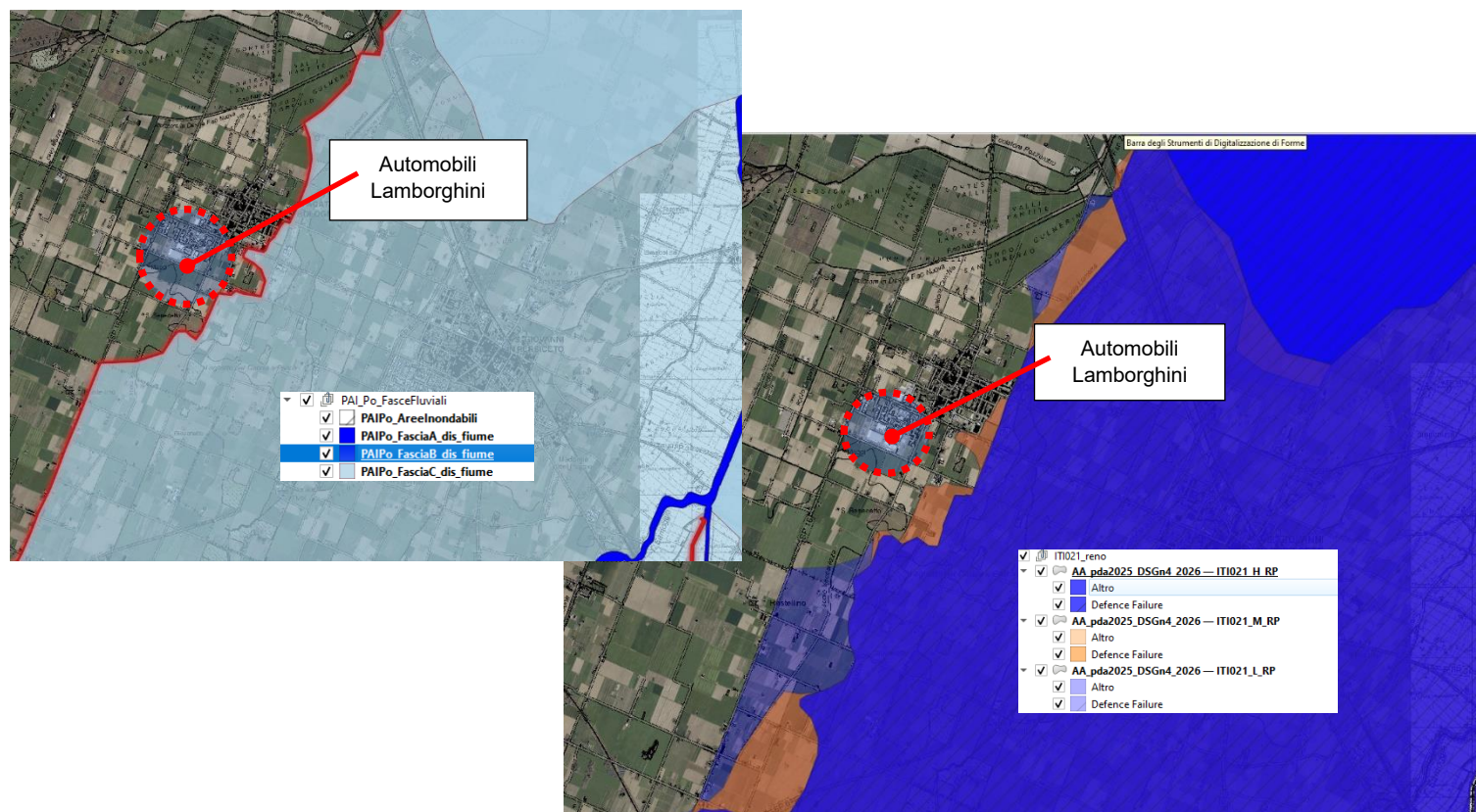


Figura 13 - Estratto del riquadro delle fasce del Fiume Samoggia e gradi di pericolosità idraulica (pallino rosso: posizione Automobili Lamborghini)

Secondo quanto esposto sopra, in conclusione, rispetto al Reticolo Principale del PGRA (RP), l'area di intervento ricadrebbe nelle aree a pericolosità "L" per effetto del solo Fiume Panaro.

Tuttavia, si evince, per altro, che la perimetrazione indicata è relativa alla condizione di "defence failure" ovvero alla possibile rottura o sormonto arginale e non per comportamento "usuale" del corpo idrico stesso.

Anche rispetto al Progetto di Variante PAI 2025, ed al reticolo principale (RP), si applica il PAI in merito alla fascia C di esondazione che prevede l'applicazione dell'articolo 31 delle norme di attuazione, ovvero:

"Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.
2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000."

Per la fascia C il PAI adottato (2025) demanda alle amministrazioni provinciali e locali sulla fattibilità degli interventi, pertanto non si evincono vincoli ostativi se non quelli già valutati negli altri elaborati di progetto in merito ai regolamenti provinciali e comunali.

Considerando invece il Reticolo Secondario di Pianura, il Progetto di Variante del PAI campisce le aree di intervento nella classe di pericolosità idraulica di livello M (P2).

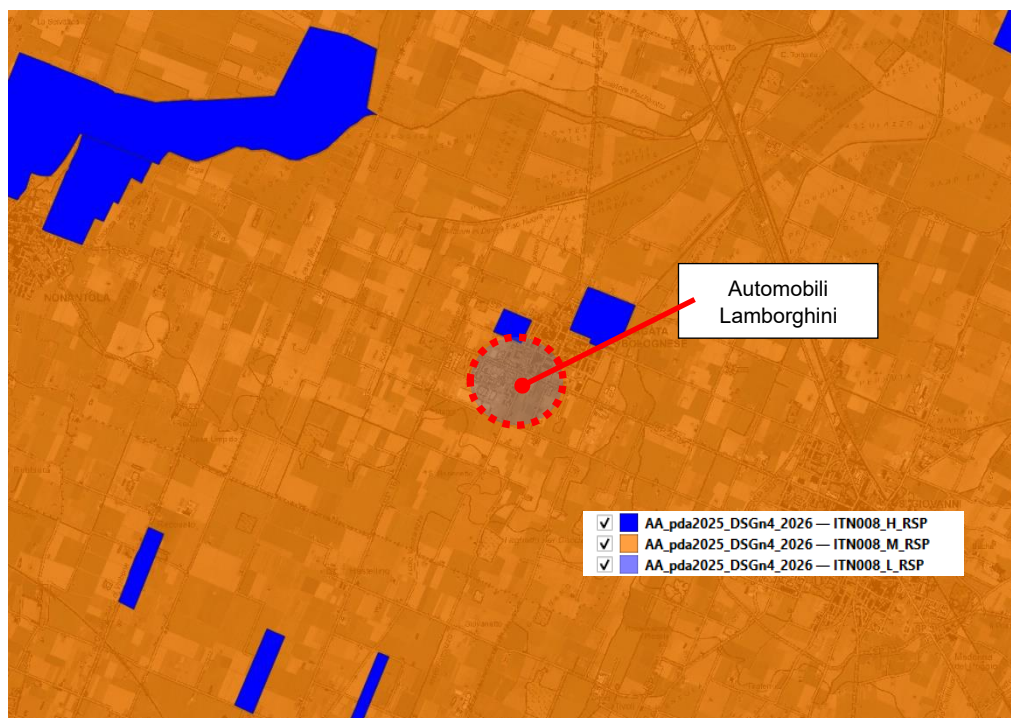


Figura 14 - Estratto del riquadro delle fasce del Fiume Samoggia (pallino rosso: posizione Automobili Lamborghini)

Ricadendo in tali aree, il PAI Po prevede quindi l'applicazione della DGR 1300/2016 che, per tali ambiti prevede:

"5.2 Disposizioni specifiche In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, **nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura**, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, **si deve garantire l'applicazione:**

- **di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;**

- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Le successive indicazioni operative vanno considerate per il rilascio dei titoli edilizi relativi ai seguenti interventi edilizi definiti ai sensi delle vigenti leggi:

- a) ristrutturazione edilizia;
- b) interventi di nuova costruzione;
- c) mutamento di destinazione d'uso con opere.

Nelle aree urbanizzabili/urbanizzate e da riqualificare soggette a POC/PUA ubicate nelle aree P3 e P2, nell'ambito della procedura di VALSAT di cui alla L.R. 20/2000 e s.m.i., la documentazione tecnica di supporto ai Piani operativi/attuativi deve comprendere uno studio idraulico adeguato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Nell'ambito dei procedimenti inerenti richiesta/rilascio di permesso di costruire e/o segnalazione certificata di inizio attività, si riportano di seguito, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento, demandando alle Amministrazioni Comunali la verifica del rispetto delle presenti indicazioni in sede di rilascio del titolo edilizio.

a. Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture:

a.1. la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all'altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;

a.2. è da evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, quali ad esempio:

- le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d'acqua;
- vengano previste scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;
- gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell'impianto anche in caso di allagamento;
- le aperture siano a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;
- le rampe di accesso siano provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc);
- siano previsti sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica. Si precisa che in tali locali sono consentiti unicamente usi accessori alla funzione principale.

a.3. favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti. La documentazione tecnica di supporto alla procedura abilitativa deve comprendere una valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione."

Dall'analisi del PGRA e della Direttiva Alluvioni, per effetto delle perimetrazioni rispetto al Reticolo Secondario di Pianura, il progetto dell'opera deve dunque prevedere:

- **misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;**
- **misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.**

Nella presente relazione, pertanto, si darà riscontro, nel seguito, a quanto previsto dal PGRA e dalla DGR 1300/2016 in merito alla riduzione del rischio idraulico ed all'invarianza idraulica.

4 APPROFONDIMENTO DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO IDRAULICO MEDIANTE MODELLAZIONE BIDIMENSIONALE

4.1 DESCRIZIONE DEL RETICOLO FOGNARIO INTERNO ALL'AREA PRODUTTIVA

Il reticolo fognario interno all'areale produttivo è stato ricostruito grazie all'analisi dei precedenti progetti nonché da specifici rilievi ed indagini sulla rete delle acque meteoriche esistente condotti direttamente dal gruppo di lavoro scrivente.

Il reticolo fognario si distribuisce, per lo più, al di sotto dei sedimi stradali all'interno del polo produttivo, ad eccezione dell'area dello stabilimento originario in cui alcuni rami di raccolta dei pluviali degli edifici transita al di sotto dei fabbricati fino a raggiungere i collettori principali di scarico.

All'interno dell'area sono riconoscibili tre sottoreti principali recapitanti in pubblica fognatura mediante tre allacci differenti.

Due allacci sono ubicati lungo la Strada Provinciale 255 (SP255) in corrispondenza degli estremi della proiezione dell'area storica del marchio automobilistico.

Il rimanente allaccio è posto in corrispondenza di Via Filippo Turati, nelle immediate vicinanze del gate n°7 dell'area produttiva.

Di seguito si riporta uno schema grafico delle tre reti di raccolta delle acque meteoriche site presso l'area di studio.

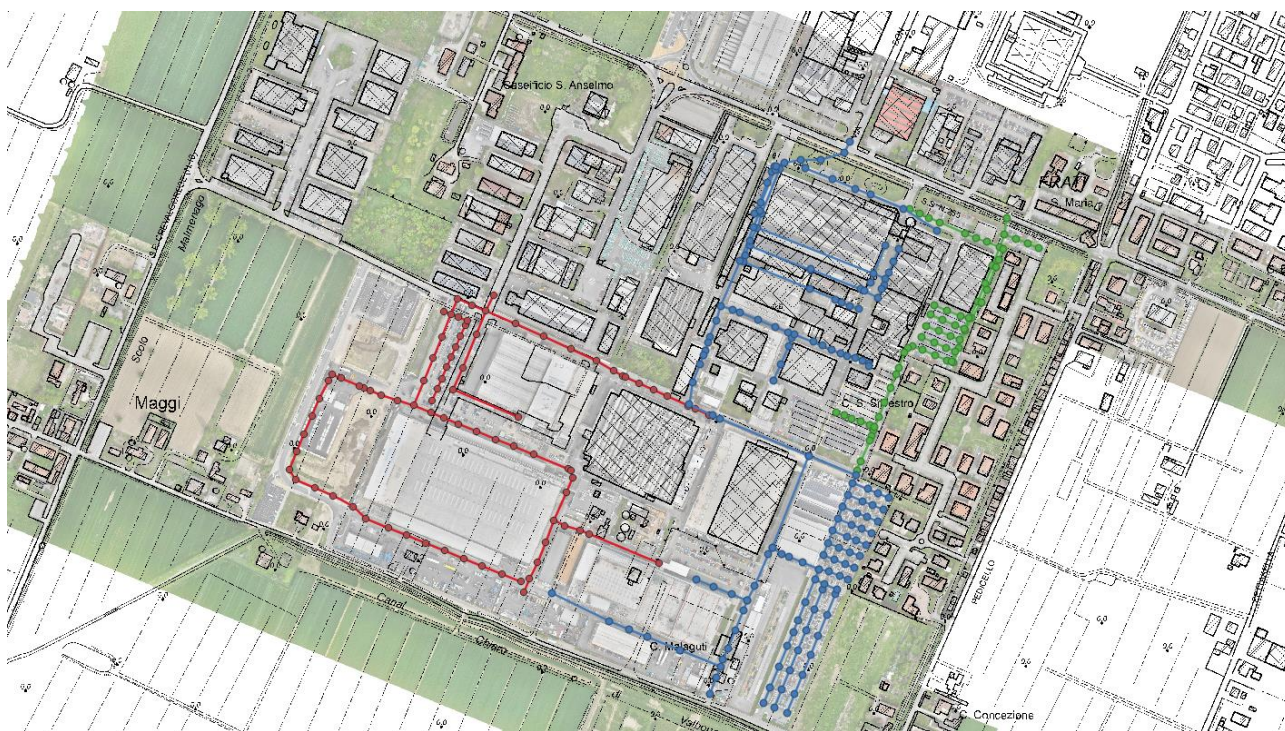


Figura 15 - Reti costituenti il reticolo fognario all'interno dell'area produttiva Automobili Lamborghini SpA.

Le reti sopra individuate hanno subito diversi interventi nel tempo fino ad arrivare all'assetto attuale. Le esigenze produttive dell'area produttiva, infatti, hanno comportato modifiche continue al reticolo al fine di supportare le richieste di espansione, nonché le richieste di adeguamento rispetto alle normative vigenti.

Le reti fognarie sono state oggetto di specifici studi volti alla ricostruzione dei tracciati e dei diametri mediante consultazione della bibliografia dei progetti e degli interventi effettuati nel tempo, nonché di specifici e mirati rilievi locali mediante ispezioni visive dei pozzetti.

4.2 IDROLOGIA LOCALE

Nota la geometria del reticolo fognario dell'areale e l'entità delle superfici drenate da esso, è possibile simulare un evento meteorologico in funzione delle piogge di progetto.

Nel caso di una fognatura di tipo urbano, il tempo di corrivazione delle piogge è inferiore all'ora; per tale motivazione, per la modellazione del reticolo fognario farò riferimento alle curve di possibilità pluviometrica di durata inferiore all'ora.

I parametri delle curve considerate derivano dalle analisi statistiche effettuate per la stazione pluviometrica di Bologna contenute negli studi idrologici di livello provinciale e comunale e sono riportate di seguito:

Tr	a	n
5	35,50	0,48
10	41,89	0,47
20	44,29	0,45
50	51,43	0,46
100	56,79	0,47
200	62,12	0,47

Sulla base delle curve riportate, sono quindi stati elaborati gli ietogrammi di riferimento, ietogrammi di tipo Chicago, considerando un tempo di ritorno di 200 anni.

Lo ietogramma Chicago è caratterizzato da un picco di intensità massima i_{max} e da un'intensità media uguale a quella definita dalla curva di possibilità pluviometrica; se tale curva è espressa con la consueta formula monomia a due parametri, l'intensità $i(t)$ e l'altezza di pioggia $h(t)$ dello ietogramma sono date dalle equazioni:

$$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^{n-1} \quad h(t) = k \cdot a \cdot \left[\left(\frac{t_r}{k}\right)^n - \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^n\right] \text{ per } t \leq t_r$$

$$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^{n-1} \quad h(t) = a \cdot \left[k \cdot \left(\frac{t_r}{k}\right)^n + (1 - k) \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^n\right] \text{ per } t \geq t_r$$

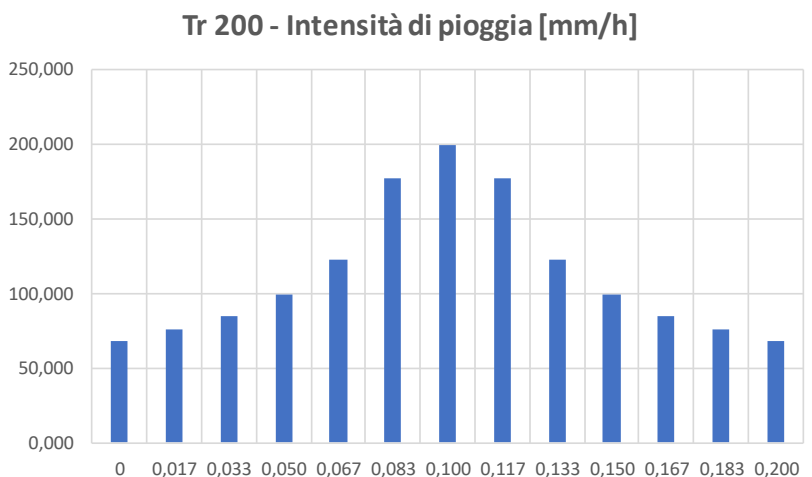
dove $t_r = k \cdot \theta$ è l'istante di tempo in cui si verifica il picco.

Nello studio in esame si è considerata una durata complessiva $\theta = 12$ minuti e la posizione del picco pari alla metà della durata complessiva dell'evento, da cui: $k = 0,5$

Si è assunto inoltre un intervallo di discretizzazione pari a 1 minuto, per cui l'intensità massima si avrà per un tempo di circa 5 minuti. Lo ietogramma Chicago di riferimento risulta pertanto il seguente:

IETOGRAMMA CHICAGO TR 200			
Tempo di ritorno	TR	200	anni
Parametro C.P.P.	a	62,12	mm
Parametro C.P.P.	n	0,47	-
Tempo critico di progetto	Tc	0,200	ore
Posizione del picco	k	0,5	-
Intervallo di calcolo	Dt	0,083	ore
Tempo di picco	tr	0,100	ore
$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^{n-1} \quad h(t) = k \cdot a \cdot \left[\left(\frac{t_r}{k}\right)^n - \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^n\right] \text{ per } t \leq t_r$			
$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^{n-1} \quad h(t) = a \cdot \left[k \cdot \left(\frac{t_r}{k}\right)^n + (1 - k) \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^n\right] \text{ per } t \geq t_r$			

t [min]	t [ore]	i [mm/h]
0	0	68,515
1	0,017	75,466
2	0,033	84,940
3	0,050	98,930
4	0,067	122,647
5	0,083	177,094
6	0,100	200,000
7	0,117	177,094
8	0,133	122,647
9	0,150	98,930
10	0,167	84,940
11	0,183	75,466
12	0,200	68,515



5 RILIEVI TOPOGRAFICI E DATI DISPONIBILI SUL RETICOLO FOGNARIO

Per la realizzazione di un modello numerico idraulico sono stati raccolti tutti i dati disponibili relativi all'areale di studio e sui sottoservizi esistenti.

In particolare è stato adottato l'ultimo rilievo tridimensionale, tramite drone, eseguito nell'estate 2024.

La realizzazione del rilievo aereo ha permesso la materializzazione tridimensionale dell'area di studio con la definizione di tutta l'altimetria locale con una maglia di circa 50 cm.

L'areale oggetto di rilievo è di circa 3 ettari con sistema di riferimento EPSG: 25832 (ETRS89/UTM zone 32N).

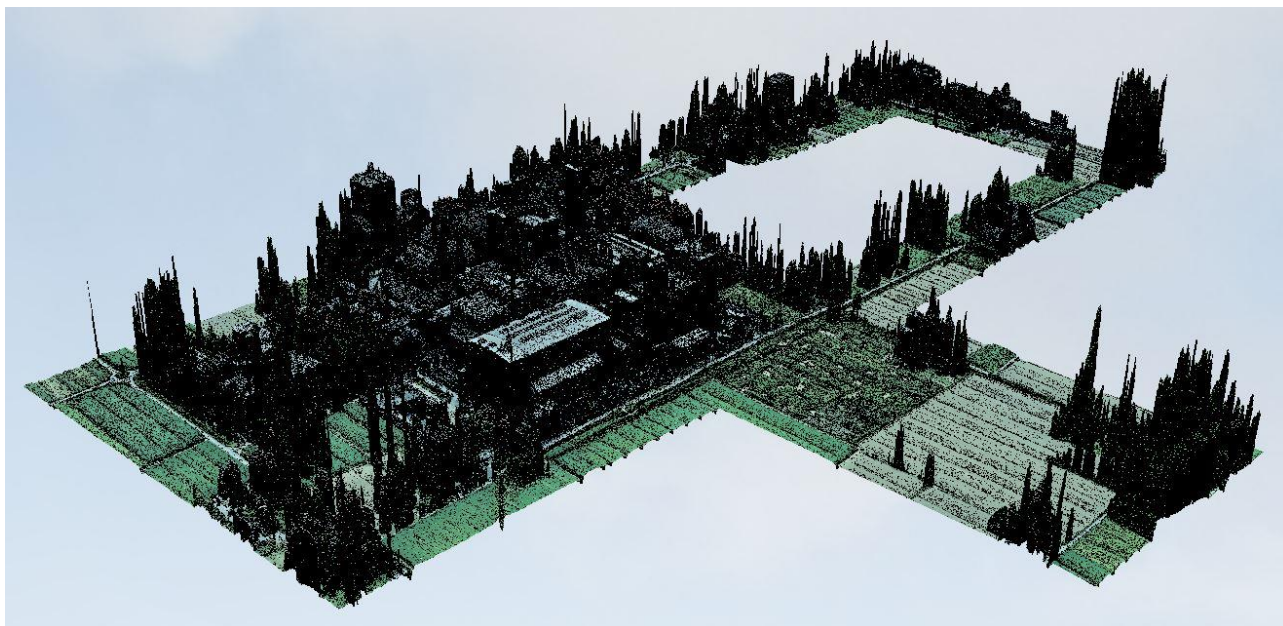


Figura 16 - Vista del modello tridimensionale del terreno a partire dal rilievo topografico aerofotogrammetrico (scala ordinate esaltata 10x)

Per la schematizzazione delle reti fognarie dell'areale, invece, sono state modellate tutte le reti e le altimetrie rilevate mediante appositi sopralluoghi delle aree e mediante la ricostruzione storica dagli elaborati progettuali dei singoli interventi effettuati all'interno dell'area.

Negli allegati alla presente relazione si riportano le planimetrie con la schematizzazione delle reti fognarie delle acque bianche rilevate oggetto di studio.

Grazie ai rilievi ed ai dati disponibili è stato quindi possibile generare un modello bidimensionale idraulico dell'area produttiva, come meglio descritto nel prosieguo della presente relazione.

6 MODELLO NUMERICO

In funzione delle caratteristiche morfologiche, idrologiche ed idrauliche descritte ai precedenti capitoli, è stato quindi implementato un modello idraulico bidimensionale finalizzato allo studio delle criticità idrauliche sia della rete interna al comparto che nel caso di alluvionamento per effetto del reticolo di canali della rete consortile attigua (Canal Bianco).

Il modello idraulico bidimensionale è stato generato utilizzando il software Infoworks ICM, che rappresenta lo stato dell'arte della modellazione integrata 1D/2D; le caratteristiche peculiari del software sono consultabili in maniera compiuta accedendo alle references della software house al link

<https://www.innovyze.com/en-us/products/infoworks-icm>.

La geometria del modello è stata materializzata sulla base del rilievo aero-topografico eseguito presso l'area di studio nel corso del 2024 e precedentemente descritto.

Di seguito si riportano delle schermate del software di modellazione ove è visibile l'areale considerato nella computazione numerica.



Figura 17 - Vista del modello bidimensionale delle reti (infoworks ICM)

Nella modellazione numerica idraulica sono quindi stati sviluppati i seguenti scenari di calcolo:

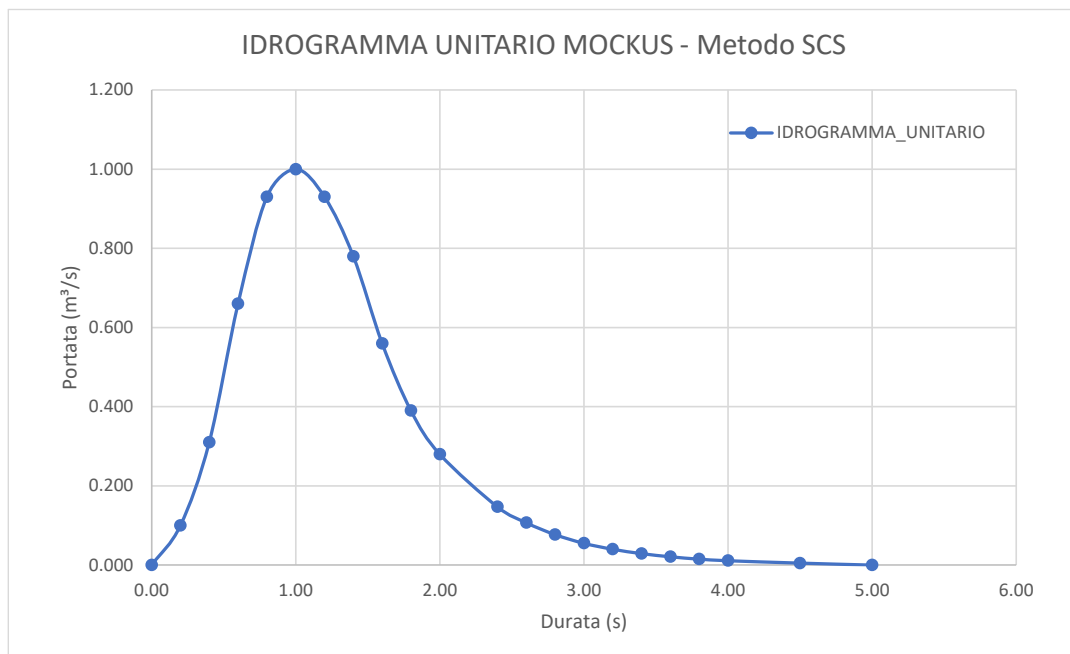
- Alluvionamento delle aree del comparto industriale Lamborghini (modellazione del reticolo fognario precedentemente descritto) per eventi meteorologici di tempo di ritorno di 200 anni (ietogramma di pioggia di progetto precedentemente descritto);
- Alluvionamento per effetto del reticolo di canali attorno all'area per la portata di progetto stimata (Canal Bianco);
- Alluvionamento per effetto combinato del reticolo fognario e del reticolo consortile (evento critico).

Per la modellazione del corpo idrico è stato considerato un idrogramma con picco prossimo alle 3 ore applicando l'idrogramma unitario di MoKus (metodo SCS). L'idrogramma unitario, previsto dal metodo selezionato, è una curva adimensionale, ricavata da numerosi idrogrammi unitari derivati da idrogrammi di piena registrati in bacini di differente estensione e posizione geografica. Esso mette in relazione il rapporto tra

la generica portata Q all'istante t e la portata al colmo Q_p che si verifica all'istante t_a (durata della fase di crescita) con la variabile adimensionale t/t_a . Per il suddetto idrogramma unitario il 37,5% del volume totale di deflusso, che corrisponde ovviamente all'intera area ricadente tra l'idrogramma e l'asse delle ascisse t/t_a , si verifica in corrispondenza della sola fase ascendente dell'idrogramma stesso. In altri termini il volume di deflusso corrispondente alla fase crescente dell'idrogramma è pari al 37,5% del volume totale di deflusso.

Le coordinate dell'idrogramma unitario di Mockus sono le seguenti:

t/t_a	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
Q/Q_p	0,03	0,10	0,19	0,31	0,47	0,66	0,82	0,93
	0,99	1,00	0,99	0,93	0,86	0,78	0,68	0,56
t/t_a	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,5	5,0
Q/Q_p	0,46	0,39	0,33	0,28	0,207	0,147	0,107	0,077
	0,055	0,04	0,029	0,021	0,015	0,011	0,005	0,0

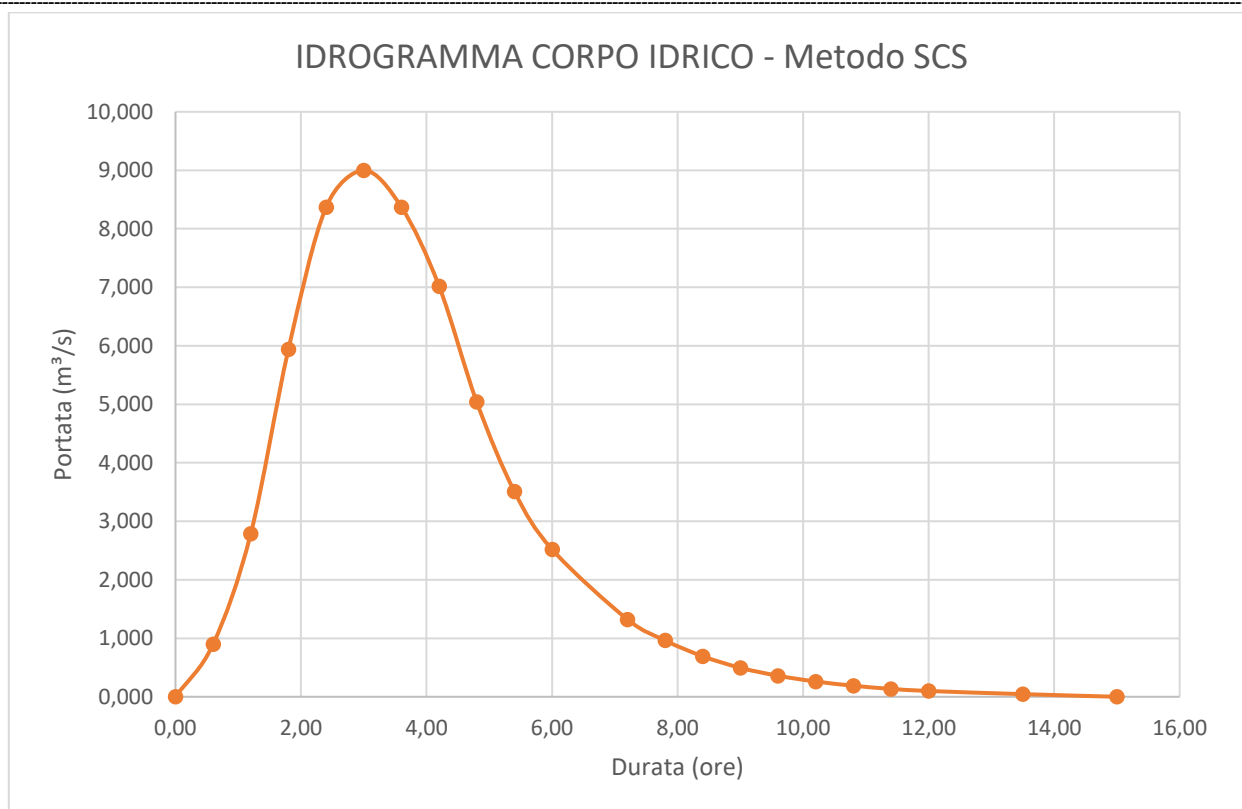


Scalando l'idrogramma unitario in funzione della portata di picco Q_p e del tempo di picco t_p (in questo caso, per definizione, sostituibile al tempo di corrivazione del bacino), si ottiene l'idrogramma di progetto per il bacino analizzato.

T_c = Tempo di Picco T_p	3,00	ore
Portata TR200	9,00	m³/s

COSTRUZIONE IDROGRAMMA CON METODO CS-SCS

PROGRESSIVO	IUH - MOKUS - SCS		PORTAT PROGETTO	
	t/Tp	Q/Qp	t [ore]	Q [m³/s]
0	0,00	0,000	0,00	0,000
1	0,20	0,100	0,60	0,900
2	0,40	0,310	1,20	2,790
3	0,60	0,660	1,80	5,940
4	0,80	0,930	2,40	8,370
5	1,00	1,000	3,00	9,000
6	1,20	0,930	3,60	8,370
7	1,40	0,780	4,20	7,020
8	1,60	0,560	4,80	5,040
9	1,80	0,390	5,40	3,510
10	2,00	0,280	6,00	2,520
11	2,40	0,147	7,20	1,323
12	2,60	0,107	7,80	0,963
13	2,80	0,077	8,40	0,693
14	3,00	0,055	9,00	0,495
15	3,20	0,040	9,60	0,360
16	3,40	0,029	10,20	0,261
17	3,60	0,021	10,80	0,189
18	3,80	0,015	11,40	0,135
19	4,00	0,011	12,00	0,099
20	4,50	0,005	13,50	0,045
21	5,00	0,000	15,00	0,000



Mediante l'applicazione dell'idrogramma sopra riportato è stato quindi possibile procedere alla modellazione numerica dell'area di studio ed alla valutazione del comportamento idraulico in funzione delle piogge dirette sull'area o dall'azione dei corpi idrici limitrofi.

7 RISULTATI DELLE MODELLAZIONI

Le modellazioni effettuate hanno permesso di valutare il comportamento dell'area di studio in funzione delle piogge e del reticolo fognario presente nonché rispetto alle portate idriche derivanti dalla vicinanza alla rete di canali di bonifica. I risultati (massimi tiranti idrici determinati) sono esposti nelle tavole allegate al presente studio.

I massimi tiranti idrici raggiunti nei diversi scenari di modellazione sono riportati negli allegati al presente studio, elaborati a cui si rimanda per una consultazione dei risultati in dettaglio.

Nel caso dell'alluvionamento delle aree interne al comparto, la modellazione bidimensionale mostra che le fognature che entrano inizialmente in crisi per eventi di pioggia critici (TR200) sono quelle in prossimità della viabilità interna compresa tra la "SSC ASSEMBLY LINE" e l'area "MENSA", come visibile nel seguente estratto cartografico con tiranti massimi ipotetici compresi tra 9 e 25 cm.



Figura 18 – Vista del modello bidimensionale della rete fognaria delle acque bianche

Appare evidente che il fenomeno risulta esaltato dalla criticità dell'evento e per tale effetto altre aree tendono a mostrare criticità simili ma con tempistiche differenti (rigurgiti da valle a monte).

Dalla modellazione degli eventi di piena del Canal Bianco, mediante la modellazione delle portate determinate nel presente elaborato, si osservano delle esondazioni lungo il corpo idrico sia a monte dell'areale di Automobili Lamborghini che in corrispondenza delle aree ad Ovest del comparto per effetto del rigurgito delle acque a causa delle strozzature presente lungo il canal bianco a partire dall'attraversamento della SP255 e presso le aree poste a valle.

Delle esondazioni osservate nella modellazione, tuttavia, solo quelle in corrispondenza dello spigolo Sud-Ovest possono portare all'allagamento di alcune delle aree di "Automobili Lamborghini".

Di seguito si riportano alcune immagini derivate dalla modellazione del Canal Bianco nel tratto, rimandando agli allegati per una consultazione di dettaglio dei risultati.

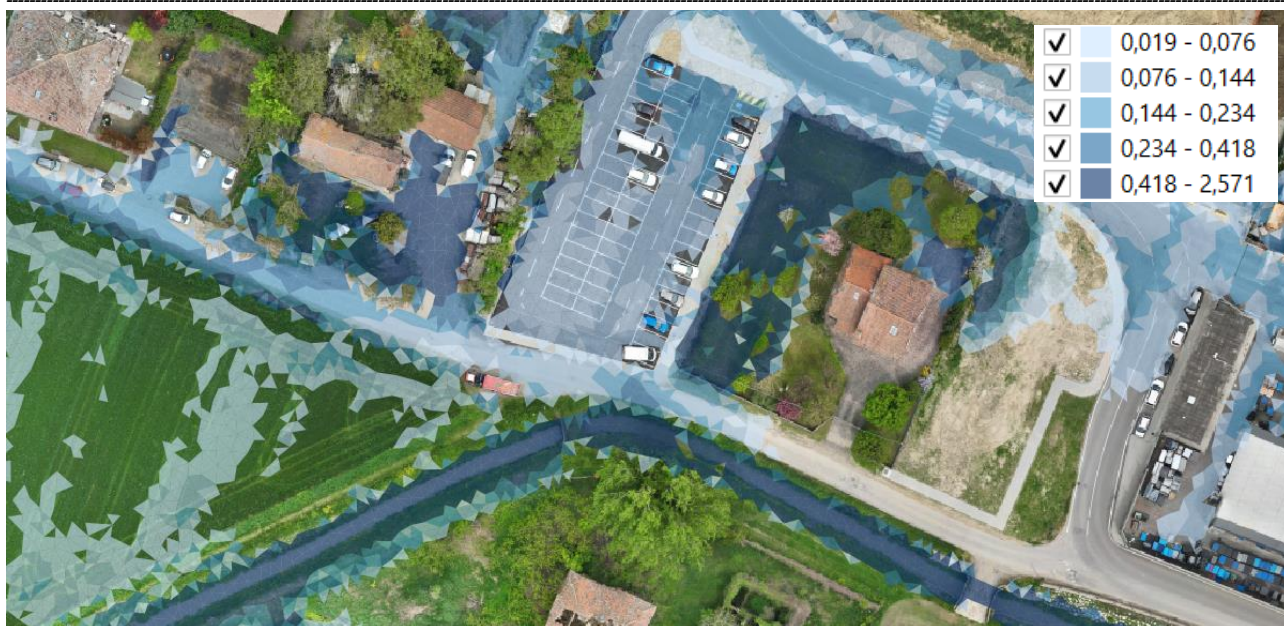


Figura 19 - Esondazione del canal Bianco in corrispondenza dello spigolo Sud-Ovest dell'areale produttivo Automobili Lamborghini



Figura 20 - Esondazione del canal Bianco che interessano l'areale produttivo Automobili Lamborghini

Infine, tra le modellazioni idrauliche, è stato inoltre considerato lo scenario della contemporaneità dell'evento piovoso intenso con la piena del corpo idrico. Tale condizione risulta di minima probabilità, specialmente in quanto il picco di transito della piena difficilmente corrisponde alla massima intensità dell'evento di pioggia.

La modellazione di questa condizione, comunque, non altera quanto dedotto dalle altre modellazioni, incrementando solo l'alluvionamento delle zone presso lo spigolo Sud-Ovest dell'areale.

Si rimanda agli allegati per una consultazione delle mappe create sulla base delle modellazioni condotte.

8 CONCLUSIONI

Le modellazioni effettuate hanno permesso di valutare il comportamento dell'area di studio in funzione delle piogge sia nel riguardo delle reti fognarie presenti presso l'area di Automobili Lamborghini SpA che rispetto ai corpi idrici presenti nelle immediate vicinanze di essa.

Dalle modellazioni effettuate sono state determinate le parti di rete che presentano difficoltà di deflusso in occasione di eventi critici di pioggia (tempo di ritorno di 200 anni) e rispetto alle portate critiche previste in corrispondenza del Canal Bianco.

Per un miglioramento della rete di deflusso fognaria occorrerebbe incrementare la capacità di deflusso dell'areale compreso tra la mensa e l'assembly in modo da evitare il transito al di sotto del fabbricato, il quale ostacola il deflusso verso il recettore finale.

Dal punto di vista del Canal Bianco, invece, è stata effettuata una modellazione sulla base di una portata determinata sulla base di un coefficiente udometrico medio dell'area. L'idrologia del canal Bianco, tuttavia, su specifica richiesta del Consorzio di Bonifica, sarà indagata maggiormente nel dettaglio al fine di determinare le portate massime in funzione dell'intero bacino servito.

Il modello mostra comunque come punti critici attorno all'area "Lamborghini" la deviazione posta in corrispondenza dello spigolo Sud-Ovest e in corrispondenza delle strozzature poste a Ovest dell'area di studio ed a valle della stessa.

9 APPENDICE 1)

9.1 STATO DELL'APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA SUL COMPARTO PRODUTTIVO DI AUTOMOBILI LAMBORGHINI

9.1.1 STATO ATTUALE

9.1.1.1 OLD COMPOUND

Nel 2007 il comparto storico di Automobili Lamborghini si sviluppava su una superficie di pressappoco 10.5 ha addossata alla strada "Modenese", così come evidenziato nell'immagine seguente.

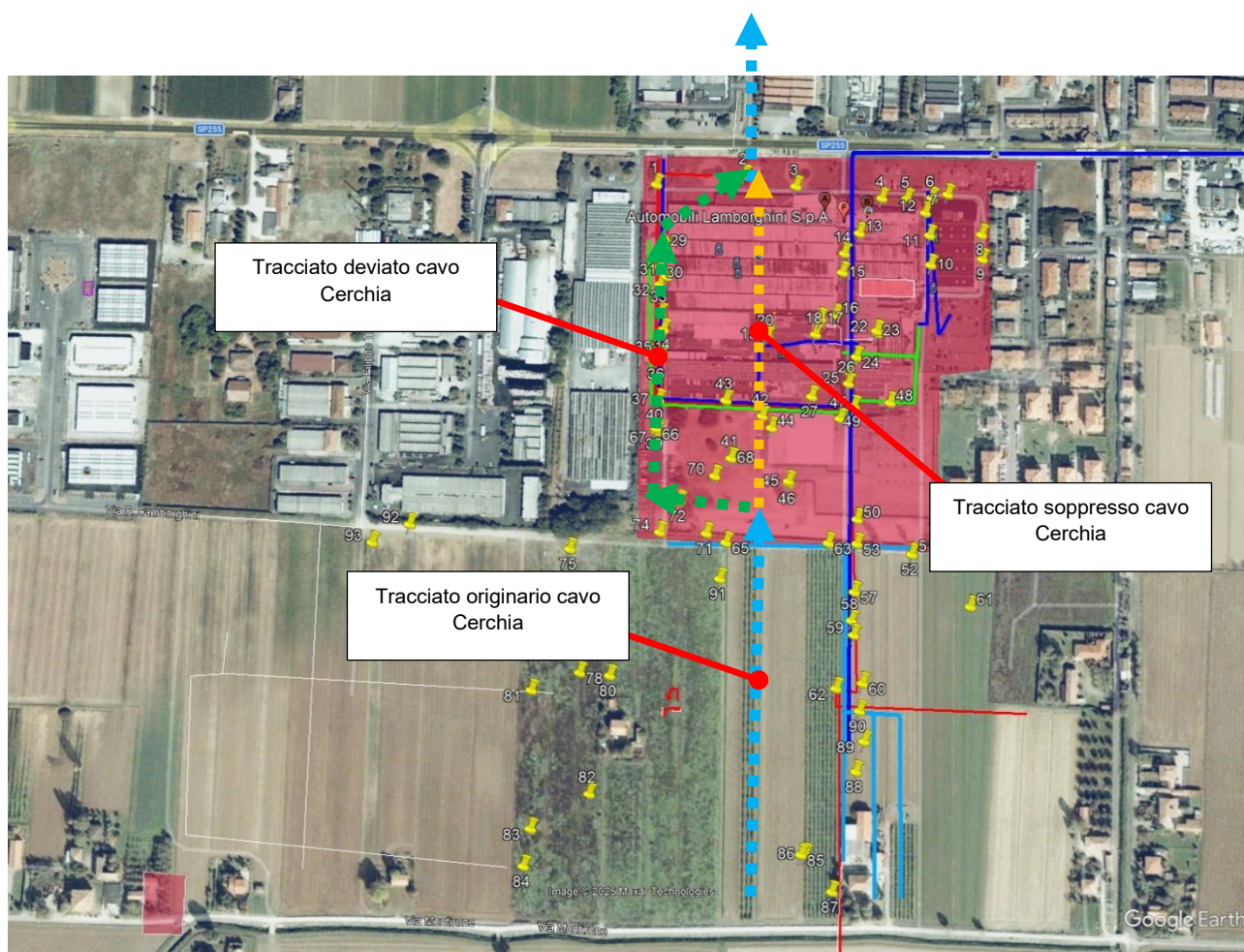


Figura 21 – estensione del comparto all'anno 2007 e andamento idrografico Cavo Cerchia

Le opere dell'“Old compound” risalgono al nucleo originale della fabbrica degli anni 40: in quegli anni non risultava cogente l'applicazione di principi di mitigazione quali/quantitativa delle portate; l'insediamento produttivo risulta idraulicamente “gravante” sul cavo Cerchia che all'interno del corpo di fabbrica risultava deviato all'interno di un collettore DN 800 così come illustrato nella figura 21.

9.1.1.2 AMPLIAMENTO URUS

La necessità di ampliamento della fabbrica per la creazione del nuovo SUV URUS ha comportato la riqualificazione produttiva del sedime posto a sud dell' "Old compound"; sono stati previsti i seguenti sub-comparti inseriti in un tessuto a vocazione rurale:

- AP_4 (retinata in color Giallo) di quasi 7.1 ha
- AP_3 (retinata in color Magenta) di 6.5 ettari
- ARP (retinata in azzurrino) di 6.10 ettari

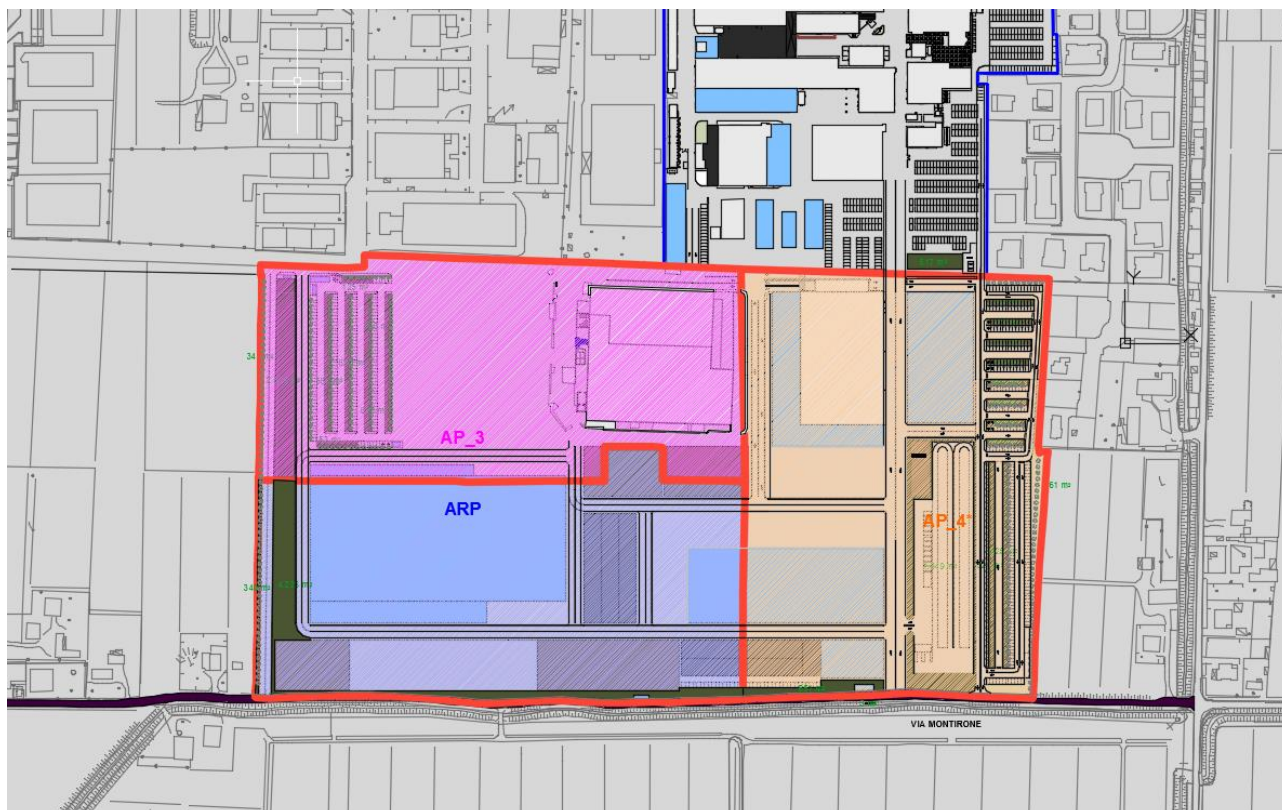


Figura 22 – suddivisione in aree funzionali dell'areale di ampliamento 2015/2018

Da un punto di vista strettamente operativo, e in perfetta applicazione del principio di “invarianza idraulica” si era optato per le suddette aree di ampliamento del sedime produttivo di confermare i medesimi recettori dove nello stato ante opera le medesime scolavano:

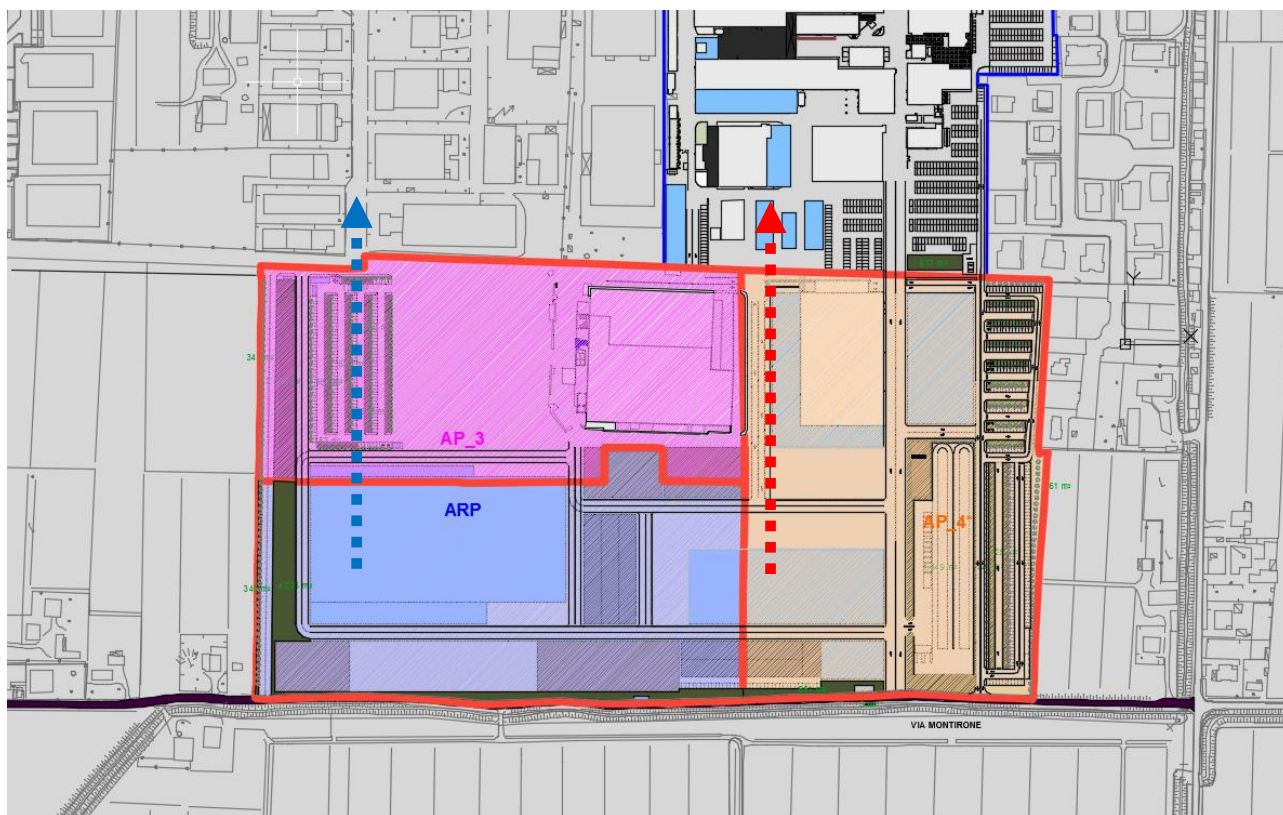


Figura 23– suddivisione in aree funzionali dell'areale di ampliamento e indicazione dei recettori

In sostanza con riferimento al recettore e alle portate ad esso conferito,

- Per l'areale AP4 era stato definito un conferimento **in invarianza idraulica** delle portate di corrivazione meteorica al Rio Cerchia nelle sezioni interne deviate (che nel mentre erano state oggetto di sdemanalizzazione a titolo oneroso);
- Per gli areali ARP e AP3 veniva proposto il conferimento **in invarianza idraulica** delle portate di deflusso meteorico al collettore di acque bianche DN 1200 che a tutt'oggi insiste in fregio a via Lamborghini che era stato individuato quale collettore compatibile sia da un puto di vista altimetrico sia della capacità idraulica di deflusso.

Le portate di invarianza stabilite e approvate dal consorzio risultavano essere appartenenti al rango **8-12 l/s ha**, dai quai discendevano i seguenti valori caratteristici di progettazione:

- 0.065-0.085 mc/s AP_4;
- 0.055-0.070 mc/s AP_3;
- 0.060-0.075 mc/s ARP.

A fronte di una stima idrologica sintetica dei seguenti valori di portata attesi in assenza di mitigazione quantitativa:

- 1.5 mc/s AP_4
- 1.3 mc/s AP_3
- 1.4 mc/s ARP

La differenza di portata tra la situazione ante opera e quella di progetto è stata collocata nei volumi di laminazione all'uopo predisposti:

Comparto AP_4

Per la laminazione del comparto AP_4 è stata scelta l'opzione della "laminazione in linea" in overpiping per la quale sono stati realizzati circa 685 metri di scatolari 2.5x1.25 per un volume complessivo di 2140 mc distribuiti nel comparto in questione così come indicato nella seguente planimetria:



Figura 24– distribuzione degli scatolari nel comparto AP_4

OSSERVAZIONE

Trattasi dunque di volumi per circa 300 mc/ha valora che ad oggi risultano essere insufficienti da un punto di vista pianificatorio ma che a far tempo dal loro impiego (un decennio 2016-2026) non hanno mai determinato fenomenologie di rigurgito ed esondazione nei buildings operativi pur conseguendo portate verso il sistema ricettivo (caco Cerchia) di valori non superiori a 50 l/s

Comparto AP_3 e ARP

Per la laminazione del comparto AP_3 e ARP è stata scelta l'opzione della "laminazione in area ad esondazione preferenziale" in areale verde posto a ovest dell'insediamento produttivo.

Furono predisposte tre vasche di laminazione sostanzialmente indipendenti e messe in comunicazione da un collettore posto a tergo delle vasche e regolato da apposite bocche tarate modulate in modo da "forzare" l'esondazione verso la vasca consentendo solo ad una portata prestabilita di raggiungere direttamente il recettore senza essere stoccato.

Partendo da sud verso nord le vasche predisposte avevano la volumetria di 3400 mq così suddivisa:

- Vasca Sud: circa 900 mc
- Vasca mezzana: circa 1700 mc
- Vasca Nord: circa 800 mc

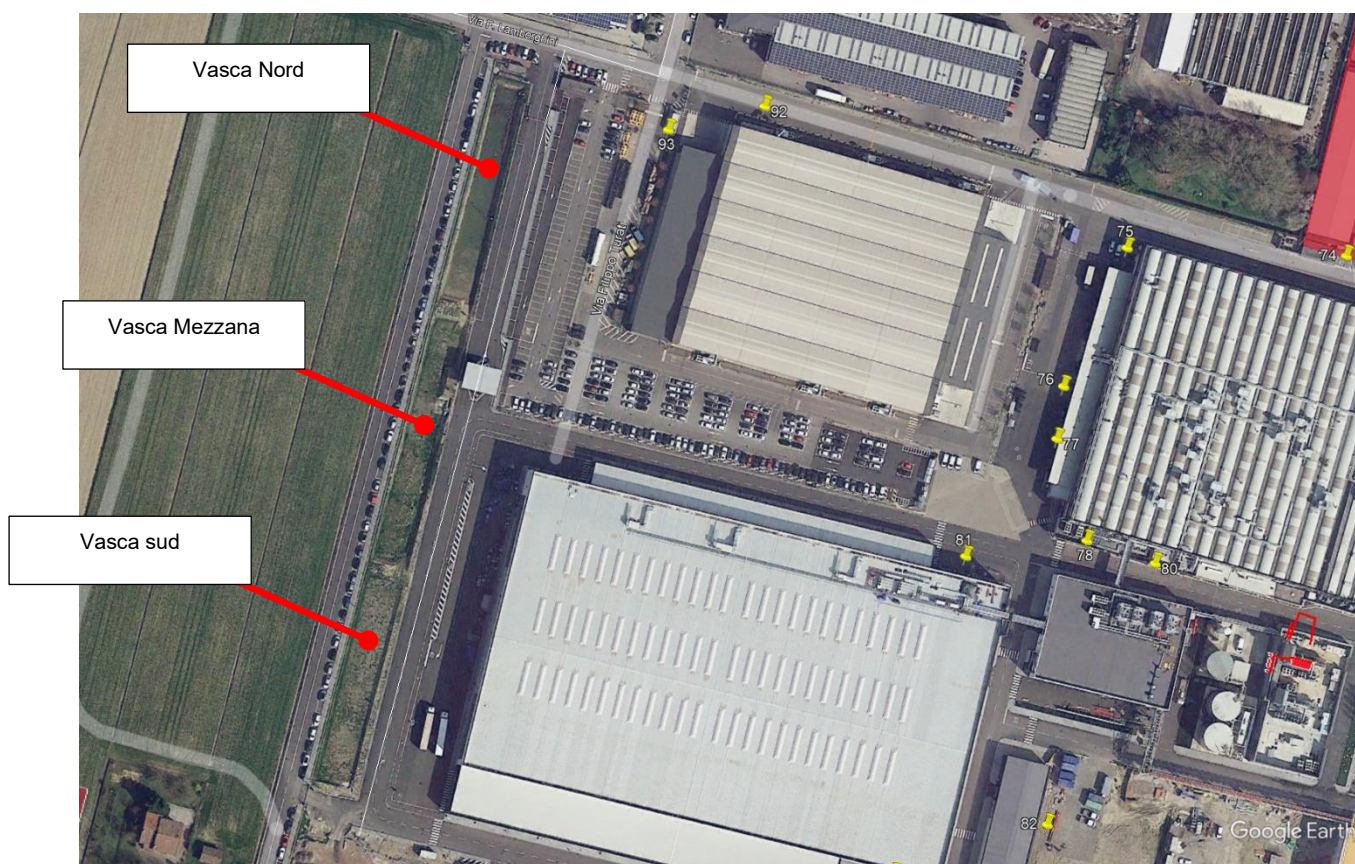


Figura 25– Laminazione comparti AP3 e ARP

OSSERVAZIONI

- Ricomprendendo nelle valutazioni di invarianza complessivamente le superfici impermeabili dei due comparti AP_3 e ARP si trattava dunque di volumi per circa 300 mc/ha valora che ad oggi risulterebbero essere insufficienti da un punto di vista pianificatorio ma che a far tempo dal loro impiego (un decennio 2016-2026) non hanno mai determinato fenomenologie di rigurgito ed esondazione nei buildings operativi pur conseguendo portate verso il sistema ricettivo (cavo Cerchia attraverso il collettore di Via Lamborghini) di valori non superiori a 25 l/s (complessivamente valutata come somma di AP3+ARP)
- In realtà non tutto il comparto AP3 è stato collettato al sistema di laminazione in quanto l'ex strada pubblica proveniente dal gate 7 e già inglobata nel sedime produttivo presentava una rete autonoma non inseribile nelle logiche di laminazione appena descritte: in conclusione nell'ambito

dell'ampliamento URUS sono stati gestiti in termini di invarianza idraulica pressappoco 8,18 ha interamente impermeabili, afferenti alla fognatura acque meteoriche presente su Via Ferruccio Lamborghini in regime di invarianza idraulica secondo un coefficiente udometrico pari a 10 l/s ha generando una portata massima allo scarico pari a 82 l/s regolata da apposita valvola a galleggiante autorizzata dall'ente gestore del reticolo superficiale di recapito ovvero il Consorzio di Bonifica di Burana. Riferendosi alle superfici effettivamente collettate ai sistemi di laminazione trattasi in definitiva di circa di volumi di 415 mc/ha

- Le impermeabilizzazioni legate alla viabilità al contorno di cucitura tra via Montirone e Via Lamborghini era stata gestita mediante un sistema di laminazione in linea in collettori di overpiping DN 1000 regolati da una bocca tarata all'immissione nella pubblica fognatura esistente di Via Lamborghini

9.1.1.3 AMPLIAMENTO CAMPAGNI

Nel 2020, nell'ambito dello sviluppo del comparto Lamborghini verso il sedime denominato "Campagni" lo stabilimento produttivo si è ampliato di pressappoco 3.16 ha verso ovest inglobando sia la viabilità pubblica di cucitura tra Via Montirone e Via Lamborghini sia interessando una parte di sedime agricolo posto in fregio all'ex viabilità di cucitura prevedendo un nuovo bypass viario pubblico parallelo a quello inglobato nel sedime produttivo:

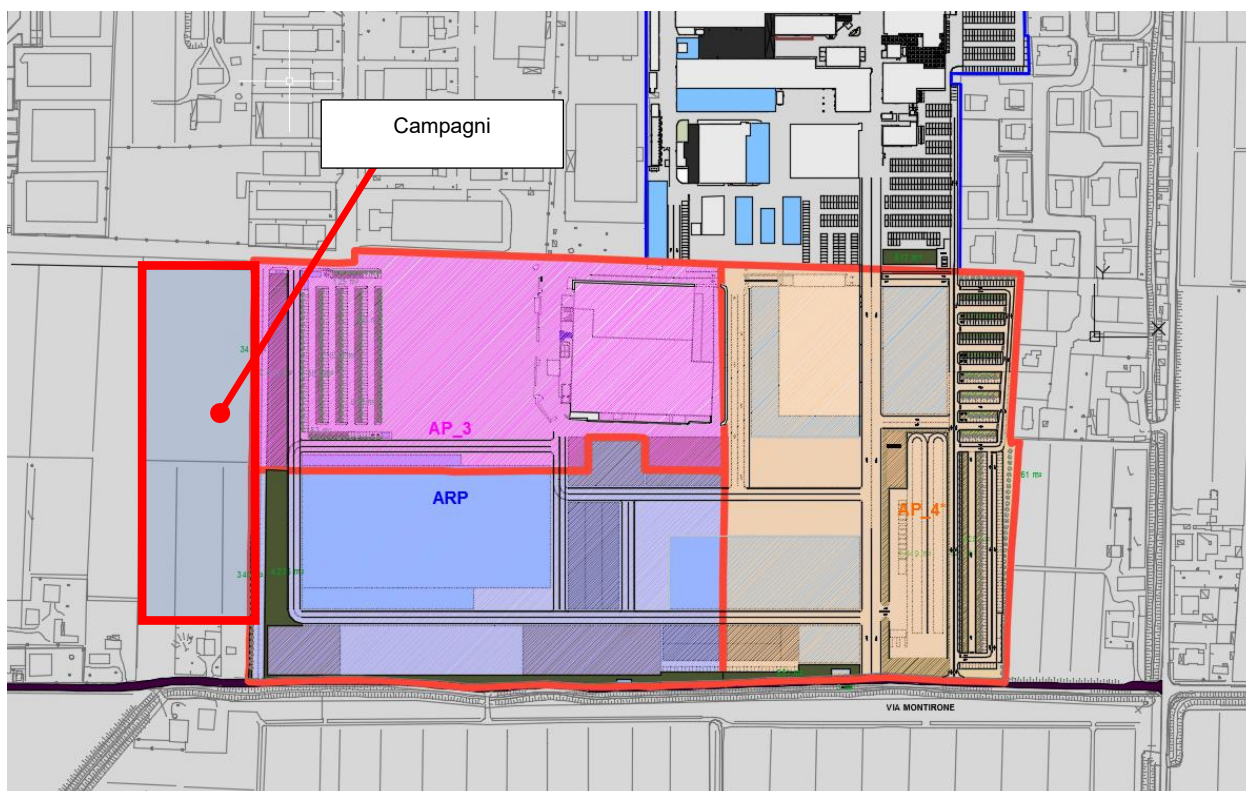


Figura 26 – suddivisione in aree funzionali dell'areale di ampliamento 2020-22

OSSERVAZIONI

- Gli anni di progettazione dell'ampliamento "Campagni" sono segnati, da un punto di vista pianificatorio, dall'entrata in vigore operativa di nuovi strumenti di pianificazione di natura idraulica (tipo il PGRA) che andavano ad incrementare la consapevolezza della fragilità territoriale nei confronti dei fenomeni di esondazione da reticolo idrografico primario e secondario; in questi anni la bonifica territorialmente competente (bonifica di Burana) ha portato i coefficienti consolidati su cui si basavano le valutazioni di invarianza idraulica da udometrie territoriali caratteristiche (per i terreni agricoli permeabili) di 8/10 l/s ha a valori dell'ordine dei 3 l/s ha. Da queste restrizioni i volumi caratteristici di

laminazione passavano da valori consolidati di 300/500 mc/ha impermeabilizzato a valori dell'ordine dei 700 mc/ha impermeabilizzato.

Il nuovo sottobacino industriale costituito dai sottobacini AP3 ARP (colettabili a laminazione) con l'aggiunta del nuovo insediamento "Campagni" evinceva una superficie territoriale drenata totale che ammontava a 11,34 ha di superficie impermeabile per la quale è stato predisposto un sistema di laminazione interamente interrato costituito da un volume in linea rispetto alla rete, ricavato mediante opportune opere strutturali al di sotto dell'area di parcheggio (ingombro planimetrico 6'130 mq e profondità massima 1,25 m), per un volume totale utile di 7'230 mc corrispondenti a circa 637 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente dal sistema pari a 82 l/s, ovvero 7,23 l/s ha.

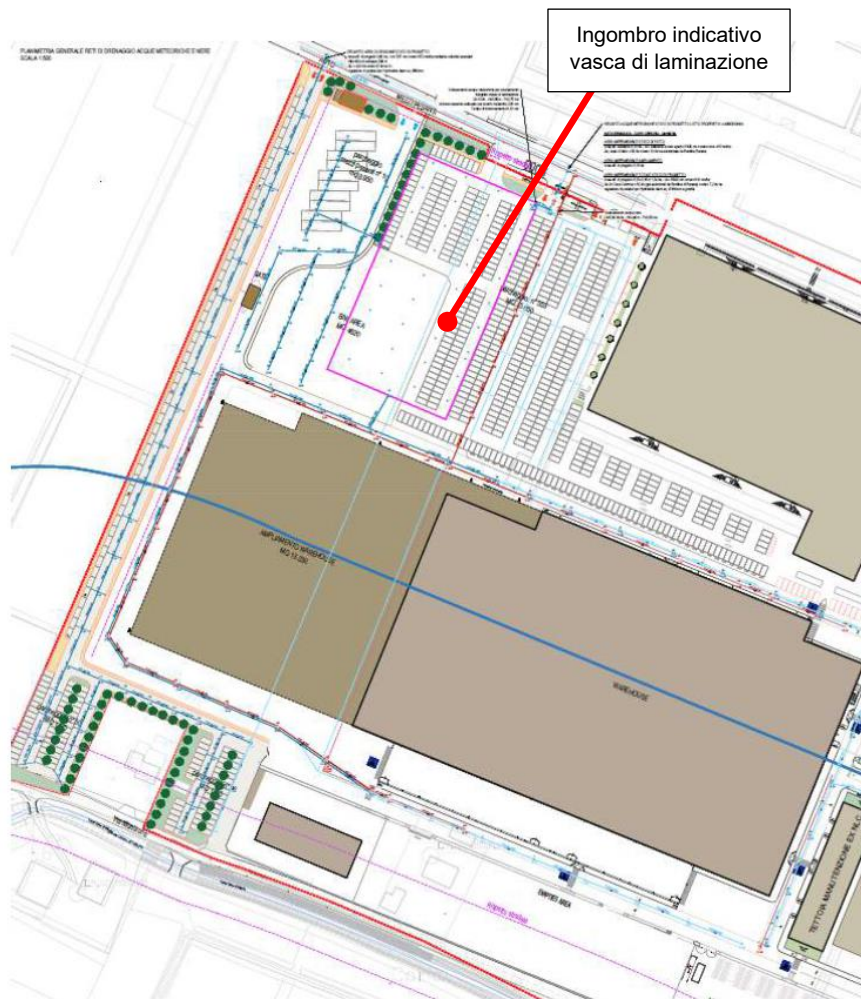


Figura 27 – Planimetria sviluppo area produttiva Lamborghini con nuovo comparto Campagni ed indicazione planimetrica ingombro della nuova vasca di laminazione

Per la nuova viabilità di cessione, per una superficie territoriale drenata totale che ammonta a 0,80 ha di superficie è stato previsto un sistema di laminazione interrato costituito da un volume in linea, ricavato mediante sovradimensionamento della rete di drenaggio con collettori scatolari di dimensioni interne 160x100cm da ubicarsi al di sotto del sedime della stessa viabilità, per un volume totale utile di 537 mc e sviluppo di 336 metri corrispondenti a circa 672 mc/ha, a fronte di una portata uscente dal sistema pari a 4 l/s ovvero 5 l/s ha.

DOTT. ING. YOS ZORZI

Via Medicina n. 183/F - 41057 Spilamberto (MO)
C.F.: ZRZYSO73D25C312O
Iscrizione Ordine Ingegneri Prov. Modena n. 2127/A
Cell.: 3472100458 – e-mail: yos.zorzi@gmail.com

9.1.2 STATO DI PROGETTO: LAMINAZIONE DI PARTE DEL NORTH COMPOUND

Lo stabilimento produttivo continua nel suo processo di ammodernamento per cui sussistono previsioni di riqualificazione che interessano l'“Old compound” che possono essere parzialmente inserite in un concetto di invarianza idraulica previo adeguamento del sistema di laminazione interessato.

In particolare l'areale di circa 1.2 ha indicato della figura sottostante potrebbe essere allacciato al sistema di laminazione di AP_4 previo adeguamento del sistema di laminazione in overpiping di scatolari 2.5x1.25. come di seguito specificato

Tale superficie ricomprende i seguenti buildings esistenti in corso di adeguamento:

- Lunch Quality Center (ex. Edificio Motorsport)
- Caserma VVF
- Office Block 1 (Torre 1963)
- Office Block 2
- DESI

Per un totale di pressappoco 10.000 mq che ad oggi non subiscono mitigazione quantitativa delle portate conferite al sistema ricettivo.

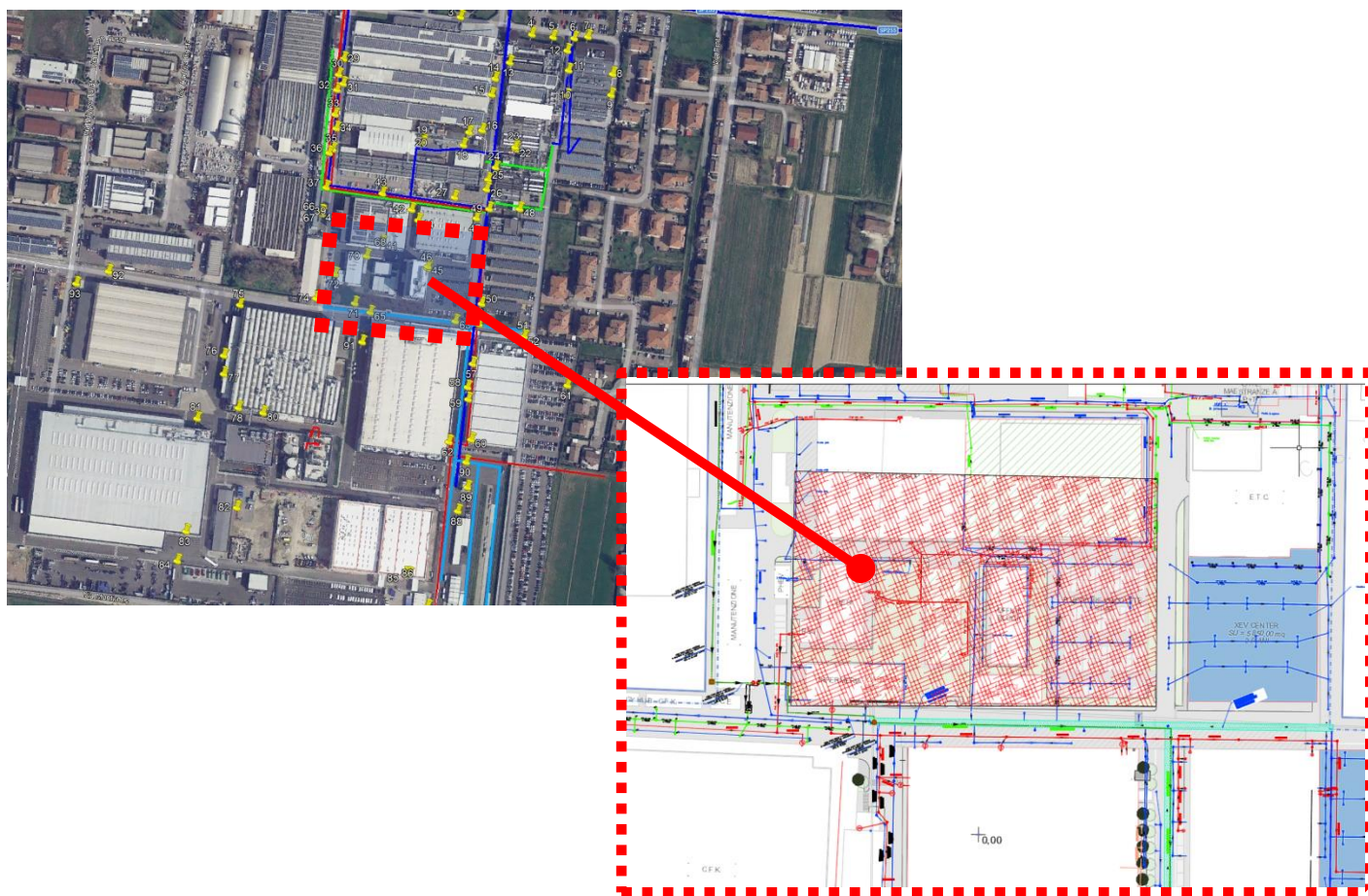


Figura 28– Nuove superfici ad oggi non in invarianza idraulica

La laminazione delle superfici ad oggi non inserite negli scatolari predisposti per AP_4 sarà ottenuta: utilizzando il nuovo terreno posto a est dell'insediamento produttivo nel quale è possibile realizzare agevolmente un canale di laminazione del volume di 900 mc che può essere messo a sistema con gli scatolari del comparto AP_4 come vaso comunicante a funzionamento sincrono:

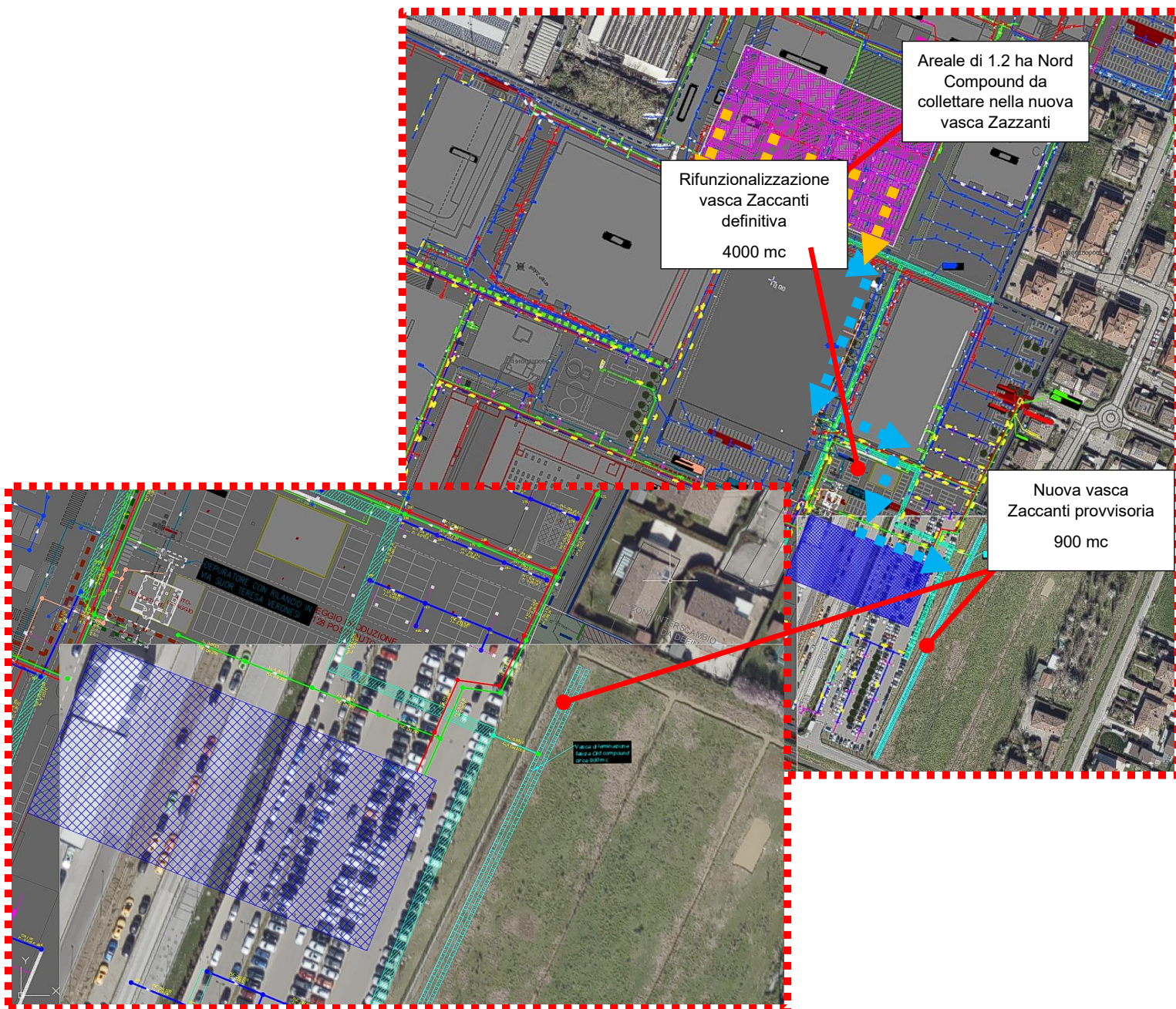


Figura 29– Nuova vasca di laminazione Zaccanti provvisoria

Risulta ad oggi in corso la progettazione esecutiva del sistema di laminazione “provvisorio” nel sedime Zaccanti; in via del tutto preliminare si evince che

- Le superfici del North compound che potranno usufruire del nuovo sistema di laminazione ad oggi misurano indicativamente 12.000 mq a fronte di quali saranno messi a disposizione circa 900 mc di incremento dell’attuale sistema di laminazione AP_4 il che determina i seguenti nuovi valori di riferimento per l’udometria complessiva del comparto:
 - Riferendosi ai soli 12.000 mq del North compound l’incremento di 900 mc mette a disposizione oltre 700 mc/ ha impermeabilizzato di volumi di laminazione
 - Riferendosi al sedime complessivo di 7.1 ha (comparto AP_4) + 1.2 ha (aliquota di North compound) trattasi di 8.3 ha laminabili in 2140 mc (scatolari comparto AP_4) + 900 mc (vasca provvisoria Zaccanti) per un totale di 3040 mc ovvero di circa 370 mc/ha impermeabilizzato.

- Non è prevista alcun adeguamento della bocca tarata di regolazione delle portate verso il Cavo Cerchia e dunque complessivamente si ha una notevole diminuzione del carico idraulico complessivamente uscente dal sedime di Automobili Lamborghini verso il reticolo idrografico ricevente

Osservazione:

essendo in corso di preparazione una procedura per l'ottenimento della trasformazione urbanistica dei comparti Zaccanti e Fantuzzi, una volta ottenuta l'autorizzazione, la vasca di laminazione in Zaccanti potrà essere ampliata e rifunzionalizzata nell'areale a est previsto a "verde di schermatura" ripercorrendo la soluzione di areale di comparto ad esondazione preferenziale di cui alla figura 25; la funzionalità idraulica risulta per altro del tutto compatibile con le piantumazioni previste per la mitigazione ecologica del nuovo insediamento.

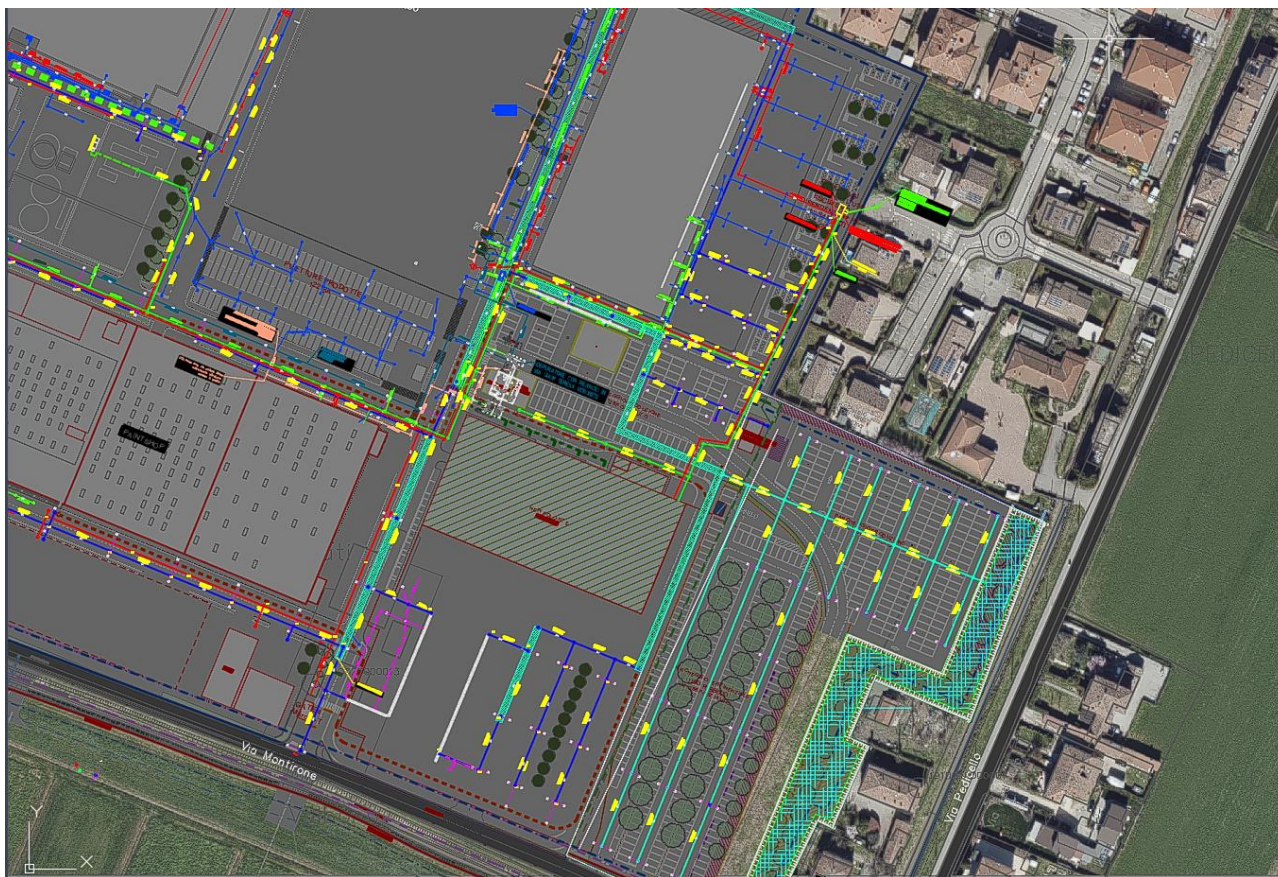


Figura 30– Nuova vasca di laminazione Zaccanti definitiva a trasformazione urbanistica ottenuta

DOTT. ING. YOS ZORZI

Via Medicina n. 183/F - 41057 Spilamberto (MO)
C.F.: ZRZYSO73D25C312O
Iscrizione Ordine Ingegneri Prov. Modena n. 2127/A
Cell.: 3472100458 – e-mail: yos.zorzi@gmail.com

10 ALLEGATI

- ALLEGATO 1 – Modellazione reticolo fognario– Schema fognario esistente
ALLEGATO 2 – Modellazione reticolo fognario per eventi meteorici TR200 – Tiranti idrici ed aree allagabili
ALLEGATO 3 – Modellazione deflusso portata stimata nel Canal Bianco – Tiranti idrici ed aree allagabili
ALLEGATO 4 – Modellazione contemporanea Reticolo Fognario e Canale – Tiranti idrici ed aree allagabili