

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DI TREVIGNANO



REALIZZAZIONE DEL COMPARTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA E UPGRADING PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO

STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA C.I.G.: 7988540FBD

Committente: Contarina S.p.A. Via Vittorio Veneto, 6 31027 Lovadina di Spresiano (TV)		Progettista:  ambiente s.p.a. ingegneria consulenza laboratori <i>per l'ambiente</i>			
0.0	18/12/2019	F. Cavallin M. Garbin	F. Seni M. Martella	L. Bianchi	Prima emissione
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
Codice elaborato: DOC 2.6		Titolo elaborato: RELAZIONE DESCRITTIVA RETI DI RACCOLTA ACQUE			

1. INTRODUZIONE	3
2. GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE – STATO ATTUALE.....	4
2.1. Acque meteoriche dilavanti le superfici coperte	4
2.2. Acque meteoriche di prima pioggia dilavanti le superfici scoperte adibite a viabilità interna	5
2.3. Acque meteoriche di seconda pioggia dilavanti le superfici scoperte adibite a viabilità interna	6
2.4. Reflui derivanti dalla raccolta del percolato o dal lavaggio pavimentazioni aree interne	7
2.5. Reflui derivanti dagli spurghi degli scrubber.....	8
2.6. Zone di produzione di “acque nere” derivanti dagli scarichi civili	8
2.7. Zone di produzione di “acque nere saponose” derivanti dagli scarichi civili	8
2.8. Reflui prodotti dall’impianto “lavaruote”	8
3. GESTIONE DELLE ACQUE PRESSO GLI IMPIANTI DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	9
3.1. Fornitura di acqua industriale.....	9
3.2. Raccolta acque reflue.....	9
3.3. Raccolta acque meteoriche	10
3.3.1. Trattamento acque di prima pioggia	11
3.3.2. Gestione delle acque di seconda pioggia	13
3.4. Considerazioni in merito all’invarianza idraulica.....	15
3.5. Riepilogo delle vasche di nuova realizzazione e delle pompe di nuova installazione a servizio dei sistemi di gestione delle acque	16
INDICE DELLE FIGURE	18
INDICE DELLE TABELLE	19

1. INTRODUZIONE

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione di un impianto di digestione anaerobica della FORSU e upgrading del biogas per la produzione di biometano, da realizzarsi presso l'impianto di compostaggio di Contarina SpA situato nel Comune di Trevignano (TV), richiede la realizzazione di nuove reti di raccolta delle acque meteoriche, di raccolta delle acque reflue e di fornitura di acqua industriale. La presente relazione descrive tutte queste nuove reti, che saranno connesse agli impianti idrici già esistenti presso lo stabilimento di compostaggio. Lo schema a blocchi riportato sulla tavola DOC_TAV_18.0 illustra schematicamente la configurazione delle nuove reti di raccolta acque e le connessioni con gli impianti esistenti.

2. GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE – STATO ATTUALE

Presso l'impianto di compostaggio sono presenti le seguenti linee di gestione reflui:

- a) acque meteoriche pluviali dilavanti le superfici coperte;
- b) acque meteoriche di prima pioggia dilavanti le superfici scoperte adibite a viabilità interna;
- c) acque meteoriche di seconda pioggia dilavanti le superfici scoperte adibite a viabilità interna;
- d) reflui derivanti dalla raccolta del percolato o dal lavaggio pavimentazioni aree interne;
- e) reflui derivanti dagli spurghi degli scrubber;
- f) zone di produzione di "acque nere" derivanti dagli scarichi civili;
- g) zone di produzione di "acque nere saponose" derivanti dagli scarichi civili;
- h) reflui provenienti dall'impianto di lavaggio ruote.

A ognuna di tali "linee" corrisponde la realizzazione di una rete dedicata, per ciascuna delle quali viene individuato uno specifico recapito.

2.1. Acque meteoriche dilavanti le superfici coperte

Le acque meteoriche dilavanti le superfici coperte vengono captate e avviate ad una vasca di raccolta interrata (**V1**), avente una volumetria pari a 2500 m³. Dalla vasca di accumulo V1, le acque meteoriche captate vengono avviate a ricircolo all'interno dell'impianto previa filtrazione su letto di sabbia quarzifera e successivo accumulo in una vasca di rilancio **V2** (40 m³). Il reimpiego all'interno dello stabilimento riguarda l'alimentazione delle cassette wc, l'alimentazione di acqua di reintegro degli scrubber, l'alimentazione della vasca di riserva idrica antincendio (**V8**, da 630 m³). Le eventuali acque in eccesso rispetto ai fabbisogni di riutilizzo interno sono scaricate per troppo pieno alla vasca **V9** (69 m³) da cui sono convogliate allo scarico in trincea drenante e bacino di laminazione e, per l'aliquota di portata autorizzata, direttamente al canale San Zeno.

La stima dei quantitativi di acque pluviali da captare è stata eseguita a livello progettuale considerando una superficie coperta degli edifici pari a circa a circa 21.720 m², una piovosità media annua di 1.100 mm/anno ed un'efficienza di recupero del 95%. Assunti tali valori si hanno pertanto i seguenti valori dimensionali:

$$\text{Flusso acque meteoriche} = 21.720 \text{ m}^2 \times 1,10 \text{ m/anno} \times 0,95 = \mathbf{22.697 \text{ m}^3/\text{anno}}$$

(pari a 62,1 m³/d su 365 giorni)

Il fabbisogno complessivo d'acqua per riutilizzi interni è stimato pari a **15.022 m³/anno**, corrispondente a 41,2 m³/d, suddiviso nelle seguenti aliquote:

- acqua di flussaggio dei WC: 558 m³/anno;
- acqua di processo per lo scrubber: 12.593 m³/anno;
- acqua per unità lavaggio mezzi e unità lavaggio ruote: 1.825 m³/anno.
- acqua per l'antincendio: 46 m³/anno.

Il volume della vasca di accumulo è stato calcolato in modo da garantire un'autonomia di circa 60 giorni per le esigenze di riutilizzo in assenza di precipitazioni (41,2 m³/d x 60 d = 2.472 m³).

I quantitativi di acque meteoriche raccolte dalle superfici coperte permettono di soddisfare il fabbisogno previsto per i riutilizzi interni presso l'impianto, generando un surplus pari a

$$22.697 \text{ m}^3/\text{anno} - 15.022 \text{ m}^3/\text{anno} = 7.675 \text{ m}^3/\text{anno}$$

Questo surplus viene smaltito in canale San Zeno per le quantità autorizzate (29,46 l/s) e in trincee drenanti per le quantità eccedenti.

2.2. Acque meteoriche di prima pioggia dilavanti le superfici scoperte adibite a viabilità interna

Le superfici scoperte dell'impianto non sono interessate dal deposito e/o manipolazione dei rifiuti in ingresso e/o prodotti, bensì sono interessate dalla viabilità interna degli automezzi in ingresso/uscita. Le acque meteoriche di prima pioggia risultano a priori potenzialmente contaminate. Esse sono raccolte all'interno di una vasca avente volumetria utile pari a 92,8 m³ (**V4**). La vasca è munita di sezioni di sedimentazione delle sabbie e di separazione dei materiali flottanti. Dalla vasca V4, mediante sistema di rilancio, le acque meteoriche di prima pioggia vengono sottoposte a trattamento mediante un disoleatore avente portata pari a 6 l/sec, per essere successivamente raccolte in una seconda vasca (**V5**) avente volumetria pari a 92,8 m³. Se risultano di qualità idonea allo scarico le acque di prima pioggia pre-trattate vengono sollevate alla vasca di raccolta delle acque meteoriche di seconda pioggia (**V3** - capacità 2.500 m³). In alternativa, vengono prelevate a mezzo autobotte e avviate (come rifiuti) ad impianti di smaltimento/recupero.

Per quanto concerne il dimensionamento del descritto sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia, la documentazione di progetto approvata dalla Provincia di Treviso ha fatto riferimento ad una superficie scoperta dilavante pari a 11.000 m², corrispondente alla superficie dei piazzali esterni di pertinenza dell'impianto di compostaggio. Pertanto applicando il già menzionato regime pluviometrico, si ottiene quanto segue:

$$\begin{aligned} &(\text{superficie dilavante}) \times (\text{lamina di prima pioggia in mm}) \times (\text{coefficiente di deflusso}) = \\ &(11.000 \text{ m}^2) \times (7,5 \text{ mm}) \times (0,9) = 74,25 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

La vasca di prima pioggia V4 presenta un volume di 92,8 m³ e pertanto risulta sovradimensionata rispetto a quanto richiesto, a maggior garanzia del corpo recettore. Tale vasca è inoltre munita di:

- boccaporti di ispezione installati per le operazioni di manutenzione, pulizia e prelievo campioni;
- tubo fessurato posto in ingresso alla vasca, necessario ad evitare turbolenze nell'acqua riducendone la velocità del flusso entrante;
- sezione per la sedimentazione dei materiali solidi sedimentabili, rappresentata dal primo vano della vasca, ove si accumulano i solidi facilmente sedimentabili (sabbie) che vengono estratti periodicamente tramite autospurgo e smaltiti presso impianti di trattamento conto terzi regolarmente autorizzati;
- sezione per la separazione dei materiali flottanti quali olii e altre sostanze galleggianti. Mediante un sistema di sfioro il flottato è periodicamente estratto e convogliato ad un pozzetto di raccolta

interno alla vasca. Quando i flottati all'interno del pozzetto di raccolta raggiungono il livello pre-impostato il PLC di controllo genera un allarme che indica la necessità di estrarre gli oli;

- sezione di sollevamento acqua trattata: consiste in un vano con alloggiata una elettropompa sommergibile per l'estrazione e sollevamento dell'acqua invasata, effettuato una volta trascorse 48 ore dell'evento di pioggia sulla base del segnale di un apposito sensore di pioggia;
- filtro a coalescenza: esso permette di migliorare il rendimento di abbattimento degli idrocarburi e degli oli.

Va segnalato inoltre che il progetto autorizzato prevedeva la realizzazione di ulteriori due impianti di trattamento acque di prima pioggia, rispettivamente a servizio del parcheggio auto e del parcheggio camion da realizzarsi nei lotti di terreno adiacenti all'impianto di compostaggio. I volumi delle vasche di accumulo erano previsti rispettivamente di 54,1 m³ e 105,7 m³, determinati cautelativamente con riferimento alle relative superfici pavimentate, pari a 6.500 m² e 12.200 m². Come anticipato in precedenza, i nuovi parcheggi non sono stati realizzati e non sono più necessari a seguito di valutazioni effettuate a seguito della riorganizzazione interna di Contarina; al loro posto verrà sviluppato il progetto in esame.

2.3. Acque meteoriche di seconda pioggia dilavanti le superfici scoperte adibite a viabilità interna

Le acque meteoriche di seconda pioggia vengono accumulate nella vasca **V3** da 2.500 m³, congiuntamente a quelle di prima pioggia pre-trattate di qualità conforme, sollevate dalla vasca V5. Dalla vasca V3 i reflui vengono reimmessi nel ciclo di gestione dell'installazione, destinandole a:

- impianto idrico di lavaggio della pavimentazione del capannone e alimentazione dell'impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi;
- impianto idrico di alimentazione ai macchinari rivolta cumuli e alle biocelle di ossidazione del rifiuto in lavorazione;
- impianto idrico di umidificazione del biofiltro.

I reflui presenti nella vasca V3, in eccesso al descritto sistema di riutilizzo, vengono scaricati per troppo pieno alla vasca di accumulo **V9** (da 69 m³), e quindi rilanciate alla trincea drenante e al bacino di laminazione e, per l'aliquota di portata autorizzata (29,46 l/s), direttamente al canale San Zeno.

La stima dei quantitativi di acque di pioggia da captare è stata eseguita a livello progettuale considerando una piovosità media annua di 1.100 mm/anno ed un'efficienza di recupero del 95%. Le superfici interessate hanno considerato sia il piazzale dell'impianto di compostaggio (11.000 m²) che quelli dei parcheggi autovetture (6.500 m²) e camion (12.200 m²) che erano previsti nei lotti adiacenti. In tali condizioni, su base annua il flusso totale di acqua meteorica da gestire e accumulare risultava complessivamente pari a **31.036 m³/anno**, così suddiviso:

- Flusso da piazzali impianto compostaggio = 0,95 x 1,10 m/anno x 11.000 m² = 11.495 m³/anno

- Flusso da piazzale parcheggi auto = $0,95 \times 1,10 \text{ m/anno} \times 6.500 \text{ m}^2 = 6.792 \text{ m}^3/\text{anno}$
- Flusso da piazzale parcheggi camion = $0,95 \times 1,10 \text{ m/anno} \times 12.200 \text{ m}^2 = 12.749 \text{ m}^3/\text{anno}$

Il fabbisogno complessivo d'acqua per riutilizzi interni è stimato pari a **15.066 m³/anno**, corrispondente a 41,3 m³/d, suddiviso nelle seguenti aliquote:

- Umidificazione del biofiltro: 7.300 m³/anno;
- Lavaggio area di scarico rifiuti, macchinari, ecc.: 466 m³/anno;
- Umidificazione delle biocelle (seconda parte della corsia) e dei cumuli in maturazione: 7.300 m³/anno.

Il volume della vasca di accumulo è stato calcolato in modo da garantire un'autonomia di circa 60 giorni per le esigenze di riutilizzo in assenza di precipitazioni ($41,3 \text{ m}^3/\text{d} \times 60 \text{ d} = 2.478 \text{ m}^3$).

I quantitativi di acque meteoriche raccolte dalla sola superficie scoperta adibita a viabilità interna dell'impianto di compostaggio non permettono di coprire interamente il fabbisogno per i riutilizzi interni presso lo stabilimento. Il grado di autonomia atteso in assenza del contributo dai parcheggi automezzi aziendali è dunque del 76% circa.

Considerando anche le acque meteoriche raccolte presso i parcheggi che erano originariamente previsti, il fabbisogno di riutilizzo sarebbe invece risultato interamente coperto, con un surplus di

$$31.036 \text{ m}^3/\text{anno} - 15.066 \text{ m}^3/\text{anno} = 15970 \text{ m}^3/\text{anno}$$

da smaltire in canale San Zeno per le quantità autorizzate (29,46 l/s) e in trincee drenanti per le quantità eccedenti.

2.4. Reflui derivanti dalla raccolta del percolato o dal lavaggio pavimentazioni aree interne

I flussi di provenienza del percolato sono i seguenti:

- percolati formati nella zona di scarico rifiuti;
- percolati formati nelle celle di bioossidazione e nei box di maturazione;
- percolati da drenaggi del biofiltro;
- percolato da spremitura del rifiuto;
- acque di lavaggio della rivoltatrice;
- acque di lavaggio degli ambienti interni.

I percolati sono raccolti all'interno della vasca **V6** avente volumetria pari a 200 m³, per essere successivamente riutilizzati all'interno del processo di trattamento dei rifiuti, in alimentazione ai macchinari "rivoltatrici" (utilizzo prioritario). Il refluo in eccesso rispetto alle effettive esigenze e possibilità di riutilizzo viene aspirato a mezzo autobotti e avviato come rifiuto ad impianti di smaltimento/recupero.

2.5. Reflui derivanti dagli spurghi degli scrubber

Le acque reflue captate in uscita dagli scrubber di pre-trattamento dell'aria esausta a monte del biofiltro, vengono raccolte all'interno della vasca **V7** (200 m³) dalla quale vengono successivamente prelevate mediante automezzi di ditte specializzate iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali, per essere successivamente avviate come rifiuti ad impianti di smaltimento/recupero.

2.6. Zone di produzione di "acque nere" derivanti dagli scarichi civili

Le acque reflue vengono avviate ad un primo processo depurativo mediante vasca Imhoff dalla quale vengono successivamente avviate alla vasca **V10** (2,5 m³) per essere successivamente avviate alla fase di finissaggio mediante fitodepurazione e quindi allo scarico nel canale secondario San Zeno.

La vasca Imhoff è stata dimensionata considerando 20 AE e presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- comparto di sedimentazione: 2 m³ (calcolo di riferimento 0,10 m³/AE);
- comparto di digestione: 3 m³ (calcolo di riferimento 0,15 m³/AE).

2.7. Zone di produzione di "acque nere saponose" derivanti dagli scarichi civili

Le acque reflue vengono avviate ad un primo processo depurativo mediante vasca condensa grassi, per poi seguire il medesimo destino delle acque nere, vale a dire nuovo processo depurativo in vasca Imhoff, dalla quale vengono successivamente avviate alla vasca **V10** (2,5 m³) per essere successivamente avviate alla fase di finissaggio mediante fitodepurazione e quindi allo scarico nel canale secondario San Zeno.

2.8. Reflui prodotti dall'impianto "lavaruote"

I reflui prodotti dalla stazione di lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dall'impianto vengono avviati alla vasca di raccolta del percolato (**V6**), seguendo successivamente quanto previsto per tale flusso di acque reflue, riportato al paragrafo 2.4.

3. GESTIONE DELLE ACQUE PRESSO GLI IMPIANTI DI NUOVA REALIZZAZIONE

3.1. Fornitura di acqua industriale

La fornitura di acqua industriale all'impianto di digestione anaerobica per gli usi di processo (eventuale fluidificazione del rifiuto in ingresso) e le operazioni saltuarie di lavaggio avverrà mediante una nuova linea di adduzione connessa all'impianto idrico di recupero e riutilizzo delle acque meteoriche dello stabilimento di compostaggio, che preleva dalla vasca V2 di rilancio delle acque meteoriche dilavanti le superfici coperte, preventivamente stoccate nella vasca V1 e filtrate su sabbia (si veda il paragrafo 2.1). Il prelievo avverrà mediante una pompa autoclave di nuova installazione (PM509), sfruttando un punto di presa già predisposto che in origine doveva essere utilizzato per la fornitura dell'acqua di servizio ai nuovi impianti di lavaggio previsti presso il parcheggio degli automezzi aziendali, non più realizzato. Il gruppo di pressurizzazione con autoclave PM509 è caratterizzato da potenza nominale di 2,20 kW ed è in grado di fornire una portata di 6 m³/h alla pressione di 4 bar, in analogia a quanto previsto originariamente per la fornitura dell'acqua industriale all'impianto di lavaggi mezzi aziendali. La nuova tubazione di mandata è realizzata in PEAD PN16 SDR11. Il tracciato ipotizzato per la connessione è mostrato nella Planimetria rete acqua industriale (elaborato DOC_TAV_7.0), mentre le relative verifiche di calcolo sono riportate nella relazione idraulica DOC_2.2.

3.2. Raccolta acque reflue

Il nuovo impianto di digestione anaerobica è posizionato su una platea in cls. Le aree della platea in testa e in coda ai digestori sono delimitate con cordoli esterni e conformate con opportune pendenze in maniera da intercettare gli eventuali spandimenti accidentali dai sistemi di caricamento del rifiuto o dalle pompe di rilancio del digestato, le acque industriali utilizzate per le operazioni di lavaggio effettuate nelle medesime aree e le acque meteoriche ivi ricadenti. Tali flussi sono quindi convogliati al pozzetto V14, tramite una rete di pozzetti e tubazioni interrato, da dove la pompa sommergibile PM604 li rilancia alla rete esistente di raccolta percolati e acque di lavaggio presso l'impianto di compostaggio che recapita alla vasca V6 di stoccaggio, per il successivo riutilizzo all'interno dello stabilimento o per l'eventuale smaltimento presso impianti terzi, come descritto nel paragrafo 2.4. Gli spandimenti sono eventi occasionali e le operazioni di lavaggio avvengono sporadicamente. Il flusso corrispondente di acque reflue è stimabile in **20 m³/anno**, corrispondente mediamente a 0,06 m³/d.

Il flusso medio derivante dalle acque meteoriche di dilavamento delle zone della platea in testa e in coda ai digestori può essere stimato considerando la piovosità media annua di 1.100 mm/anno ed un'efficienza di recupero del 95% (in analogia con quanto fatto in sede di progetto autorizzato) e l'estensione delle superfici interessate di 211 m², determinando un flusso di **219,5 m³/anno**, corrispondente mediamente a 0,60 m³/d.

Alla rete di raccolta delle acque reflue afferiscono anche i pozzetti situati al piede delle torrette di sostegno e accesso ai nastri trasportatori che convogliano la miscela FORSU/verde all'impianto di digestione anaerobica, cui affluiscono eventuali percolati derivanti dai sistemi raschiatori per la pulizia dei nastri trasportatori stessi. I percolati raccolti presso le torrette situate nell'area dello stabilimento di compostaggio esistente afferiscono invece alla rete di raccolta percolati ivi esistente. Ai fini dei bilanci complessivi, i quantitativi di percolati derivanti dalla pulizia dei nastri possono essere considerati trascurabili e ricompresi nei 20 m³/anno considerati per spandimenti e acque di lavaggio. Infine, alla medesima rete di raccolta delle acque reflue vengono fatte confluire, sempre mediante tubazioni a gravità, anche le condense separate dal circuito del biogas e dall'impianto di upgrading del biogas a biometano.

Sulla base del bilancio di massa nelle condizioni di progetto (si veda la Relazione tecnica, elaborato DOC_2.0), il quantitativo di condense separate è stimabile in **446 m³/anno**, corrispondente mediamente a 1,22 m³/d.

L'apporto complessivo di acque reflue riportate al sistema di raccolta percolati e acque di lavaggio dell'impianto di compostaggio esistente è pertanto stimabile complessivamente in **685,5 m³/anno**, corrispondente mediamente a 1,88 m³/d.

La pompa sommergibile PM604 di rilancio delle acque reflue, di potenza nominale di 1,30 kW, permette di sollevare una portata di 10 m³/h alla prevalenza di 10 m e lavora secondo cicli di attacco-stacca comandati da appositi interruttori di livello. La tubazione di mandata, De63 in PEAD PN16 SDR11, recapita ad uno dei pozzetti della rete esistente di raccolta percolati, una volta attraversato il canale San Zeno sfruttando il ponte di nuova realizzazione, come mostrato nella Planimetria rete acque reflue (elaborato DOC_TAV_6.0). Le verifiche di calcolo relative al collegamento sono invece riportate nella relazione idraulica DOC_2.2.

3.3. Raccolta acque meteoriche

Le acque meteoriche sono raccolte e gestite presso i nuovi impianti con il medesimo approccio già in atto nell'area dello stabilimento di compostaggio, che mira a massimizzarne il recupero e il riutilizzo come acqua tecnica per usi interni. Vengono a questo scopo sfruttate le volumetrie delle vasche di accumulo già presenti. In particolare, è prevista la realizzazione di una nuova rete interrata di raccolta delle acque meteoriche a servizio dell'area degli impianti di digestione anaerobica e upgrading del biogas e dell'area degli impianti di compressione e di liquefazione del biometano.

La rete è costituita da tubazioni interrate operanti a gravità in PVC SN4 SDR41 secondo la norma UNI EN 1401. Per il recapito delle acque raccolte nell'area degli impianti di compressione e di liquefazione del biometano alla rete dell'area degli impianti di digestione anaerobica e upgrading del biogas è prevista una stazione di sollevamento (vasca V15 da 7,5 m³), costituita da n. 2 pompe centrifughe sommergibili (PM605-A/B). Sulla base della pioggia critica considerata per il dimensionamento della rete di drenaggio e del bacino scolante afferente alla vasca V15 (si veda la Relazione idraulica DOC_2.2), le pompe PM605-A/B sono dimensionate per sollevare una portata

unitaria di 120 m³/h alla prevalenza di 4,00 m, con potenza nominale unitaria di 3,00 kW, lavorando secondo cicli di attacca-stacca comandati da appositi interruttori di livello. La tubazione di mandata, in PEAD PN16 SDR11 De250, attraversa il canale San Zeno in corrispondenza del nuovo ponte realizzato in elementi scatolari in cls.

Per il dimensionamento delle reti di raccolta e rilancio delle acque meteoriche si rimanda alla Relazione idraulica (DOC_2.2).

3.3.1. Trattamento acque di prima pioggia

L'aliquota di acque di prima pioggia viene trattata in un impianto compatto monoblocco V11 per la rimozione di fanghi e oli. Il separatore di fanghi e oli previsto (Figura 1) è un sistema statico ospitato in un serbatoio interrato cilindrico orizzontale in PRFV, certificato per l'installazione in zone carrabili al transito di mezzi pesanti senza bisogno di solette di protezione o simili, che consente la separazione per via gravimetrica di oli, idrocarburi e solidi grossolani dall'acqua. È provvisto di sfioratore di by-pass integrato, di otturatore a galleggiante al riempimento del volume di prima pioggia e di sensore di pioggia, tramite il quale è possibile avviare la pompa di scarico delle acque trattate soltanto una volta trascorso un ritardo di tempo impostabile dopo la fine dell'evento meteorico. È composto di vasca di accumulo del volume di prima pioggia con pompa sommersa PM601 da 10 m³/h per il rilancio delle acque stoccate e decantate verso il successivo settore di disoleazione e di sistema di by-pass delle acque successive alla prima pioggia. Il settore di disoleazione è provvisto di pacco lamellare e filtro a coalescenza. Il sistema è corredato da quadro elettrico con allarmi ottico e acustico.

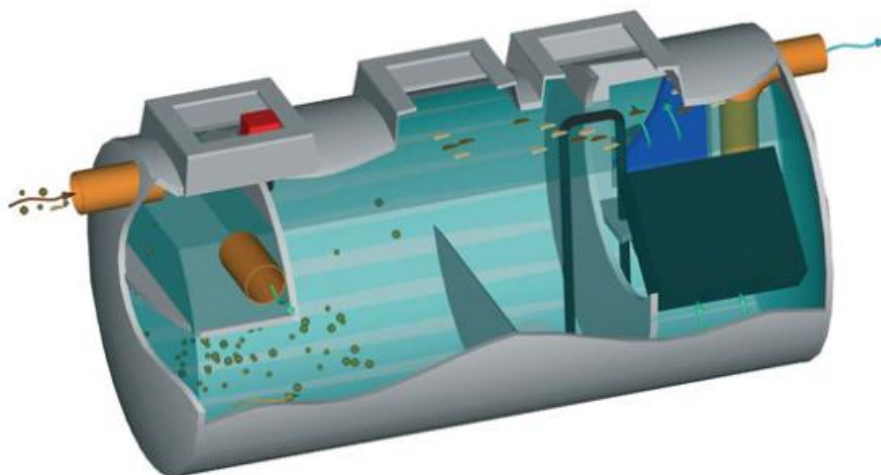


Figura 1. Spaccato tipologico dell'impianto monoblocco di trattamento delle acque di prima pioggia

Il flusso trattato dall'impianto monoblocco viene scaricato al pozzetto V12, dal quale viene sollevato mediante la pompa sommergibile PM602 alla vasca V5 esistente di accumulo acque di prima pioggia pre-trattate presso lo stabilimento di compostaggio, da cui possono essere rilanciate alla vasca V3 di raccolta delle acque di seconda pioggia o, in alternativa (se di qualità non idonea), essere smaltite presso impianti terzi come rifiuti (cfr. paragrafo 2.2).

La pompa sommergibile PM602 di rilancio delle acque di prima pioggia pre-trattate ha potenza nominale di 1,30 kW e permette di sollevare una portata di 10 m³/h alla prevalenza di 10 m. Lavora secondo cicli di attacca-stacca comandati da appositi interruttori di livello. La tubazione di mandata, De63 in PEAD PN16 SDR11, recapita alla vasca V5 esistente dopo aver attraversato il canale San Zeno sfruttando il ponte di nuova realizzazione, come mostrato nella Planimetria rete acque meteoriche (elaborato DOC_TAV_8.0). Le verifiche di calcolo del collegamento sono riportate nella Relazione idraulica (DOC_2.2).

L'impianto V11 di accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia è stato dimensionato in maniera del tutto analoga a quanto fatto in sede di progetto di adeguamento funzionale dell'impianto di compostaggio esistente (si veda il paragrafo 2.2). L'obiettivo è quello di captare e trattare i primi 15 minuti di un evento piovoso di intensità di 30 mm/h, ovvero un'altezza di precipitazione uniformemente distribuita sulla superficie scolante pari a 7,5 mm, applicando il coefficiente di deflusso di 0,9 tipico delle superfici impermeabilizzate. Va osservato che tale altezza di precipitazione di prima pioggia risulta essere più cautelativa rispetto ai 5 mm che viene solitamente considerata in questi casi e che viene peraltro indicata anche dal PAT del Comune di Paese.

La superficie impermeabilizzata complessiva generata dalle opere in progetto ammonta a **5.318 m²**. Di tale superficie, le uniche zone non afferenti alla rete delle acque meteoriche sono quelle della platea dei digestori, in testa e in coda ai digestori stessi (captate dalla rete di raccolta acque reflue come visto nel paragrafo 3.2), che ammontano a 211 m². La superficie impermeabilizzate afferente alla rete di raccolta delle acque meteoriche, al netto di tali zone, risulta pertanto pari a **5.107 m²**, come riepilogato in Tabella 1.

Area	Superficie impermeabile	Superficie afferente alla rete acque meteoriche
	m ²	m ²
Area EST - Digestione anaerobica e upgrading biogas		
Strada di accesso da stabilimento di compostaggio	624	635
Copertura digestori anaerobici	866	866
Platea digestori:		
• zone in testa e in coda, captate da rete di raccolta acque reflue	211	-
• parte rimanente	291	291
Platea torcia	42	42
Platea impianto upgrading biogas	162	162
Platea gruppo di cogenerazione	26	26
Locali quadri elettrici	42	42
Viabilità interna	1518	1518
Area OVEST - Compressione e liquefazione biometano		
Cabina MT/BT	34	34
Platea impianto compressione biometano	189	189
Platea impianto liquefazione biometano	333	333

Area	Superficie impermeabile	Superficie afferente alla rete acque meteoriche
	m ²	m ²
Viabilità interna	980	1088
TOTALE	5318	5107

Tabella 1. Calcolo della superficie impermeabilizzata afferente alle reti di raccolta delle acque meteoriche

Ne consegue che l'impianto compatto di trattamento previsto deve essere in grado di stoccare un volume di prima pioggia pari a:

$$V_{pp} = 5.107 \text{ m}^2 \times 7,5 \text{ mm} \times 0.9 = \mathbf{34,5 \text{ m}^3}$$

L'impianto monoblocco previsto per il pre-trattamento delle acque di prima pioggia è sovradimensionato rispetto alle esigenze, a maggior tutela del corpo recettore, essendo caratterizzato da una capacità di stoccaggio pari a **40 m³**.

3.3.2. Gestione delle acque di seconda pioggia

Una volta esaurito il volume di accumulo delle acque di prima pioggia del nuovo impianto compatto di trattamento V11, le acque di seconda pioggia sono derivate direttamente alla vasca V13, di volume utile pari a 24 m³, da cui le n. 2 pompe sommergibili PM603-A/B le rilanciano alla vasca V3 di accumulo esistente, da cui sono prelevate per i riutilizzi interni all'impianto di compostaggio o, in caso di apporti in eccesso rispetto al fabbisogno, sfiorano per troppo pieno al sistema di compensazione idraulica (scarico al canale San Zeno per l'aliquota autorizzata, trincea drenante e bacino di laminazione i caso di flussi eccedenti).

Sulla base della pioggia critica considerata per il dimensionamento della rete di drenaggio (si veda la Relazione idraulica DOC_2.2), le pompe PM603-A/B sollevano una portata di 380 m³/h alla prevalenza di 6.0 m, per una potenza nominale unitaria di 11,00 kW. Le pompe lavorano secondo cicli di attacca-stacca regolati da appositi interruttori di livello. La tubazione di mandata, De450 in PEAD PN16 SDR11, recapita alla vasca V3 esistente di raccolta delle acque di seconda pioggia dalle superfici scoperte, dopo aver attraversato il canale San Zeno sfruttando il ponte di nuova realizzazione, come mostrato nella Planimetria rete acque meteoriche (elaborato DOC_TAV_8.0). Le verifiche di calcolo del collegamento sono riportate nella Relazione idraulica (DOC_2.2).

Va osservato che il flusso di acque meteoriche raccolte nelle aree dei nuovi impianti afferisce interamente alla nuova rete di drenaggio delle acque meteoriche, indifferentemente se esse provengano da piazzali o strade o dalle coperture dei nuovi manufatti (digestori, cabina elettrica, locali quadri elettrici, container apparecchiature elettromeccaniche). La scelta di non separare le acque dilavanti dalle superfici coperte è motivata dalle seguenti ragioni:

- l'autosufficienza per il riutilizzo interno all'impianto di compostaggio (come acqua di flussaggio dei WC, acqua di processo per lo scrubber dell'impianto di trattamento aria esausta, acqua di

lavaggio ruote, acqua antincendio) è già ampiamente garantita sfruttando le acque raccolte dalle coperture esistenti. Il fabbisogno stimato ammonta infatti a circa 15.000 m³/anno, rispetto ad una quantitativo medio annuo di acque meteoriche raccolte e inviate alla vasca V1 pari a circa 22.700 m³/anno (si veda il paragrafo 2.1), generando quindi un surplus di circa 7.700 m³/anno da smaltire nel canale San Zeno o in trincea drenante. Di conseguenza, il recupero di un'aliquota ulteriore di acque di copertura non determinerebbe alcun beneficio in termini di risparmio di risorsa idrica pregiata;

- l'estensione delle nuove superfici coperte non è così ampia da determinare quantitativi d'acqua che impattino in maniera significativa sul dimensionamento dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia;
- la realizzazione di una rete di raccolta dedicata all'aliquota di acque meteoriche da pluviali e della relativa stazione di sollevamento aggiuntiva che si renderebbe necessaria per il suo rilancio alla vasca V1 di raccolta esistente determinerebbe un'inutile complicazione impiantistica, tenuto conto di quanto argomentato ai punti precedenti.

Mantenendo lo stesso approccio utilizzato in sede di progetto autorizzato di riqualificazione ambientale e funzionale dell'impianto di compostaggio esistente (si vedano i paragrafi 2.1 e 2.3), il quantitativo di acque meteoriche raccolte dalla rete realizzata presso le nuove aree impiantistiche è stimabile considerando una piovosità media annua di 1.100 mm/anno ed un'efficienza di recupero del 95%. Come visto in Tabella 1, le superfici impermeabili interessate (coperture + viabilità) ammontano complessivamente a 5.107 m². Ne consegue che il volume annuo di acque meteoriche ammonta a

$$V_{am} = 5.107 \text{ m}^2 \times 1,10 \text{ m/anno} \times 0,95 = \mathbf{5.337 \text{ m}^3/\text{anno}}$$

Tale quantitativo andrà a sommarsi a quello captato dalla rete delle acque meteoriche da superfici scoperte presso l'impianto di compostaggio (11.000 m²), che ammonta come visto a 11.495 m³/anno, determinando un apporto medio annuo complessiva alla vasca V3 di raccolta acque di seconda pioggia pari a **16.832 m³/anno**.

La quantità di acque recuperate risulta in tal modo sufficiente a soddisfare il fabbisogno di riutilizzo interno allo stabilimento di compostaggio (per umidificazione del biofiltro, lavaggi interni, umidificazione delle biocelle e dei cumuli in maturazione), stimato in 15.066 m³/anno. Viene così annullato il deficit di capacità di recupero delle acque meteoriche prima di ricorrere a risorsa più pregiata (acqua da acquedotto o da corpo idrico superficiale) che allo stato attuale risulta dell'ordine del 24% potendo fare affidamento sulle acque raccolte dalle sole superfici scoperte dell'impianto di compostaggio. Il surplus di acque previsto, da smaltire nel canale San Zeno o nelle trincee drenanti, è pari a:

$$\text{Surplus} = 16.832 \text{ m}^3/\text{anno} - 15.066 \text{ m}^3/\text{anno} = 1.766 \text{ m}^3/\text{anno}$$

Tale valore risulta comunque molto inferiore a quello che era stato stimato in caso di realizzazione dei due ampi parcheggi aziendali sui due lotti di intervento, pari a 15.970 m³/anno.

3.4. Considerazioni in merito all'invarianza idraulica

Le opere di compensazione idraulica già realizzate nell'ambito del primo stralcio dei lavori di riqualificazione ambientale e funzionale dell'impianto di compostaggio risultano adeguate ad assorbire i sovraccarichi idraulici derivanti dall'incremento di superficie impermeabilizzata e a garantire il rispetto dell'invarianza idraulica nella configurazione impiantistica proposta.

Questa conclusione è motivata dal fatto che il progetto di riqualificazione ambientale e funzionale dell'impianto di compostaggio, autorizzato dalla Provincia di Treviso, prevedeva di suddividere gli interventi in due stralci successivi. Il primo, già completato, ha riguardato l'adeguamento e il potenziamento dell'impianto di compostaggio e la realizzazione di tutte le necessarie opere di riqualificazione ambientale, comprese le opere di compensazione idraulica. Il secondo stralcio, non più realizzato, prevedeva invece la costruzione di due grandi parcheggi all'interno dei medesimi lotti di terreno individuati per la realizzazione dell'impianto di digestione anaerobica e produzione di biometano. Più nel dettaglio, all'interno del mappale n. 12 – Foglio 1 del C.C. di Paese era previsto un parcheggio per autovetture da 6500 m², mentre all'interno del mappale n. 13 – Foglio 1 del C.C. di Paese era previsto un parcheggio per automezzi aziendali e relativi servizi (impianto di lavaggio automatico e relativo depuratore, distributore carburante, autorimessa spazzatrici), per un'area impermeabilizzata di 12.200 m². Le opere di riqualificazione ambientale realizzate nel primo stralcio di interventi, e in particolare le nuove reti e vasche di raccolta delle acque e le opere di compensazione idraulica (trincee drenanti, bacino di laminazione, sistema di scarico al canale San Zeno) sono state dimensionate tenendo in considerazione anche i contributi molto significativi ai deflussi derivanti dalla realizzazione di tali parcheggi.

L'area complessiva impermeabilizzata indotta dalla realizzazione degli impianti di digestione anaerobica, upgrading del biogas, compressione del biometano e liquefazione del biometano risultano di fatto sensibilmente inferiori a quelle che sarebbero derivate dalla realizzazione dei due parcheggi. Come riepilogato nel paragrafo 3.3.1, la superficie impermeabile indotta dalle opere in progetto ammonta a **5.318 m²**, molto inferiore ai circa **18.700 m²** generata dalle due aree di parcheggio originariamente considerate.

In Tabella 2 è riportato un confronto in termini di superficie impermeabile netta indotta dal presente progetto sulle aree interessate dalla realizzazione dei parcheggi previsti dal secondo stralcio del progetto autorizzato dalla provincia di Treviso, valutata considerando per i coefficienti di deflusso i valori convenzionali indicati nelle nell'Allegato A della D.G.R. n. 2948 del 06 ottobre 2009. Facendo riferimento alla superficie complessiva di circa 24.000 m² dei due lotti di terreno interessati, la superficie impermeabile netta generata dallo stato di progetto è pari a 6.691 m², rispetto ai 17.890 m² dello stato autorizzato. Il coefficiente medio di deflusso risulta pari a 0,28 nello stato di progetto, rispetto allo 0,75 dello stato autorizzato. Dai dati riportati emerge chiaramente la sensibile riduzione dell'impatto derivante dal presente progetto in termini di impermeabilizzazione del suolo rispetto a quanto già autorizzato, ad ulteriore riprova della compatibilità degli interventi proposti dal punto di vista della gestione delle acque meteoriche.

CATEGORIA D'USO	STATO DI PROGETTO			STATO AUTORIZZATO		
	Superficie (m ²)	Coeff. di deflusso Φ	Superficie impermeab. netta (m ²)	Superficie (m ²)	Coeff. di deflusso Φ	Superficie impermeab. netta (m ²)
Area agricola	18321	0,1	1832	0	0,1	0
Area verde	361	0,2	72	5300	0,2	1060
Pavimentazioni, coperture, piazzali, ecc.	5318	0,9	4786	18700	0,9	16830
TOTALE	24000	0,28	6691	24000	0,75	17890

Tabella 2. Confronto della superficie impermeabile netta indotta tra stato di progetto e stato autorizzato

3.5. Riepilogo delle vasche di nuova realizzazione e delle pompe di nuova installazione a servizio dei sistemi di gestione delle acque

Come descritto nei paragrafi precedenti, il progetto prevede la realizzazione di nuove vasche per la gestione delle acque reflue e meteoriche. Esse sono riepilogate in Tabella 3 e la loro ubicazione è mostrata nell'elaborato DOC_TAV_11.0 (Planimetria generale posizione vasche). È inoltre prevista l'installazione di alcune nuove pompe per la fornitura dell'acqua di servizio e per la gestione delle acque meteoriche e delle acque reflue, come riassunto in Tabella 4.

Cod.	Servizio	Volume utile (m ³)
V11	Impianto di accumulo e trattamento acque di prima pioggia	40
V12	Pozzetto di rilancio acque di prima pioggia pre-trattate a vasca V5	1,5
V13	Vasca di raccolta e rilancio acque di seconda pioggia a vasca V3	24
V14	Pozzetto di rilancio acque reflue a vasca V6	1,5
V15	Vasca di raccolta e rilancio acque meteoriche	7,5

Tabella 3. Riepilogo delle caratteristiche delle vasche di nuova realizzazione per la gestione delle acque

STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE DESCRITTIVA RETI DI RACCOLTA ACQUE

Cod.	Tipologia	Punto di installaz.	Servizio	Portata (m ³ /h)	Preval. (m)	Pot. nom. unit. (kW)	Pot. nom. tot. (kW)
PM509	Pompa autoclave	Vasca V2	Fornitura acqua industriale da vasca V3 a nuovo impianto di digestione anaerobica	6	40	2,20	2,20
PM601	Pompa sommergibile	Vasca V11	Svuotamento vasca di accumulo di prima pioggia	10	4	1,30	1,30
PM602	Pompa sommergibile	Pozzetto V12	Rilancio acque di prima pioggia pre-trattate a vasca V5	10	10	1,30	1,30
PM603 A/B	Pompa sommergibile	Vasca V13	Rilancio acque di seconda pioggia a vasca V3	380	6	11,00	22,00
PM604	Pompa sommergibile	Pozzetto V14	Rilancio acque reflue a vasca V6	10	10	1,30	1,30
P605 A/B	Pompa sommergibile	Vasca V15	Rilancio acque meteoriche	120	4	3,00	6,00
Potenza nominale complessiva (kW)							34,10

Tabella 4. Caratteristiche delle pompe a servizio dei nuovi sistemi di gestione delle acque

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Spaccato tipologico dell’impianto monoblocco di trattamento delle acque di prima pioggia 11

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Calcolo della superficie impermeabilizzata afferente alle reti di raccolta delle acque meteoriche.....	13
Tabella 2. Confronto della superficie impermeabile netta indotta tra stato di progetto e stato autorizzato	16
Tabella 3. Riepilogo delle caratteristiche delle vasche di nuova realizzazione per la gestione delle acque	16
Tabella 4. Caratteristiche delle pompe a servizio dei nuovi sistemi di gestione delle acque.....	17