



Polo tecnologico di Sesto S.G.
Biopiattaforma integrata CAP
Progetto preliminare
Studio di prefattibilità ambientale

No. documento	R.10.103
Versione	1
Approvato / verificato	TV / AC
Sostituito	0

Agno, 07.05.2018

Revisioni

Revisione	Data	Indicazione delle modifiche	Copia a
0	11.04.2018	Prima emissione	CAP
1	07.05.2018	Verifica progetto	CAP
2			
3			

Indice

1.	La biopiattaforma integrata	1
1.1	La situazione odierna degli impianti interessati	1
1.1.1	Impianto di termovalorizzazione rifiuti	1
1.1.2	Impianto di depurazione acque reflue	2
1.2	Obiettivo generale della Biopiattaforma	2
1.3	Indirizzi di progetto per la biopiattaforma	3
1.4	La scelta localizzativa	3
2.	Valutazione della situazione dell'ambito di progetto rispetto a piani – programmi - vincoli	4
2.1	Dissesti e calamità naturali	4
2.1.1	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po:	4
2.1.2	Adeguamento dello studio geologico idrogeologico e sismico del PGT di Sesto San Giovanni	5
2.1.3	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (Dir. 2007/60/CE)	7
2.2	Beni culturali e paesaggistici – ambiente naturale	8
2.2.1	Tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c) del Dlgs n. 42/04 e s.m.i.	8
2.2.2	Tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 136 comma 1, lettera c) e d) del Dlgs n. 42/04 e s.m.i.	8
2.2.3	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	8
2.2.4	Rete Ecologica Regionale (RER)	8
2.2.5	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	8
2.2.6	Rete ecologica provinciale (PTCP)	10
2.2.7	Analisi dei vincoli nel Piano di Governo del Territorio del Comune di Sesto S.G.	11
2.2.8	Parco Locale di Interesse Sovracomunale "Parco della Media Valle del Lambro".	12
2.2.9	P.G.T. di Sesto San Giovanni	14
2.3	Salute pubblica	15
2.4	Criteri preferenziali per la localizzazione degli impianti	15
3.	Analisi LCA	17
3.1	Fanghi biologici	17
3.2	Frazioni del rifiuto urbano (RUR e FORSU)	18
3.3	Indicatori ambientali analizzati	18
3.4	Conclusioni	19
4.	Simulazione previsionale delle emissioni in atmosfera	22
4.1	Emissioni in atmosfera attuali e future	22

4.2	Approfondimento diffusione NO _x e polveri	23
4.2.1	Impostazioni per la simulazione	23
4.2.2	Risultati e discussione	26
4.3	Emissione di odori verso l'esterno	29
4.3.1	Impostazioni per la simulazione	29
4.3.2	Risultati e discussione	31
5.	Ulteriori considerazioni sugli impatti ambientali	32
5.1	Consumi di utilities	32
5.1.1	Energia elettrica	32
5.1.2	Gas metano	32
5.1.3	Acqua industriale	32
5.2	Consumo di materie prime	33
5.3	Livelli di emissione sonore attese	34
5.4	Produzione di rifiuti	35
5.5	Scarichi di processo	36
5.6	Emissione di odori verso l'esterno	36
5.7	Effetto sul traffico	37
6.	Inserimento paesaggistico	40
7.	Note sulla prefattibilità idraulica	48
7.1	Inquadramento dell'area	48
7.2	Studi idrologici idraulici pregressi	51
7.2.1	2003, Autorità di Bacino del Fiume Po. Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro - Olona	51
7.2.2	2007 "Studio di compatibilità idraulica del termovalorizzatore di Sesto San Giovanni con il regime del F. Lambro"	54
7.2.3	2009 "Studio delle zone a rischio idraulico assoggettate alla normativa del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)" redatto nel 2009 dall'ing. R. Pacheco	56
7.2.4	Interventi di messa in sicurezza idraulica in fase di completamento	60
7.3	Compatibilità idraulica dell'intervento in progetto	61
8.	Interventi di rigenerazione territoriale e riqualificazione ambientale	64
8.1	Il ruolo di qualificazione territoriale della biopiattaforma	64
8.2	Possibili interventi di compensazione	65
9.	Sintesi delle valutazioni ambientali	67
9.1	La nuova situazione	67
9.2	L'intervento migliora la situazione odierna	68

9.3 LCA

68

Allegati

Allegato 1: Analisi LCA di una Piattaforma integrata per la gestione di FORSU, fanghi di depurazione e rifiuto urbano residuo

Allegato 2: WinAUSTAL Pro

1. La biopiattaforma integrata

Lo scenario industriale, a partire dalla descrizione iniziale dei processi oggi attivi con le relative quantità, le evoluzioni previste, le scelte strategiche di CAP, fino agli obiettivi per il progetto preliminare sono contenuti nel “Capitolato speciale di appalto per il Progetto di fattibilità tecnico economica e progettazione preliminare per la realizzazione di una biopiattaforma integrata CAP” (6 marzo 2017).

1.1 La situazione odierna degli impianti interessati

1.1.1 Impianto di termovalorizzazione rifiuti

Attualmente il trattamento termico dei rifiuti urbani di CORE tratta circa 70.000 t/a di rifiuti solidi urbani, tra cui prioritariamente quelli conferiti dai 5 Comuni soci di CORE (Cormano, Cologno Monzese, Pioltello, Segrate e Sesto San Giovanni), che corrispondono a circa 220'000 abitanti.

L'impianto è autorizzato a smaltire un massimo di 79.980 ton/a dei seguenti tipi di rifiuti:

CER	Denominazione	D15/R13	D10/R1
15 01 06	imballaggi in materiali misti	X	X
19 08 01	Residui di vagliatura	X	X
19 08 05	fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	X	X
19 12 12	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico di rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	X	X
20 02 03	altri rifiuti non biodegradabili	X	X
20 03 01	rifiuti urbani non differenziati	X	X
20 03 02	rifiuti dei mercati	X	X
20 03 07	rifiuti ingombranti	X	X

Tabella 1 Codici CER dei rifiuti attualmente autorizzati allo smaltimento presso il termovalorizzatore di Sesto S.G.

Contemporaneamente, esso è un impianto di cogenerazione (produzione e vendita di energia elettrica e di energia termica), con la cessione di calore che viene impiegato per implementare la rete di teleriscaldamento della città di Sesto San Giovanni.

In particolare, nel 2015 l'impianto ha prodotto 16.937 Mwh elettrici e 70.768 Mwh termici, questi ultimi ceduti alla rete di teleriscaldamento di Sesto San Giovanni.

1.1.2 Impianto di depurazione acque reflue

L'impianto di depurazione di Sesto San Giovanni tratta mediamente circa 26.000 m³/d di acque reflue di prevalente origine civile, corrispondenti a circa 97.000 abitanti equivalenti.

Le acque reflue, dopo i trattamenti preliminari e una sedimentazione primaria in un sedimentatore a pacchi lamellari, vengono sottoposti a trattamento biologico, successivamente a trattamento dedicato chimico-fisico per la rimozione del fosforo e infine a disinfezione prima dello scarico nel fiume Lambro.

I fanghi generati dalla popolazione equivalente trattata ammontano a circa 3.000 t/a (tal quali).

Coerentemente con gli obiettivi di una futura raccolta differenziata di tipo spinto (modello "porta a porta" con separazione dell'umido) nell'attuale bacino di utenza di CORE, utilizzando i digestori anaerobici esistenti, è possibile trattare non meno di 22.000 t/a di FORSU (rifiuti organici), corrispondenti all'attuale bacino abitanti degli attuali comuni soci di CORE, per una produzione specifica di FORSU pari a circa 100 kg/a per abitante.

1.2 Obiettivo generale della Biopiattaforma

Obiettivo è la creazione, a partire dagli impianti esistenti del depuratore e del trattamento rifiuti, di una biopiattaforma integrata, polo di innovazione ed eccellenza sotto controllo interamente pubblico, che permetta non solo di recuperare materiali, biocombustibili e nutrienti dai fanghi e dalle acque reflue ma anche di condividere le scelte tecnologiche attraverso la realizzazione di un centro di ricerca, ove principali attori, attivi anche in ambito internazionale, possano validare le migliori tecnologie ambientali in scala pilota o dimostrativa condividendone i risultati con i cittadini ed altri portatori di interessi.

L'Impianto oggi di proprietà di CORE S.p.a. – opportunamente modificato ed adattato – invece di essere chiuso per il progressivo estendersi della raccolta differenziata, diventerebbe un impianto strumentale al servizio idrico gestito dal Gruppo CAP, integrato con le tecnologie ed i processi presenti presso il contiguo impianto di depurazione.

L'intervento, con l'obiettivo principale di recupero di materiali e di energia, prevede:

- l'integrazione funzionale del trattamento termico con l'impianto di depurazione per:
 - il trattamento dei fanghi di depurazione prodotti da Gruppo CAP;
 - il trattamento dei crescenti volumi della frazione organica (FORSU), effetto dell'incremento della raccolta differenziata, prodotto dai Comuni soci di CORE;
- la produzione e il recupero di:
 - biometano e compost di alta qualità dalla digestione anaerobica;
 - calore dai processi di valorizzazione energetica per alimentare l'esistente rete di teleriscaldamento;

- nutrienti dai surnatanti di digestione e da eventuali residui del trattamento termico di fanghi;
 - risorsa idrica dai reflui depurati compatibile con il riuso delle acque.
- la realizzazione di una zona umida ricostruita e di un percorso naturalistico fruibile ai cittadini che, oltre a realizzare un filtro ambientale interposto tra lo scarico dell'impianto di depurazione e il corpo idrico ricettore, aggiunga nuovi elementi di qualità naturalistica ed eco-sistemica al territorio;
- la realizzazione del Centro per la ricerca e lo sviluppo di tecnologie orientate all'economia circolare.

1.3 Indirizzi di progetto per la biopiattaforma

Il Gruppo CAP è interessato a sviluppare:

- il trattamento di FORSU presso i digestori oggi utilizzati per il trattamento fanghi che porterà, oltre alla produzione di biometano, a:
- maggior produzione di un residuo solido, stimabile in circa 6.600 t/a di digestato disidratato (con tenore di sostanza secca a circa il 30%), da inviare a compostaggio per produrre compost (fertilizzante) di qualità;
 - un flusso liquido stimabile in circa 56 m³/d con carico ammoniacale pari a circa 112 kg/d ed ulteriori 670 kg/d di fosforo, potenzialmente recuperabili dai residui del trattamento dei fanghi di depurazione a valle del trattamento termico;
- il trattamento di fanghi di depurazione, che dovrà favorire anch'esso il recupero di azoto e fosforo ed in particolare:
- l'azoto potrà essere recuperato dal vapore dell'essiccamento;
 - i residui del trattamento di fanghi dovranno essere utilizzabili per recuperare il fosforo, oppure essere utilizzati in cementi pozzolanici, materiale ceramico, ecc.

Proprio nell'ottica di recuperare importanti sostanze nutrienti, verranno avviate le attività del Polo dell'Innovazione che, sfruttando i risultati del progetto di ricerca in corso da parte dell'Università di Verona "Smart Plant", avvierà attività di ricerca attraverso installazioni pilota condividendone i risultati.

1.4 La scelta localizzativa

La scelta degli impianti di Sesto, individuati da CAP per questo ambizioso programma, è imposta dalla eccezionale contiguità tra impianto di valorizzazione termica CORE e impianto di depurazione CAP e dalla programmata chiusura dell'impianto CORE secondo il procedere della raccolta differenziata sui territori interessati dal Consorzio.

2. Valutazione della situazione dell'ambito di progetto rispetto a piani – programmi - vincoli

Sintetico elenco di vincoli e classificazioni secondo Piani, programmi, condotto secondo i capitoli dei criteri localizzativi del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (Appendice 1 delle Norme):

- Tutela e valorizzazione dei beni storico culturali e paesaggistici (art. 10, 136 e 142 del D.lgs. 42/2004)
- Tutela e valorizzazione del patrimonio naturale
- Tutela del suolo e risorsa idrica
- Tutela della salute della popolazione

Gli strumenti di pianificazione/programmazione considerati sono:

- Piano Territoriale Regionale/Piano Paesaggistico Regionale e piani di settore;
- Piano di bacino idrografico (Po);
- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (P.T.C.P.) e piani di settore;
- Piani di Governo del Territorio (PRG/PGT) e piani di settore.

Per ogni categoria vengono descritte le classificazioni dei Piani, programmi e le definizioni dei vincoli per l'ambito di progetto.

2.1 Dissesti e calamità naturali

2.1.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po:

Piano dell'Autorità di Bacino approvato con DPCM 24-5-2001.

Classifica l'ambito in fascia C - Area di inondazione per piena catastrofica. In particolare, l'area si trova oltre un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C che sta ad indicare che l'area, una volta completate le opere necessarie per il contenimento dei livelli idrici di piena e per la regimazione dell'alveo non sarà interessata dalla piena di riferimento bicentenaria per il Lambro.

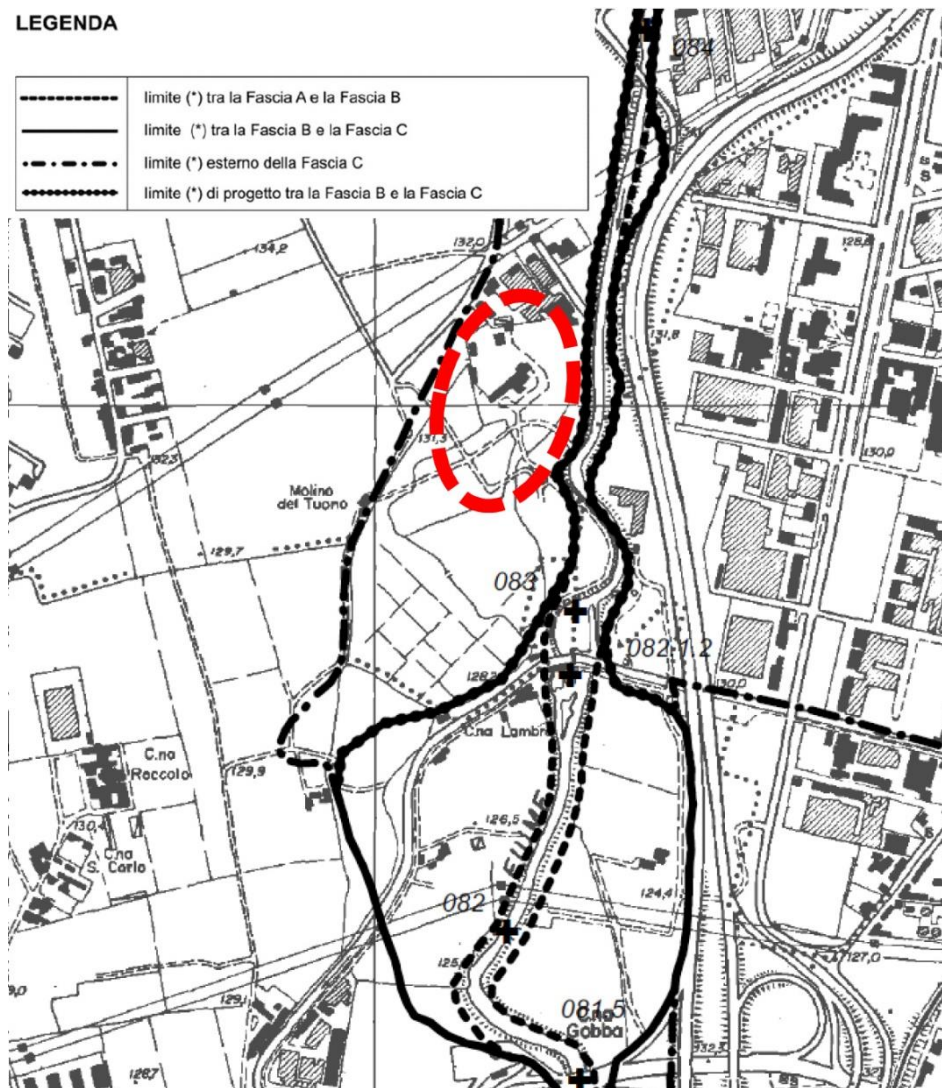


Figura 1 Stralcio tavola PAI di delimitazione delle Fasce Fluviali

2.1.2 Adeguamento dello studio geologico idrogeologico e sismico del PGT di Sesto San Giovanni

Publicato sul BURL n. 3 del 16-1-2013, in particolare la tavola SG 07 "Carta di fattibilità" e le Norme tecniche di attuazione relative (allegato D del Piano delle Regole).

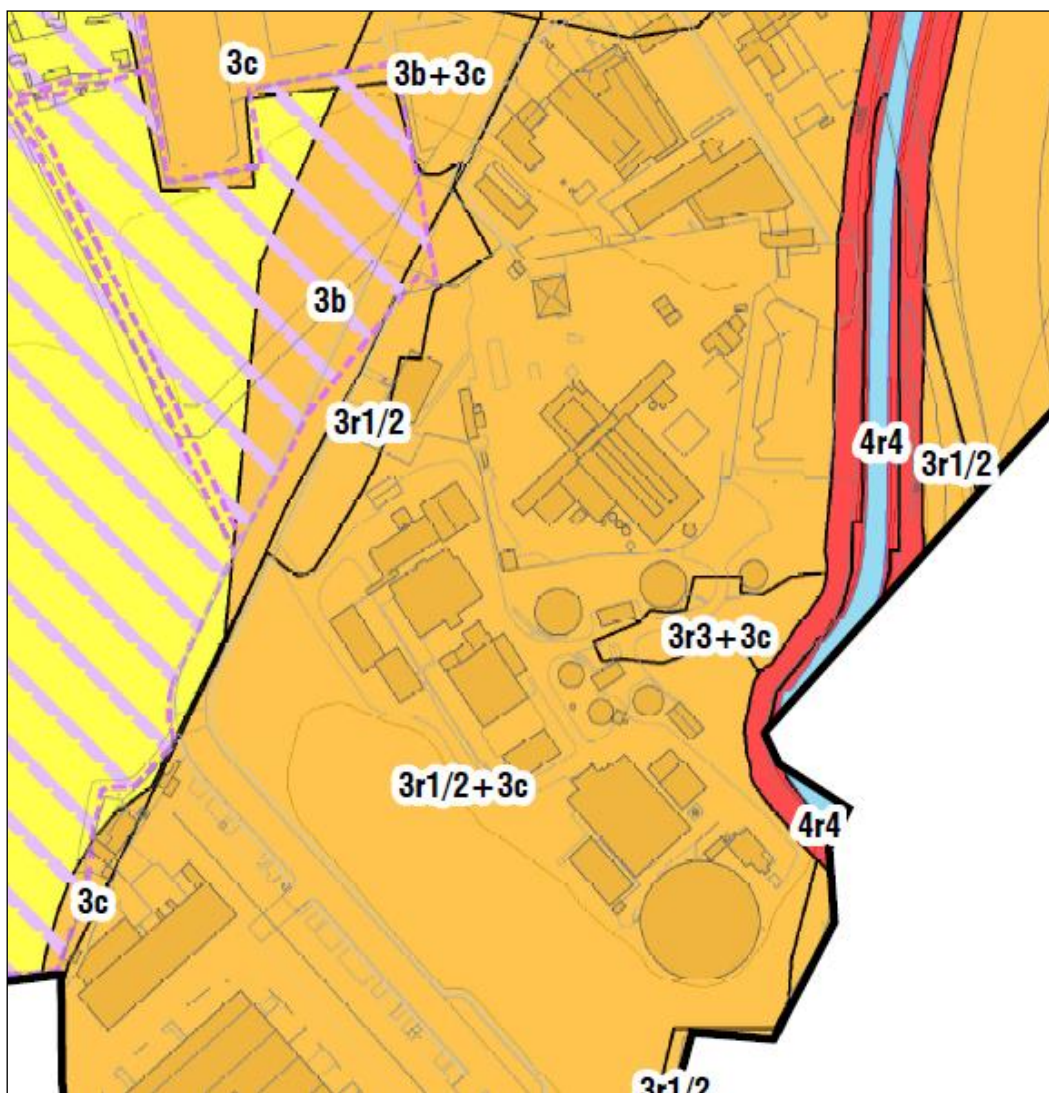


Figura 2 Stralcio tav. SG 07, Carta di fattibilità, Studio geologico, idrogeologico, allegato al PGT

Le aree sono classificate nella classe 3, Fattibilità con consistenti limitazioni:

- quasi tutte sono ricomprese nella sottoclasse 3r1/2 – Aree classificate a rischio idraulico R1 e R2, moderato e medio, corrispondente a valori fino a 2500 N/m, potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione in corrispondenza di eventi con tempi di ritorno superiori a 200 anni;
- una piccola particella è classificata 3r3 – Aree classificate a rischio idraulico R3, elevato, corrispondente a valori di spinta idraulica superiori a 2500 N/m, in diretta connessione idraulica con il Fiume Lambro o indirettamente allagate a causa di deflussi extra alveo; l'area è indicata a verde dal progetto;
- inoltre, sono quasi completamente parte della classe 3c Aree con caratteristiche geotecniche scadenti (ne è esclusa una piccola particella lungo la strada a nord, parzialmente interessata dalla proposta del nuovo edificio per uffici).

2.1.3 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (Dir. 2007/60/CE)

La Direttiva europea 2007/60/CE ALLUVIONI è stata recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010 che prevede i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni.

Il PGRA riferito al bacino del Po è stato approvato con D.P.C.M. del 27/10/2016, pubblicato sulla G.U. n. 30, S.G., del 06/02/2017, classifica l'ambito in:

- aree allagabili con scenario frequente (solo area a sud del depuratore);
- aree allagabili con scenario poco frequente (tutto il resto dell'ambito).

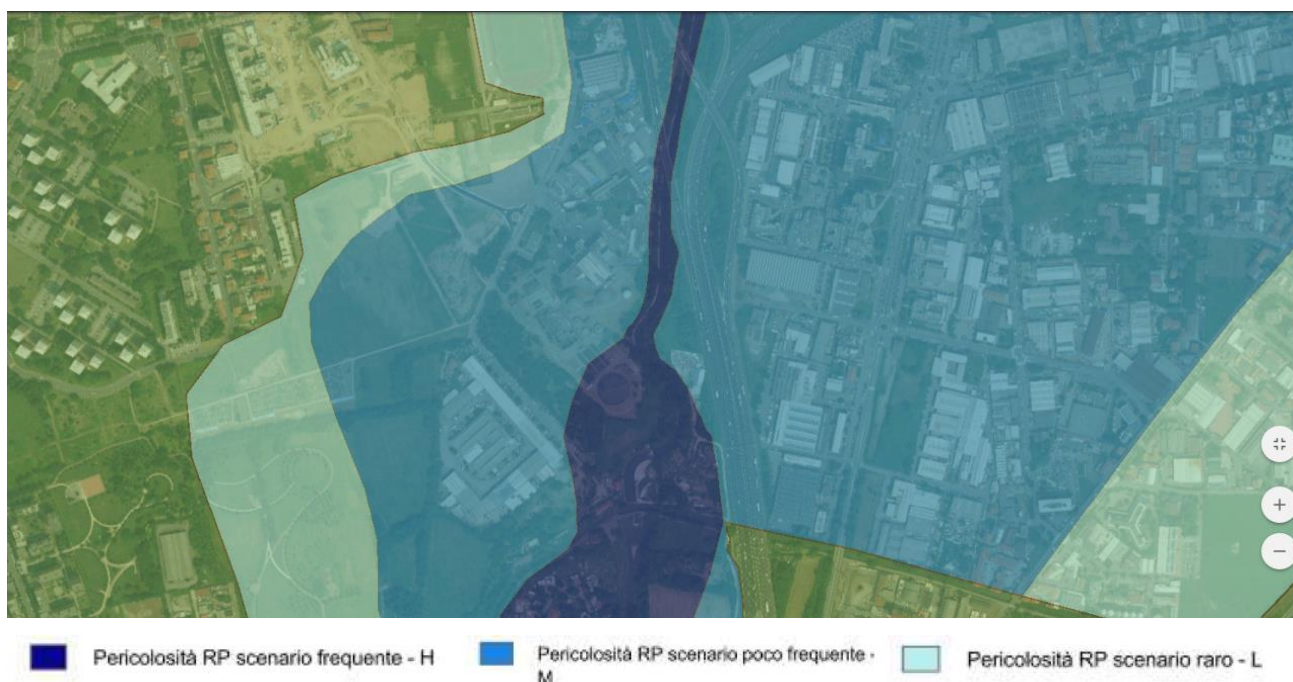


Figura 3 Estratto cartografia Direttiva Alluvioni 2007/60/CE aggiornamento 2015 (fonte: Geoportale della Lombardia)

L'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po ha adottato la variante normativa del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Po il 07/12/2016.

La Giunta regionale lombarda il 19.06.2017 ha deliberato (DGR 6738) "Disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico ...", quale integrazione ai Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT, impegnando i Comuni ad adeguare i propri strumenti urbanistici.

La Giunta regionale lombarda ha inoltre deliberato (D.G.R. X/7860 del 12-2-2018 "Recepimento delle disposizioni del Piano di gestione del rischio alluvioni del distretto idrografico padano e del Programma di tutela e uso delle acque e delle norme sopravvenute: conseguente

aggiornamento delle norme tecniche di attuazione del Programma regionale di gestione rifiuti approvato con D.G.R. 1990/2014”.

La Direttiva Alluvioni e queste conseguenti decisioni continueranno a produrre, nel medio periodo, aggiornamenti normativi nel quadro dell’Autorità di bacino e della Regione, e aggiornamenti regolamentari nella struttura normativa del Piano di Governo del Territorio del Comune di Sesto San Giovanni.

2.2 Beni culturali e paesaggistici – ambiente naturale

2.2.1 Tutela paesaggistica ai sensi dell’art. 142 comma 1 lettera c) del Dlgs n. 42/04 e s.m.i.

L’intervento ricade all’interno della fascia di rispetto di 150 m del fiume Lambro.

2.2.2 Tutela paesaggistica ai sensi dell’art. 136 comma 1, lettera c) e d) del Dlgs n. 42/04 e s.m.i.

Questa tutela paesaggistica è riferita (secondo il PTCP) al Naviglio Martesana.

Il depuratore è parzialmente ricompreso, mentre l’area oggetto di intervento è esclusa.

2.2.3 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Individua fra le aree di degrado/compromissione paesaggistica anche i manufatti infrastrutturali di produzione dell’energia, gli impianti di trattamento e gestione dei rifiuti, ritenuti estranei e incongrui ai caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici del contesto.

2.2.4 Rete Ecologica Regionale (RER)

Il fiume Lambro costituisce un “Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione”

2.2.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

La tav. 2 del PTCP “Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica”, classifica l’area d’intervento nell’unità di paesaggio delle valli dei corsi d’acqua - valli del Lambro.

Secondo la tavola 2 (Var. 2) la porzione sud degli impianti è interessata da:

- Fasce di rilevanza paesistica - fluviale (art. 23 PTCP MI);
- Area di rilevanza paesistica (PLIS) (art. 26 PTCP MI).

L’ambito è classificato nella Rete Ecologica Provinciale (tav. 4 PTCP) (Lambro).



Figura 4 Stralcio della tavola dei vincoli del PTCP di Milano (Tavola 2 Variante 2) – fonte WebGIS del PTCP: fascia di rilevanza paesistica – fluviale (a righe azzurre orizzontali) e area di rilevanza paesistica – PLIS (a righe viola verticali).

2.2.6 Rete ecologica provinciale (PTCP)

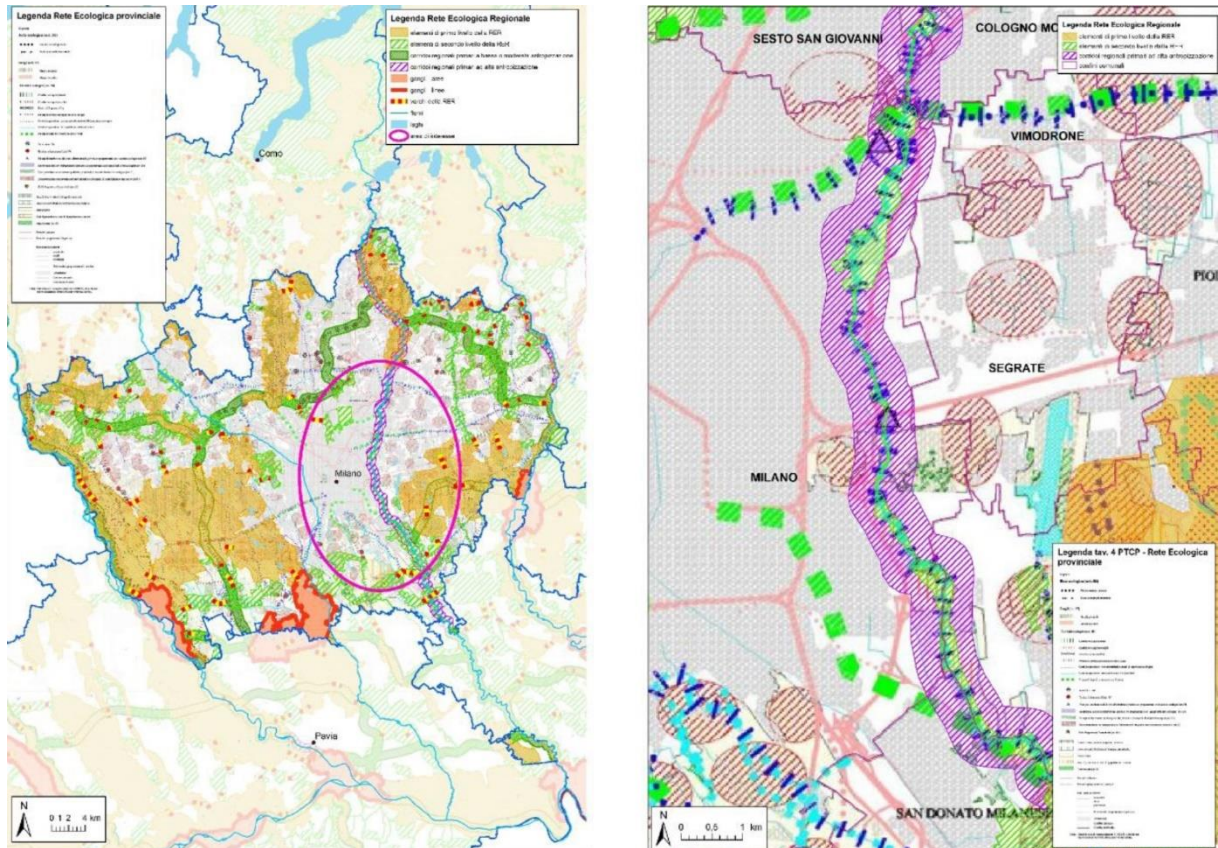
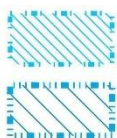


Figura 5 Rete ecologica Provinciale – da “Gli spazi aperti e gli ambiti agronaturalistici, il fiume Lambro, l’area metropolitana milanese esempio di attivazione di Rete Ecologica”, 2012

2.2.7 Analisi dei vincoli nel Piano di Governo del Territorio del Comune di Sesto S.G.



Tutela dei beni di interesse paesaggistico (d.lgs 42/2004 e s.m.e i.)



Fiumi e corsi d'acqua (art.142 lett. c) - ambito di tutela fiume Lambro

Area di notevole interesse pubblico
 (art. 136) ambito di tutela del Naviglio Martesana

Commissione provinciale per le bellezze naturali di Milano, verbale n.2 del 02/12/1998.



Parco locale di interesse sovraumunale della Media Valle del Lambro
 L.R. 30/11/1983 n°86 art. 34, comma 1 "Piano generale delle aree regionali protette.

Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale", riconosciuto con DGP n. 954 del 4 dicembre 2006(1)

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po

L. 183/89 art.17, comma 6-ter, approvazione con D.P.C.M. 24 maggio 2001

Adozione di progetto di piano stralcio di integrazione al piano di assetto idrogeologico (PAI) approvato con deliberazione dell'autorità di bacino del fiume Po n°4 del 03/03/2004



Limite esterno della Fascia C
 area di inondazione per piena catastrofica

Zona di rispetto aeroportuale

Art. 707 D.Lgs. 9 maggio 2005, n°96 "revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione" come modificato dal D.Lgs. 15 marzo 2006, n°151 (5)



Aeroporto di Bresso:

superficie orizzontale interna h max ostacoli 45m sul livello medio dell'aeroporto (147,39 slm)



Aeroporto di Milano Linate:

superficie di avvicinamento h max ostacoli 45m sul livello medio dell'aeroporto (107,42 slm).
 Può essere superata di 1m ogni 40m di distanza dal confine aeroportuale

Figura 6 Stralcio della tavola di individuazione dei vincoli da parte del PGT di Sesto S. G, (Tav. VE.01, settembre 2014).

2.2.8 Parco Locale di Interesse Sovracomunale “Parco della Media Valle del Lambro”.

Nella cartografia del PLIS della Media Valle del Lambro, Tav. 11 “Progetto: 1° fase di attuazione”, l’area di intervento è individuata quale “Area di 3° fase (eventuale recupero nel lungo periodo)”. Gli impianti industriali contigui all’area di progetto sono invece esclusi dal PLIS.

Il programma pluriennale degli interventi del PLIS prevede di rendere fruibili le aree a verde dell’impianto di depurazione esistente e realizzare un percorso pedonale parallelamente a via Manin.

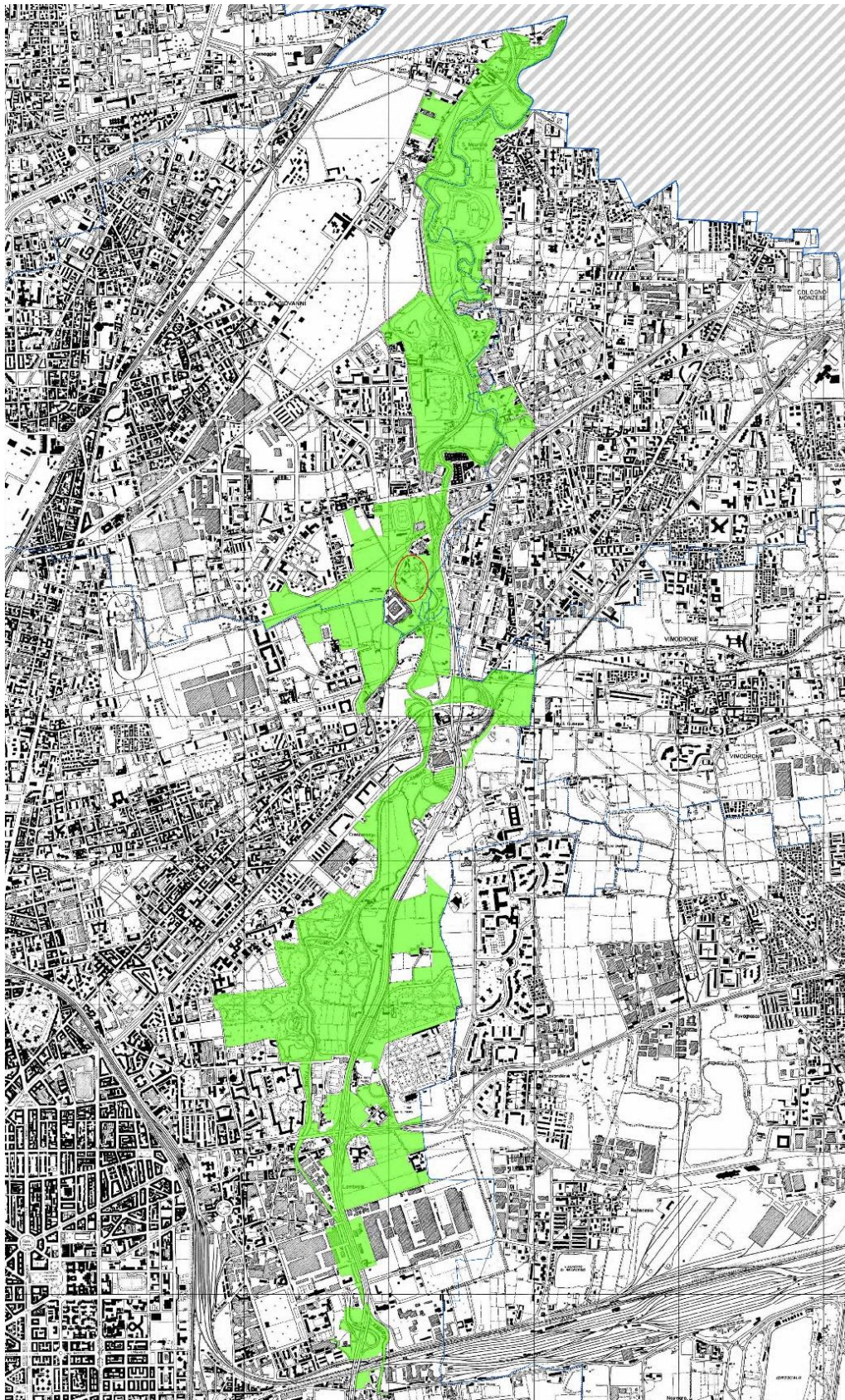


Figura 7 Il perimetro del PLIS

2.2.9 P.G.T. di Sesto San Giovanni

Documento di Piano - Tavola delle previsioni di piano (Tav. TPP.01):

- l'ambito è individuato tra le "aree per impianti tecnologici" e aree di valore paesaggistico - ambientale ecologico "Parco della Media Valle del Lambro".

Piano delle regole - Carta della sensibilità paesistica (Tav. CP04):

- l'ambito è inserito nella classe di sensibilità paesistica "molto alta" (poiché parte del PLIS).

Piano delle Regole: le NTA vietano le nuove edificazioni fino all'approvazione del Piano Attuativo del PLIS, ma "sono comunque ammessi gli interventi intesi ad assicurare la funzionalità, l'adeguamento tecnologico e l'ampliamento, anche su aree non contigue specificamente identificate, degli impianti di pubblico interesse presenti all'interno del Parco e disciplinati nel Piano dei servizi" (art. 21).

Piano dei Servizi: ambito classificato "Aree per servizi nel Parco Locale di Interesse Sovra-comunale della Media Valle del Lambro" (art. 9 NTA PS).

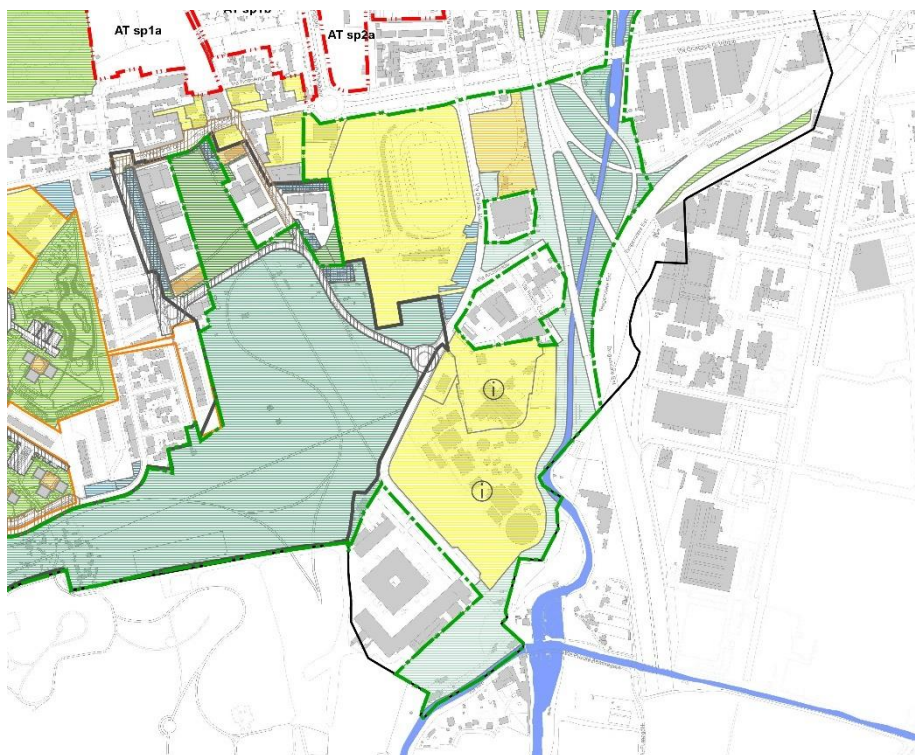


Figura 8 Piano dei Servizi, stralcio – L'ambito degli impianti e l'intorno

2.3 Salute pubblica

I digestori sono tra 415 e 455 m da lotti residenziali consolidati a Cascina Gatti.

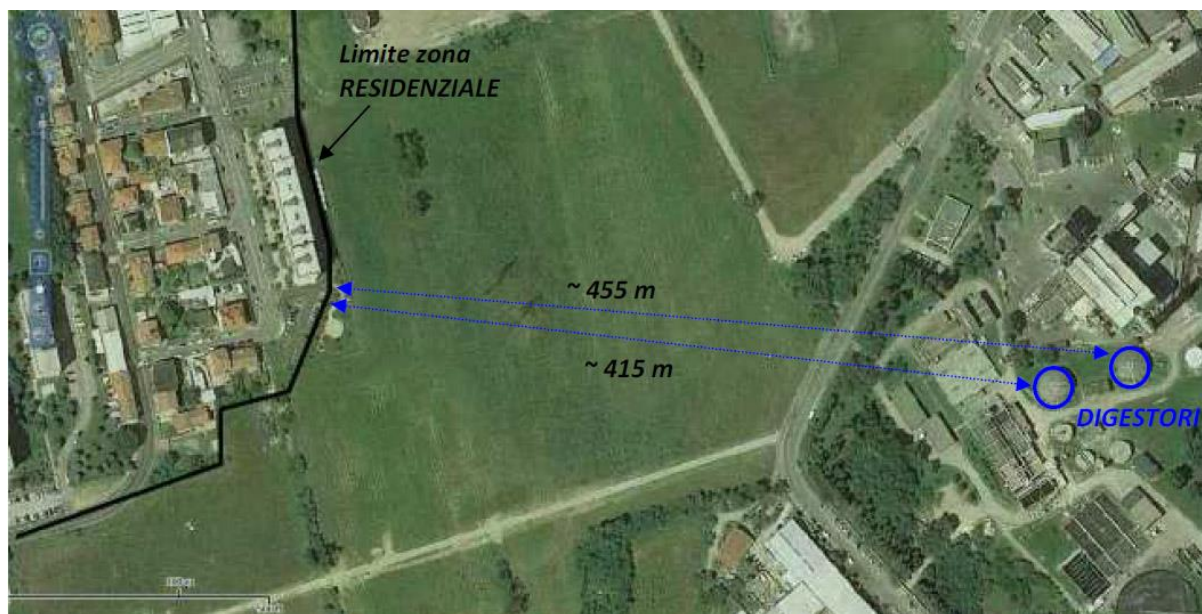


Figura 9 Estratto Ortofoto (fonte Geoportale della Lombardia)

2.4 Criteri preferenziali per la localizzazione degli impianti

Dopo questa disamina critica della situazione di Piani e Vincoli, si sottolinea che la localizzazione della proposta di biopiattaforma soddisfa tutti e 6 i criteri preferenziali del PRGR per questa categoria di impianti; gli altri 3 criteri preferenziali sono riferiti a impianti per le bonifiche e discariche (cfr. paragrafo 14.6.8 dell'Appendice 1 NTA del PRGR).

Tale alto livello di coerenza con il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti è uno dei punti di forza del programma proposto:

- Vicinanza ad altri impianti di gestione dei rifiuti: *integrazione impianti esistenti CAP e CORE;*
- Destinazione urbanistica: *destinazione a Servizi nel PGT;*
- Preesistenza di un'adeguata viabilità di accesso: *tramite via Manin e via Di Vittorio accesso all'autostrada ed alla viabilità portante del sistema metropolitano;*
- Preesistenza della rete dei sottoservizi e di sottostazioni elettriche: *reti al servizio degli impianti attuali;*
- Vicinanza a centri urbani con rete di teleriscaldamento connessa: *rete del Comune di Sesto San Giovanni connessa;*
- Preesistenza di reti di monitoraggio delle varie componenti ambientali: *reti attive per il monitoraggio al servizio degli impianti attuali.*

3. Analisi LCA

Lo studio (a cura del Gruppo di ricerca AWARE - Assessment on Waste and Resources – Politecnico di Milano, Ing. Lucia Rigamonti -responsabile scientifico, prof. Mario Grosso e Ing. Camilla Tua) ha confrontato, mediante la metodologia LCA, le prestazioni ambientali del sistema di trattamento integrato CAP, nella situazione attuale (anno 2016) e futura. Tale sistema prevede il trattamento di circa 65'000 t/a di fanghi biologici in uscita dai depuratori del Gruppo CAP e di circa 57.000 t/a di RUR e FORSU prodotte nei 5 Comuni azionisti del Consorzio CORE S.p.A. L'analisi ha considerato un ampio spettro di indicatori (12 categorie di impatto sull'ambiente e sulla salute umana, un indicatore energetico e uno di consumo delle risorse idriche) e si è focalizzata, dapprima, separatamente sulla gestione dei fanghi e delle frazioni di rifiuto, per effettuare poi una valutazione finale del sistema di trattamento complessivo.

Maggiori dettagli dello studio sopra citato sono riportati in Allegato 1.

3.1 Fanghi biologici

Gli scenari analizzati riguardano il trattamento di circa 65'000 t/anno di fanghi biologici in uscita dai depuratori della Provincia di Milano gestiti dal Gruppo CAP.

Il primo scenario (AS IS), riguarda la gestione CAP dell'anno 2016, in cui oltre il 60% in massa dei fanghi è stato destinato al recupero in agricoltura e la rimanente quantità ripartita tra essiccazione termica (18% in peso), smaltimento in discarica (14%) e, in percentuale minore (3%), co-incenerimento presso termovalorizzatori. L'essiccazione termica è avvenuta nell'impianto di San Giuliano M. Ovest ed i fanghi essiccati in uscita sono stati conferiti ad un cementificio lombardo.

Il secondo scenario (scenario AS IS, no agricoltura) considera invece la situazione attuale di trattamento nel caso in cui non fosse possibile lo spargimento dei fanghi su suolo agricolo. In questo caso, la quota parte di fanghi destinata all'essiccamento rimane inalterata rispetto allo scenario AS IS, mentre la quantità rimanente viene equamente ridistribuita tra smaltimento in discarica e co-incenerimento presso termovalorizzatori. In merito al co-incenerimento, CAP ha verificato che la capacità di trattamento dei fanghi presso i termovalorizzatori italiani non può superare quanto già ricevuto attualmente e quindi l'eccesso è stato considerato inviato all'estero, per ipotesi in Germania.

Passando invece alla gestione futura, lo scenario di trattamento prevede di mantenere in esercizio l'essiccatore di San Giuliano M. con capacità inalterata rispetto al presente (circa 12.000 t/anno), inviare a recupero agricolo i fanghi dei depuratori di Rozzano e Peschiera (circa 15.000 t/anno) e trattare il quantitativo rimanente (49.000 t/anno) nel nuovo impianto di valorizzazione termica a Sesto San Giovanni dove saranno confluiti anche i fanghi essiccati a San Giuliano M.

In particolare, in accordo con lo studio di fattibilità del 2017, sono state valutate tre differenti modalità di esecuzione del processo di valorizzazione termica:

- scenario futuro 1 – trattamento dei fanghi tal quali. I fanghi disidratati (49.000 t/a) subiscono direttamente un processo di trattamento termico a Sesto San Giovanni senza alcun pretrattamento;
- scenario futuro 2 - trattamento dei fanghi essiccati internamente. Lo scenario prevede un trattamento di essiccazione di tutti i fanghi disidratati (49.000 t/anno) nello stesso impianto di Sesto San Giovanni prima del loro trattamento;
- scenario futuro 3 - trattamento dei fanghi parzialmente essiccati esternamente. Lo scenario prevede un trattamento di essiccazione di una parte dei fanghi disidratati (circa 16.000 t/a) in un impianto a Pero appositamente costruito, prima del loro trattamento a Sesto San Giovanni.

3.2 Frazioni del rifiuto urbano (RUR e FORSU)

Gli scenari analizzati riguardano la gestione attuale e futura del RUR e della FORSU raccolti nei 5 Comuni milanesi azionisti del Consorzio CORE S.p.A. Nello scenario attuale (2016), il rifiuto complessivamente raccolto nel territorio di interesse ammonta a circa 57.000 t/anno ed è risultato principalmente composto da RUR (75% in peso), a causa della scarsa efficienza della raccolta differenziata della FORSU soprattutto nel Comune di Sesto San Giovanni. Tutto il RUR è trattato presso l'impianto di Sesto San Giovanni mentre la FORSU è equamente redistribuita tra un trattamento di compostaggio e uno di digestione anaerobica.

Per lo scenario futuro, è stato innanzitutto ipotizzato che non siano messe in atto nell'immediato delle misure di prevenzione del rifiuto urbano sul territorio e che quindi la produzione complessiva delle due frazioni (57.000 t/anno) rimanga costante. È stata invece modificata la ripartizione tra RUR e FORSU, prevedendo un incremento della raccolta differenziata dell'organico (101 kg/ab/anno in tutti i Comuni). Il RUR raccolto nelle simulazioni sarà inviato al termovalorizzatore Silla 2 mentre la FORSU sarà gestita presso il nuovo impianto di digestione anaerobica a Sesto San Giovanni appositamente realizzato.

3.3 Indicatori ambientali analizzati

Per l'analisi ambientale sono state innanzitutto considerate dodici categorie di impatto sull'ambiente e sulla salute umana.

Categoria di impatto	Indicatore di categoria (livello midpoint)	Modello di caratterizzazione e fonte
Cambiamento climatico NOTA: per tale indicatore nello studio è stato calcolato l'impatto complessivo (CC) e l'impatto con esclusione del contributo di CO ₂ biogenica (CC*)	Incremento della forzante radioattiva infrarossa (kg CO ₂ eq.)	Modello Berna basato sui potenziali di riscaldamento globale in un arco temporale di 100 anni; IPCC (2007)
Assottigliamento dello strato di ozono (AO)	Incremento dell'assottigliamento dello strato di ozono stratosferico (kg CFC-11)	Modello EDIP basato sui potenziali di riduzione dello strato di ozono in un arco temporale infinito WMO (1999)
Tossicità umana, effetti non cancerogeni (TNC)	Unità tossica comparativa per l'uomo (CTUh)	Modello USEtox (Rosenbaum et al., 2008)
Tossicità umana, effetti cancerogeni (TC)		
Assunzione di materiale particolato (AP)	Frazione di particolato fine inalato (kg PM _{2,5} eq.)	Modello RiskPoll (Humbert, 2009)
Formazione di ozono fotochimico (FO)	Aumento della concentrazione troposferica di ozono (kg COVNM eq.)	Modello LOTOS-EUROS come applicato in ReCiPe Van Zelm et al. (2008)
Acidificazione (A)	Superamento accumulato del carico critico (moli H ⁺ eq.)	Modello di superamento accumulato Seppälä et al. (2006) Posch et al. (2008)
Eutrofizzazione terrestre (ET)	Superamento accumulato del carico critico (moli N eq.)	
Eutrofizzazione delle acque dolci (ED)	Frazione di nutrienti che raggiunge le acque dolci (kg P eq.)	Modello EUTREND come applicato in ReCiPe (Struijs et al., 2009)
Eutrofizzazione marina (EM)	Frazione di nutrienti che raggiunge le acque marine (kg N eq.)	
Ecotossicità per gli ecosistemi d'acqua dolce (ECD)	Unità tossica comparativa per gli ecosistemi (CTUe)	Modello USEtox (Rosenbaum et al., 2008)
Esaurimento delle risorse minerali e fossili (ER)	Impoverimento delle risorse abiotiche (kg Sb eq.)	Modello CML 2002 (van Oers et al., 2002)

Tabella 2 *Categorie di impatto considerate nell'analisi con i relativi indicatori e modelli di caratterizzazione (Commissione Europea, 2013).*

Per completare l'analisi, è stato infine calcolato il consumo complessivo di risorse energetiche di ogni scenario tramite l'indicatore Cumulative Energy Demand.

3.4 Conclusioni

Per quanto concerne la gestione dei fanghi biologici, il sistema di trattamento attuale (2016) del Gruppo CAP prevede il recupero agricolo del 65% dei fanghi e la ripartizione della quantità rimanente tra essiccazione termica con successivo invio a cementificio (18%), smaltimento in discarica (14%) e co-incenerimento (3%). Un sistema di gestione così organizzato porta complessivamente dei carichi sull'ambiente riconducibili, a seconda degli indicatori, al trasporto dei fanghi ai singoli destini e a quasi tutte le fasi di trattamento (smaltimento in disca-

rica, essiccazione e co-incenerimento). Solo la fase di recupero dei fanghi in agricoltura presenta dei benefici ambientali evidenti, dovuti all'evitato consumo di fertilizzanti minerali azotati e fosfatici.

Nel caso in cui, come sembra, la normativa sui fanghi non dovesse più permetterne lo spargimento su suolo agricolo, le prestazioni ambientali legate alla loro gestione, così come attualmente concepita, peggiorerebbero in maniera significativa. L'aumento degli impatti sarebbe riconducibile sia all'incremento dei quantitativi inviati a discarica (41%) e a co-incenerimento (41%), che all'aumento della distanza percorsa su strada per il conferimento dei fanghi presso gli inceneritori nel Nord Europa (la capacità di trattamento nei termovalorizzatori italiani non può infatti eccedere quanto accettato attualmente). Sulla base di questi presupposti, il Gruppo CAP ha formulato uno scenario di trattamento futuro dei propri fanghi che prevede che il 61% sia inviato a valorizzazione termica in un nuovo impianto dedicato a Sesto San Giovanni, il 18% a essiccazione termica seguita dall'invio al nuovo impianto dedicato e il 21% a recupero come fertilizzante.

Rispetto alla situazione odierna, qualora la normativa dei fanghi dovesse limitarne a breve lo spargimento sul suolo, lo scenario di gestione futura proposto dal Gruppo CAP diventerebbe migliorativo rispetto alla gestione attuale per 13 dei 14 indicatori, con benefici ambientali oscillanti tra il 35% (assottigliamento dello strato di ozono) e il 127% (indicatore di consumo delle risorse idriche).

Passando al rifiuto urbano (RUR e FORSU), la gestione attuale prevede l'incenerimento del RUR (75% in peso) presso il termovalorizzatore di Sesto San Giovanni e la ripartizione equa della quantità di FORSU tra un processo di compostaggio e uno di digestione anaerobica. Tale gestione comporta complessivamente dei benefici sull'ambiente per 7 indicatori analizzati (AO/AP/FO/A/EM/ER e CED) e dei carichi per le altre categorie e l'indicatore di consumo delle risorse idriche.

Gli impatti del sistema sono principalmente associati all'incenerimento del RUR, più nello specifico al recupero dell'energia termica nel caso si verifichi un beneficio ambientale e al trattamento dei residui solidi, alle emissioni al camino o al consumo di risorsa idrica per quanto concerne i carichi ambientali. Rispetto alla gestione attuale, lo scenario futuro di trattamento del rifiuto urbano risulta migliorativo per 11 dei 14 indicatori analizzati. Tali benefici sono riconducibili alle modifiche apportate nel trattamento di entrambe le frazioni di rifiuto:

- RUR: termovalorizzazione presso il termovalorizzatore Silla 2, impianto relativamente vicino al luogo di raccolta e caratterizzato da un rendimento di recupero dell'energia elettrica maggiore rispetto all'inceneritore di Sesto SG;
- FORSU: incremento della raccolta differenziata sul territorio e conferimento di tutta la frazione (e non solo di una parte) in un impianto di digestione anaerobica, vicino al luogo di raccolta e caratterizzato dal recupero di biogas per la produzione di biometano.

Analizzando da ultimo il sistema di trattamento complessivo, emerge che la nuova piattaforma integrata CAP è ambientalmente migliorativa, rispetto alla situazione di trattamento attuale, per 12 dei 14 indicatori analizzati, con riduzioni degli impatti e dei consumi comprese tra il 27% (eutrofizzazione delle acque dolci) e il 137% (eutrofizzazione terrestre).

Nell'eventualità che in futuro venga introdotto un trattamento di recupero del fosforo per la produzione di fertilizzanti dai residui della valorizzazione termica dei fanghi, l'impatto complessivo dell'intervento potrebbe risultare ulteriormente migliorativo.

I carichi e i benefici ambientali della nuova piattaforma sono principalmente associati alla gestione del RUR e della FORSU, ad eccezione della categoria eutrofizzazione delle acque dolci dove è invece il trattamento dei fanghi biologici a fornire il contributo maggiore all'impatto.

4. Simulazione previsionale delle emissioni in atmosfera

4.1 Emissioni in atmosfera attuali e future

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, si riporta di seguito una tabella di confronto tra l'attuale impianto di termovalorizzazione di rifiuti solidi urbani ed il futuro impianto di valorizzazione termica dei fanghi.

La Tabella 3 di cui sotto riporta:

- i limiti giornalieri di concentrazione attualmente in vigore secondo la normativa nazionale;
- i valori di concentrazione degli inquinanti presenti nei fumi attualmente emessi;
- i valori al camino per il futuro impianto di valorizzazione termica dei fanghi.

Inquinante	Limiti normativi [mg/Nm ³]	Valori attuali [mg/Nm ³]	Valori attesi [mg/Nm ³]
NO _x	200	54.6	35.0
Polveri	10	0.5	1.5
TOC	10	1.7	1.0
CO	50	5.0	3.0
HCl	10	1.5	2.0
HF	1	-	0.1
SO ₂	50	7.3	5.0
NH ₃	30	2.8	2.0

Tabella 3 Concentrazioni emissioni attese al camino per linea fanghi in mg/Nm³.

I valori riportati nella Tabella 3, che mostra già nella maggior parte dei casi una chiara diminuzione delle concentrazioni di inquinanti emessi, sono utilizzati per paragonare le quantità di inquinante emesso sull'arco di un intero anno nella Tabella 4. La portata delle emissioni è calcolata secondo la seguente formula:

$$Portata \left[\frac{t}{a} \right] = Concentrazione \left[\frac{mg}{Nm^3} \right] * PortataFumi \left[\frac{Nm^3}{h} \right] * Operatività [h] * \frac{1 [t]}{10^9 [mg]}$$

Parametro	Unità	Valori attuali	Valori attesi	
Operatività	h	7'500	8'000	
Portata dei fumi umidi	Nm ³ /h	81'000	19'000	
Portata emissioni	Unità	Valori attuali	Valori attesi	Variazione
NO _x	t/a	33.20	5.32	-84%
Polveri	t/a	0.32	0.23	-29%
TOC	t/a	1.06	0.15	-86%
CO	t/a	3.03	0.46	-85%
HCl	t/a	0.88	0.30	-65%
HF	t/a	-	0.02	
SO ₂	t/a	4.44	0.76	-83%
NH ₃	t/a	1.72	0.30	-82%

Tabella 4 Portata emissioni attese al camino per linea fanghi in t/a.

Dalla Tabella 4 risulta evidente che con l'implementazione della nuova biopiattaforma la portata delle emissioni subirà un calo sensibile, con diminuzioni che varieranno dal 29% al 93%.

Essendo gli ossidi d'azoto (NO_x) e le polveri due inquinanti particolarmente sensibili, nei seguenti capitoli sono riportati i risultati di una simulazione di diffusione dei due inquinanti, eseguita al fine di confermare che la situazione futura sarà nettamente migliorativa rispetto alla situazione attuale.

4.2 Approfondimento diffusione NO_x e polveri

4.2.1 Impostazioni per la simulazione

Per lo svolgimento della simulazione di diffusione degli inquinanti contenuti nei gas di scarico è stato utilizzato il programma di calcolo "WinAUSTAL Pro", dove sono stati inseriti i seguenti parametri di calcolo:

Parametro	Unità	Scenario Attuale	Scenario Futuro
Coordinate UTM camino	E N	32520205 5040978	32520205 5040978
Numero di linee	-	3	1
Portata dei fumi in uscita:			
- Valori per linea	Nm ³ /h	27'000	19'000
- Valori totali	Nm ³ /h	81'000	19'000
Altezza camino	m	70	60
Diametro camino	m	1.5	0.83
Temperatura dei fumi in uscita	°C	110	150
Velocità dei fumi in uscita	m/s	5.96	15.12
Portata NO _x nei fumi in uscita:			
- Valori per linea*	g/s	0.410	0.185
- Valori totali	g/s	1.229	0.185
Portata polveri nei fumi in uscita			
- Valori per linea*	g/s	0.004	0.008
- Valori totali	g/s	0.012	0.008

Tabella 5 Parametri della simulazione

La portata degli inquinanti in g/s (*) è calcolata secondo la seguente formula:

$$PortataInquinanti \left[\frac{g}{s} \right] = Conc. Inquinanti \left[\frac{mg}{Nm^3} \right] * PortataFumi \left[\frac{Nm^3}{h} \right] * \frac{1}{3.6 * 10^6} \left[\frac{h * g}{s * mg} \right]$$

Nota metodologica: Nella simulazione l'impianto è operativo dal 1° gennaio al 31 dicembre senza interruzioni, così da ottenere risultati più conservativi (8'760 h di operatività anziché 8'000 h). Il database del vento per la stazione meteorologica di Milano-Bicocca utilizzato nella simulazione, ci è stato fornito dalla Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo, e la corrispondente rosa dei venti è illustrata nell'immagine sottostante.

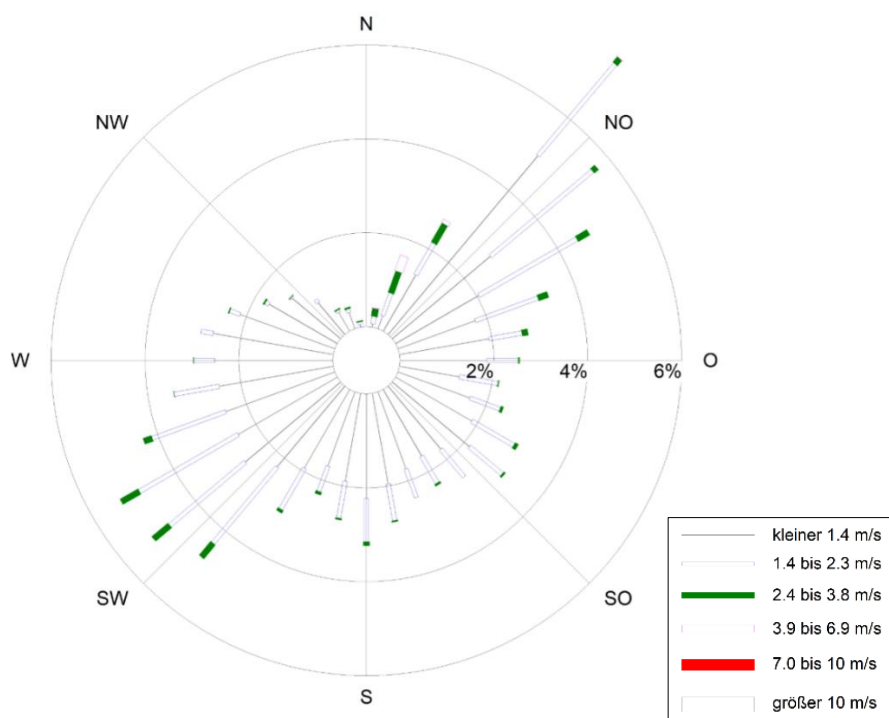


Figura 10 Rosa del vento: Milano – Bicocca (2017)

Ulteriori informazioni riguardo a WinAUSTAL Pro ed i dati utilizzati per la simulazione sono disponibili nell'Allegato 2.

4.2.2 Risultati e discussione

La Figura 11 illustra le concentrazioni medie annuali di NO_x in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 1.5 m dal suolo per la situazione attuale e quella futura. Il valore limite annuale per la protezione della salute umana è di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il limite per la protezione della vegetazione è di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

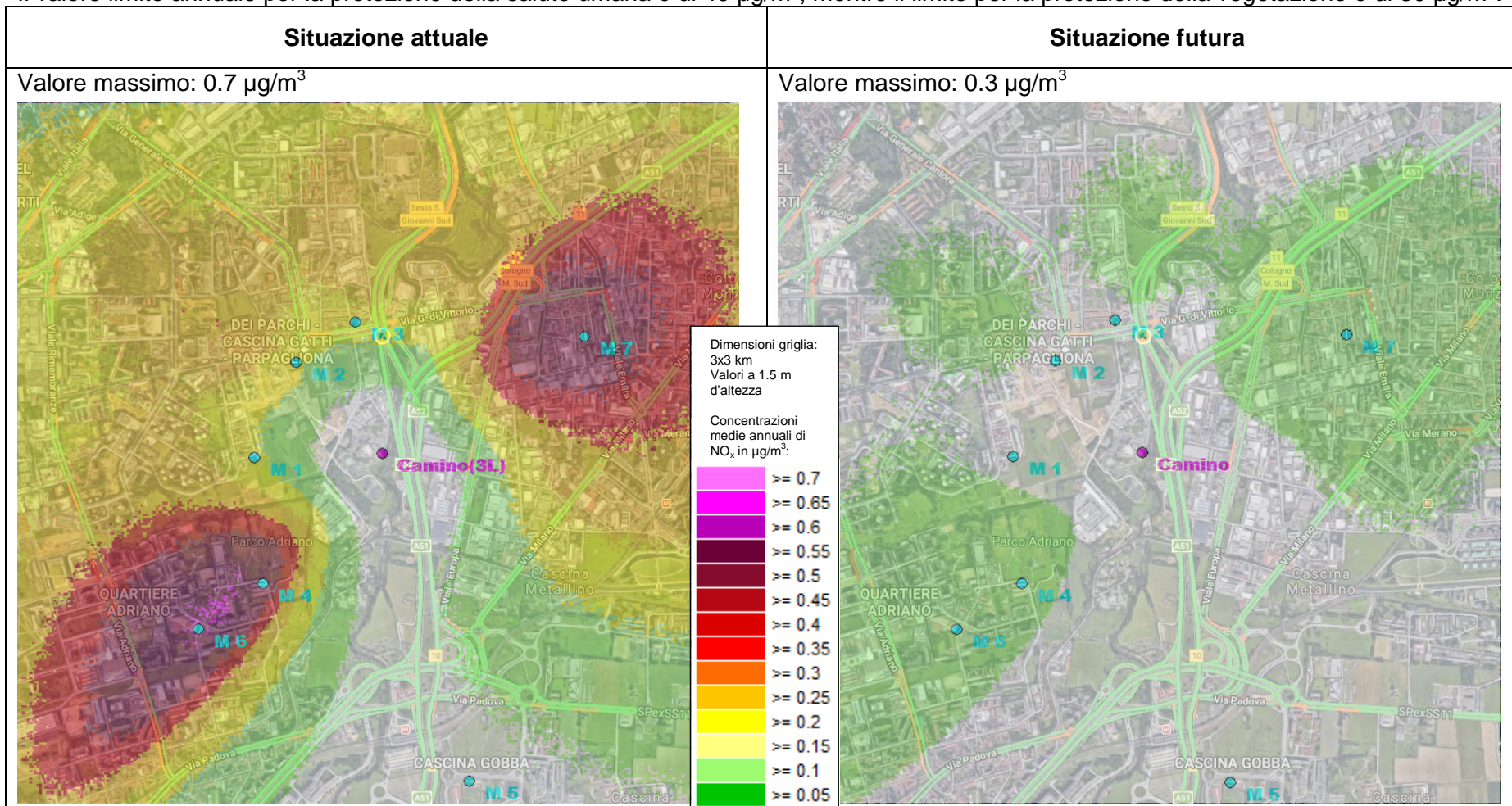


Figura 11 Concentrazioni medie annuali di NO_x in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Le concentrazioni di polvere misurate a 1.5m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) invece sono esigue al punto da poter essere approssimate a zero. Per entrambe le situazioni, sono quindi illustrate nella Figura 12 le deposizioni medie annuali di polvere in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

Nota: il valore limite per le deposizioni medie annuali dichiarato nella TA Luft Germanica è di $0.35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

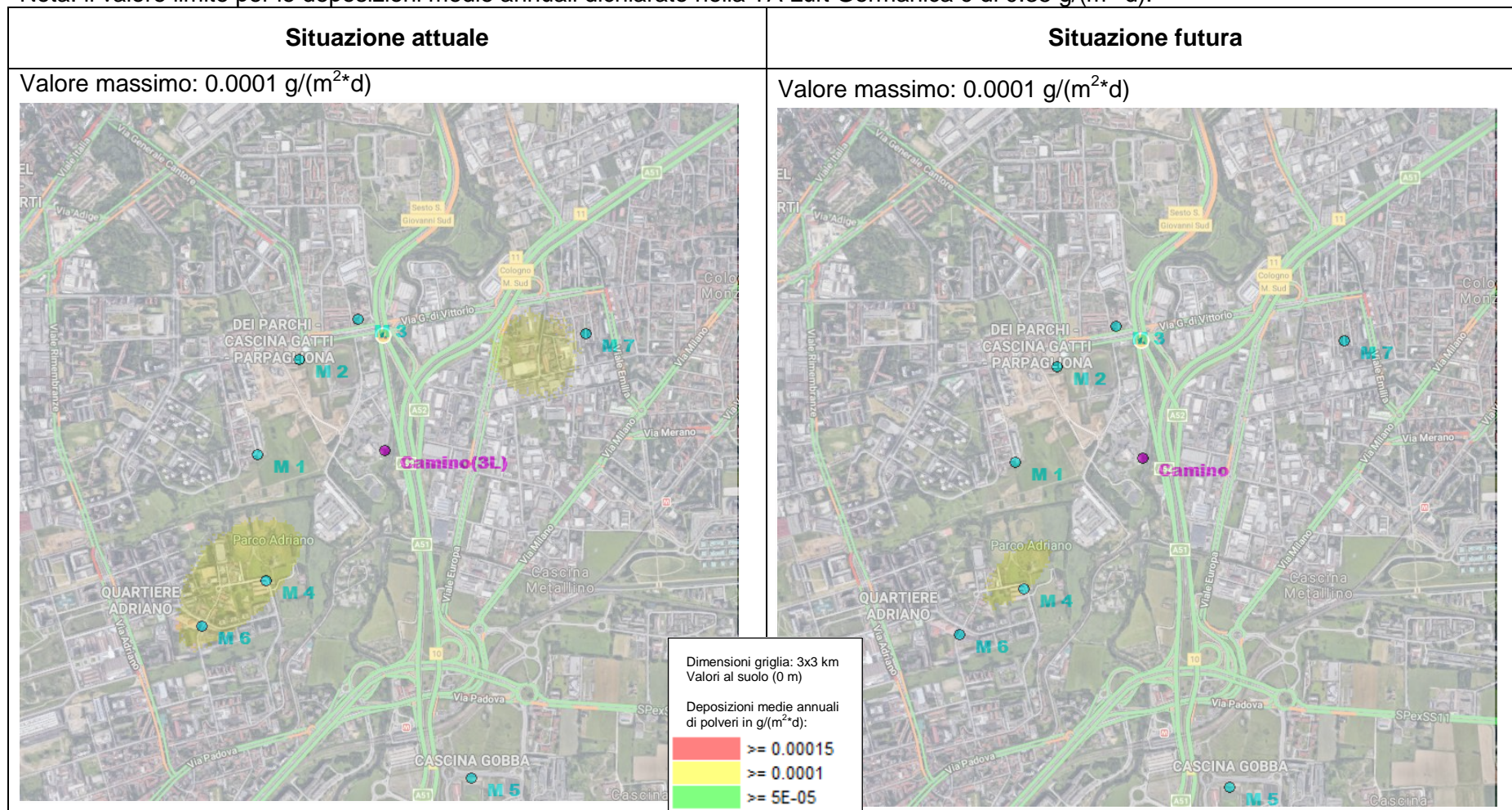


Figura 12 Deposizioni medie annuali delle polveri (PM) in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

I risultati confermano quanto dichiarato nel capitolo precedente: sia nel caso dell'NO_x che in quello delle polveri, la situazione futura sarà migliorativa rispetto a quella attuale. Nello specifico, la concentrazione massima di NO_x misurata diminuirà di circa 7 volte, mentre la superficie con apprezzabile deposizione di polveri verrà ridotta a meno di 1/6.

I punti azzurri riportati nelle figure mostrano la posizione dei punti monitor (M1-7) situati ad un'altezza di 1.5 m nelle zone ritenute particolarmente sensibili, quali ad esempio centri abitati, centri sportivi o centri universitari/ospedalieri. In questi punti è stata misurata la concentrazione oraria e giornaliera per i due inquinanti, che è riportata nella Tabella 6 sottostante:

Ossidi di Azoto (NO_x)				
Parametri	Limiti normativi (DM02aprile2002)	Parametri	Situazione Attuale	Situazione Futura
Valore limite orario per la protezione della salute umana	200 µg/m ³	Valore orario massimo raggiunto nella simulazione	12 µg/m ³	2.1 µg/m ³
Limite superabile	18 volte	Limite normativo superato	0 volte	0 volte
Polveri (PM)				
Parametri	Limiti normativi (DM02aprile2002)	Parametri	Situazione Attuale	Situazione Futura
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	Valore massimo di 24 ore raggiunto nella simulazione	0 µg/m ³	0 µg/m ³
Limite superabile	7 volte	Limite normativo superato	0 volte	0 volte

Tabella 6 Concentrazioni massime in µg/m³

I limiti normativi non vengono mai raggiunti, né nella situazione attuale né nella situazione futura, ed anche questi risultati confermano quanto il carico di inquinanti immesso in ambiente nella situazione futura sia chiaramente inferiore rispetto alla situazione attuale.

Si può pertanto concludere, che per entrambi gli inquinanti considerati i limiti espressi di legge sono ampiamente rispettati, e che l'implementazione della biopiattaforma diminuirà in maniera significativa l'inquinamento atmosferico rispetto all'attuale impianto.

4.3 Emissione di odori verso l'esterno

Per quanto concerne le emissioni di odori, per la futura biopiattaforma sono attesi i valori riportati nella Tabella 7. Tutti i locali in cui è previsto il trattamento o la presenza dei fanghi di depurazioni oppure lo stoccaggio e la lavorazione di FORSU verranno mantenuti in depressione e l'aria aspirata verrà utilizzata o come aria di trattamento oppure verrà deodorizzata attraverso un sistema di scrubber a doppio stadio (2x) o per mezzo di biofiltri (2x), prima di essere rilasciata in atmosfera.

	Parametro	Unità	Scrubber	Biofiltri
A	Portata totale di aria in uscita	Nm ³ /h	100'000	100'000
B	Concentrazione di UO nell'aria in uscita	UO/Nm ³	300	100
C=A*B*8'000h	Portata annuale di emissioni odorose	10 ⁹ UO/a	240	80
D=C _S + C _B	Portata totale annuale di emissioni odorose	10 ⁹ UO/a	320	

N.B.: la sigla "UO" sta per "Unità Olfattometriche" e la soglia della percettibilità di un odore è compresa tra 1 e 3 UO/m³ a seconda del tipo di sostanza odorigena.

Tabella 7 Valori attesi per le emissioni odorose

Considerando che gli scarichi dell'aria provenienti dai filtri si trovano ad un'altezza superiore ai 17 m, anche per la valutazione della ricaduta al suolo degli odori è stata eseguita una simulazione di diffusione degli odori con WinAUSTAL Pro.

4.3.1 Impostazioni per la simulazione

Le specifiche del progetto più importanti utilizzate per la simulazione sono riportate nella seguente tabella, mentre informazioni più dettagliate sono disponibili nell'Allegato 2.

Parametro	Unità	Scrubber (S1-S2)	Biofiltri (B1-B2)
Coordinate UTM dello scarico 1	E N	32520142.2 5040989.4	32520140.5 5041010.1
Coordinate UTM dello scarico 2	E N	32520200.2 5041041.6	32520179.9 5041045.5
Numero di linee	-	2	2
Altezza degli scarichi	m	26.5	17
Portata dell'aria in uscita: - Valori per linea - Valori totali	Nm ³ /h Nm ³ /h	50'000 100'000	50'000 100'000
Portata unità odorifere emesse: - Valori per linea - Valori totali	UO/s UO/s	4'167 8'333	1'389 2'778
Diametro degli scarichi	m	1.13	25.23
Temperatura dell'aria in uscita	°C	25	25
Velocità dell'aria in uscita	m/s	15	0.03

Tabella 8 Parametri della simulazione

Anche in questo caso, l'impianto è operativo dal 1° gennaio al 31 dicembre senza interruzioni (scenario conservativo), e il database del vento utilizzato è lo stesso impiegato per l'analisi delle emissioni in atmosfera.

4.3.2 Risultati e discussione

Nella Figura 13 sono illustrati i risultati della simulazione della diffusione degli odori per la futura biopiattaforma.

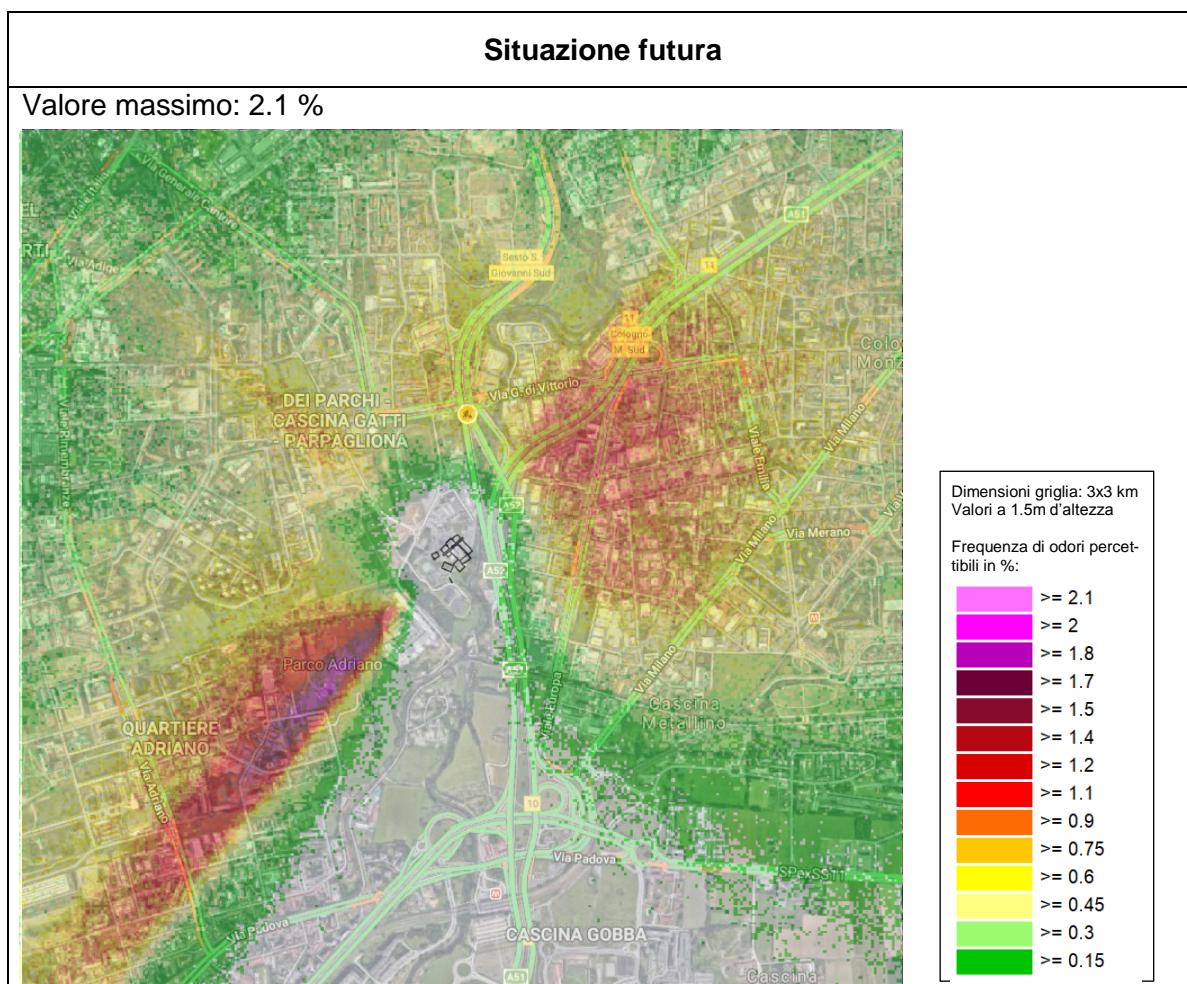


Figura 13 Frequenza di odori percettibili in %

I valori, espressi in percentuale di superamento della soglia della percettibilità, mostrano chiaramente che la ricaduta al suolo (1.5 m d'altezza nella Figura 13) degli odori fastidiosi sarà esigua. Infatti, per gli studi di massima, la valutazione della frequenza di odori percettibili/fastidiosi è definita come segue:

- < 2.5% la percezione di odori fastidiosi è improbabile;
- 2.5 – 20% la percezione di odori fastidiosi è possibile;
- > 20 % la percezione di odori fastidiosi è probabile.

Di conseguenza, dato che il valore massimo misurato nella simulazione è di 2.1%, la percezione di eventuali odori molesti provenienti dalla nuova biopiattaforma è da considerarsi improbabile.

5. Ulteriori considerazioni sugli impatti ambientali

In questo capitolo si riassumono le ulteriori indicazioni sugli effetti ambientali dei nuovi impianti, diversi dagli inquinanti immessi in atmosfera.

5.1 Consumi di utilities

5.1.1 Energia elettrica

Per quanto riguarda il consumo di energia elettrica, con la riconversione dell'attuale impianto di termovalorizzazione di rifiuti l'energia elettrica complessiva consumata dalle nuove linee di processo appare essere modesta e comunque limitata alla sola linea di trattamento FORSU, soprattutto in virtù della possibilità di recuperare anche energia elettrica dal processo di valorizzazione termica dei fanghi di depurazione.

Il dettaglio degli assorbimenti di energia elettrica necessaria al funzionamento dei singoli impianti è disponibile nella Relazione Tecnica (doc. n. R.10.102).

Complessivamente possiamo però stimare che, per il funzionamento dei nuovi impianti (linea fanghi, linea FORSU, deodorizzazione, impianti ausiliari) sarà necessaria una potenza elettrica complessivamente non superiore a 600 kW.

5.1.2 Gas metano

Relativamente al consumo di gas metano non è previsto un consumo continuativo di gas metano da parte della linea di valorizzazione fanghi, ma quest'ultimo verrà utilizzato solo durante il riscaldamento dell'impianto o durante le fasi di messa in veglia dell'impianto stesso.

In questa fase di progettazione preliminare risulta molto difficile quantificare a priori i futuri consumi dell'impianto di valorizzazione termica dei fanghi.

5.1.3 Acqua industriale

Per quanto riguarda invece il fabbisogno di acqua per il pretrattamento della FORSU, nonostante sia molto difficile stimare in questa fase il relativo fabbisogno, che dipenderà da molti fattori, tra i quali ad esempio troviamo:

- il tenore effettivo di materia secca della FORSU proveniente dalla raccolta differenziata;
- il migliore assetto di funzionamento del futuro impianto di digestione anaerobica con individuazione del tenore di secco ottimale del materiale avviato alla digestione;
- la possibilità più o meno elevata di ricircolare una parte delle acque di risulta provenienti dalla disidratazione del digestato;

nel bilancio di energia e materia della linea di digestione anaerobica della FORSU (pos. 5, 11, 19 del doc. n. D.10.611) si stima un consumo di acqua fresca pari a circa 3'134 m³/a.

A fronte della quantità stimata di cui sopra, durante le successive fasi progettazione si cercherà di ridurre ulteriormente il consumo di acqua per questo specifico processo, utilizzando ad esempio come acqua di processo l'acqua di scarico del depuratore, eventualmente sottoposta a un ulteriore passaggio di depurazione, se necessario.

Rispetto alla situazione attuale è comunque possibile notare che, introducendo per l'impianto di valorizzazione termica dei fanghi una linea di trattamento fumi del tipo totalmente a secco, l'attuale consumo di acqua, necessario alla depurazione fumi delle tre linee di trattamento rifiuti esistenti, verrà completamente azzerato, andando dunque a compensare almeno parzialmente i nuovi consumi di acqua derivanti dal processo di digestione anaerobica della FORSU.

5.2 Consumo di materie prime

Valorizzazione termica dei fanghi di depurazione

Il nuovo impianto di valorizzazione prevede il consumo delle seguenti principali materie prime:

- bicarbonato di sodio;
- carboni attivi;
- soluzione ammoniacale.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione dei reagenti utilizzati per la linea di trattamento fumi con una stima del loro massimo consumo annuo:

- il consumo annuo di bicarbonato, utilizzato per la depurazione chimica dei fumi, si stima in un massimo di 704 t/a;
- Il consumo annuo di carboni attivi, utilizzati per l'adsorbimento dei microinquinanti (metalli pesanti, diossine, furani, ecc.) presenti nei fumi, si valuta in circa 24 t/a;
- Il consumo di soluzione ammoniacale, utilizzata per la denitrificazione catalitica dei fumi si valuta in un massimo di 16 t/a;

per ulteriori approfondimenti si faccia riferimento alla Relazione Tecnica (doc. n. R.10.102).

Il consumo di sabbia è trascurabile in quanto occorre periodicamente reintegrare la quota parte di sabbia, che viene persa dall'impianto a letto fluido, ma occorre al tempo stesso considerare che la frazione inerte dei fanghi è molto ricca di sabbia e dunque il dosaggio dei fanghi in camere di trattamento costituisce di per sé una parziale alimentazione di sabbia nell'impianto.

Digestione anaerobica della FORSU

Il nuovo impianto di digestione anaerobica della FORSU non prevede consumi particolari di materia prima, se non un limitato consumo di flocculante, stimato in circa 6 t/a, per la disidratazione del digestato.

Per contro, a seguito della digestione anaerobica della FORSU, si prevede:

- una produzione annua di circa 2'100'000 Nm³ di biometano, che, a seconda dello scenario considerato per l'impianto di valorizzazione termica dei fanghi, va a compensare il consumo di gas metano di origine fossile oppure genera un considerevole surplus di combustibile, molto pregiato perché di origine non fossile;
- la disponibilità annua di circa 6'680 tonnellate di digestato, da cui produrre compost di qualità, da utilizzare come ammendante per l'agricoltura.

Sistema di deodorizzazione

L'impianto di deodorizzazione, e in particolare il sistema basato su scrubber a doppio stadio, prevede il consumo delle seguenti materie prime:

- soda caustica (ipotizzata in soluzione acquosa al 30%);
- acido solforico (ipotizzato in soluzione acquosa al 98%);
- ipoclorito di sodio (ipotizzato in soluzione acquosa al 14%).

Il consumo di soda caustica in soluzione acquosa al 30%, utilizzata per il lavaggio dell'aria da deodorizzare negli scrubber dedicati a questo scopo, si stima in circa 131 m³/a.

Il consumo di acido solforico in soluzione acquosa ad alta concentrazione (>90%), utilizzato dagli scrubber per il processo di deodorizzazione chimica dell'aria aspirata dai locali di processo, si valuta in circa 59 m³/a.

Il consumo di ipoclorito di sodio in soluzione acquosa al 14%, utilizzato dagli scrubber per il processo di deodorizzazione chimica dell'aria aspirata dai locali di processo, si stima in circa 311 m³/a.

5.3 Livelli di emissione sonore attese

I nuovi impianti non si caratterizzano per la presenza di macchine particolarmente rumorose. Tutti i macchinari saranno del tipo a bassa rumorosità e saranno installati all'interno di edifici chiusi e opportunamente insonorizzati.

In questo modo sarà possibile da una parte rispettare, in corrispondenza del confine di proprietà, i limiti di emissione sonora previsti dal locale piano di zonizzazione acustica, e dall'altra mantenere all'interno degli edifici tecnici un livello di pressione sonora generalmente inferiore a 85 dB(A) e quindi consentire l'intervento degli operatori senza il necessario uti-

lizzo di specifici dispositivi di prevenzione individuale (cuffie acustiche o tappi per le orecchie di tipo usa e getta).

A livello di inquinamento sonoro dell'ambiente esterno circostante, va segnalato che attualmente esiste già un impianto di trattamento termico rifiuti che funziona 24 ore su 24 e che immette in ambiente un certo livello di potenza sonora. In questa fase di progettazione preliminare, non avendo ancora quantificato con adeguata precisione le quantità e le tipologie delle future sorgenti sonore (es. ventilatori, pompe, turbine, ecc), possiamo comunque ritenere che la realizzazione dei nuovi impianti non sarà peggiorativa rispetto alla situazione attuale e che, al limite ci potrà essere una riduzione della potenza sonora immessa in ambiente dai futuri impianti.

Questa riduzione della potenza sonora immessa nell'ambiente circostante, se non sarà una diretta conseguenza dei nuovi impianti realizzati (linea di valorizzazione termica dei fanghi e linea di digestione anaerobica della FORSU), potrà essere eventualmente ottenuta attraverso un'adeguata progettazione acustica dell'involucro, ovvero dotando i nuovi pannelli di rivestimento del Fabbricato Forni di sufficienti proprietà di assorbimento fonico.

5.4 Produzione di rifiuti

I nuovi impianti comportano la produzione di rifiuti che viene riassunta nelle tabelle seguenti.

Valorizzazione termica dei fanghi di depurazione

Descrizione	U.M.	Smaltimento annuo normale	Smaltimento annuo massimo
Residui leggeri	t/a	5'600	6'800
PSR	t/a	675	832

Tabella 9 Rifiuti prodotti dalla linea fanghi

Digestione anaerobica della FORSU

Descrizione	U.M.	Valore	Note
Scarti non organici	t/a	3'757	
Inerti	t/a	230	
Digestato disidratato	t/a	6'680	

Tabella 10 Rifiuti prodotti dalla linea FORSU

5.5 Scarichi di processo

Valorizzazione termica dei fanghi di depurazione

Per quanto riguarda gli scarichi di processo, il nuovo impianto di valorizzazione termica dei fanghi è del tipo totalmente a secco (effluent free), così come non prevede scarichi liquidi l'impianto di recupero di materia da RSU.

L'unico scarico di processo liquido è previsto a servizio dell'impianto di pre-essiccamento dei fanghi disidratati.

Digestione anaerobica della FORSU

Gli unici scarichi di processo provenienti dall'impianto di digestione della FORSU sono le acque di scarico provenienti dalla disidratazione del digestato, che, nell'ipotesi progettuale adottata sono stimate paria a circa 18'552 t.

Lo scarico del suddetto effluente verso il depuratore di Sesto S.G. potrà essere diretto, tuttavia si rimanda alla fase di progettazione definitiva la valutazione di un eventuale pretrattamento (es. Anammox) per abbattere la carica di azoto contenuta in questo specifico refluo.

Sistema di deodorizzazione

Di seguito si elencano le quantità attese degli scarichi liquidi stimati per l'impianto di deodorizzazione tramite scrubber (sali di solfato di ammonio, solfato di cloro e cloruro di sodio, stoccati in soluzione acquosa in appositi serbatoi di raccolta e smaltiti esternamente tramite autobotti):

- Solfato di ammonio in soluzione acquosa al 25%: 574 m³/a;
- Solfato di sodio e cloruro di sodio in soluzione acquosa al 15%: 820 m³/a.

Le soluzioni acquose di sali scaricate dagli scrubber di deodorizzazione verranno smaltite tramite autobotte e potrebbero costituire un sottoprodotto riutilizzabile per altri processi di produzione industriale e pertanto valorizzabile economicamente.

5.6 Emissione di odori verso l'esterno

Come già detto nella Relazione Illustrativa e nella Relazione Tecnica tutti i locali in cui è previsto il trattamento o la presenza dei fanghi di depurazione e della FORSU verranno mantenuti in depressione e l'aria aspirata verrà utilizzata o come aria di trattamento oppure verrà de-odorizzata attraverso scrubber o biofiltri, prima di essere rilasciata in atmosfera.

Il controllo degli odori provenienti dall'attuale fossa rifiuti verrà realizzato per mezzo della costruzione di due nuove avanfosse, che permetteranno di svolgere le operazioni di conferimento dei rifiuti (fanghi e FORSU) all'interno di un locale chiuso e costantemente mantenuto in depressione.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento ai documenti tecnici del progetto preliminare.

5.7 Effetto sul traffico

Il traffico di mezzi pesanti afferenti al futuro polo tecnologico è un fattore ambientale importante.

Di seguito si propone una prima grossolana stima dei mezzi di trasporto previsti in impianto, suddivisa per tipologia di impianto.

Valorizzazione termica dei fanghi di depurazione

Di seguito si riporta una stima dei mezzi utilizzati, nel caso di massimo smaltimento annuo e per i 3 scenari considerati, al fine di conferire o allontanare le materie prime e i rifiuti prodotti dallo specifico impianto.

Descrizione	Densità t/m3	Quantità annua t/a	Volume di trasporto m3	N. dei trasporti annui n/a
Fanghi disidratati	1	62'000	24	2'583
Fanghi essiccati	0.55	3'000	60	90
Bicarbonato	-	-	-	24
Carboni attivi	-	-	-	6
Soluzione ammoniacale	-	-	-	6
Residui leggeri	0.5	6800	60	227
PSR	0.4	832	60	34
Condense	1	18'750	30	625
Totale automezzi				3'595

Tabella 11 Trasporti afferenti a linea fanghi

Sulla base dei numeri stimati di cui sopra, si ipotizza un periodo di consegna limitato a 5 giorni a settimana per 48 settimane all'anno, per un totale di 240 giorni anno.

Con queste ipotesi si calcola il numero medio di automezzi, che ogni giorno e a vario titolo afferiscono all'impianto di trattamento della linea di valorizzazione dei fanghi e che è pari a circa 15.

La numerosità maggiore è quella relativa agli automezzi, che consegnano il fango disidratato, per via delle elevate quantità dei fanghi stessi e delle ridotte capacità di trasporto dei cassoni normalmente utilizzati (max 30 t).

Digestione anaerobica della FORSU

Di seguito si riporta una stima dei mezzi utilizzati per conferire o allontanare le materie prime o i rifiuti prodotti dallo specifico impianto.

Descrizione	Densità t/m ³	Quantità annua t/a	Volume di trasporto m ³	N. dei trasporti annui n/a
FORSU	1	30'000	8	3'750
Scarti non organici	0.35	3'757	24	448
Scarti inerti	1	230	12	19
Digestato disidratato	1	7'200	24	278
Totale automezzi				4'495

Tabella 12 Trasporti afferenti a linea FORSU

Sulla base dei numeri stimati di cui sopra e ipotizzando anche in questo caso un periodo di consegna limitato a 5 giorni a settimana per 48 settimane all'anno (per un totale di 240 giorni/anno), si genera una media di circa 19 automezzi al giorno, che a vario titolo afferiscono all'impianto di gestione anaerobica della FORSU.

In questo caso la maggiore numerosità è quella degli automezzi che conferiscono la FORSU, perché abbiamo previsto che i singoli furgoncini, che effettuano la raccolta, conferiscano poi direttamente al sito di trattamento. Qualora invece il servizio di raccolta differenziata fosse organizzato con dei camion compattatori intermedi di grande capacità, il numero dei veicoli afferenti all'impianto si ridurrebbe notevolmente.

Sistema di deodorizzazione

Relativamente all'impianto di deodorizzazione non si è fatta una stima precisa delle sue necessità in termini di logistica, ma si suppone che la consegna dei reagenti e l'allontanamento dei relativi prodotti di scarto sia limitata a un solo automezzo al giorno, che rispetto ai flussi visti in precedenza risulta essere trascurabile.

Valutazione complessiva dell'impatto legato ai trasporti

Sulla base del numero di automezzi giornalieri stimati sopra è possibile valutare il numero medio di automezzi, che complessivamente afferiscono ogni giorno all'impianto e che è circa pari a 34.

In base alle risultanze di cui sopra, il carico percentuale della logistica ripartito per linea di trattamento sarebbe all'incirca il seguente:

- fanghi, 44%;
- FORSU, 56%.

Tenendo conto che il grosso dei flussi di conferimento tende a concentrarsi la mattina ed ipotizzando di distribuire questo afflusso tra le ore 7 e le ore 13, ovvero su un arco temporale di 6 ore, si ottiene un valore medio compreso tra 5 e 6 automezzi in ingresso all'impianto ogni ora.

Ovviamente il numero sopra riportato ha solo una valenza meramente indicativa, perché i flussi effettivi varieranno, anche di molto sulla base di tanti fattori (es. situazione del traffico, giorno della settimana, ecc.)

Oltre alla logistica sopra individuata e strettamente legata alle operazioni di conferimento dei reagenti ed asportazione dei prodotti di scarico, occorrerà considerare anche gli autoveicoli degli operatori e dei fornitori, che però, tenendo conto che al momento c'è già un impianto di smaltimento termico in funzione, rimarranno sostanzialmente invariati rispetto alla situazione, anche con l'entrata in esercizio del nuovo impianto.

Valutazione comparativa dell'impatto legato ai trasporti

Di seguito si riporta una stima grossolana dei mezzi attualmente utilizzati per conferire i rifiuti smaltiti termicamente, per allontanarne i residui solidi e per approvvigionare i reagenti chimici dell'attuale impianto di termovalorizzazione.

Descrizione	Densità t/m3	Quantità annua t/a	Volume di trasporto m3	N. dei tra- sporti annui n/a
RSU	0.4	70'000	24	7'290
Scorie di trattamento	1	11'900	24	495
Residui solidi	0.4	2'100	60	88
Sorbalite	-	-	-	12
Urea	1	650	60	11
Totale automezzi				7'896

Tabella 13 Trasporti afferenti all'attuale termovalorizzatore linea RSU

Sulla base dei numeri stimati di cui sopra e sempre ipotizzando un periodo di consegna limitato a 5 giorni a settimana per 48 settimane all'anno (per un totale di 240 giorni/anno), si genera una media di circa 33 automezzi al giorno, che a vario titolo afferiscono all'attuale impianto di termovalorizzazione dei rifiuti.

In questo caso il confronto è sostanzialmente neutro, ovvero nell'ipotesi di realizzare la bio-piattaforma, così come descritta nei capitoli precedenti, si genererebbe una sostanziale invarianza tra il flusso di traffico "ante operam" (quello dell'attuale termovalorizzatore di rifiuti) e il flusso "posto operam" (quello dei futuri impianti).

6. Inserimento paesaggistico

Sono stati approfonditi i temi della lettura del paesaggio circostante e sono state articolate proposte per l'inserimento paesaggistico, anche ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica.

Oggi i grandi manufatti degli impianti, come gli altri manufatti circostanti, sono inseriti nel sistema insediativo con noncuranza e una certa brutalità, prodotte dalle dimensioni e dalla mancata volontà di confronto e reazione al contesto.

L'orografia della valle del Lambro, le alberature, gli edifici circostanti e la grande mole dell'impianto esistente suggeriscono di articolare per fasce, corrispondenti alle varie altezze degli impianti, i fronti edificati.



Figura 14 L'orografia naturale si dispone per strati che determinano una orizzontalità nelle morfologie fisiche del suolo e delle acque.

La volontà di portare un ordine morfologico nell'area degli impianti, superando il disordine apparente delle sparse aggiunte funzionali, porta a proporre un sistema organico di accorpamento dei volumi, un unitario rivestimento e copertura degli impianti tecnologici, e la liberazione, per quanto possibile, dei piazzali.

L'assetto planivolumetrico del nuovo impianto è caratterizzato da una morfologia organica e unitaria grazie all'accorpamento delle componenti impiantistiche sotto un unico tetto che libera e recupera aree e restituisce un'immagine ordinata all'insieme del costruito. Tale soluzio-

ne garantisce inoltre una maggior durata degli impianti, un miglior comfort nell'ambiente di lavoro, il miglior controllo di rumori e odori.

Le aree verdi vengono valorizzate attraverso nuove piantumazioni, in ottemperanza alle indicazioni sulle essenze stabilite dal Parco del Lambro, e la sistemazione a prato delle superfici a contatto con gli impianti, in modo particolare con le vasche d'acqua del depuratore; questa scelta permette di percepire meglio i caratteri di un ambiente la cui naturalità è definita dall'interazione fra elementi e forme naturali con i processi e le forme della tecnologia applicate alla rigenerazione degli elementi stessi.

A sud dell'impianto di depurazione acque viene proposta la ricostruzione di un'area umida.



Figura 15 *Planimetria dell'intervento*

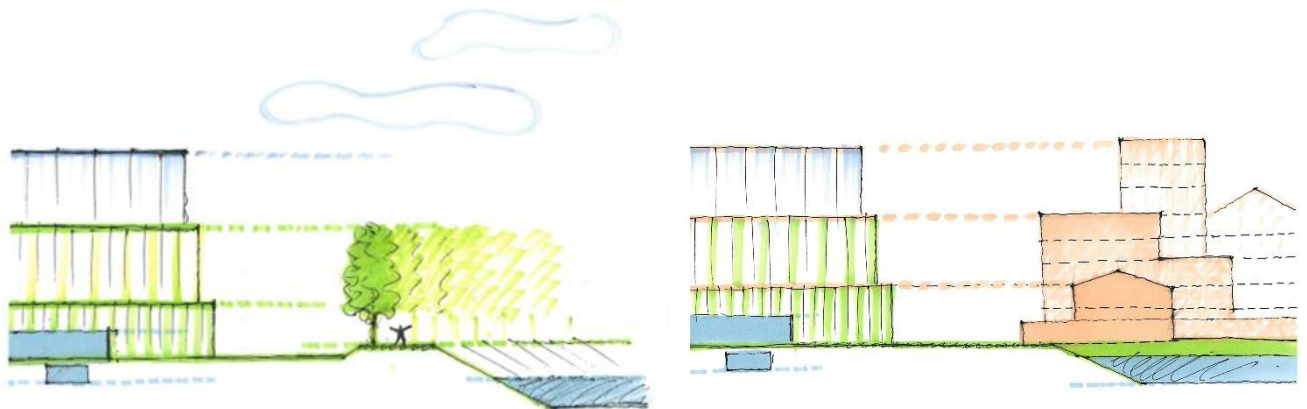


Figura 16 Le costruzioni intercettano questo costante assetto morfologico e ne ribaltano la direzione. Attraverso questi artefatti definiamo la nostra condizione dell'abitare e diamo forma al nostro paesaggio. Linee orizzontali, registri a quote stabilite, articolano le superfici delle volumetrie del costruito. Orizzontamenti che amplificano il sovrapporsi per stratificazione del piano di riferimento di campagna: un modo per ristabilire la relazione di scala dimensionale fra i grandi volumi dell'impianto e l'orografia naturale dell'area.

I tamponamenti perimetrali sono costituiti da pannelli monolitici di alluminio anodizzato nei due colori naturale riflettente e verde luminoso disposti secondo una sequenza alternata con intensità che varia nelle tre fasce orizzontali, che organizzano l'intera facciata.

I pannelli, dotati di materiale per isolamento termico e per l'abbattimento acustico, sono disposti verticalmente e riferiti a dei registri orizzontali che nel disegnare le diverse altezze dei fabbricati nel loro sviluppo determinano le integrazioni e le continuità delle superfici.

La sequenza cromatica dei pannelli di alluminio riflettente diventa la cifra distintiva e caratteristica dell'insediamento, e si confronta, si specchia e ripropone colori e dimensioni della valle del Lambro e del cielo.

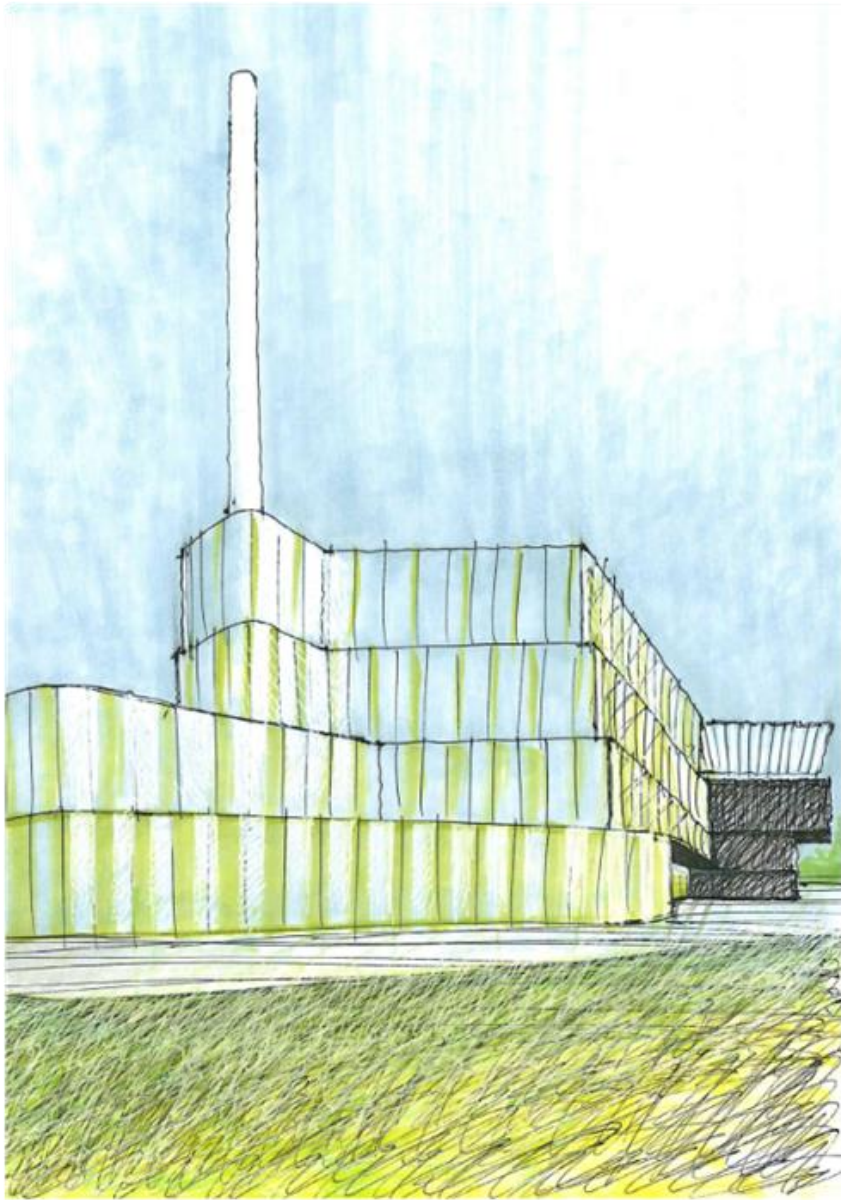


Figura 17 Inglobare gli impianti in un unico sistema permette un miglior controllo dell'inserimento paesaggistico

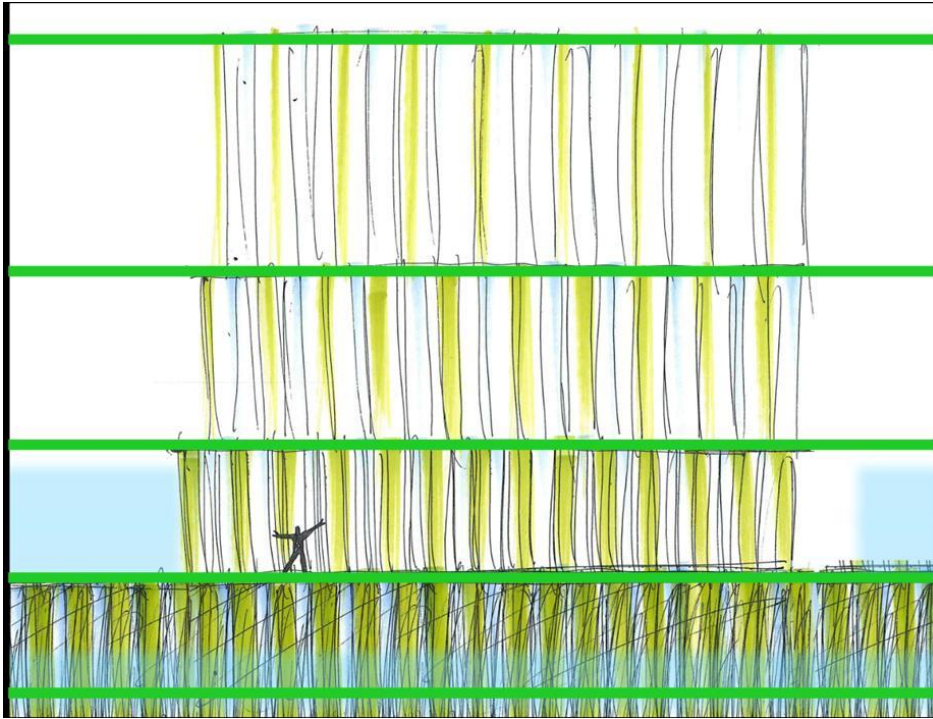


Figura 18 Studi sui tamponamenti e sui fronti

Il camino viene ridotto sia nell'altezza (da 70 a 60 metri) sia nel diametro (da 5,5 a 1,5 metri); ciò è possibile per la forte diminuzione del potere calorico dei materiali da trattare.

Il nuovo camino, di colore grigio azzurro atmosferico, è fondato sulla copertura del volume principale a quota +26 metri. Tale collocazione ne riduce ulteriormente la percezione dell'altezza poiché risulta inserito nell'articolazione dei registri e delle volumetrie generali.



Figura 19 Veduta dal Lambro: il nuovo camino e l'effetto cromatico del rivestimento



Figura 20 Fotografia dall'ingresso sul piazzale di scarico e sulla sala di controllo, dove verrà realizzata l'avanfossa

Figura 21 La realizzazione dell'avanfossa permette di disegnare il nuovo fronte dell'edificio e di controllare le emissioni di odori: i mezzi scaricano in ambiente chiuso con un processo di eliminazione degli odori



Figure 22 e 23 Confronto tra situazione esistente e ipotesi di progetto: veduta da Nord



Figure 24 e 25 Confronto tra situazione esistente e ipotesi di progetto: veduta da Sud

7. Note sulla prefattibilità idraulica

7.1 Inquadramento dell'area

Come già richiamato al paragrafo 2.1 l'area dove è ubicato l'impianto oggetto del presente progetto ricade in Fascia C del F. Lambro secondo la classificazione PAI (Piano di Assetto Idrogeologico). In particolare, come riportato nella successiva figura, l'area si trova a tergo di un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C. Ciò sta ad indicare che l'area, una volta completate le opere previste nell'assetto difensivo di progetto del F. Lambro (ovvero nuove opere idrauliche per il contenimento dei livelli idrici di piena e per la regimazione dell'alveo) non sarà interessata dalla piena di riferimento per il F. Lambro (corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 200 anni). Allo stato attuale, come oltre evidenziato, tale quadro di interventi non risulta completato per cui l'area in esame risulta parzialmente interessata dalla piena di riferimento TR 200 anni.

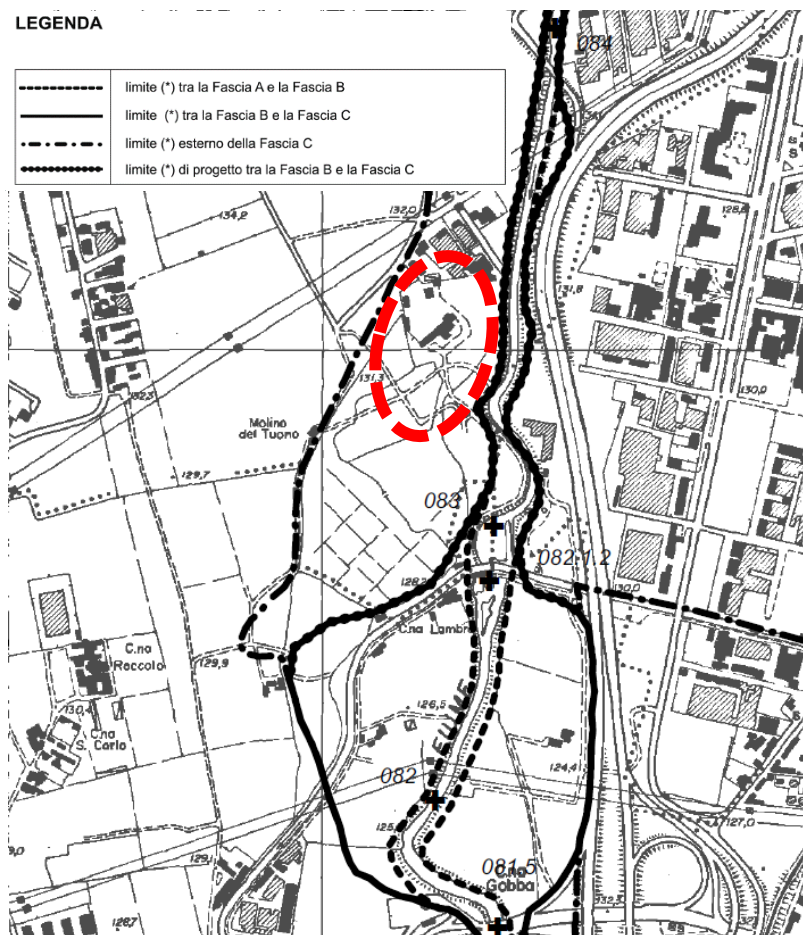


Figura 26 Inquadramento dell'area nella Tavola di delimitazione delle Fasce Fluviali

Coerentemente con quanto sopra evidenziato l'area in questione è soggetta alle prescrizioni della D.g.r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA), come già indicato nel paragrafo 2.1 della presente relazione.

Nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree “allagabili”, individuate le “Aree a Rischio Significativo (ARS)” e impostate misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Di seguito si riportano le mappe della pericolosità e del rischio per la zona esaminata: l'area risulta compresa nelle aree allagabili con scenario poco frequente il cui tracciamento tiene in conto dei livelli idrici, corrispondenti a un tempo di ritorno superiore a 200 anni, calcolati nell'ambito degli Studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua predisposti a cura dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, oltre richiamati, che risultano più recenti rispetto agli studi propedeutici al PAI.

Nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme del “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, delle N.d.A. del PAI.



Figura 27 La cartografia delle aree a diversa pericolosità nella zona esaminata: L – scenario raro – azzurro chiaro, M – scenario poco frequente – azzurro scuro, H – scenario frequente - blu (da Geoportale Lombardia).

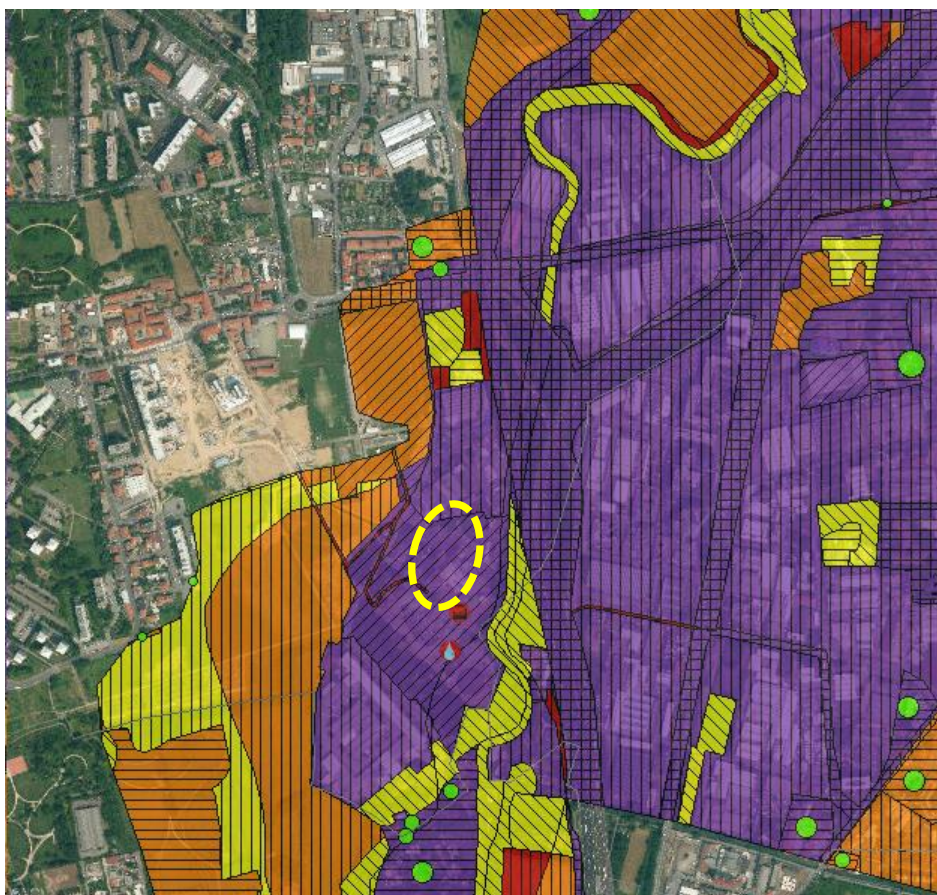


Figura 28 La cartografia delle aree a rischio nella zona esaminata: R1 – giallo, R2 – arancione, R3 – rosso, R4 – viola (da Geoportale Lombardia).

Entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato i Comuni sono tenuti a verificare e, ove necessario, aggiornare le valutazioni dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali già svolte in passato. In particolare *“i Comuni con edificati esistenti ricadenti all’interno delle fasce A e B, che hanno già svolto una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, devono verificarla e, se necessario, aggiornarla sulla base dei nuovi dati (portate, livelli, topografia) utilizzati per la mappatura delle aree allagabili del PGRA, d’intesa con l’Autorità regionale o provinciale competente in materia. L’intesa si intende raggiunta se le valutazioni vengono svolte secondo le metodologie riportate nell’Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/2011 “...”. Tali valutazioni devono essere trasmesse a Regione Lombardia che le utilizzerà sia nell’ambito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe e del PGRA sia ai fini del monitoraggio delle misure di prevenzione del rischio previste nel PGRA”.*

In tali aree classificate a rischio R4 *“nelle more del completamento/aggiornamento della valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali” ... “è facoltà del Comune applicare, anche all’interno degli edificati esistenti, le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M (fasce A e B) o richiedere che gli interventi edilizi siano supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, partendo dalla valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio già svolta (qualora presente) e recepita nel PGT, ne approfondisca gli esiti utilizzando come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA.”*

7.2 Studi idrologici idraulici pregressi

L'area analizzata, e in generale l'asta del F. Lambro, sono stati oggetto di diversi studi idraulici che si richiamano di seguito.

7.2.1 2003, Autorità di Bacino del Fiume Po. Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro - Olona

Nel 2003 l'Autorità di Bacino del Fiume Po (AdBPo), ha sviluppato lo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona". All'interno di tale studio viene anche analizzato il Fiume Lambro determinandone l'assetto idraulico per gli eventi con tempo di ritorno di 10, 200 e 500 anni. A tal riguardo il calcolo delle portate di piena è stato eseguito mediante la scomposizione del bacino in diversi sottobacini, caratterizzati da differenti risposte alle precipitazioni in base anche alle differenti superfici urbanizzate.

Fondamentale, inoltre, per la corretta interpretazione della dinamica di bacino è stata l'analisi condotta, nell'ambito dello studio, sull'evento di piena del novembre 2002, particolarmente severo lungo tutta l'asta del F. Lambro: la significativa mole di informazioni raccolte durante tale evento piena ha infatti permesso una accurata taratura e verifica del modello idrologico idraulico utilizzato.

Lo studio ha evidenziato le note e rilevanti problematiche di insufficienza idraulica del F. Lambro in particolare nel tratto che attraversa importanti ed estesi centri urbani (Monza, Cologno Monzese, Sesto San Giovanni e Milano). In tale tratto negli ultimi 50 anni si sono succedute esondazioni rilevanti (anni 1949, 1951, 1976, 2002, 2014) con cadenza pressoché venticinquennale.

Il tratto nei pressi dell'area di intervento è caratterizzato da una netta distinzione tra la corrente idrica nell'alveo principale e nelle aree di allagamento laterali. In particolare, le zone allagabili vengono modellate dall'AdBPo, secondo uno schema idraulico quasi-bidimensionale, come veri e propri canali laterali che interagiscono dinamicamente con l'alveo principale attraverso collegamenti rappresentati da sfioratori laterali, rendendo possibili fenomeni di drenaggio dalle aree allagabili verso l'alveo principale anche nella fase discendente dell'onda di piena.

L'AdBPo, confrontando il valore del livello idrico calcolato nelle diverse sezioni con le sezioni rilevate e con la cartografia aerofotogrammetrica comunale a scala 1:2.000, ha proceduto alla perimetrazione delle aree di allagamento per i tempi di ritorno $T = 10$ anni, $T = 200$ anni e $T = 500$ anni.

La figura successiva mostra gli allagamenti stimati nell'area interessata dagli interventi in progetto per le piene di riferimento.

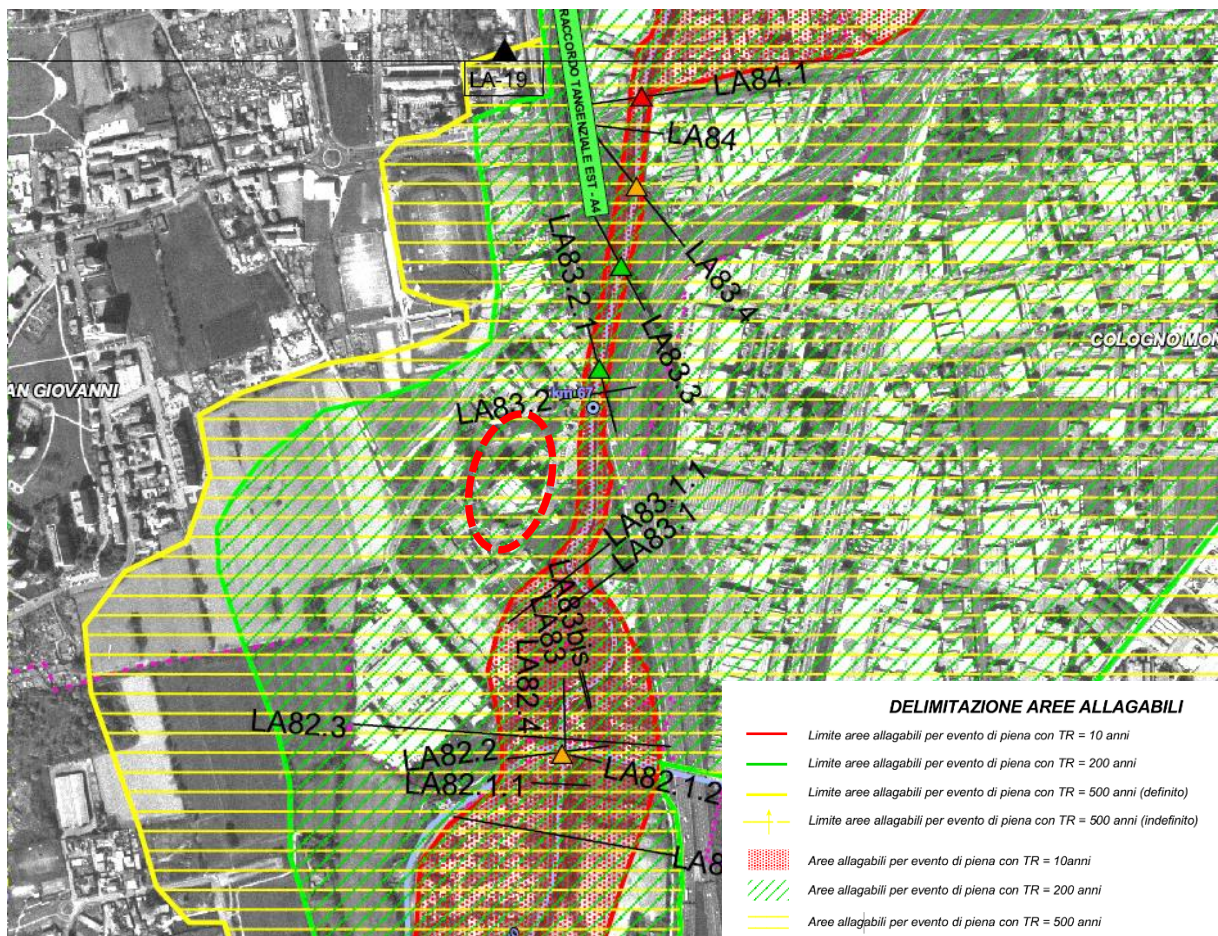


Figura 29 AdbPo 2004 Allagamenti per le piene di riferimento. Area di intervento evidenziata in rosso.

Si evidenzia la perfetta corrispondenza fra le aree allagabili, rispettivamente per 10, 200 e 500 anni di TR, con le aree a diversa pericolosità del PGRA, rispettivamente, H – scenario frequente, M – scenario poco frequente e L – scenario raro.

Si evidenziano in sponda sinistra del F. Lambro estesi allagamenti che, per TR 200 anni, coinvolgono vaste zone urbane ricadenti nel Comune di Cologno Monzese; in sponda destra, a valle del Ponte di via Vittorio (sezione LA84.1), la piena si espande investendo le aree interessate dal presente progetto.

Lo studio AbdPo ha indicato il quadro complessivo degli interventi di progetto necessari a garantire la sicurezza dei territori a rischio. Nel tratto in esame le opere di regimazione previste a monte, una volta completate, consentirebbero una riduzione del tirante idraulico per TR 200 anni nel tratto interessato compreso fra il ponte di Via Vittorio (sezione LA84.1) e il sottopasso del Naviglio Martesana (sezione LA82.2).

Tale quadro di progetto è del tutto coerente con la delimitazione delle Fasce Fluviali illustrata al precedente paragrafo.

La successiva figura, estratta dallo studio, riporta il profilo idraulico della piena TR 200 nella configurazione attuale e di progetto.

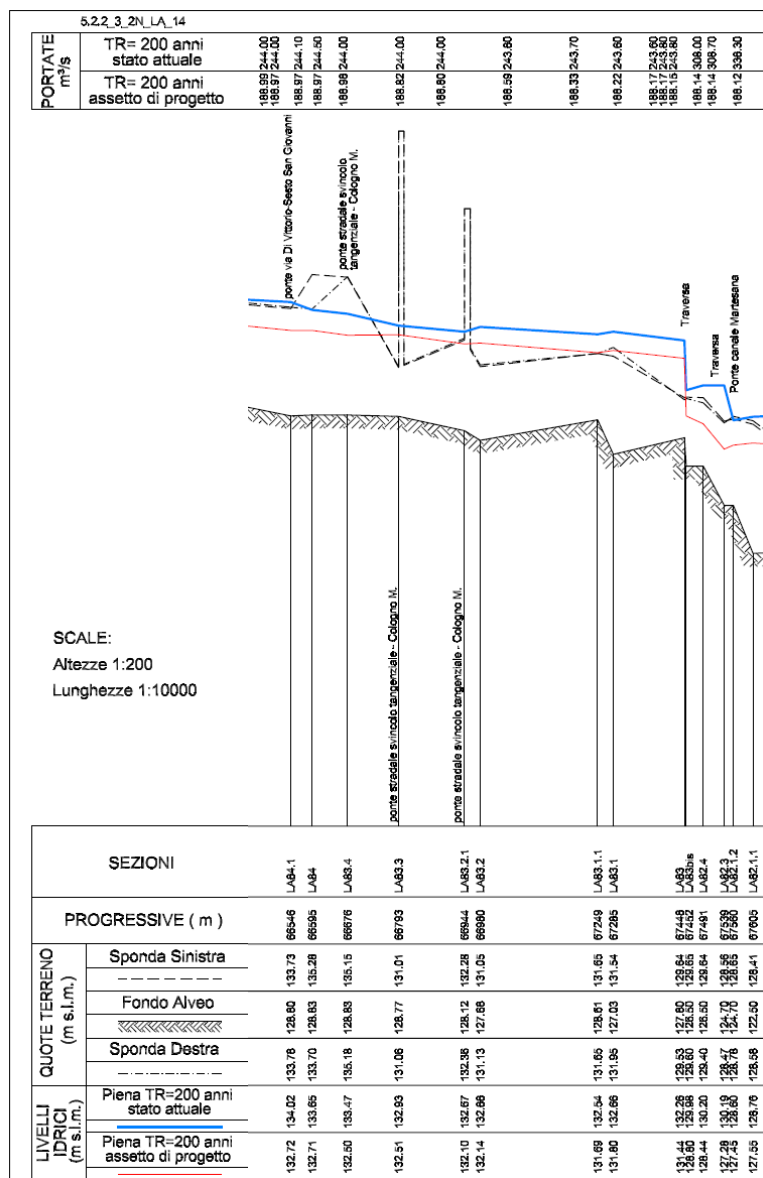


Figura 30 AdbPo 2004 Profilo idraulico della piena TR 200 e portate corrispondenti nella configurazione attuale e di progetto nel tratto interessato

La successiva figura, estratta dalla cartografia AdbPo relativa all'assetto di progetto evidenzia come, per garantire la sicurezza idraulica nel tratto, oltre agli interventi a monte per riduzione della portata TR 200 anni sia necessario l'adeguamento degli argini in frodo proprio in corrispondenza del limite di fascia B di progetto, coerentemente con la delimitazione delle fasce fluviali.

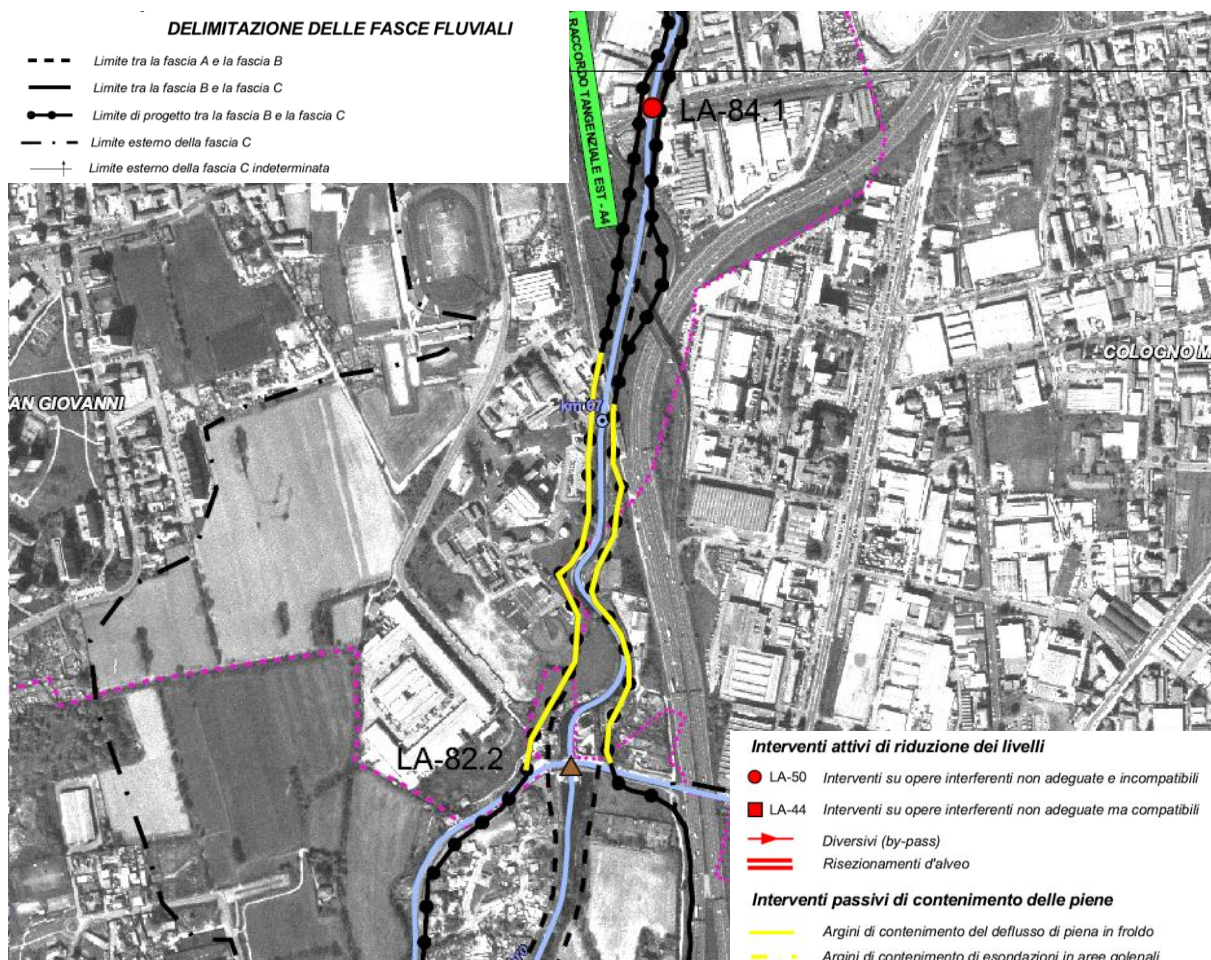


Figura 31 AdbPo 2004 Assetto di progetto del F. Lambro

7.2.2 2007 “Studio di compatibilità idraulica del termovalorizzatore di Sesto San Giovanni con il regime del F. Lambro”

Tale studio riporta l'analisi della compatibilità idraulica del termovalorizzatore di Sesto San Giovanni, oggetto dei presenti interventi di adeguamento, effettuato in linea con la «*Direttiva per la riduzione del rischio idraulico degli impianti di trattamento delle acque reflue e delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti ubicati nelle fasce fluviali A e B e nelle aree in dissesto idrogeologico Ee ed Eb*»

L'analisi è basata sulle risultanze dello studio idraulico sviluppato nello “Studio di compatibilità della zona dell'esistente piattaforma ecologica con il regime del F. Lambro” predisposto dalla società Etatec per conto del Comune di Sesto San Giovanni.

Nell'ambito di tale studio le dinamiche di allagamento dell'area interessata dagli interventi di cui al presente progetto è stata ulteriormente approfondita, rispetto alle precedenti elaborazioni AdbPo, in particolare per quanto riguarda le interazioni tra la dinamica fluviale del F. Lambro con i fenomeni di invaso e di propagazione della portata esondata in ambito urbano.

L'analisi è stata condotta adottando la schematizzazione quasi-bidimensionale dello studio AdbPo ed implementando un modello in grado di riprodurre il comportamento delle esonda-

zioni in tessuti urbani con edifici e reticolo stradale. L'area oggetto dello studio è delimitata a nord dal ponte di via Di Vittorio, ad est dal Fiume Lambro e a ovest dal limite delle aree allagate determinato dall'AdbPo per un tempo di ritorno di 200 anni e a sud dal Naviglio Martesana.

I risultati ottenuti confermano le dinamiche di piena dell'area in esame già evidenziate nello studio Adbpo ovvero:

- 1- L'insufficienza idraulica del ponte di via Di Vittorio, tracimato dalla piena TR 200, causa la fuoriuscita di portate sia in sinistra che in destra idraulica. In particolare, in destra idraulica, in comune di Sesto San Giovanni, le quote del piano stradale fanno sì che il deflusso prosegua lungo via Manin raggiungendo le aree interessate dagli interventi in progetto.
- 2- In corrispondenza della piattaforma ecologica il livello di piena risulta superiore all'argine destro per cui si verifica una esondazione diretta del F. Lambro che prosegue verso sud in direzione dell'area di pertinenza del depuratore interessando solo marginalmente l'area, dove sorge il termovalorizzatore oggetto degli interventi in progetto, che risulta più elevata.

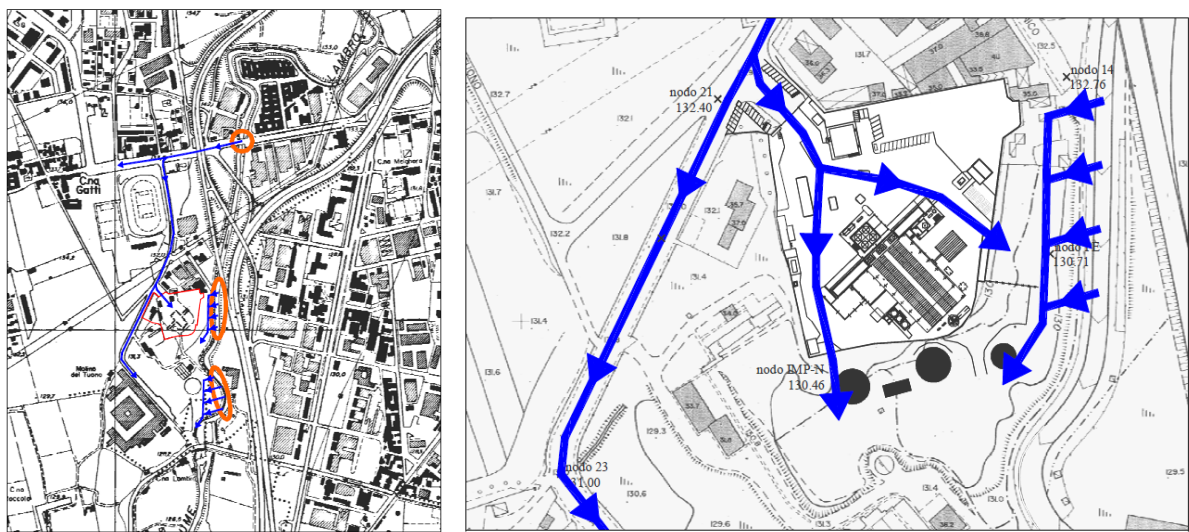


Figura 32 Studio di compatibilità 2007. Ubicazione dei punti di esondazione e percorso delle relative vie di deflusso (a dx). Tracciamento delle linee di deflusso principali nell'area di intervento.

Sulla base delle analisi sopra riportate lo studio, in linea con la citata direttiva, accertava che per la piena di progetto le acque del F. Lambro non entrassero a contatto con eventuali rifiuti pericolosi e che tutti gli impianti elettrici, termici e le attrezzature elettromeccaniche fossero protetti dal danneggiamento. Lo studio individuava infine una serie di accorgimenti tecnici strutturali (per impedire il danneggiamento dei trasformatori) e operativi (chiusura dei portoni di accesso alle fosse in caso di piena) per la messa in sicurezza dell'impianto.

7.2.3 2009 “Studio delle zone a rischio idraulico assoggettate alla normativa del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)” redatto nel 2009 dall’ing. R. Pacheco

Nel 2009 il Comune di Sesto San Giovanni ha promosso uno specifico studio per la redazione delle zone a rischio idraulico assoggettate alla normativa del piano di assetto idrogeologico (PAI).

Lo studio ha permesso di definire, tramite un’analisi idraulica di dettaglio effettuata con un modello bidimensionale, la classificazione del territorio in classi di rischio per le quali sono definite specifiche norme di uso del suolo. L’indagine basata appunto sull’analisi delle aree esondabili desunte dalla modellistica bidimensionale idraulica di un evento idrologico di carattere bicentenario, ha permesso di suddividere e mappare il rischio e, conseguentemente, sono state costruite le tavole di zonazione di rischio per aree omogenee di territorio. I criteri adottati seguono le indicazioni della DGR 8/7374 del 28/05/2008 vigente ai tempi.

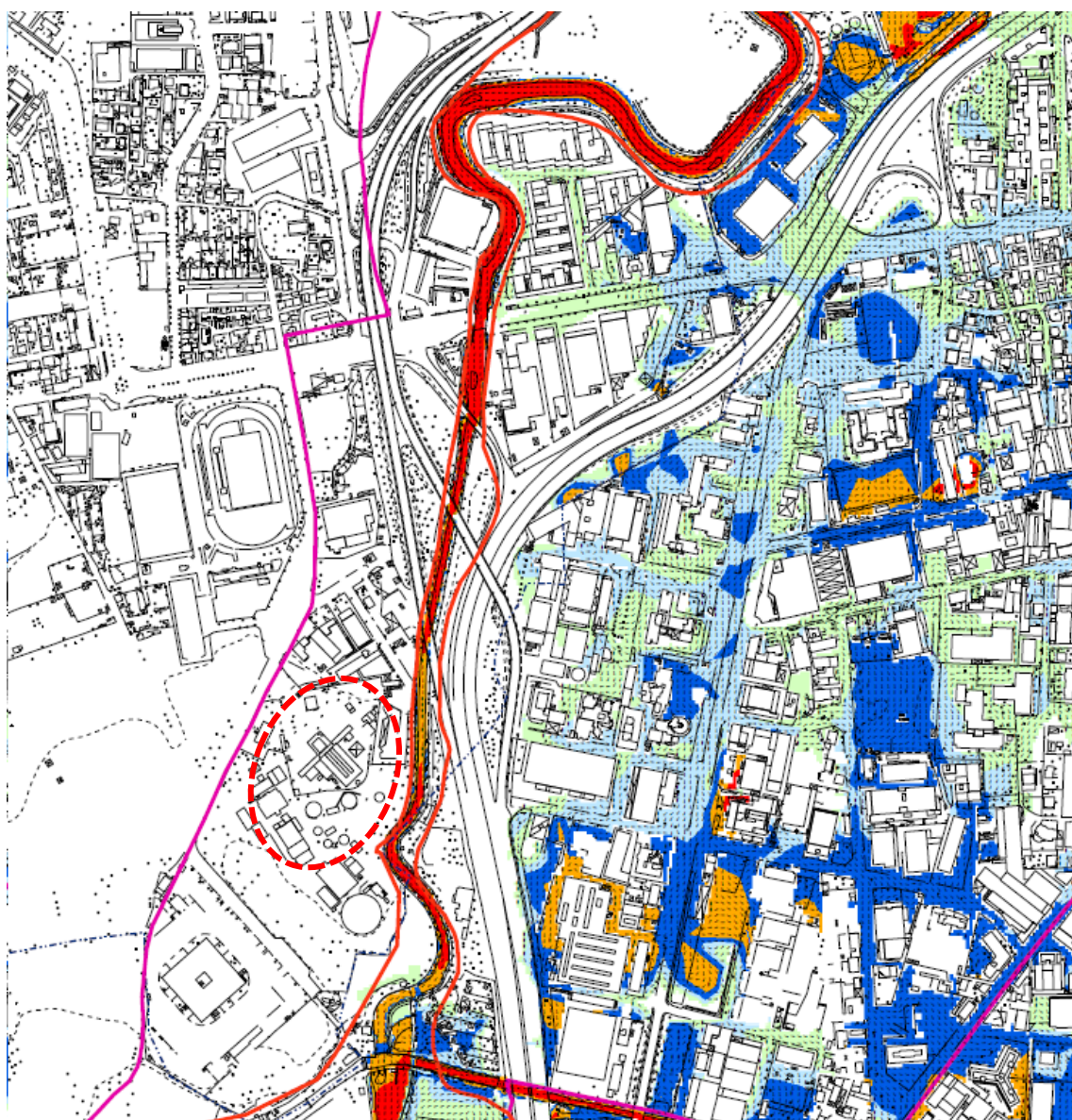


Figura 33 Studio Pacheco 2009. Ricostruzione piena del 2002 con modello idraulico bidimensionale. La piena non ha interessato l’area oggetto di intervento.

Il modello idraulico è stato costruito sulla base delle risultanze di un rilievo topografico sviluppato ad hoc ed accuratamente tarato sulla base delle informazioni disponibili relativamente alla piena del 2002 (vedasi figura precedente).

La figura seguente riporta i tiranti e i vettori velocità relativi alla simulazione della piena 200 anni TR. Le dinamiche di allagamento evidenziate dal modello bidimensionale nell'area di interesse sono del tutto analoghe a quelle ricavate dal precedente studio di compatibilità del 2007, basato su un modello idraulico meno raffinato. In particolare, l'area oggetto del presente intervento viene interessata:

- da ovest dalle acque che, esondate in corrispondenza del ponte di via Di Vittorio, proseguono lungo Via Manin e defluiscono nell'area dall'ingresso principale con battenti inferiori a 25 cm e velocità modeste (inferiori a 0.5 m/s);
- da est dalle acque che esondano dall'argine destro del F. Lambro, lambendo le strutture esistenti, con battenti comunque inferiori al metro e velocità inferiori ad 1 m/s (battenti più elevati di evidenziano nella zona della piattaforma ecologica che risulta più depressa.

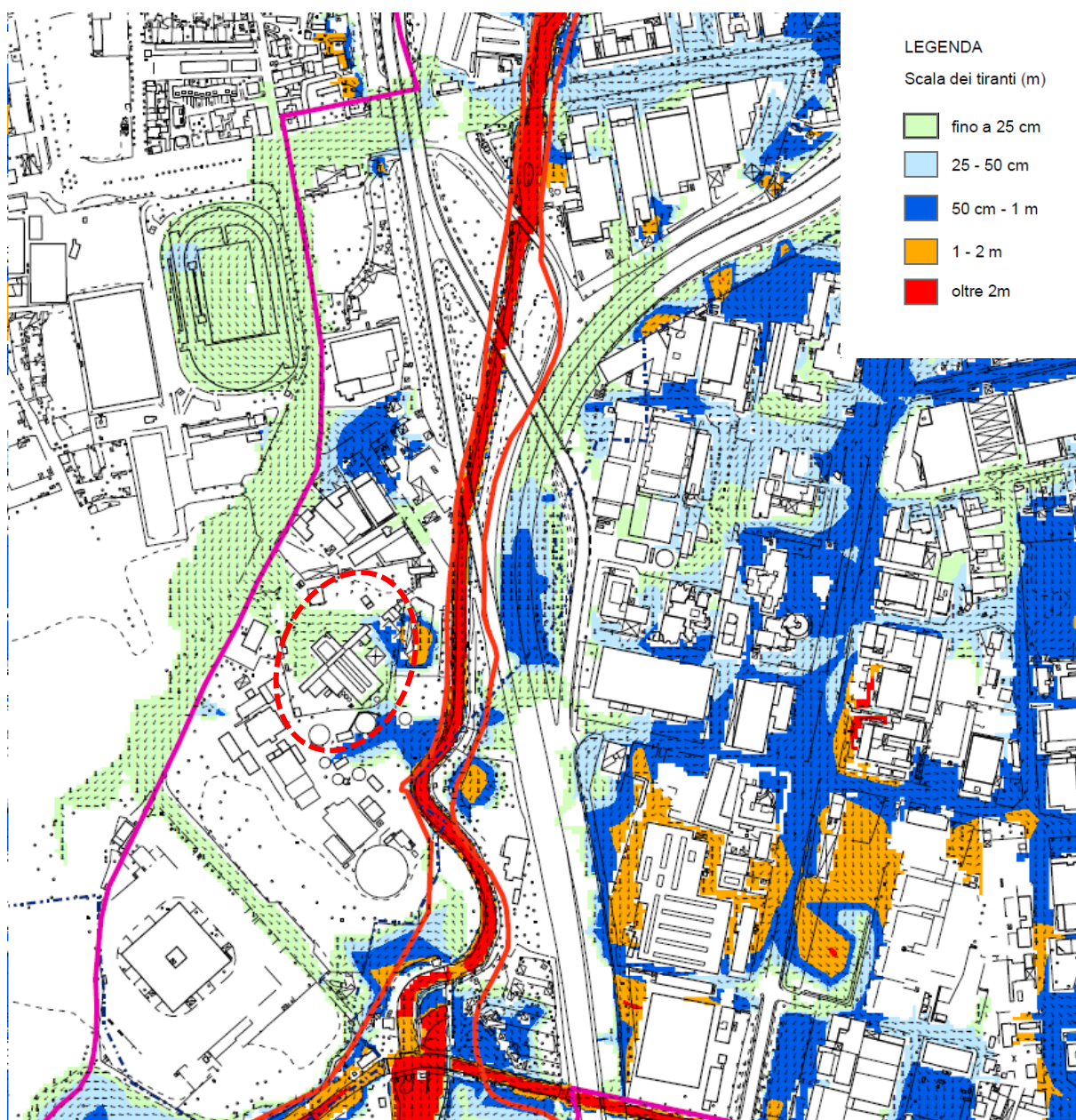


Figura 34 Studio Pacheco 2009. Piena Tr 200 anni nello stato attuale. Tiranti idrici.

Lo studio, oltre ad analizzare lo stato attuale fornisce anche un'analisi di scenari futuri che contemplano la realizzazione dell'innalzamento dell'argine sulla sponda sinistra in modo tale da contenere l'esondazione verso il comune di Cologno Monzese e la messa in sicurezza del ponte di San Maurizio al Lambro, posto a monte del tratto in esame e il rialzo dell'argine destro nel tratto compreso tra l'autostrada A4 e il ponte di San Maurizio al Lambro. La realizzazione di tali interventi che, come oltre mostrato, è, allo stato attuale, in fase di completamento, se da un lato attenua sensibilmente il rischio idraulico nelle aree a monte, in particolare in sponda sinistra in comune di Cologno Monzese, comporta un peggioramento delle condizioni di piena nell'area oggetto dei presenti interventi, come mostrato nella successiva figura.

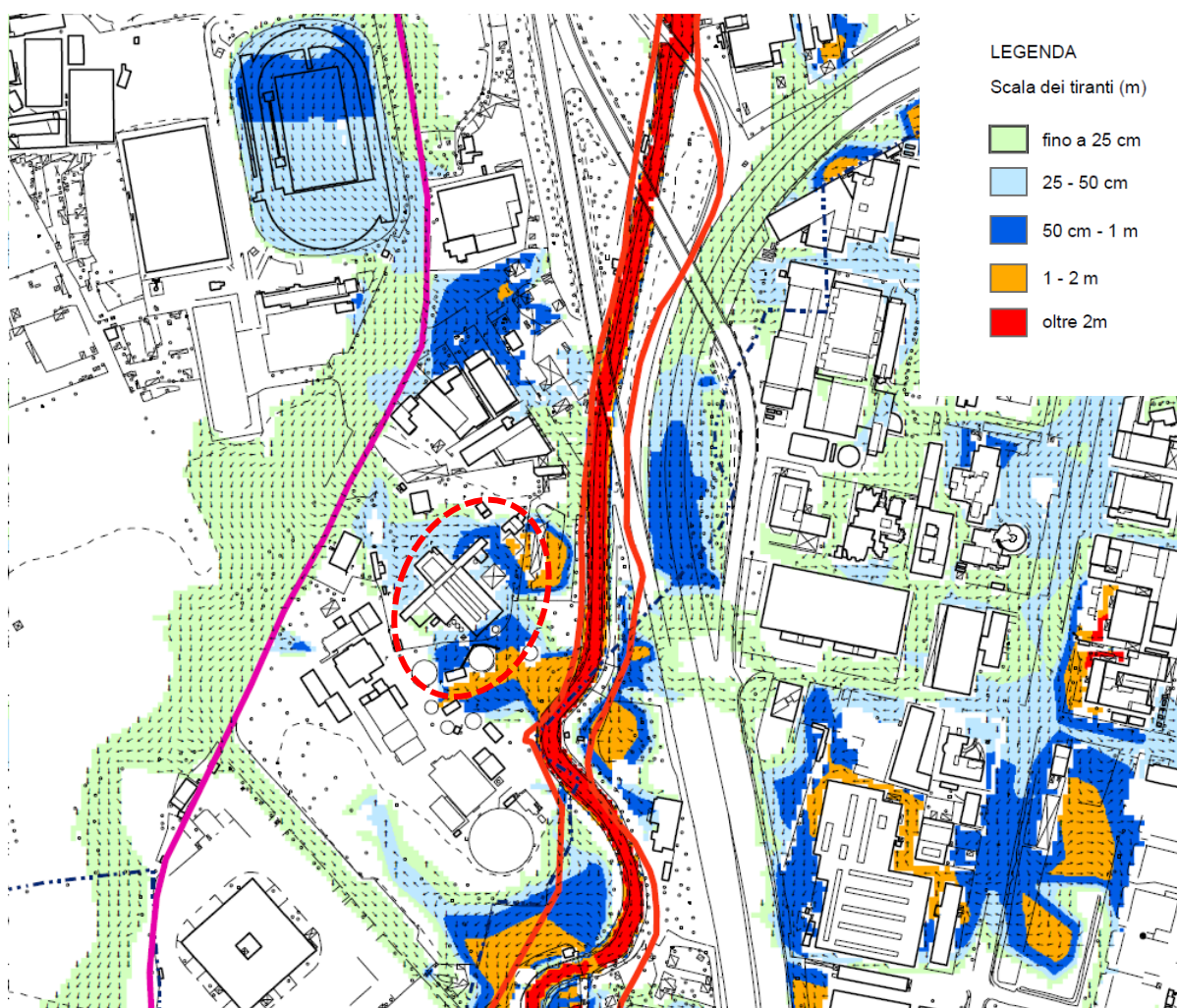


Figura 35 Studio Pacheco 2009. Piena Tr 200 anni nella configurazione futura che prevede la realizzazione di alcuni interventi a monte. Tiranti Idrici.

In particolare, si evidenzia un aumento sensibile dei battenti idrici: il deflusso proveniente da via Manin presenta battenti di 25-50 cm, mentre l'allagamento provocato dal sormonto dell'argine del Lambro in sponda destra causa battenti localmente superiori al metro.

Sulla base delle risultanze delle simulazioni sopra riportate è stato individuato il rischio per aree omogenee di territorio (in accordo con le indicazioni della DGR 8/7374 del 28/05/2008 vigente ai tempi), adottate nel PGT, che, in particolare nell'area oggetto di intervento mostrano una classe di rischio 3r1/2 e, localmente, 3r3.

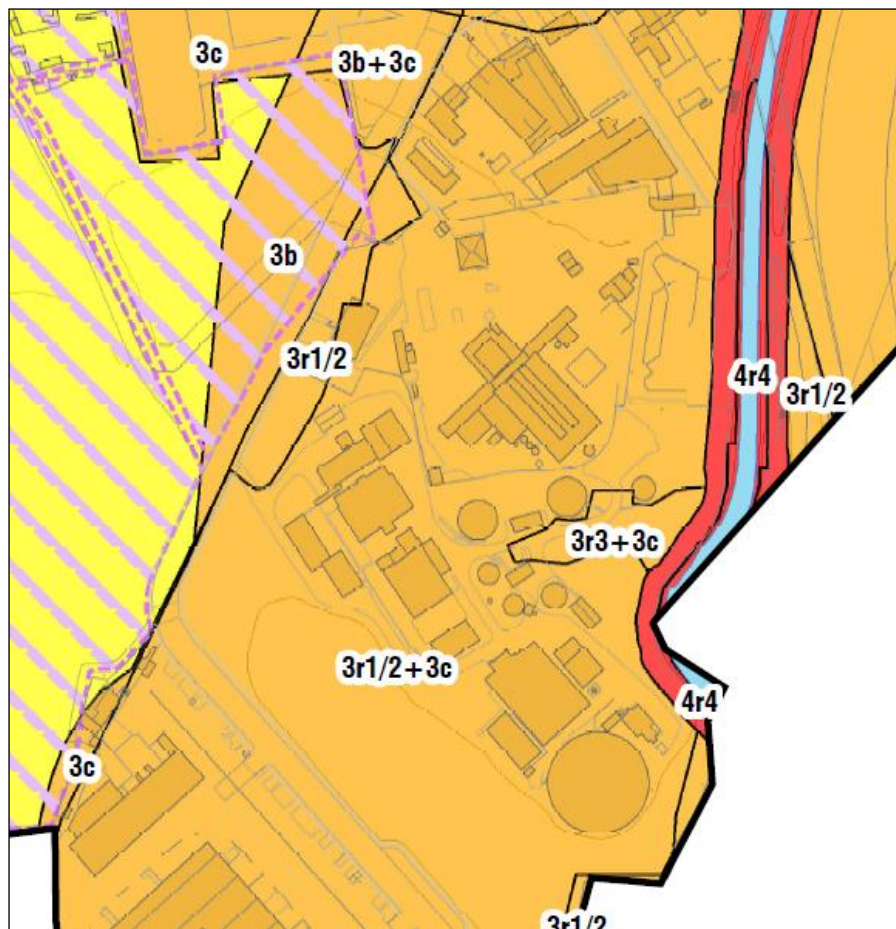


Figura 36 Stralcio tav. SG 07, Carta di fattibilità, Studio geologico, idrogeologico, allegato al PGT

7.2.4 Interventi di messa in sicurezza idraulica in fase di completamento

In accordo con il quadro di interventi contemplato nello studio idraulico illustrato nel precedente paragrafo sono in fase di realizzazione gli interventi per il rifacimento del rilevato arginale sinistro in località San Maurizio che dovrebbero eliminare i fenomeni di esondazione in questo punto.

Inoltre, AIPo (Agenzia interregionale per il Fiume Po) ha recentemente promosso i seguenti interventi di messa in sicurezza del tratto in progetto:

- 1) Lavori di realizzazione di arginatura sul fiume Lambro settentrionale necessari per la messa in sicurezza dell'abitato di San Maurizio al Lambro in comune di Cologno Monzese (MI) MI-E- 784. Realizzazione Di By-Pass in corrispondenza del ponte di via San Maurizio al Lambro. Attualmente in corso di realizzazione.
- 2) Intervento di completamento delle arginature del Fiume Lambro in Comune di Cologno Monzese (MI) MI-E- 790. Lavori recentemente appaltati.

In particolare, quest'ultimo intervento prevede di completare l'argine destro del F. Lambro a valle dell'area oggetto dei presenti interventi e adeguare l'argine in sponda sinistra. Non so-

no previsti interventi sull'arginatura destra il cui sormonto, in accordo con le simulazioni illustrate nei precedenti paragrafi, causa l'allagamento dell'area di intervento.

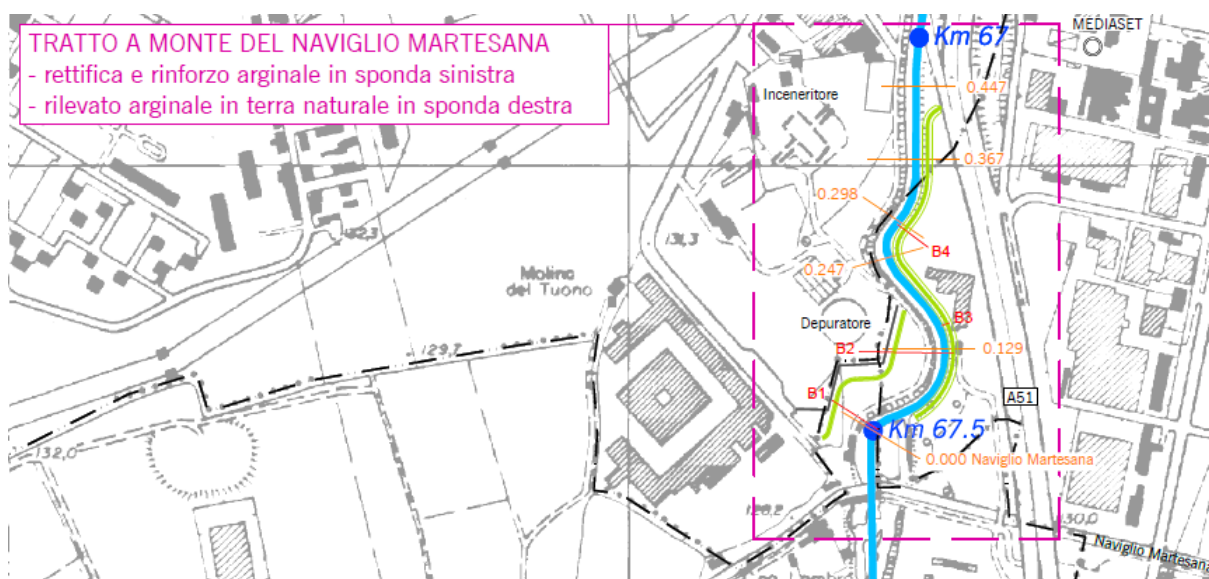


Figura 37 AIPO – Interventi previsti nel tratto di F. Lambro di interesse (Lavori appaltati)

Gli studio idrologici idraulici allegati ai suddetti progetti non riportano un aggiornamento delle fasce di allagamento per TR 200 anni.

7.3 Compatibilità idraulica dell'intervento in progetto

Sulla base della attenta analisi dei risultati degli studi pregressi riportati nel precedente paragrafo, ed in particolare lo studio “Studio delle zone a rischio idraulico assoggettate alla normativa del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)”, che risulta particolarmente accurato in relazione allo schema modellistico bidimensionale adottato, si può evidenziare quanto segue:

- L'area oggetto dei presenti interventi risulta interessata dal deflusso della piena di progetto TR 200, seppur con battenti e velocità modeste;
- Nella successiva immagine, che riporta la sovrapposizione delle opere in progetto con gli allagamenti individuati nel citato studio, si evidenzia l'interferenza delle strutture nella configurazione di progetto con le dinamiche di piena;

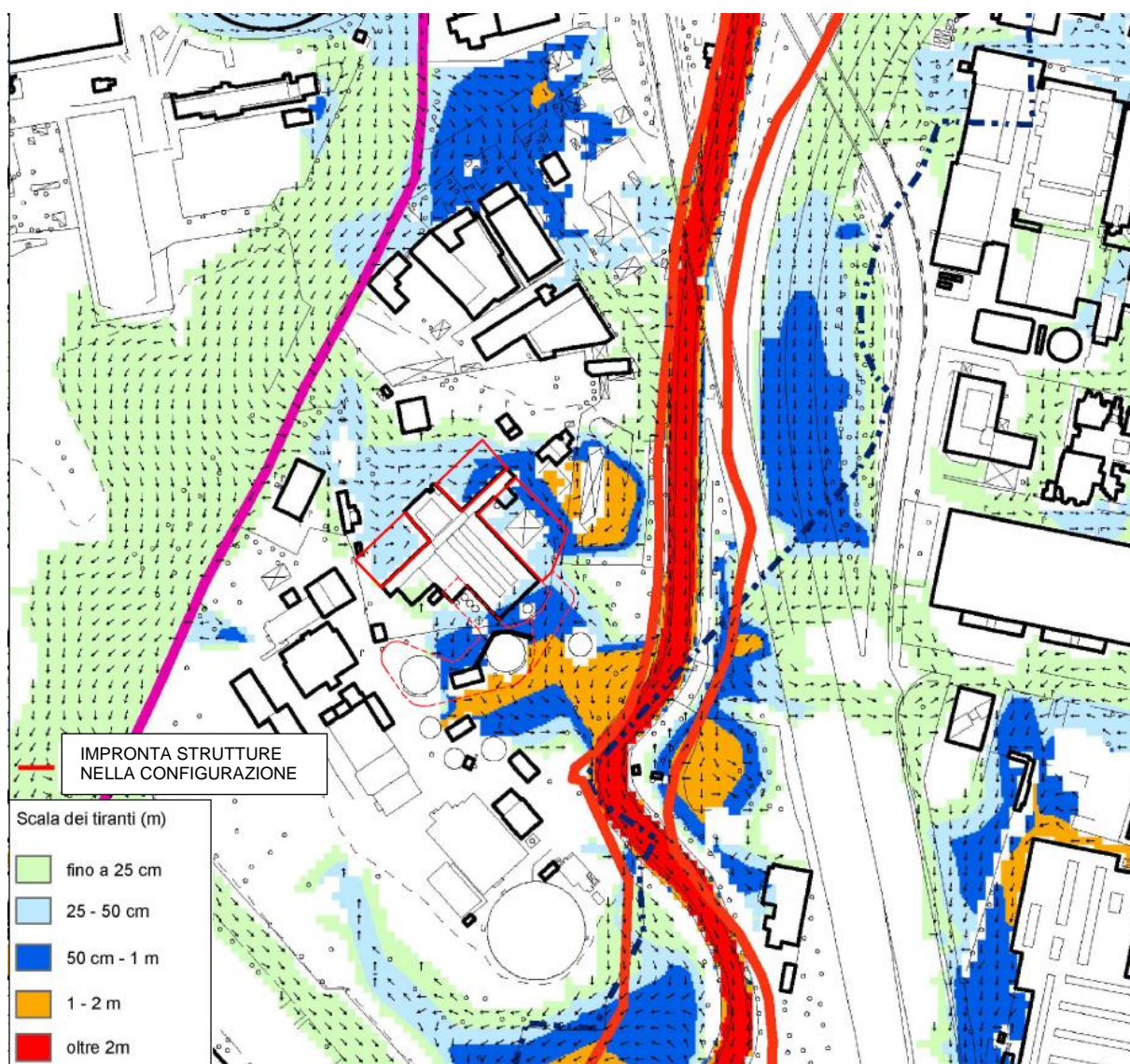


Figura 38 Ingombro interventi in progetto sovrapposti alla cartografia degli allagamenti (Studio Pacheco 2009)

Quanto sopra evidenzia la necessità che le successive fasi progettuali siano corredate da uno specifico studio di compatibilità idraulica che dovrà, in accordo con la vigente normativa, proporre interventi locali di riduzione del rischio: ad esempio le aree potrebbero essere protette efficacemente impedendo l'ingresso delle acque da via Manin con modeste opere di messa in sicurezza dell'accesso e di adeguamento dell'argine destro del F. Lambro.

In accordo con le prescrizioni vigenti, sarà verificato, come appare presumibile dalla sopraportata cartografia, che gli interventi non comportino una riduzione apprezzabile della capacità di invaso, o prevedere ulteriori interventi che, secondo i principi dell'invarianza idraulica, prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente, che potrà essere ricavata nelle pertinenze dell'impianto oggetto di adeguamento.

Lo scenario indagato contemplerà l'analisi della configurazione attuale, e quella che prevede il completamento degli interventi previsti nel tratto di Fiume Lambro a monte, per valutarne

compiutamente gli effetti peggiorativi nell'area in esame. Inoltre si terrà conto degli adeguamenti arginali in sponda destra recentemente appaltati, previsti a valle, che potrebbero essere opportunamente integrati per completare la protezione idraulica del sito, in accordo con le previsioni del PAI, integrandosi con gli interventi di rigenerazione territoriale e riqualificazione ambientale di cui al successivo capitolo (pista ciclabile).

8. Interventi di rigenerazione territoriale e riqualificazione ambientale

8.1 Il ruolo di qualificazione territoriale della biopiattaforma

La realizzazione della biopiattaforma e del centro di ricerca sono potenti azioni di qualificazione per i caratteri dell'innovativo programma di miglioramento industriale ed ambientale e per la qualità architettonica e paesaggistica del progetto, in un ambito oggi marginale del territorio di Sesto San Giovanni e dell'area metropolitana.

Il polo, con il centro di ricerca, potrà divenire un luogo di eccellenza nella ricerca tecnologica e un punto di diffusione di conoscenza e formazione, meta di visite e percorsi, collocato nel cuore del Parco del Medio Lambro.

Il progetto indica anche possibili azioni di qualificazione ambientale, suggestioni per interventi di compensazione territoriale e ambientale, da realizzare all'esterno dell'area di intervento di-retto della biopiattaforma.

Nel tempo è possibile estendere nel territorio le potenzialità di rigenerazione e qualificazione dell'intervento e amplificarne gli effetti.

Per l'isola ecologica del Comune di Sesto San Giovanni, contigua agli impianti, si propone un completo rinnovo, con l'accorpamento dei manufatti nella manica dell'ala est della biopiattaforma.

È la soluzione che permetterebbe di continuare nella semplificazione e nell'accorpamento dei manufatti presenti nell'area e, soprattutto, di recuperare spazi da destinare a una fascia verde lungo il Lambro, corredata da un percorso ciclo-pedonale lungo la sponda del fiume.

Il recupero e la valorizzazione di queste aree permetterebbe di definire una nuova continuità lungo il fiume in quello che oggi è un verde parcellizzato, restituendo visibilità e fruibilità al corridoio ecologico del Lambro.

La realizzazione di una pista ciclabile connessa con quella del Naviglio Martesana permetterebbe di inserirsi nella rete metropolitana e di raggiungere in bici il centro di Milano e, a est, le chiuse leonardesche sull'Adda.

Nella creazione e valorizzazione di questa rete di connessioni dolci, blu e verdi, acquisterebbe un ruolo rilevante la nuova centralità della biopiattaforma e del centro di ricerca quale polo di innovazione delle tecnologie ambientali.



Figura 39 Stralcio planimetrico con proposta di nuove piste ciclabili

8.2 Possibili interventi di compensazione

Possibili azioni e interventi di compensazione sono tratteggiati nel progetto di trasformazione complessiva.

Entro il perimetro dell'intervento si tratta della qualificazione dell'area verde a ridosso di via Manin, che potrebbe anche divenire spazio aperto ad uso pubblico; un intervento simile può essere la ricostruzione dell'area umida, a sud dell'ambito.

Fuori dall'ambito, nel paragrafo precedente, sono state descritti alcuni interventi che possono essere realizzati nel tempo o, in parte, divenire interventi di compensazione. Si tratta di suggestioni, da sottoporre a valutazione: la ristrutturazione dell'isola ecologica comunale, la qualificazione della sponda del Lambro, la pista ciclabile verso il Naviglio Martesana.

9. Sintesi delle valutazioni ambientali

9.1 La nuova situazione

La nuova situazione è quella della prima fase: realizzazione del programma industriale con tutti gli interventi di adeguamento tecnologico sugli impianti e sulle attrezzature, senza la realizzazione del centro di ricerca.

L'impianto di smaltimento acque reflue continuerà a svolgere il suo ruolo per quanto riguarda la città di Sesto San Giovanni.

L'attività industriale di valorizzazione termica dei fanghi si configura come attività R1, poiché svolta senza modifica merceologica dell'autorizzazione (già presente nei codici CER autorizzati per l'impianto CORE) e in un impianto esistente, con adeguamento tecnologico, ma senza nuova edificazione.

In termini di emissioni si assiste ad un notevole ridimensionamento delle stesse, dovuto ad una serie di fattori:

- per la forte diminuzione degli impatti, dovuta alla diminuzione delle quantità da valorizzare termicamente, all'implementazione di più aggiornate tecnologie di abbattimento inquinanti nei fumi;
- per la matrice organica delle sostanze trattate, che esclude una serie di possibili inquinanti (es. HCl e conseguentemente diossine) e la produzione di CO₂ di origine fossile;
- per l'adeguamento tecnologico in materia di controlli e trattamenti delle emissioni.

Il processo di valorizzazione termica dei soli fanghi dal trattamento acque permetterà di decidere come partecipare a futuri sviluppi nella tecnologia di recupero del fosforo dai residui dei fanghi; rimarrà da individuare un sito, regionale o sovra regionale, in cui stoccare i residui del trattamento termico in attesa dei risultati ottenuti con le sperimentazioni avanzate a livello europeo.

I biodigestori esistenti nell'impianto di smaltimento acque reflue sono dimensionati e saranno autorizzati per 30.000 ton/anno (dimensionamento per trattamento FORSU), delocalizzando la più odorigena attività di compostaggio che avverrà a valle dei trattamenti effettuati a Sesto S.G. presso infrastrutture esistenti e che già assolvono a queste attività; questa capacità garantisce il pieno smaltimento della FORSU della città di Sesto San Giovanni, anche con raccolta differenziata particolarmente spinta sull'insieme del territorio.

Tali dimensioni permettono inoltre di annullare trattamenti termici di tipo cogenerativo sulla produzione di biogas, trasformando lo stesso in biometano, per ottimizzare l'uso delle risorse disponibili e l'integrazione degli impianti.

9.2 L'intervento migliora la situazione odierna

Il più rilevante elemento di miglioramento dell'impatto e di riqualificazione è il programma industriale alla base del progetto.

L'eliminazione dell'incenerimento dei rifiuti urbani è infatti la prima e più impattante scelta per il miglioramento ambientale. Scelta che si è resa possibile dal costante incremento della raccolta differenziata sul territorio dei comuni soci del Consorzio CORE.

Le successive ipotesi di progetto, migliorative dell'attuale situazione, sono così sintetizzabili:

- la diminuzione del potere calorico dei materiali da valorizzare termicamente;
- l'implementazione di più aggiornate tecnologie di abbattimento degli inquinanti nei fumi;
- la miglior gestione del tema del rumore;
- la diminuzione del traffico generato;
- la miglior gestione del traffico interno e dei mezzi in attesa;
- la nuova veste architettonica del sistema, integrata con il paesaggio circostante nelle forme e nelle sfumature di colore.

9.3 LCA

Analizzando il sistema di trattamento complessivo, emerge che la nuova piattaforma integrata CAP-CORE è ambientalmente migliorativa, rispetto alla situazione di trattamento attuale, per 12 dei 14 indicatori analizzati, con riduzioni degli impatti e dei consumi comprese tra il 27% (eutrofizzazione delle acque dolci) e il 137% (eutrofizzazione terrestre).

Nell'eventualità che in futuro venga introdotto un trattamento di recupero del fosforo per la produzione di fertilizzanti dalle dai residui del trattamento termico dei fanghi, l'impatto complessivo dell'intervento potrebbe risultare ulteriormente migliorativo.

I carichi e i benefici ambientali della nuova piattaforma sono principalmente associati alla gestione del RUR e della FORSU, a eccezione della categoria eutrofizzazione delle acque dolci dove è invece il trattamento dei fanghi biologici a fornire il contributo maggiore all'impatto.

ALLEGATO 1

Analisi LCA di una Piattaforma integrata per la gestione di FORSU, fanghi di depurazione e rifiuto urbano residuo

ALLEGATO 2

WinAUSTAL Pro

Descrizione WinAUSTAL Pro

WinAUSTAL Pro è un software che simula la diffusione nell'ambiente di gas pericolosi (es. NO₂, NO e SO₂) e di odori molesti, e la deposizione al suolo di diversi materiali particolati. Il programma è in grado implementare quanto segue:

- Processi di calcolo basati su serie temporali
- Processi di calcolo basati su statistiche di classe di dispersione
- Tutte le sostanze i cui limiti sono specificati nella Regolazione Germanica sul Controllo della Qualità dell'Aria (TA Luft)
- Fonti in forma di punti, linee, aree, e volumi
- Numero arbitrario di fonti
- Generazione delle nuvole di fumo (esplicitamente o secondo la linea guida VDI 3782 Parte 3 o VDI 3784 Parte 2)
- Conversione di NO in NO₂ (secondo la linea guida VDI 3782 Parte 1)
- Deposizioni
- Deposito gravitazionale delle polveri
- Processi di calcolo per le immissioni odorose secondo la linea guida germanica per le immissioni odorose (GIRL)
- Sostanze odorifere differenziate
- Parametri di emissione dipendenti dal tempo
- Parametri di emissione dipendenti dalle situazioni
- Stima dell'incertezza (statistica)
- Definizione automatica della griglia di calcolo
- Deduzione automatica della rugosità del suolo
- Serie temporali meteorologiche (AKTerm) nel formato fornito dal Servizio Meteo Germanico (DWD)
- Generazione di risultati per punti monitor piazzati nella griglia di calcolo
- Serie temporali del carico aggiuntivo per i punti monitor
- Valori d'immissione caratteristici per il carico aggiuntivo
- Valori d'immissione caratteristici per il carico totale descritto nelle serie temporali di carico esistente e aggiuntivo
- Terreno strutturato
- Flussi attorno agli edifici
- Definizione di edifici in forma cubica, cilindrica o raster files
- Definizione automatica di griglie di calcolo intricate per i processi di calcolo con edifici

– Verifica secondo la linea guida VDI 3945 Parte 3

Basi legali di WinAUSTAL Pro

WinAUSTAL Pro è un software basato sul programma di calcolo AUSTAL2000, che è stato implementato secondo le istruzioni fornite nell'appendice 3 della Regolazione Germanica sul Controllo della Qualità dell'Aria (TA Luft) e sul foglio 3 della linea guida VDI 3945. Inoltre, per la formazione delle nuvole di fumi, AUSTAL200 include un programma ausiliare (VDISP) basato sulla parte 2 della linea guida VDI 3784.

Ulteriori informazioni sono disponibili anche nel foglio 13 della linea guida VDI 3783.

Legislazione italiana per la qualità dell'aria

La regolamentazione della qualità dell'aria ambiente è specificata nel Decreto Ministeriale del 2 aprile 2002 nr. 60, pubblicato dal ministero dell'ambiente e della tutela del territorio in concerto con il ministero della salute. Gli allegati II e III riportati di seguito sanciscono i valori limite delle concentrazioni di NO₂, NO_x e PM₁₀ misurabili in ambiente. I risultati forniti da WinAUSTAL Pro permettono di facilmente stabilire se i valori limite sanciti dal decreto ministeriale sono rispettati o meno.

	Periodo di mediazione	Valore limite
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂
3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x

Tabella 14 **Allegato II:** Valori limite per il biossido di azoto (NO₂) e gli ossidi di azoto (NO_x)

	Periodo di mediazione	Valore limite
1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 7 volte l'anno
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20 µg/m ³ PM ₁₀

Tabella 15 **Allegato III:** valori limite per il materiale particolato PM₁₀ (fase 2)

Descrizione simulazione gas di scarico

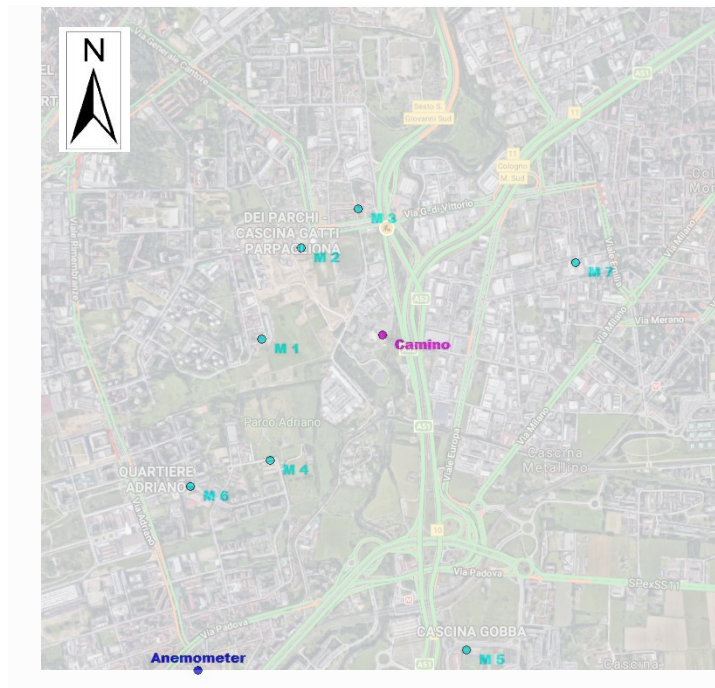


Figura 40 Planimetria

La griglia di calcolo definita per la simulazione è di 300x300 quadretti di dimensioni 10x10m e è centrata sul camino della biopiattaforma di Sesto San Giovanni. La mappa della planimetria ha le dimensioni della griglia di calcolo e riporta in rosa la posizione del camino, in azzurro le posizioni dei punti monitor (M1-7), e in blu la posizione dell'anemometro di riferimento per la simulazione.

I punti monitor sono situati nelle zone più sensibili nei dintorni della biopiattaforma come elencati di seguito e sono disposti a 1.5 m d'altezza, così da poter stimare le concentrazioni delle sostanze nocive contenute nei fumi di scarico percepite ad altezza d'uomo.

Nr.	Descrizione	Coordinate UTM
M1	Centro abitato	E 32519681 N 5040961
M2	Centro sportivo	E 32519852 N 5041368
M3	Centro abitato	E 32520098 N 5041540
M4	Centro abitato	E 32519717 N 5040418
M5	Centro universitario/ospedaliero	E 32520567 N 5039573
M6	Centro abitato (!)	E 32519450 N 5040225
M7	Centro abitato (!)	E 32521039 N 5041478

Tabella 16 Coordinate Punti Monitor

Essendo che statisticamente il vento soffia prevalentemente in direzione Nord-Est e Sud-Ovest, i punti monitor M6 e M7 (!) sono da considerarsi particolarmente importanti e sensibili, dato che le sostanze nocive verranno maggiormente indirizzate in tali direzioni.

La planimetria descritta precedentemente verrà utilizzata come base per la simulazione dello scenario attuale e quello futuro, adattando anche i seguenti parametri aggiuntivi al caso studiato.

Parametro	Unità	Scenario Attuale	Scenario Futuro
Anno database del vento	a	2017	2017
Altezza anemometro	m	12.5	12.5
Coordinate UTM anemometro	E N	32519405 5039480	32519405 5039480
Rugosità del terreno	m	0.5	0.5

Tabella 17 Parametri aggiuntivi della simulazione

Descrizione simulazione diffusione degli odori

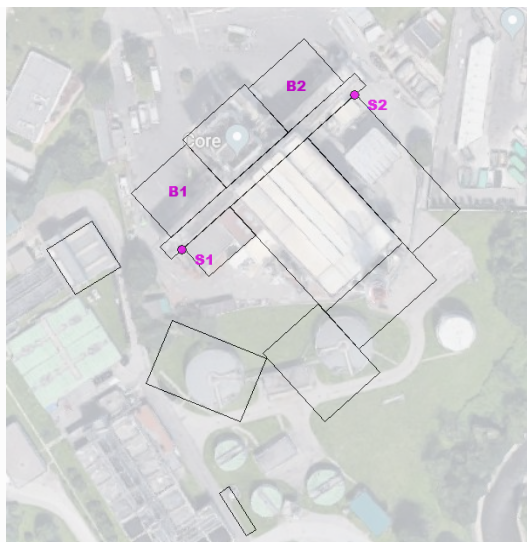


Figura 41 Planimetria

Essendo gli scarichi dell'aria ad un'altezza paragonabile a quella degli edifici circostanti, per la simulazione della diffusione degli odori è stato necessario modellizzare una mappa 3D della biopiattaforma (vedi figura soprastante) utilizzando comunque la stessa griglia di calcolo di 300x300 quadretti di dimensioni 10x10m. Nella planimetria, i 4 scarichi dell'aria sono illustrati in rosa, nello specifico 2 scrubber (S1-S2) e 2 biofiltri (B1-B2).

Oltre ai dati forniti per la planimetria, per la simulazione sono state utilizzate anche le seguenti specifiche:

Parametro	Unità	Situazione Futura
Altezza anemometro	[m]	12.6
Coordinate UTM anemometro	E N	32520020 5040768
Rugosità del terreno	[m]	0.5

Tabella 18 Parametri aggiuntivi per la simulazione