

Comune di CARPI

Provincia di MODENA

Regione EMILIA ROMAGNA

IMPIANTO DI SELEZIONE E COMPOSTAGGIO RIFIUTI SOLIDI URBANI E SPECIALI NON PERICOLOSI via Valle n° 21 Fossoli di Carpi (MO)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE
ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO
DA RACCOLTA DIFFERENZIATA FINALIZZATO
ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO

- PROGETTO DEFINITIVO -

COMMITTENTE:



Via Maestri del Lavoro n. 38 - 41037 - Mirandola (MO)
web: www.aimag.it - e-mail: info@aimag.it

Il Responsabile
Area Impianti Ambiente

(ing. Paolo Monoscalco)

TITOLARE INCARICO E COORDINAMENTO GENERALE:



Studio T.En.

Via A. Einstein, 11 - 42122 Reggio Emilia
Tel: 0522 337096 - Fax: 0522 337592
E-mail: info@studioten.it



(ing. Stefano Teneggi)

ALTRI PROFESSIONISTI:

Data	Maggio 2020
Scala	---
Disegnatore:	Veronica Messori
REVISIONE	DATA
00	Emissione
Cartigli relazioni.dwg	

RELAZIONE IDRAULICA

TAVOLA **IDR_001**

INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO E STATO DI FATTO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	6
3	ADEGUAMENTO DELL'AREA TECNOLOGICA E DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE	11
	3.1 Calcolo dei volumi dei sistemi per la gestione delle acque meteoriche contaminate.....	12
	3.2 Calcolo dei volumi dei sistemi per la gestione delle acque meteoriche non contaminate (acque bianche)	17
4	COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO IN PROGETTO IN RIFERIMENTO ALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO: PAI E PGRA	24
5	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI IMPATTO NEL CORSO D'ACQUA DI BONIFICA E DI QUELLE LEGATE ALLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA	31

Indice delle tabelle e figure

<i>Tab 1: Riepilogo delle portate attualmente recapitate dagli scarichi nel Cavo Gavasseto (portata di picco determinata con metodo cinematico)</i>	<i>9</i>
<i>Tab 2: riepilogo delle superfici su cui si interviene in funzione della destinazione d'uso.....</i>	<i>11</i>
<i>Tab 3: Riepilogo dei volumi di stoccaggio delle acque potenzialmente contaminate</i>	<i>15</i>
<i>Tab 4: Riepilogo delle superfici dei fabbricati per bacino di pertinenza</i>	<i>17</i>
<i>Tab 5: Estratto modello di calcolo idraulico applicato al bacino S1</i>	<i>19</i>
<i>Tab 6: Estratto modello di calcolo idraulico applicato al bacino S2</i>	<i>20</i>
<i>Tab 7: Estratto modello di calcolo idraulico applicato al bacino S3</i>	<i>21</i>
<i>Tab 8: Riepilogo dei principali valori dei bacini scolanti</i>	<i>22</i>
<i>Tab 9: Riepilogo dei dati di calcolo delle bocche tarate degli scarichi di impianto</i>	<i>23</i>
 Fig.1.: Planimetria dell'impianto attuale con indicazione scarichi idrici esistenti	 3
Fig.2.: Attuale geometria degli scarichi presenti nell'area tecnologica.....	4
Fig.3.: Inquadramento dell'intervento rispetto ai più prossimi centri abitati	6
Fig. 4.: Estratto di mappa catastale dell'area di intervento	7
Fig.5.: Planimetria dell'impianto attuale con indicazione scarichi idrici esistenti ed area di intervento perimetrata in rosso	8
Fig.6.: Schema di funzionamento dell'attuale sistema di raccolta e rilancio al depuratore delle acque potenzialmente contaminate	10
Fig.7.: Grafico dell'andamento volumetrico del rilancio verso depuratore	13
Fig.8.: Schema di funzionamento del progettato sistema di raccolta e rilancio delle acque potenzialmente contaminate	14
Fig.9.: Planimetria con suddivisione delle coperture dei fabbricati negli scarichi di competenza	18
Fig.10.: Schema di funzionamento dello scarico S2 e relativa vasca di laminazione V.12	20
Fig.11.: Schema di funzionamento dello scarico S3 e relativa vasca di laminazione V.13	21
Fig.12.: Estratto Formula Modulo 10bis - Bonifica Emilia centrale	22
Fig.13.: Estratto Schema grafico Modulo 10bis - Bonifica Emilia centrale	23
Fig.14.: Planimetria vasche V7a, V7b, V7c di recupero acque meteoriche non contaminate (acque bianche)	23
Fig. 15.- Stralcio Atlante dei Piani – Autorità di Bacino del fiume Po.....	25
Fig. 16.- Estratto Tav 183_SE - Mappe della pericolosità ed degli elementi esposti Reticolo Principale (RP).....	27
Fig. 17.- Estratto Tav 183_SE - Mappe della pericolosità ed degli elementi esposti Reticolo Secondario di Pianura (RSP)	28

1 PREMESSA

L'impianto di compostaggio di Via Valle, in Comune di Carpi, di proprietà di AIMAG S.p.A., è uno degli impianti strategici per la gestione integrata dei rifiuti non pericolosi ed organici nel territorio emiliano-romagnolo.

L'impianto occupa una importante superficie, nell'ordine dei 10 ettari, e si caratterizza per la presenza di ampie aree pavimentate, realizzate in battuto di cemento ed asfalto, e da edifici, confinati, in cui il trattamento dei rifiuti viene condotto su pavimentazioni poste alla stessa quota dei piazzali e della viabilità esterna.

Questa condizione, associata alla necessità della movimentazione dei rifiuti tra i differenti fabbricati presenti anche con pale meccaniche, fa sì che l'unico frazionamento che si può ragionevolmente imporre nell'area tecnologica per quanto attiene la gestione delle acque è individuata nella suddivisione tra coperture dei fabbricati e parti pavimentate. In altri termini ci si confronta con una attività in cui le aree di stoccaggio e le movimentazioni dei rifiuti, quindi operazioni che per loro natura sono "sporcanti" a prescindere dalla altezza e/o intensità della pioggia, sono di tipo estensivo, non perimetrate in aree confinate, così che l'unica azione per ridurre il dilavamento di "aree contaminate" con acque meteoriche è individuata nella copertura delle stesse.

In funzione di quanto sopra le acque meteoriche dilavanti intercettate sulle coperture, drenate e convogliate in modo indipendente, sono non contaminate e conferibili a corpi idrici superficiali, quali i limitrofi canali di bonifica, mentre tutte le restanti acque, regimate e drenate con una specifica rete fognaria agente nelle aree urbanizzate, sono considerate "acque di scarico" da assoggettare al regime previsto per le "acque reflue di dilavamento".

In ossequio al criterio su esposto AIMAG S.p.A. ha da tempo dotato l'area tecnologica di due indipendenti reti di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche, una dedicata alle acque intercettate dalle coperture dei fabbricati ed una alle acque drenate nell'area tecnologica.

La prima rete conferisce le acque raccolte a tre scarichi [denominati S1, S2 e S3, regolarmente concessionati e la cui posizione e geometria è riportata nelle figure di cui alla pagina successiva] che colleghino le acque al Cavo Gavasseto mentre la seconda, dedicata alle acque potenzialmente contaminate, drena e gestisce, quali acque reflue di dilavamento, le acque meteoriche di prima e seconda pioggia raccolte sulle pavimentazioni impermeabili e le acque rilasciate dal processo biologico di compostaggio dei rifiuti e le destina, come rifiuto, all'impianto di depurazione di San

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

Marino di Carpi, gestito dalla stessa AIMAG S.p.a. e di cui si è già acquisita la disponibilità al trattamento.

La descrizione del sistema di drenaggio e deflusso delle acque meteoriche può essere schematicamente riassunto nelle planimetrie e nelle sezioni allegate. Le reti drenanti di pertinenza dei singoli fabbricati convergono, in funzione della loro posizioni planimetrica, ai recapiti già richiamati, con area tecnologica suddivisa in tre sub-aree afferenti ad S1, S2 ed S3.

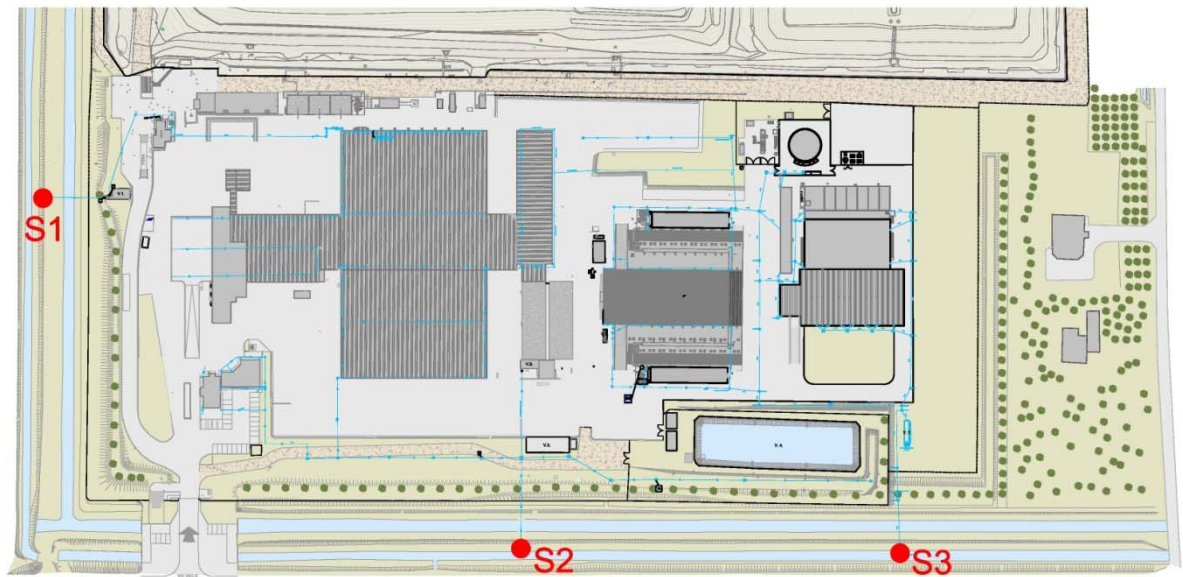


Fig.1.: Planimetria dell'impianto attuale con indicazione scarichi idrici esistenti

La geometria dei singoli scarichi viene riferita nelle sezioni successive, utili alla valutazione delle portate scaricate e delle eventuali modifiche da prevedere in funzione della richiesta di adeguamento dell'area tecnologica.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica

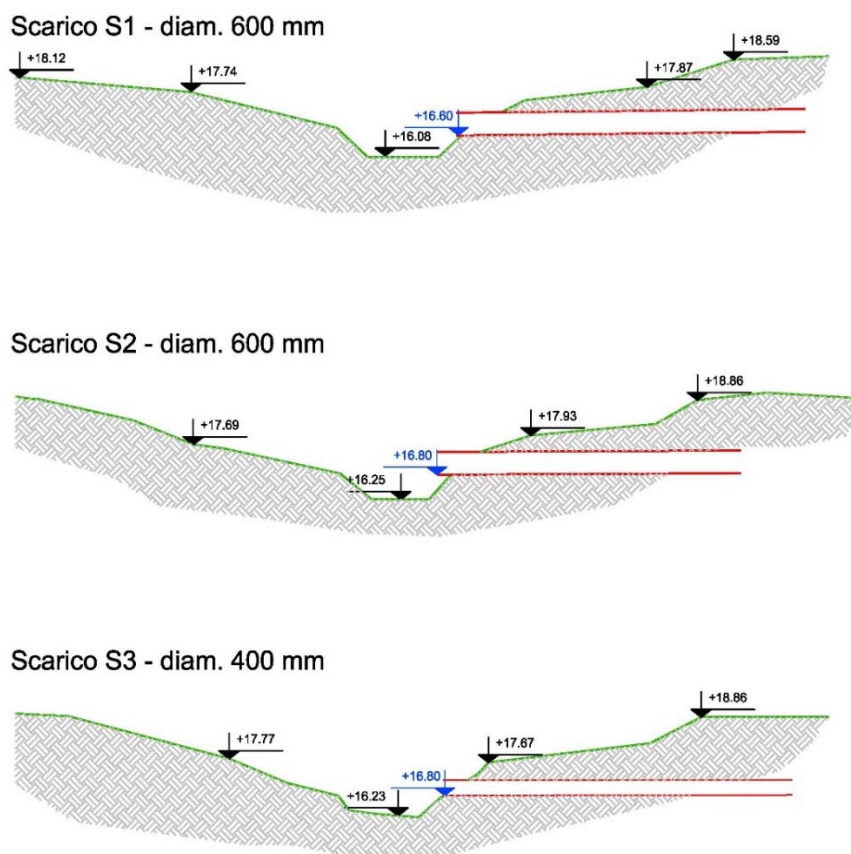


Fig.2.: Attuale geometria degli scarichi presenti nell'area tecnologica

Nelle condizioni attuali, assunta la pioggia critica indicata dal PTCP della Provincia di Modena per tempi di ritorno di 50 anni ed un coefficiente di deflusso pari a 0,95, la portata al colmo complessivamente conferita al Cavo Gavasseto utilizzando una elaborazione basata sul metodo cinematico è quantificata in circa 1 m³/s.

AIMAG S.p.a. intende confermare il ruolo strategico dell'impianto nel territorio di pertinenza e, a tal scopo, ha deciso di sviluppare la progettazione relativa alla costruzione di una specifica linea di trattamento dei rifiuti organici da raccolta differenziata. La nuova configurazione d'area comporta un incremento delle superfici urbanizzate e degli edifici, così che occorre confrontarsi con il gestore del reticolo secondario di superficie per il conseguente recapito delle acque meteoriche non contaminate.

Durante gli incontri svolti con i tecnici del Consorzio della Bonifica dell'Emilia Centrale, responsabili della gestione del sistema di deflusso delle acque superficiali della zona di intervento, si è condiviso che la proposta di adeguamento che AIMAG dovrà sottoporre alla necessaria approvazione:

- ☒ deve esaminare e risolvere le questioni idrauliche associate non solo al mero ampliamento ma all'intera area tecnologica nella configurazione finale;
- ☒ deve contenere soluzioni che inducano evidenti benefici rispetto allo stato ad oggi consolidato, quindi tale da comportare una riduzione delle portate complessivamente conferite dall'area tecnologica al Cavo Gavasseto. In questa logica AIMAG S.p.a. deve prevedere l'introduzione di sistemi di raccolta ed invaso temporaneo che, anche a fronte dell'incremento dell'area urbanizzata, riducano la portata istantanea complessivamente conferita al reticolo secondario presente nell'area;
- ☒ può valutare soluzioni che non intervengano sul sistema di raccolta e di scarico delle acque afferenti allo scarico S1.

L'attività di progettazione qui sviluppata è quindi finalizzata al dimensionamento di un sistema di gestione delle acque che, definiti i parametri adottati per il calcolo ed il dimensionamento degli scarichi, preveda adeguati volumi di laminazione e necessari elementi di regolazione dei flussi.

I dati assunti dal progettista per l'elaborazione del calcolo ed il dimensionamento del sistema di raccolta e deflusso delle acque meteoriche non contaminate, scaricate ai recapiti esterni, sono qui sinteticamente riassunti:

- **tempo di ritorno dell'evento di pioggia stabilito in 50 anni;**
- **durata critica dell'evento inferiore all'ora;**
- **curve di possibilità pluviometrica dell'area in esame ricavate dal PTCP della Provincia di Modena;**
- **portata massima complessivamente scaricabile da S1, S2 ed S3 quantificata in 500 litri/s;**
- **volumi di laminazione quantificati con il metodo delle sole piogge;**
- **invasi realizzati con vasche e/o depressioni interrato rispetto al piano campagna.**

Nel seguito si riporta la descrizione delle scelte e delle soluzioni progettate nell'ambito della nuova configurazione dell'impianto per il trattamento e la valorizzazione dei rifiuti organici, con attività di progettazione che prende in esame ed interviene sull'intera area tecnologica, così da adeguare il complessivo sistema di gestione delle acque, prescindendo tra impianto esistente e di nuova costruzione.

A satellite map of a rural area in Italy, centered around the town of Cargi. The map shows a patchwork of green agricultural fields and brownish-grey roads. A major road, the A22, runs vertically through the center. Other roads are labeled with blue and green markers. Several towns are labeled, including Budione, Fossoli, Cargi, and San Martino. A red location pin is placed near Cargi, and a small white circle with a red dot is visible near Fossoli. The map also shows some smaller settlements like Rosignano and Mandino.

Il contesto in cui è inserita l'area in esame è principalmente rurale, caratterizzato dalla presenza di poche/sporadiche costruzioni a scopo abitativo e industriale. Il centro abitato più prossimo all'area è individuato nel paese di Fossoli di Carpi, collocato ad una distanza di circa 3 km a sud dall'area tecnologica.

6/32

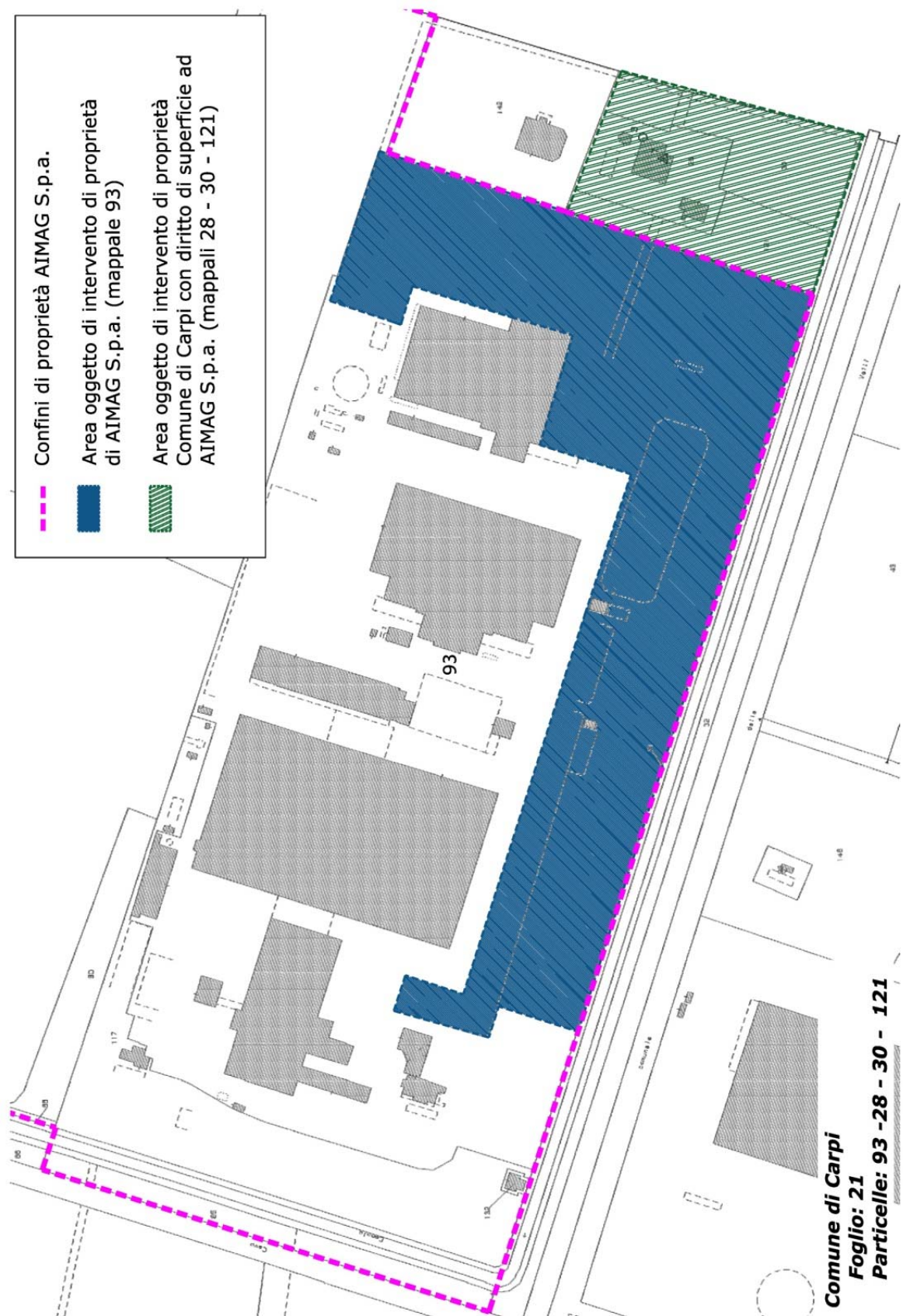


Fig. 4.: Estratto di mappa catastale dell'area di intervento

Sui lati sud ed ovest dell'area tecnologica sono presenti due corsi d'acqua, il Canale Irriguo Marengo ed il Cavo Gavasseto, con quest'ultimo che rappresenta il recapito delle acque superficiali non contaminate drenate dal sistema di gestione delle acque piovane. Le acque vengono conferite al Cavo tramite tre scarichi, denominati S1, S2 e S3, la cui posizione planimetrica è già stata rappresentata in Figura 1, ripresa nel seguito per individuare l'area di intervento.

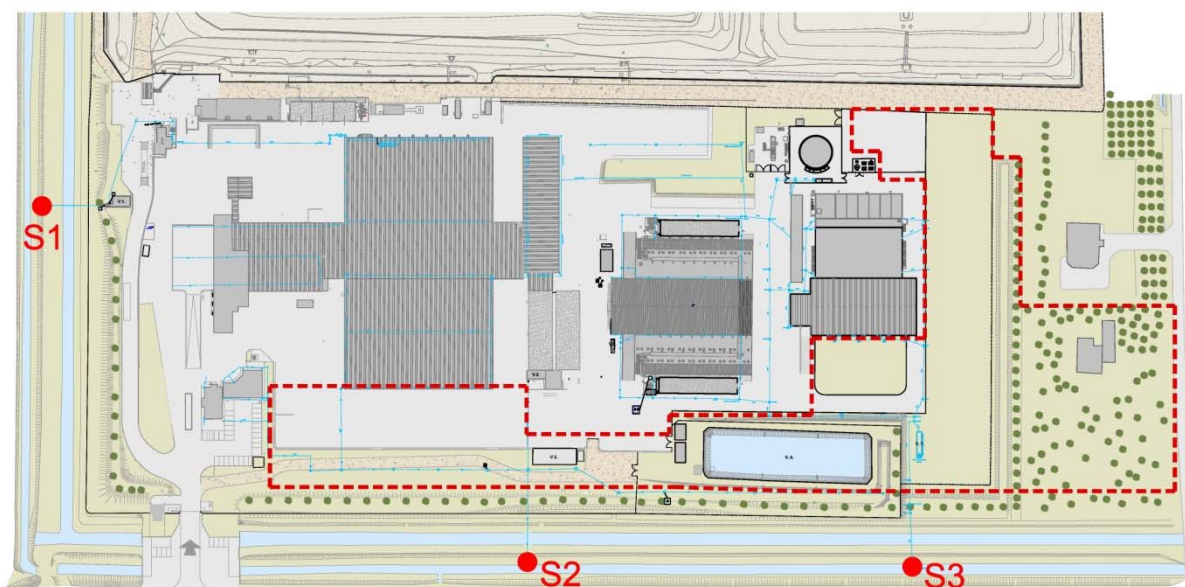


Fig.5.: Planimetria dell'impianto attuale con indicazione scarichi idrici esistenti ed area di intervento perimetrata in rosso

L'attuale configurazione dell'area tecnologica è caratterizzata dalla presenza di differenti processi per il trattamento e la valorizzazione di tipologie di rifiuti non pericolosi da raccolta urbana ed assimilati, individuate nella frazione organica da raccolta differenziata, nei rifiuti indifferenziati e nei rifiuti ligneo-cellulosici. Le modalità di trattamento e valorizzazione di questi rifiuti determinano, come già riferito in premessa, la potenziale contaminazione delle acque meteoriche raccolte sulla pavimentazione posta a quota campagna, così che l'unico frazionamento relativo alle acque meteoriche è previsto tra quelle raccolte sulle coperture dei fabbricati e le restanti acque, tutte considerate quali reflue da depurare.

Ne deriva la presenza nell'area tecnologica di due reticoli idraulici separati, con acque raccolte dalle coperture dei fabbricati che vengono recapitate al Cavo Gavasseto con tubazioni che sifonano il Cavo Marengo mentre tutte le altre acque, prescindendo dalla loro origine, vengono drenate e rilanciate con condotta dedicata al depuratore di San Marino di Carpi.

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

La descrizione delle sezioni tipologiche degli scarichi è riportata nella figura 2, con valori di portata che nelle condizioni riportate in premessa (piogge con tempo di ritorno di 50 anni da PTCP di Modena, coefficiente di deflusso pari a 0,9 ed elaborazioni con calcolo cinematico e scarico S3 sezionato) sono riportati nella tabella successiva:

scarico	S1	S2	S3	SOMMANO
portata (l/s)	302	249	969	1'520

Tab 1: Riepilogo delle portate attualmente recapitate dagli scarichi nel Cavo Gavasseto (portata di picco determinata con metodo cinematico)

L'attuale gestione delle acque non contaminate si compone anche di sistemi di invaso per il loro riuso, con vasca di accumulo della capacità di 50 m³ [indicata quale vasca V7] collocata nella porzione est dell'area tecnologica.

Le acque potenzialmente contaminate sono rilanciate con una condotta in pressione al depuratore di S. Marino di Carpi. La portata massima accettata da questa condotta è di 40 m³/h, condizione che impone la presenza di vasche di laminazione con cui stoccare, specialmente durante gli eventi di pioggia, la portata eccedente rispetto a quella rilanciata verso il depuratore.

L'attuale configurazione del reticolo di raccolta prevede che tutte le acque potenzialmente contaminate, gestite con rete di fognatura interna, convergano in una vasca [individuata con sigla V2] in cui sono installate sia le pompe di rilancio verso il depuratore che quelle a disposizione della laminazione, con attivazione dei due sistemi di rilancio impostata in funzione dei livelli raggiunti nella vasca.

Il sistema di stoccaggio attuale ha una disponibilità complessiva di 3.000 m³, oltre un franco pari al 20% di questo volume, e prevede l'uso di tre vasche poste tra loro in serie. Le prime, realizzate con vasche interrate in calcestruzzo armato [indicata quale V1 e V2], che raccolgono per gravità le acque meteoriche dilavanti i piazzali rispettivamente V1 della parte ovest dell'impianto (ingresso, palazzina e linea di selezione) e V2 dei restanti piazzali.

Le acque raccolte in V1, vengono rilanciate mediante pompe alla vasca di stoccaggio V4, vasca realizzata in terra, opportunamente impermeabilizzata.

Le acque raccolte in V2, possono essere o rilanciate a recapito finale esterno verso il depuratore, o nel sistema di laminazione, ovvero in una vasca fuori terra in calcestruzzo armato [indicata quale V3], che consente le più frequenti operazioni di stoccaggio, con funzione anche di invaso temporaneo per l'eventuale riuso dell'acqua per scopi industriali. Detta vasca scarica per gravità dal troppo pieno nella già citata vasca V4. Lo svuotamento di queste due vasche viene effettuato al termine

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

dell'evento di pioggia, con convogliamento/rilancio delle acque nella V2 e, da qui, al depuratore di San Marino di Carpi.

Detto schema di gestione delle acque meteoriche dilavanti viene esemplificato in figura seguente.

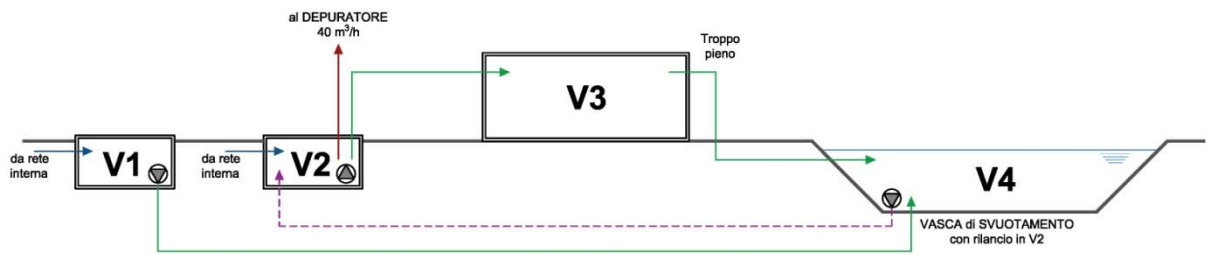


Fig.6.: Schema di funzionamento dell'attuale sistema di raccolta e rilancio al depuratore delle acque potenzialmente contaminate

3 ADEGUAMENTO DELL'AREA TECNOLOGICA E DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

L'intervento di ampliamento occupa essenzialmente la porzione sud ovest e centrale dell'attuale area tecnologica e la sua naturale espansione, presente ad est, fino a raggiungere via Remesina. Si opera quindi in area già in gran parte urbanizzata, con presenza di fabbricati e reti tecnologiche, ed un'area di espansione che si può considerare libera da manufatti significativi, fatto salvo un vecchio casolare, non abitato e certamente fatiscente, che occupa parte dell'area in affaccio diretto su via Remesina. L'intervento comporta l'incremento della superficie impermeabilizzata e determina una nuova organizzazione del sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche superficiali.

Nella configurazione finale l'area tecnologica sarà schematicamente riconducibile a differenti destinazioni d'uso, riepilogate nella tabella successiva e per le quali nel seguito si sviluppa il dimensionamento della rete e delle vasche di stoccaggio.

destinazione d'uso dell'area	Tipologia acque raccolte	superficie (m²)	scarico	sistema
pavimentazione impermeabile posta a piano campagna, o comparti accessori che non prevedono la raccolta delle acque di copertura	acque meteoriche dilavanti potenzialmente contaminate	56'177	a depurazione	con reticolo dedicato e sistemi di raccolta (invasi) posizionati prima del invio a depuratore
tettoie e fabbricati con raccolta di acque in copertura	acque meteoriche NON contaminate	28'387	in corpo idrico di superficie	con reticolo dedicato e sistemi di raccolta (invasi) posizionati prima degli scarichi (S1, S2, S3)

Tab 2: riepilogo delle superfici su cui si interviene in funzione della destinazione d'uso

3.1 Calcolo dei volumi dei sistemi per la gestione delle acque meteoriche contaminate

Come già riportato in premessa, le condizioni operative che il gestore adotta per il trattamento e la valorizzazione dei rifiuti sono tali da non permettere un utile frazionamento delle acque meteoriche drenate sulle pavimentazioni esterne, contaminate sia dalla presenza di rifiuti direttamente su di queste che da rifiuti trascinati su queste dai mezzi che operano all'interno dei fabbricati. Ne consegue che tutta l'acqua meteorica raccolta sulla pavimentazione impermeabile posta a piano campagna viene inviata a depurazione, evitando qualsiasi scarico in canali scolanti acque superficiali. In questo caso il calcolo per il dimensionamento del volume di laminazione minimo atto a contenere tutte le acque dell'evento di pioggia critico, relativo ad un determinato tempo di ritorno, viene elaborato utilizzando un foglio di calcolo automatico che applica il metodo cinematico.

Le ipotesi assunte sono così riepilogate:

- ☒ superficie scolante pari a 56'177 m²;
- ☒ pioggia critica rappresentativa di piogge critiche con durata superiore all'ora e tempo di ritorno di 50 anni (parametri desunti dal PTCP di Modena $a = 49,8$ mm/h ed $n = 0,245$);
- ☒ coefficiente di deflusso pari a 0,9;
- ☒ portata in uscita dalle vasche pari a 31 m³/h (al netto della portata di 9 m³/h dedicata al rilancio delle acque di processo che miscelate alle acque contaminate in uscita dalle vasche sono addotte al depuratore con portata di 40 m³/h);
- ☒ elaborazione del modello effettuata con il criterio delle sole piogge.

Il volume massimo da stoccare è quantificato in 5'017 m³, valore che si ottiene con una durata della precipitazione critica pari a 53 ore a cui corrisponde una altezza della precipitazione di 131,7 mm.

Il volume di stoccaggio viene cautelativamente incrementato di un franco del 20%, così che il valore di riferimento è assunto pari a 6'020 m³. Il grafico successivo riepiloga l'andamento volumetrico del sistema di raccolta e stoccaggio dedicato alle acque potenzialmente contaminate.

La capacità di invaso da assicurare è rilevante, con stoccaggio che verrà effettivamente utilizzato in funzione dell'altezza cumulata di pioggia del singolo evento. Per questo motivo il sistema di stoccaggio è articolato su più vasche e su elementi a cui sono affidate specifiche funzioni.

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

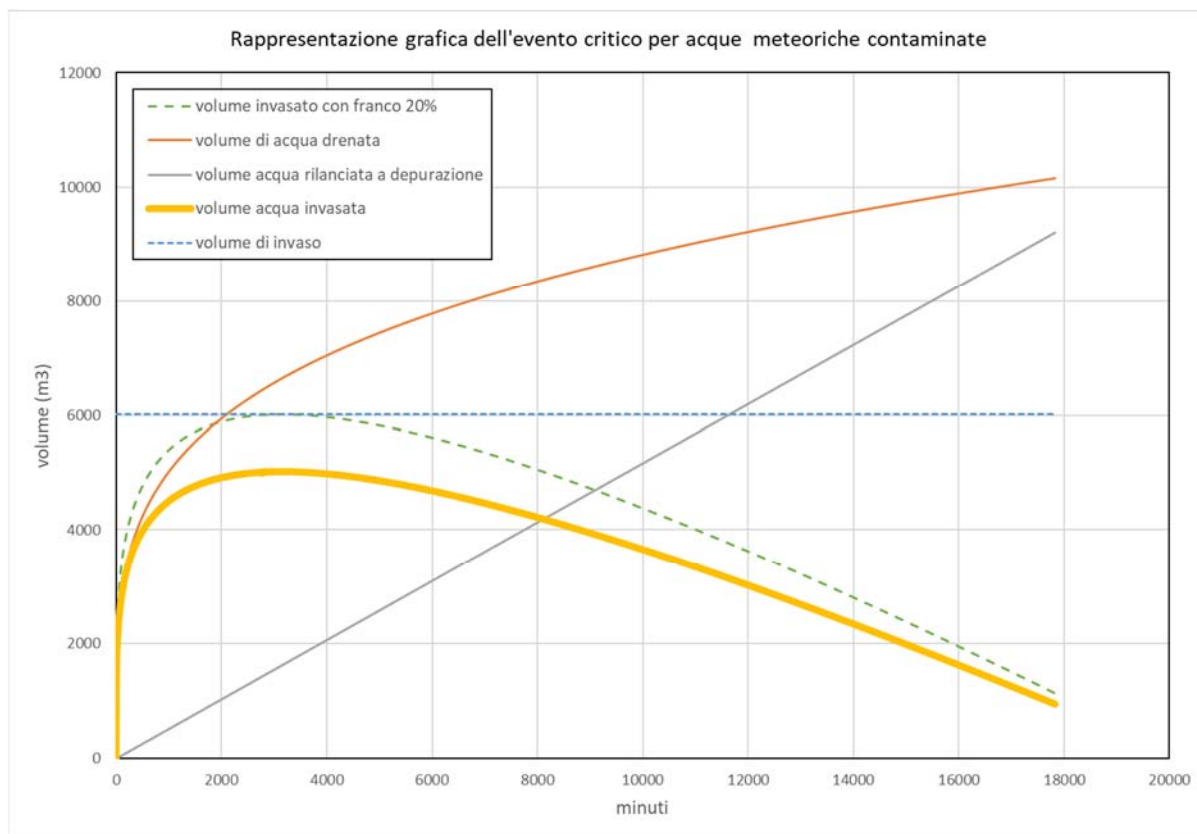


Fig.7.: Grafico dell'andamento volumetrico del rilancio verso depuratore

Le acque raccolte sulla pavimentazione e sulle parti impermeabili dal reticolo fognario di area tecnologica convergono in vasche interrate, già esistenti denominate V1 e V2 e di nuova realizzazione V2N, in cui sono installate pompe per il rilancio nella vasca V4d.

La vasca V4d è compartimentata con setti trasversali e sfioro superiore, così da assolvere alla funzione di sedimentatore e chiarificatore delle acque ingressate. Tale soluzione evita che parti solide, probabilmente presenti nel flusso convogliato, siano distribuite in tutte le vasche di stoccaggio ma, invece, siano in gran parte intercettate nella prima vasca di laminazione, così che le operazioni di rimozione e manutenzione siano concentrate in vasche dedicate e non in tutti gli invasi. Proprio per agevolare queste operazioni le vasche saranno dotate di portoni a tenuta posti a piano campagna e tubazioni in acciaio con tronchetti passamuro per permettere l'aspirazione delle parti solide con gli usuali sistemi in aspirazione (tipo espurghi).

Dalla ultima camera della vasca V4d, l'unica che viene considerata nei conteggi della volumetria disponibile, l'acqua stoccata viene trasferita:

- ☒ con una pompa con portata pari a 16 m³/h nella Vasca 8;

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO**
Progetto definitivo – Relazione idraulica

- ☒ con una tubazione a gravità, collocata in sommità alla vasca ed a quota non interferente con il transito dei mezzi presenti nell'area, nei successivi invasi V3, V4a, V4b e V4c, riempiti nella sequenza su scritta, lo svuotamento di detti invasi avverrà mediante pompa di rilancio con portata pari a $15 \text{ m}^3/\text{h}$ alla stessa vasca V8.

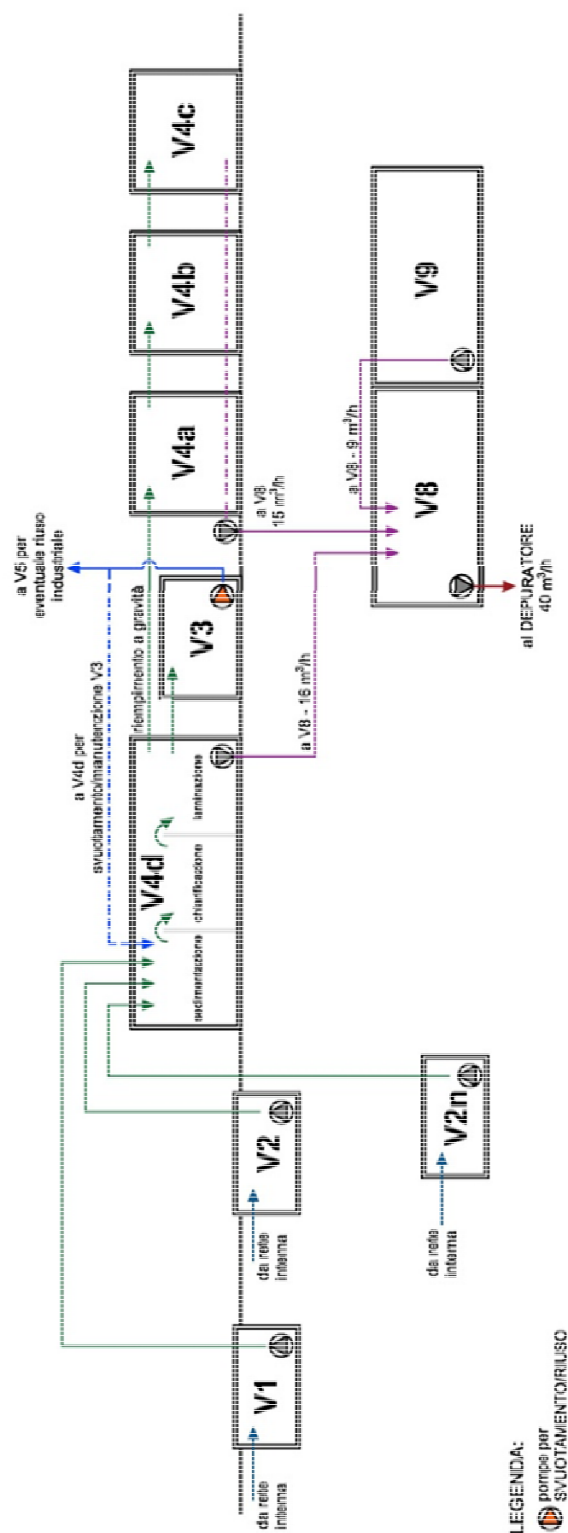


Fig.8.: Schema di funzionamento del progettato sistema di raccolta e rilancio delle acque potenzialmente contaminate

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

Complessivamente la capacità di stoccaggio nell'area tecnologica per le acque potenzialmente contaminate è così riassunta:

VASCA (invaso)	capacità di stoccaggio (m³)	funzione	volume per laminazione (m³)
1	50	raccolta acque	/
2	90	raccolta acque	/
2n	145	raccolta acque	/
3	600	riuso	/
4d	1'270	sedimentazione/laminazione	400
4a	1'940	laminazione	1'940
4b	1'940	laminazione	1'940
4c	1'940	laminazione	1'940
8	920	miscelazione	/
SOMMANO	8'895		
Volume di laminazione necessario da calcoli idraulici (applicato franco 20%)			6'020
CAPACITA' DI LAMINAZIONE COMPLESSIVA DI PROGETTO			6'220

Tab 3: Riepilogo dei volumi di stoccaggio delle acque potenzialmente contaminate

La vasca V3 è esistente, assolve da tempo alla funzione di invaso per il riuso per scopi industriali, con eventuale rilancio alla sezione impiantistica esistente (vasca V5 di processo).

Una volta raggiunto il livello predeterminato, la tubazione di collegamento viene sezionata con una valvola a galleggiante e l'acqua viene fatta defluire dalla vasca V4d verso le vasche successive [V4a, V4b e V4d].

Lo svuotamento delle vasche verso la vasca di recapito finale V8, viene effettuato con una sequenza inversa a quella di riempimento: dalle vasche V4a, V4b, V4c l'acqua contaminata viene collettata con pompe a secco posizionate all'esterno delle vasche, mentre dalla V4d lo svuotamento avviene mediante pompa sommersa. Il rilancio può essere effettuato, al bisogno, anche dalle vasche V3 e dai primi due comparti presenti nella vasca V4d, quest'ultima operazione sia per le normali operazioni di svuotamento che quelle di manutenzione ordinaria/straordinaria di questi invasi.

Nella V8 sono rilanciate anche le acque derivanti dal processo di separazione solido liquido del digestato, ovvero acque di processo che vengono collettate in vasca V9 e quindi addotte a vasca V8 con portata nell'ordine di 9,0 m³/h, valore considerato nella definizione della portata in uscita dal sistema di stoccaggio delle acque contaminate.

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

La vasca V8 assume perciò la funzione di vasca di miscelazione delle acque meteoriche contaminate e delle acque di processo (digestato liquido) entrambe addotte a smaltimento finale (depuratore di San Marino): le acque di dilavamento dei piazzali sono riconducibili al codice rifiuti EER 190599, mentre il digestato liquido è riconducibile al codice EER 190603, una volta miscelati i flussi in vasca V8 dedicata avverrà lo smaltimento finale della miscela al depuratore con nuovo codice rifiuti EER 161002.

La costruzione delle vasche di laminazione fa propri alcuni semplici criteri:

- ☒ esecuzione di frequenti controlli dello stato di conservazione delle strutture di contenimento, compresa la prova di tenuta decennale, come previsto per le vasche attuali;
- ☒ le vasche sono dotate di sistemi di accesso a tenuta (portoni), così da permetterne una facile e funzionale manutenzione senza dover accedere ai locali dall'alto;
- ☒ le vasche di stoccaggio di nuova costruzione [V4a, V4b, V4c e V4d] e con cui sono soddisfatte le esigenze di invaso accertate nell'intera area tecnologica saranno dotate di contenimento esterno, così da evitare la dispersione sul suolo di eventuali liquidi rilasciate dalle stesse nel caso di rotture e/o malfunzionamenti del sistema di invaso;
- ☒ lo sfioro di troppo pieno è realizzato sull'ultima camera di vasca V4d.

3.2 Calcolo dei volumi dei sistemi per la gestione delle acque meteoriche non contaminate (acque bianche)

In questo caso le acque raccolte e gestite sono quelle di pertinenza della copertura dei fabbricati, quindi acque non contaminate e compatibili con lo scarico nei canali di deflusso delle acque superficiali presenti nel reticolo secondario.

La dimensione dell'area e la distribuzione dei fabbricati in questa sono tali che occorre realizzare sistemi distinti, riferiti al singolo scarico di pertinenza [S1, S2 e S3], con soluzioni che garantiscano una attenuazione rispetto alla portata accertata nelle condizioni attuali, con valori già riportati nella precedente tabella 1.

Nello specifico **una efficace attenuazione** della condizione attuale è individuata in un sistema di drenaggio e deflusso che, dimensionato utilizzando un foglio di calcolo che applica il **metodo delle sole piogge** per eventi critici con **durata inferiore all'ora e tempo di ritorno di 50 anni**:

- ☒ **limiti la portata conferita** al reticolo secondario ad un valore **non superiore a 500 l/s**;
- ☒ sia caratterizzato da **sistemi di invaso** (vasche di laminazione) **di tipo interrato**.

Nelle more della progettazione si conferma, come meglio dettagliato nel seguito, la scelta da parte di AIMAG S.p.a. di evitare interventi nei confronti dello scarico S1, così che le vasche di laminazione ed i sistemi di regolazione delle portate saranno previsti solo nei confronti degli scarichi S2 ed S3. La ragione di questa scelta progettuale va certamente ricondotta all'interesse da parte del gestore di ridurre sia il numero degli interventi che delle operazioni di manutenzione da prevedere e trova ragione nella modesta superficie scolante afferente in S1.

La suddivisione delle aree scolanti, coincidenti con le superfici dei fabbricati presenti nell'area tecnologica, è riportata nella figura successiva, con dati di calcolo così riepilogati:

	Bacino S1	Bacino S2	Bacino S3
Superficie scolante (m ²)	6'911	9'425	12'051

Tab 4: Riepilogo delle superfici dei fabbricati per bacino di pertinenza

- ☒ CPP con espressione $h = a t^n$ con parametri desunti dal PTCP di Modena per $h < 1$ ora e T_r di 50 anni, quindi $a = 53,5$ mm/h ed $n = 0,339$;
- ☒ coefficiente di deflusso pari a 0,95;
- ☒ elaborazione del calcolo effettuato con modello di calcolo con sole piogge;
- ☒ volume di laminazione cautelativamente incrementato di almeno il 20%.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica

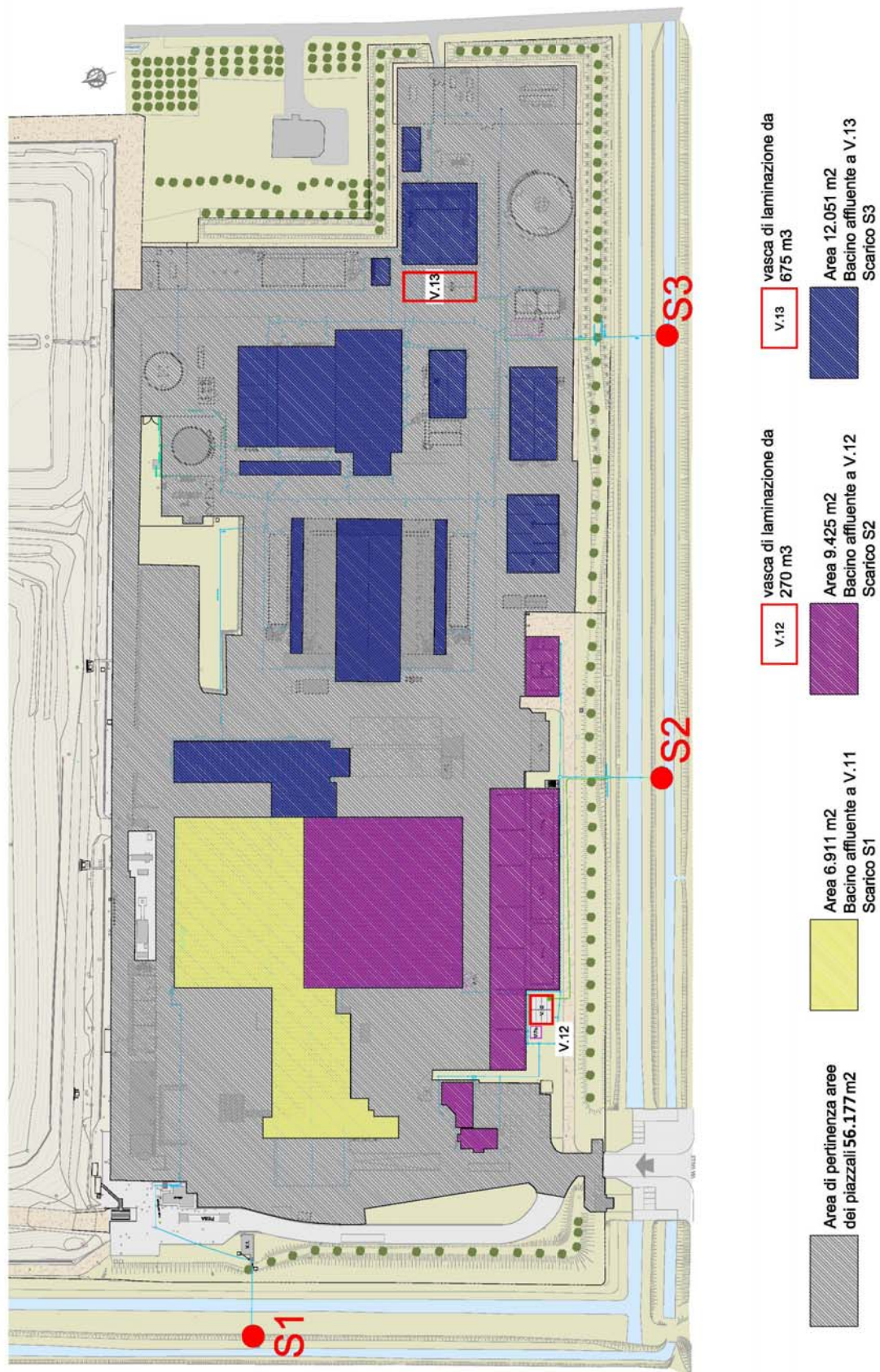


Fig.9.: Planimetria con suddivisione delle coperture dei fabbricati negli scarichi di competenza

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

I risultati delle elaborazioni sono riportate nelle figure seguenti, poi riassunti in una tabella riepilogativa.

CALCOLO PER S1

Si assume che lo scarico S1 resti nella configurazione attuale, quindi privo di elementi per la regolazione del flusso e vasche di invaso.

Il coefficiente udometrico del bacino di pertinenza è determinato in funzione della superficie scolante (6'911 m²) e della portata assunta dal gestore, pari a quella di colmo determinata con il metodo cinematico e pari a 302 l/s (0,302 m³/s).

In funzione delle ipotesi assunte il modello di calcolo determina la presenza di una vasca di laminazione che, incrementata di un franco del 20%, abbia una capacità di invaso di 90 m³. Questo aspetto, che confligge con le ipotesi su riprese, verrà trattato e risolto nel seguito.

coeff. udometrico max ammissibile in scarico		436,98	l/ha s	u				
superficie territoriale da urbanizzare		0,6911	ha	S				
coefficiente di deflusso medio		0,95	psi	psi				
CASA A) EVENTI INFERIORI AD 1 ORA: inserire i dati della curva di possibilità pluviometrica								
CPP	PTCP Modena	periodo di ritorno T	50	località				
				Fossoli di Carpi				
a	coefficiente per il tempo	53,5						
n	esponente del tempo	0,339						
h	profondità media cassa	2	(questo dato serve solo per la superficie invaso)					
Sviluppo dei calcoli in modo analitico al variare del tempo di durata della pioggia t, validità < un'ora:								
t(ore)	A (ha)	pioggia (mm)	coeff.deflusso	V pioggia (m3)	V scarico (m3/s)	V uscente	V invaso (m3)	S invaso (m2)
0,10	0,691	25	0,95	160,92	0,302	108,72	52	26
0,20	0,691	31	0,95	203,55	0,302	217,44	-14	-7
0,30	0,691	36	0,95	233,54	0,302	326,16	-93	-46
0,40	0,691	39	0,95	257,46	0,302	434,88	-177	-89
0,50	0,691	42	0,95	277,70	0,302	543,6	-266	-133
0,60	0,691	45	0,95	295,40	0,302	652,32	-357	-178
0,70	0,691	47	0,95	311,25	0,302	761,04	-450	-225
0,80	0,691	50	0,95	325,66	0,302	869,76	-544	-272
0,90	0,691	52	0,95	338,93	0,302	978,48	-640	-320
1,00	0,691	54	0,95	351,25	0,302	1087,2	-736	-368
Durata della precipitazione critica						0,04	ore	tc
Altezza della precipitazione nel tempo critico						17,21	mm	h
Volume di laminazione di calcolo						75	mc	
Volume di laminazione incrementato di un franco del					20%	90	mc	V invaso

Tab 5: Estratto modello di calcolo idraulico applicato al bacino S1

CALCOLO PER S2

Lo scarico S2 viene regolato con una strozzatura che impone una portata massima conferita al Cavo Gavasseto non superiore ai 99 litri/s. Inoltre prima dello scarico viene confermata la presenza di una valvola a clapet che impedisce flussi dal Cavo verso l'area tecnologica. Tutti e due questi elementi generano, anche in condizioni differenti, rigurgiti nel reticolo drenante, conferiti in una vasca di laminazione V12, caricata da un pozzetto posto in linea. Lo sfioro verso la vasca si attiva in presenza di portata superiori ai 99 l/s o quando interviene la valvola a clapet.

Il coefficiente udometrico del bacino di pertinenza è determinato in funzione della superficie scolante (9'425 m²) e della portata assunta dal gestore, con valore determinato in 106 l/s*ha.

In funzione delle ipotesi assunte il modello di calcolo determina la presenza di una vasca di laminazione V12 che, incrementata di un franco del 20%, abbia una capacità di invaso di 253 m³.

coeff. udometrico max ammissibile in scarico		106	l/ha s	u				
superficie territoriale da urbanizzare		0,9425	ha	S				
coefficiente di deflusso medio		0,95	psi	psi				
CASO A) EVENTI INFERIORI AD 1 ORA: inserire i dati della curva di possibilità pluviometrica								
CPP	PTCP Modena	periodo di ritorno T	50	località	Fossoli di Carpi			
a	coefficiente per il tempo		53,5					
n	esponente del tempo		0,339					
h	profondità media cassa		2	(questo dato serve solo per la superficie cassa)				
Sviluppo dei calcoli in modo analitico al variare del tempo di durata della pioggia t, validità < un'ora:								
t(ore)	A (ha)	pioggia(mm)	coeff.defl.	V (mc)	scarico(mc/s)	Vuscente	Vcassa	SUPER(mq)
0,10	0,943	25	0,95	219,4617036	0,099	35,64	184	92
0,20	0,943	31	0,95	277,5926192	0,099	71,28	206	103
0,30	0,943	36	0,95	318,4951707	0,099	106,92	212	106
0,40	0,943	39	0,95	351,1212252	0,099	142,56	209	104
0,50	0,943	42	0,95	378,7124457	0,099	178,2	201	100
0,60	0,943	45	0,95	402,8580257	0,099	213,84	189	95
0,70	0,943	47	0,95	424,4699809	0,099	249,48	175	87
0,80	0,943	50	0,95	444,1260546	0,099	285,12	159	80
0,90	0,943	52	0,95	462,2181094	0,099	320,76	141	71
1,00	0,943	54	0,95	479,025625	0,099	356,4	123	61
Durata della precipitazione critica						0,30	ore	tc
Altezza della precipitazione nel tempo critico						35,58	mm	h
Volume cassa di progetto						211	mc	
Volume di laminazione incrementato di un franco del						253	mc	Vinvaso

Tab 6: Estratto modello di calcolo idraulico applicato al bacino S2

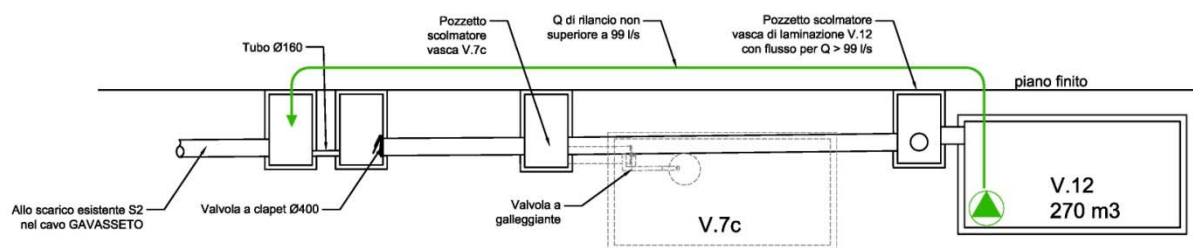


Fig.10.: Schema di funzionamento dello scarico S2 e relativa vasca di laminazione V.12

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

CALCOLO PER S3

Anche lo scarico S3 viene regolato con una strozzatura che impone una portata massima conferita al Cavo Gavasseto non superiore ai 99 litri/s, così che la configurazione ed il funzionamento del reticolo scolante è identico a quello già descritto per S2.

Il coefficiente udometrico è assunto pari a 61,88 l/s*ha.

Lo sviluppo del calcolo quantifica il volume della vasca di laminazione V13 in 426 m³.

coeff. udometrico max ammissibile in scarico				61,88	l/ha s	u		
superficie territoriale da urbanizzare				1,2051	ha	S		
coefficiente di deflusso medio				0,95	psi	psi		
CASO A) EVENTI INFERIORI AD 1 ORA: inserire i dati della curva di possibilità pluviometrica								
CPP	PTCP Modena	periodo di ritorno T	50	località	Fossoli di Carpi			
a	coefficiente per il tempo		53,5					
n	esponente del tempo		0,339					
h	profondità media cassa		2	(questo dato serve solo per la superficie cassa)				
Sviluppo dei calcoli in modo analitico al variare del tempo di durata della pioggia t, validità < un'ora:								
t(ore)	A (ha)	pioggia(mm)	coeff.defl.	V (mc)	scarico(mc/s)	Vuscente	Vcassa SUPER(mq)	
0,10	1,205	25	0,95	280,6082748	0,099	35,64	245 122	
0,20	1,205	31	0,95	354,9356663	0,099	71,28	284 142	
0,30	1,205	36	0,95	407,2345148	0,099	106,92	300 150	
0,40	1,205	39	0,95	448,9508631	0,099	142,56	306 153	
0,50	1,205	42	0,95	484,2295685	0,099	178,2	306 153	
0,60	1,205	45	0,95	515,1026067	0,099	213,84	301 151	
0,70	1,205	47	0,95	542,7360997	0,099	249,48	293 147	
0,80	1,205	50	0,95	567,8687623	0,099	285,12	283 141	
0,90	1,205	52	0,95	591,0016379	0,099	320,76	270 135	
1,00	1,205	54	0,95	612,492075	0,099	356,4	256 128	
Durata della precipitazione critica						0,68	ore	tc
Altezza della precipitazione nel tempo critico						46,90	mm	h
Volume cassa di progetto						355	mc	
Volume di laminazione incrementato di un franco del						20% 426	mc	Vinvaso

Tab 7: Estratto modello di calcolo idraulico applicato al bacino S3

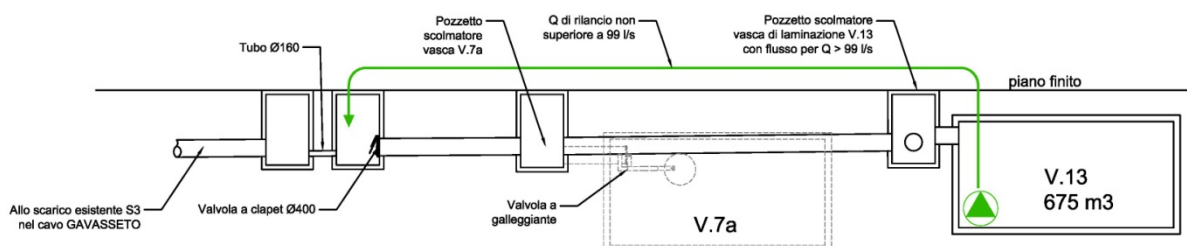


Fig.11.: Schema di funzionamento dello scarico S3 e relativa vasca di laminazione V.13

I valori ottenuti applicando il metodo delle sole piogge per eventi critici con tempo di ritorno di 50 anni sono riassunti nella tabella successiva. Nella configurazione di progetto questi volumi vengono distribuiti tra le vasche di laminazione di competenza degli scarichi S2 ed S3, così da lascia invariata la attuale configurazione dello scarico S1.

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

BACINO	S1	S2	S3	Totale
Superficie scolante (m ²)	6'911	9'425	12'051	28'387
Portata in uscita (l/s)	302	99	99	500
Volume della vasca di laminazione da calcolo (m ³)	90	253	426	769
Volume della vasca di laminazione nella configurazione proposta (m ³)	--	270	675	945

Tab 8: Riepilogo dei principali valori dei bacini scolanti

Le vasche sono di tipo interrato ed il loro svuotamento viene effettuato con pompe sommerse.

La derivazione di acqua all'interno della vasca è attivata dalla presenza di una portata superiore a 99 l/s nel reticolo, con conseguente rigurgito da parte della strozzatura ed attivazione della valvola a clapet. L'intervento della valvola a clapet interrompe il flusso corrivante a gravità ed attiva il rilancio meccanico, con configurazione riportata nello schema successivo.

Per il dimensionamento delle bocche tarate degli scarichi S2 ed S3 si fa riferimento alle indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica nella propria documentazione.

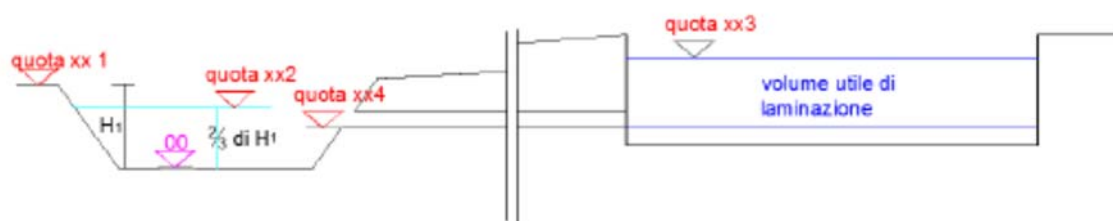
C) Per il calcolo della bocca tarata in uscita utilizzare la seguente formula:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\alpha * \pi * \sqrt{2 * g * \Delta h}}}$$

Dove:

- Il coeff. di perdita α posto pari a 0.6
- Δh è pari al carico idraulico disponibile calcolato come differenza tra il livello massimo della vasca in progetto e il tirante idrico sul fosso in uscita (ipotizzato pari ai 2/3 della sua altezza utile da fondo a ciglio).
In base allo schema sotto riportato Δh può essere trovato come differenza tra la quota xx3 e la quota xx2.

Fig.12.: Estratto Formula Modulo 10bis - Bonifica Emilia centrale



**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

Fig.13.: Estratto Schema grafico Modulo 10bis - Bonifica Emilia centrale

Dai calcoli, elaborati considerando la prevalenza delle pompe sommerse dedicate allo svuotamento delle vasche di laminazione, si ricava che la bocca tarata deve avere un diametro massimo di 160 mm.

SCARICO	Quota (m)				H1 (m)	portata (m3/s)	diametro bocca tarata (m)
	xx1	xx2	xx3	xx4			
S2	17,93	17,37	20,50	16,80	1,68	0,099	0,16
S3	17,77	17,25	20,50	16,80	1,54	0,099	0,16

Nota: la quota xx3 è stata assunta pari alla prevalenza della pompa di rilancio.

Tab 9: Riepilogo dei dati di calcolo delle bocche tarate degli scarichi di impianto

Si evidenzia che sarà inoltre possibile il **riutilizzo delle acque meteoriche non contaminate** per usi di lavaggio e/o processo, grazie alla creazione di piccole vasche di raccolta per il recupero delle acque piovane, volumetrie cautelativamente non considerate nel calcolo dei volumi necessari di laminazione, con elementi così riepilogabili:

- 7a, Vasca interrata, della volumetria di 200 m³;
- 7b, 2 serbatoi fuori terra della volumetria complessiva di 100 m³;
- 7c, Vasca interrata, della volumetria di 50 m³.

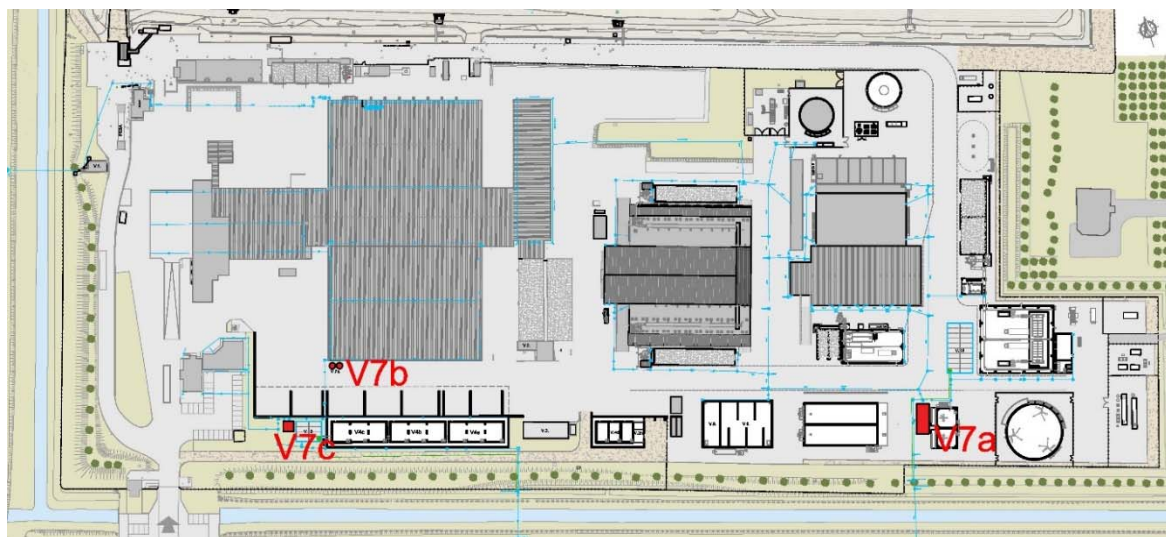


Fig.14.: Planimetria vasche V7a, V7b, V7c di recupero acque meteoriche non contaminate (acque bianche)

4 COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO IN PROGETTO IN RIFERIMENTO ALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO: PAI E PGRA

Con riferimento ai contenuti del PAI, il progetto in esame ricade nella perimetrazione della **fascia “C”**, quella riguardante le aree inondabili a seguito di piena catastrofica (evento connesso o al cedimento in uno o più punti ovvero al sormonto del sistema arginale di difesa del Po e dei suoi tributari di pianura).

Dalle Norme del PAI – Il PSFF (Piano Stralcio Fasce Fluviali) si riporta integralmente il testo dell'articolo che norma le fasce in oggetto (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 del fiume Po 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 alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti nella 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, il Comune competente può applicare, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del precedente art. 27, comma 2, in tutto o in parte gli articoli di norma relativi alla Fascia B in via transitoria fino alla avvenuta realizzazione delle opere programmate.”*

L'impianto in progetto, dunque, pur rientrando nella fascia C, non è soggetto a vincoli ostativi o restrizioni da parte dell'Autorità di Bacino, che demanda una più stringente vincolistica sugli usi ammessi alla sensibilità e capacità di approfondimento degli Enti Locali.

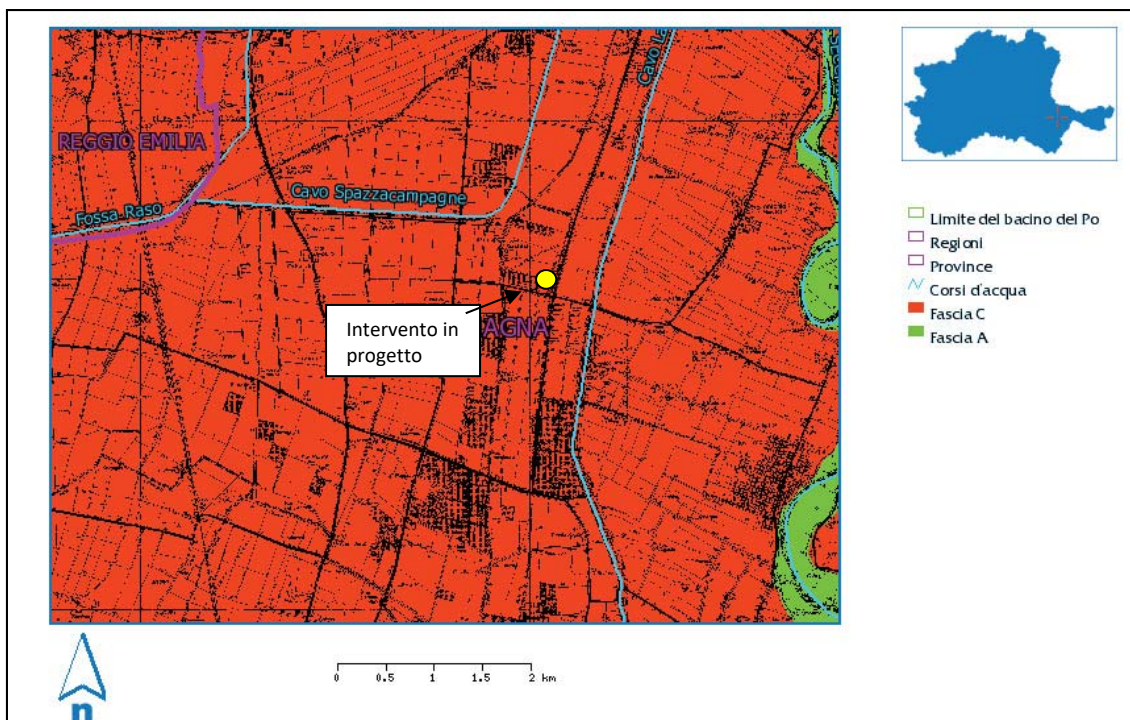


Fig. 15.- Stralcio Atlante dei Piani – Autorità di Bacino del fiume Po

Con riferimento ai contenuti del PGRA, di cui alla DGR 1300/2016, prima di esaminarne la collocazione del progetto in esame si richiama brevemente la zonizzazione introdotta da tale pianificazione.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni, in base a quanto disposto dal D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE, è alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Alla scala di intero distretto, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

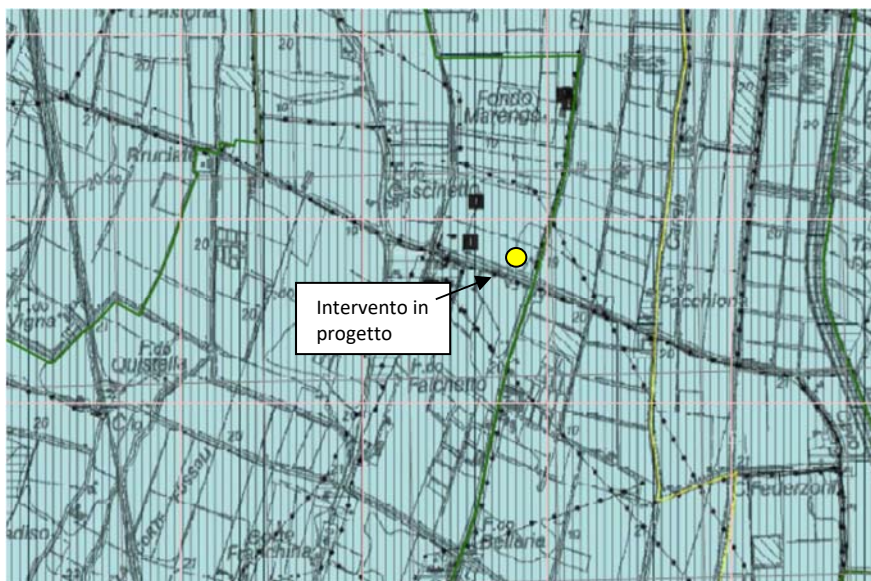
Per legge, il PGRA ha una durata di sei anni a conclusione dei quali si avvia ciclicamente un nuovo processo di revisione del Piano: il primo ciclo di attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati definitivamente approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021. Attualmente sono in corso le attività che porteranno, nel dicembre 2021, all'approvazione dei PGRA relativi al secondo ciclo di attuazione. Ad oggi la direttiva Alluvioni 2019 ha portato all'aggiornamento delle mappe di rischio e pericolosità.

A ciascuno dei suddetti scenari è associato un livello di pericolosità:

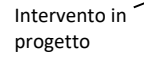
- Nel territorio in esame sono definite mappe di pericolosità riferite al *Reticolo Principale e Secondario Collinare Montano (RP_RSCM)* ed al *Reticolo Secondario Pianura (RSP)*, i due elementi idrografici in grado di generare il pericolo di alluvioni.

Dall'analisi delle suddette mappe, come riportato nelle figure seguenti, si evince che il territorio interessato dal progetto in esame ricade:

- in area allagabile in scenario raro, a cui è associato un livello di **pericolosità bassa (P1 - L)**, nel caso del ***Reticolo Principale di Pianura (RP)***;
- in area allagabile in scenario poco frequente, a cui è associato un livello di **pericolosità media (P2 - M)**, nel caso del ***Reticolo Secondario di Pianura (RSP)***.



Progetto definitivo – Relazione idraulica



**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

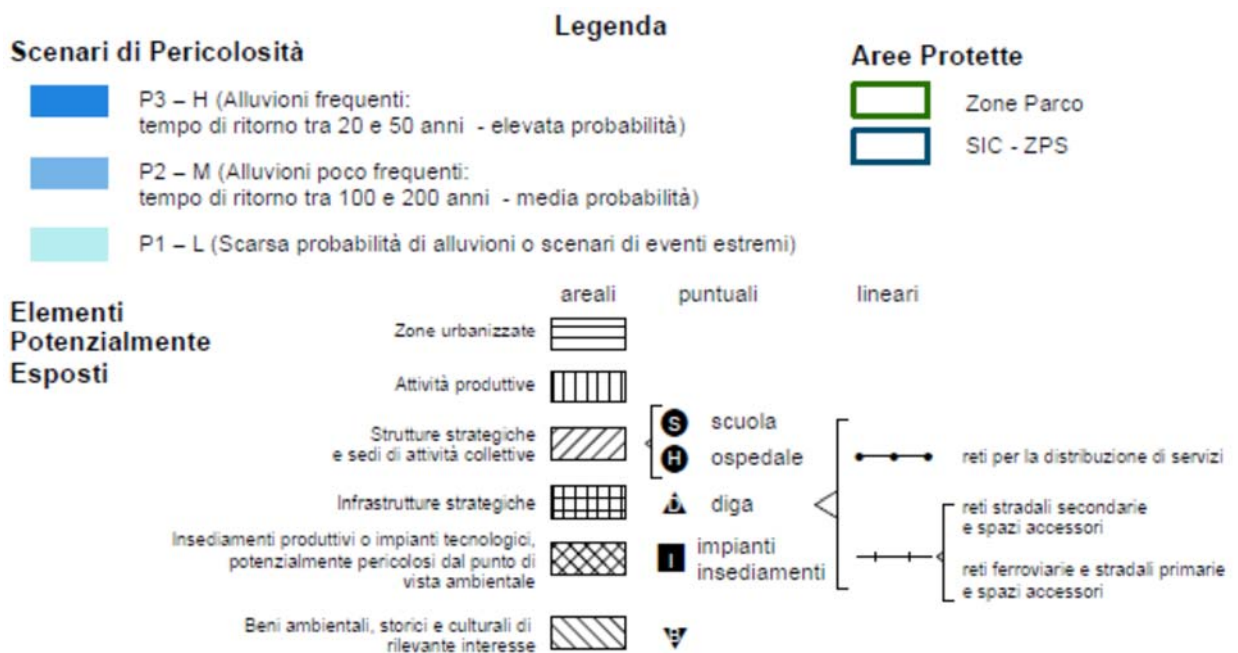


Fig. 17.- Estratto Tav 183_SE - Mappe della pericolosità ed degli elementi esposti Reticolo Secondario di Pianura (RSP)

Nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n. 5/2015, è stato inoltre adottato il “Progetto di Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all’Elaborato 7 (Norme di Attuazione)” e il “Progetto di Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) – Integrazioni all’Elaborato 5 (Norme di Attuazione)” finalizzati al coordinamento tra tali Piani ed il PGRA.

All’interno del progetto di variante al PAI, all’art. 58 si legge che, ai fini dell’attuazione del PGRA nel settore urbanistico, le Regioni individuano, ove necessario, eventuali ulteriori misure ad integrazione di quelle già assunte in sede di adeguamento dello strumento urbanistico al PAI. Tali misure devono essere coerenti con quelle indicate nell’articolo già citato, ferma restando la possibilità di una migliore specificazione ed articolazione delle stesse sulla base dei dati ed elementi a disposizione negli specifici casi.

Per quanto riguarda nello specifico il Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP), le misure indicate sono le seguenti:

- alle aree interessate da alluvioni frequenti si applicano le limitazioni di cui all' art 29 del PAI vigente;
- alle aree interessate da alluvioni poco frequenti si applicano le limitazioni di cui all'art 30 del PAI vigente;
- alle aree interessate da alluvioni rare si applicano le limitazioni di cui all'art 31 del PAI vigente;

Il richiamato art. 31 del PAI regola gli interventi nell’Area di esondazione per piena catastrofica (Fascia C), pertanto nel territorio in esame il PGRA conferma la zonizzazione di PAI.

Mentre per il Reticolo secondario di pianura (RSP), si legge che:

“.. Nelle aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti e rare, compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e s. m. i..”.

In ultima analisi, sia nel caso della mappatura della pericolosità del Reticolo Principale che di quello Secondario non vengono poste limitazioni di intervento, ma demandate agli enti territorialmente competenti eventuali regolamentazioni.

In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, nelle aree perimetrate a pericolosità P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura, il progetto in esame garantisce 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.

Per quanto concerne le misure adottate per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture, si evidenzia che il progetto ha evitato la realizzazione di edifici con presenza di personale con piani interrati o seminterrati.

Le uniche strutture interrate e/o seminterrate previste in progetto sono da ricondursi alla fossa seminterrata di ricezione FORSU in cui sono installate le tramogge di carico del rifiuto, ed agli invasi di laminazione delle acque bianche (V12 e V13), realizzate mediante vasche interrate in calcestruzzo con pareti perimetrali e solaio di base a tenuta d'acqua.

Le nuove vasche di raccolta delle acque meteoriche potenzialmente contaminate (V4a, V4b, V4c, V4d e V8), e delle acque di processo (V9) sono realizzate fuori terra con sistemi di carico e svuotamento mediante pompe, la cui continuità di funzionamento è assicurata grazie ad un dedicato gruppo elettrogeno installato in impianto.

Per quanto concerne le 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,

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

si veda quanto esposto ai paragrafi precedenti in merito ai criteri di progettazione adottati per l'adeguamento dei reticoli idraulici esistenti in funzione del progetto in esame.

5 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI IMPATTO NEL CORSO D'ACQUA DI BONIFICA E DI QUELLE LEGATE ALLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Il piano di manutenzione delle opere di impatto nel corso d'acqua di bonifica in esame (Cavo Gavasseto) e di quelle legate alla compatibilità idraulica, verte essenzialmente sui seguenti elementi:

- Vasche di laminazione V12 e V13, a servizio rispettivamente degli scarichi S2 ed S3 esistenti;
- Pozzetti scolmatori, a servizio degli scarichi S1, S2 ed S3 esistenti;
- Elettropompe sommerse per lo svuotamento delle vasche di laminazione V12 e V13;
- Rete di tubazioni interrate;
- Tubazioni a bocche tarate, a servizio degli scarichi S2 ed S3 esistenti.

Per quanto concerne le vasche di laminazione ed i pozzetti scolmatori, trattasi di opere prefabbricate in cav. Dette strutture in cemento armato dovranno resistere, senza manifestare significativi cedimenti e deformazioni, all'azione delle sollecitazioni (carichi, forze sismiche, etc.) a cui potranno essere sottoposte nel corso della loro vita.

In estrema sintesi si pianificano i seguenti controlli:

- controllo delle strutture verticali e della copertura verificando l'assenza di lesioni e/o fessurazioni, distacchi, riduzione del copriferro e conseguente esposizione dei ferri di armatura
Controllo a vista con frequenza annuale;
- controllo di tenuta delle vasche, con tecnico abilitato secondo procedura autorizzata per le vasche già esistenti in impianto
Controllo decennale secondo protocolli;
- controllo di eventuali smottamenti del terreno circostante la struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali
Controllo a vista con frequenza annuale;
- Verifica e controllo approfondito a seguito di calamità naturali (allagamenti, nubifragi, sismi)
Controllo a vista, dopo ogni evento calamitoso;
- controllo all'interno dei pozzetti al fine di verificare il corretto deflusso delle acque, l'assenza di depositi persistenti e lo stato delle canalizzazioni
Controllo a vista con frequenza semestrale.

Per quanto concerne la manutenzione delle elettropompe sommerse per lo svuotamento delle vasche di laminazione V12 e V13 si evidenzia che le stesse potranno essere estratte con semplice sollevamento dall'alto. In estrema sintesi si pianificano i seguenti controlli:

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
FINALIZZATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO
Progetto definitivo – Relazione idraulica**

- Controllo generale con verifica che il motore giri correttamente (senza giochi e cigolii) e che il livello di rumorosità sia normale; *Controllo a vista con frequenza semestrale;*
- Controllo livello dell'olio lubrificante dei motori
Controllo a vista con frequenza semestrale;
- Verifica della tensione di alimentazione dei motori per evitare sovraccarichi e verifica della corrente di assorbimento *Controllo strumentale con frequenza semestrale*
- Verifica, previa estrazione del gruppo, dell'integrità delle giranti, ed assenza di segni di cavitazione *Controllo a vista con frequenza annuale;*
- Verifica dello stato di corrosione ed usura dei componenti atti alla movimentazione del gruppo (catene, tubi guida, maniglioni) *Controllo a vista con frequenza semestrale.*

Per quanto riguarda le fognature interrate le condotte dovranno garantire la resistenza meccanica nei confronti delle sollecitazioni esterne a cui sono sottoposte, nonché la tenuta idraulica. In estrema sintesi si pianificano i seguenti controlli:

- controllo di eventuali smottamenti del terreno o di cedimenti della pavimentazione che possano essere indicatori di rottura delle tubazioni.
Controllo a vista con frequenza mensile;
- controllo della presenza di eventuali depositi sulle caditoie che possano compromettere il regolare deflusso delle acque meteoriche
Controllo a vista con frequenza mensile.

Infine per quanto riguarda le tubazioni di scarico si dovrà garantire la pulizia e asportazione dei depositi mediante lavaggio con acqua in pressione, nonché garantirne l'integrità strutturale mediante

Controllo a vista con frequenza semestrale.