



smarTeam

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI CONVERSIONE ENERGETICA AVANZATA DA FANGHI DI DEPURAZIONE

presso il depuratore Basso Tenna nel Comune di Fermo

CIIP spa

Febbraio 2016

Studio preliminare ambientale

**smarTeam S.r.l. - Via Werner Von Siemens, 19 – 39100 Bolzano - www.smarteamitaly.com - smarteam@smarteamitaly.com -
Iscritta al Registro Imprese di Bolzano Codice Fiscale e Partita IVA 02853840219 REA n. BZ 211295 – Capitale sociale 30.000 €**

*smarTeam S.r.l. si riserva la proprietà delle informazioni contenute in questo documento con la proibizione di riprodurle in qualsiasi forma o trasferirle a terzi
senza autorizzazione scritta*

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 4 |
| 2 | LOCALIZZAZIONE DEL SITO..... | 5 |
| 3 | DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO | 6 |
| 4 | QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO | 7 |
| 4.1 | LA VERIFICA DI ASSOGGETABILITÀ A VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE..... | 7 |
| 4.1.1 | <i>Norme nazionali</i> | 7 |
| 4.1.2 | <i>Norme regionali.....</i> | 8 |
| 4.2 | NORMATIVA DI SETTORE | 9 |
| 4.2.1 | <i>Normativa di settore: ambito nazionale</i> | 9 |
| 4.2.2 | <i>Normativa di settore: ambito regionale.....</i> | 10 |
| 4.2.2.1 | Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti..... | 10 |
| 4.2.2.2 | Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) | 13 |
| 4.2.2.3 | Piano Paesaggistico Ambientale Regionale (P.P.A.R.) | 15 |
| 4.2.2.4 | Rete natura 2000 | 17 |
| 4.2.2.5 | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P) | 18 |
| 4.2.2.6 | Rischio Sismico | 22 |
| 4.2.3 | <i>Normativa di settore: ambito territoriale</i> | 23 |
| 4.2.3.1 | Piano Regolatore Generale (P.R.G.) | 23 |
| 4.2.3.2 | Piano di classificazione acustica del territorio comunale | 24 |
| 5 | CARATTERISTICHE DEL PROGETTO..... | 25 |
| 5.1 | DIMENSIONI DEL PROGETTO | 26 |
| 5.1.1 | <i>La centralizzazione del trattamento fanghi presso l'impianto Basso Tenna (Comune di Fermo) ...</i> | 27 |
| 5.1.2 | <i>La nuova filiera di processo della linea fanghi</i> | 29 |
| 5.1.2.1 | Descrizione delle strutture da realizzare..... | 29 |
| 5.1.3 | <i>Attività previste</i> | 32 |
| 5.1.4 | <i>Ricezione e stoccaggio iniziale</i> | 33 |
| 5.1.5 | <i>Unità di essiccazione fanghi.....</i> | 33 |
| 5.1.6 | <i>Unità di conversione energetica avanzata.....</i> | 33 |
| 5.1.7 | <i>Valorizzazione energetica del syngas.....</i> | 38 |
| 5.1.7.1 | Unità di cogenerazione..... | 40 |
| 5.1.7.2 | Unità caldaia syngas-metano | 40 |
| 5.1.8 | <i>Stoccaggio char e synoil.....</i> | 40 |
| 5.1.9 | <i>Trattamento aria esausta.....</i> | 41 |
| 5.1.9.1 | Ciclone depolveratore | 42 |
| 5.1.9.2 | Scrubber | 43 |
| 5.1.9.3 | Biofiltro | 43 |
| 5.1.10 | <i>Schema di flusso.....</i> | 45 |
| 5.1.11 | <i>Bilancio di massa e di energia linea fanghi.....</i> | 45 |
| 5.2 | CUMULO CON ALTRI PROGETTI | 47 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.3 | UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI | 47 |
| 5.4 | PRODUZIONE DI RIFIUTI | 48 |
| 5.4.1 | <i>Reflui liquidi</i> | 48 |
| 5.4.1.1 | Fase di cantiere..... | 48 |
| 5.4.1.2 | Fase di gestione dell'impianto..... | 48 |
| 5.4.1.3 | Acque di dilavamento dei piazzali | 49 |
| 5.4.2 | <i>Rifiuti solidi</i> | 50 |
| 5.4.2.1 | Fase di cantiere..... | 50 |
| 5.4.2.2 | Fase di gestione dell'impianto..... | 51 |
| 5.4.2.3 | Fase di dismissione impianto | 52 |
| 5.5 | INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI..... | 53 |
| 5.6 | RISCHIO DI INCIDENTI..... | 54 |
| 5.7 | IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO | 54 |
| 6 | UBICAZIONE DEL PROGETTO | 54 |
| 6.1 | CRITERI LOCALIZZATIVI DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO RIFIUTI DA "PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI" | 54 |
| 7 | CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE | 62 |
| 7.1 | IMPATTO SUL SISTEMA ATMOSFERA | 62 |
| 7.1.1 | <i>Caratteristiche meteorologiche del sito</i> | 62 |
| 7.1.2 | <i>Stato della qualità dell'aria</i> | 65 |
| 7.1.3 | <i>Fonti di emissioni in atmosfera</i> | 74 |
| 7.1.4 | <i>Impatto NO_x e PM₁₀</i> | 75 |
| 7.1.5 | <i>Impatto odorigeno</i> | 77 |
| 7.1.5.1 | Controllo gestionale sui sistemi di abbattimento | 77 |
| 7.2 | IMPATTO SUL SISTEMA IDROSFERA..... | 79 |
| 7.3 | IMPATTO SUL SISTEMA SUOLO E SOTTOSUOLO..... | 79 |
| 7.4 | IMPATTO SUL SISTEMA FLORA E FAUNA..... | 79 |
| 7.5 | IMPATTO SUL SISTEMA PAESAGGIO..... | 80 |
| 7.6 | IMPATTO SUL SISTEMA ACUSTICO E VIBRAZIONALE | 81 |
| 7.7 | IMPATTO SUL SISTEMA VIABILITÀ..... | 81 |
| 7.7.1 | <i>Rischio stradale</i> | 82 |
| 7.8 | IMPATTO SU FATTORI ANTROPICI..... | 83 |
| 7.9 | FASE DI CANTIERE..... | 83 |
| 7.9.1 | <i>Impatto in fase di cantiere</i> | 83 |
| 7.10 | CARTA DEI VINCOLI | 85 |

1 PREMESSA

Il progetto per la realizzazione dell'impianto "Conversione energetica avanzata da fanghi di depurazione" presso l'impianto di depurazione Basso Tenna di CIIP spa, ricade nei progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità a VIA.

E' il D.Lgs. 152/2006 che definisce l'elenco dei piani e dei progetti che sono sottoposti alla verifica di assoggettabilità. Tale verifica viene attivata con lo scopo di valutare, se piani, programmi o progetti possono avere un impatto significativo o negativo sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione secondo le disposizioni dello stesso decreto.

Il progetto, oggetto del presente studio, rientra nella categoria definita alla lettera z.b) al punto 7 "progetti di infrastrutture" all'allegato IV *"Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano"* della parte seconda del D.Lgs. 152/2006:

- z.b) Impianti di smaltimento e recupero rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/g, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del decreto legislativo 152/06.

L'impianto qui proposto effettua, infatti, operazioni R3 "Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)" con capacità complessiva superiore a 10 t/g.

Si presenta in tale elaborato lo studio preliminare ambientale redatto secondo l'allegato C "Criteri di selezione di cui all'articolo 3, comma 1 bis, e informazioni da inserire nello studio preliminare ambientale (articolo 8, comma 1, lettera b)" L.R. n°3/2012 e s.m.i della Regione Marche:

1. Caratteristiche del progetto

Le caratteristiche del progetto debbono essere prese in considerazione in particolare in rapporto ai seguenti elementi:

- a) dimensioni del progetto (superfici, volumi, potenzialità);
- b) cumulo con altri progetti;
- c) utilizzazione delle risorse naturali;
- d) produzione di rifiuti;
- e) inquinamento e disturbi ambientali;
- f) rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate;
- g) impatto sul patrimonio naturale e storico, tenuto conto della destinazione delle zone che possono essere danneggiate (in particolare zone turistiche, urbane o agricole).

2. Ubicazione del progetto

Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare dei seguenti aspetti:

- a) l'utilizzazione attuale del territorio;
- b) la ricchezza relativa, della qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- c) la capacità di carico dell'ambiente naturale, con specifica attenzione alle seguenti zone:
 - 1) zone umide;
 - 2) zone costiere;
 - 3) zone montuose o forestali;
 - 4) riserve e parchi naturali;
 - 5) zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri e zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 70/409/CEE e 92/43/CEE;
 - 6) zone limitrofe alle aree di cui ai punti 4) e 5);
 - 7) zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già superati;
 - 8) zone a forte densità demografica;
 - 9) zone di importanza storica, culturale e archeologica;
 - 10) aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche;
 - 11) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del d.lgs. 18 maggio 2001, n. 228.

3. Caratteristiche dell'impatto potenziale

Gli effetti potenzialmente significativi dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 e tenendo conto, in particolare:

- a) della portata dell'impatto (area geografica e densità di popolazione interessata);
- b) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- c) dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto;
- d) della probabilità dell'impatto;
- e) della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

2 LOCALIZZAZIONE DEL SITO

L'impianto verrà realizzato all'interno dell'area di proprietà della CIIP spa, in cui è localizzato l'impianto di depurazione del BASSO TENNA (figura 1), per il quale è stato richiesto l'ampiamiento da 20.000 AE a 70.000 AE. La zona in questione è posta in prossimità dell'autostrada A14. Non vi sono aree sensibili nel raggio di 1 km, sono tuttavia presenti alcune case sparse. Le più vicine all'impianto si trovano a circa 190 -200 m.

Nel realizzare l'impianto verranno adottate tutte le miglior tecnologie disponibili per garantire assenza di odori ed emissioni ampiamente al di sotto dei limiti di legge. L'area ha conformazione subpianeggiante ed una quota media di circa 8-8,5 m s.l.m. a fronte di una quota media del fiume di circa 5 m; l'accesso alla zona è garantito da strada bianca che verrà depolverizzata per garantire che il passaggio dei mezzi pesanti non provochi la dispersione di polveri.

L'area si trova nel territorio del Comune di Fermo e ad una distanza di circa 300 m dal Comune di Porto Sant'Elpidio e di circa 900 m dal Comune di Sant'Elpidio a Mare.

L'area in oggetto non è sottoposta a vincoli paesaggistici o ambientali, né ricade all'interno di zone a rischio idrogeologico.

I pochi edifici esistenti ed un'area destinata ad Edifici sparsi per attività produttive (D1 art.69 nt PRG) si collocano infatti, dal confine del nuovo impianto, a distanza sempre maggiore di 100 metri, nel rispetto pertanto del dettato dalla Deliberazione 4 febbraio 1977 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Nella progettazione e realizzazione dell'impianto di depurazione esistente, di capacità pari a 20.000 AE, è stato necessario procedere alla variante urbanistica della destinazione urbanistica della zona che inizialmente si collocava come Area agricola della piana alluvionale dei fiumi Tenna ed Ete e della piana costiera (articolo 56 NTA), il cui iter si è concluso con l'approvazione da parte del Consiglio Comunale di Fermo, con delibera n.108 in data 30/09/2010 e passaggio ad Area APS Aree per pubblici servizi e attrezzature tecnologiche per servizi urbani .

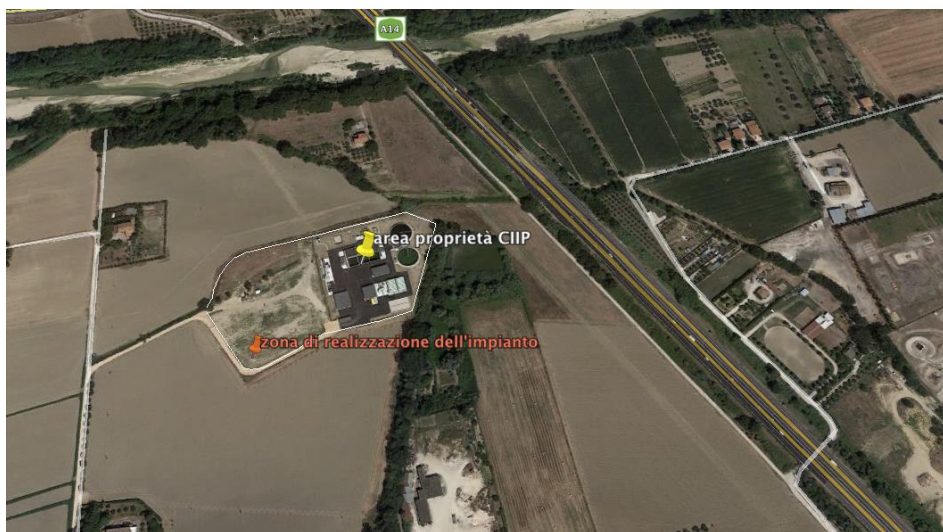


Figura 1 Ubicazione dell'impianto

3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il nuovo impianto di conversione energetica avanzata provvederà al trattamento dei fanghi di depurazione provenienti da impianti di depurazione di CIIP spa, tramite una riduzione del contenuto di acqua della matrice e una valorizzazione energetica del contenuto organico al fine di minimizzare i quantitativi da smaltire.

Essa sarà costituita da cinque macro aree a valle della sezione di disidratazione meccanica:

- Area di conferimento/stoccaggio;
- Area di essiccazione;
- Area di pirogassificazione e trasformazione dei fanghi di depurazione in syngas, char e synoil;
- Area di generazione di energia mediante cogeneratore e caldaia;
- Area trattamento aria esausta.

Si prevede il trattamento di fanghi di depurazione con codice CER 19 08 05 con un tenore di solidi totali mediamente compreso tra il 25% e il 30%. Il quantitativo totale di rifiuto in ingresso sarà pari a massimo 16.000 ton/anno.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

4.1 LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

4.1.1 Norme nazionali

Il 29 aprile 2006 è entrato in vigore il decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 “Norme in materia ambientale”. L’origine di tale provvedimento normativo prende le mosse dalla legge 15 dicembre 2004, n.308 (“Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l’integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione”), pubblicata sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.302 del 27 dicembre 2004, e pertanto, in vigore dall’11 gennaio 2005, legge con la quale il Parlamento ha investito il Governo del potere di emanare quello che sarebbe stato il futuro testo unico ambientale. Da quel giorno ad oggi sono stati emanati circa 50 provvedimenti di modifica. *(Codice dell’ambiente, Stefano Maglia)*

Il decreto ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell’ambiente e l’utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. Esso provvede al riordino, al coordinamento e all’integrazione delle disposizioni legislative nelle materie in esso trattate, nel rispetto degli obblighi internazionali, dell’ordinamento comunitario, delle attribuzioni delle regioni e degli enti locali.

Il D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 è costituito da 318 articoli, 45 allegati ed è suddiviso in 6 parti.

La prima parte contiene le disposizioni comuni e i principi generali. Nell’articolo 1 del decreto viene descritto l’ambito di applicazione e in particolare vengono definite le materie da esso disciplinate:

- a) nella parte seconda, le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione ambientale integrata (IPPC);

- b) nella parte terza, la difesa dal suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- c) nella parte quarta, la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati
- d) nella parte quinta, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera;
- e) nella parte sesta, la tutela risarcitoria contro i danni ambientali.

4.1.2 Norme regionali

La verifica di assoggettabilità (o VA) è una procedura finalizzata ad accertare se un progetto debba o meno essere assoggettato alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. La procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA è regolamentata dall'art. 20, Titolo III, Parte II del d.lgs. 152/2006 e per la Regione Marche dalla Legge Regionale n°3 del 26 marzo 2012, "Disciplina regionale della valutazione di impatto ambientale", modificata poi in alcuni punti da:

- Legge regionale 19 ottobre 2012, n.30 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da biomasse o biogas e modifiche alla legge regionale 26 marzo 2012 n.3 Disciplina della procedura di valutazione di impatto ambientale";
- Legge regionale 15 gennaio 2015, n°1 - Modifiche alla legge regionale 26 marzo 2012, n. 3 "Disciplina Regionale della valutazione di impatto ambientale - VIA".

In base all'articolo 3 della Legge regionale n.3/2012 e s.m.i., sono sottoposti alla verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 8 i progetti indicati negli allegati B1 e B2. Il progetto proposto rientra sotto il punto 7 lettera q dell'allegato B2 alla suddetta legge regionale:

"q) Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del d.lgs. 152/2006, ad esclusione degli impianti mobili per il recupero in loco dei rifiuti non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione".

Ai fini della verifica di assoggettabilità il proponente presenta apposita istanza all'autorità competente, corredata della seguente documentazione:

- a) progetto preliminare, anche in formato elettronico;
- b) studio preliminare ambientale, anche in formato elettronico;
- c) copia dell'avviso da pubblicare e dichiarazione della data di pubblicazione secondo quanto previsto al comma 4 del presente articolo;
- d) elenco dei Comuni interessati;
- ...omissis...

Così come riportato nell'allegato C della suddetta legge regionale, le informazioni da inserire nella Valutazione di Assoggettabilità, sono:

1. Caratteristiche del progetto: dimensioni, cumulo con altri progetti, utilizzazione delle risorse naturali, produzione di rifiuti, (...omissis.);

2. Ubicazione del progetto, valutando, in particolare la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti (...omissis.);
3. Caratteristiche dell'impatto potenziale (...omissis..).

L'autorità competente è la Provincia di Fermo.

4.2 NORMATIVA DI SETTORE

4.2.1 Normativa di settore: ambito nazionale

Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 (Testo Unico Ambientale) affronta, nella parte quarta, la gestione dei rifiuti e costituisce la norma quadro di riferimento del settore.

Il Testo Unico attribuisce alle regioni il compito di elaborare dei piani regionali di gestione dei rifiuti (artt. 196-199), comprendenti: l'analisi della gestione dei rifiuti nell'ambito geografico interessato (flussi, valutazione dei sistemi di raccolta esistenti, valutazione e definizione di nuovi sistemi di raccolta,..) e le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti. La regione inoltre deve favorire le iniziative volte al riutilizzo e riciclaggio, anche nella forma di recupero di energia dal riutilizzo del rifiuto, privilegiando la realizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti in aree industriali e incentivando le iniziative di auto smaltimento.

Alle provincie invece il compito di effettuare controlli periodici su tutte le attività di gestione, intermediazione e commercio di rifiuti. Infine ai comuni spetta il compito di assicurare la tutela igienico-sanitaria in tutte le fasi della gestione dei rifiuti urbani, e di concorrere a disciplinare la gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati avviati allo smaltimento.

Viene ammessa la libera circolazione sul territorio nazionale dei rifiuti urbani destinati al recupero, al fine di facilitarne il riciclo, privilegiando l'utilizzo degli impianti di recupero più prossimi al luogo di produzione; viene invece vietato lo smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle nelle quali sono prodotti, salvo particolari condizioni e, comunque, previ accordi tra regioni.

Il Testo Unico inoltre definisce le attività di raccolta, di trasporto e di trasbordo dei rifiuti ed i relativi criteri. Inoltre elenca le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni in materia di gestione dei rifiuti.

Il progetto proposto si inserisce perfettamente nell'ambito normativo descritto, fornendo un polo di trattamento di fanghi di depurazione disidratati mediante essiccazione e pirogassificazione al fine di limitare il conferimento di tale matrice in discarica.

L'impianto sarà composto da un'unità di essiccazione, da unità di trasformazione termochimica mediante pirogassificazione e da una linea di generazione di energia. Ai sensi della legge 46 del 4 marzo 2014, art 15 comma 2 a), inoltre, l'impianto di pirogassificazione proposto, non rientra nella categoria di impianti di incenerimento o co-incenerimento di rifiuti.

Con la legge del 2014, è stato riconosciuto che i trattamenti di conversione termochimica sono diversi dall'incenerimento, e quindi non soggetti alla vincolistica e le prescrizioni degli impianti di incenerimento dei rifiuti. Il Syngas prodotto dall'impianto risulta avere una composizione vicina a quella del gas naturale, sia per potere calorifico che per composizione. In combustione vengono garantite emissioni paragonabili a quelle prodotte dalla combustione del gas naturale.

Al progetto proposto è applicabile la normativa ambientale nazionale: il D.Lgs 152/2006 e smi.

Nell'impianto si effettuano operazioni R3 "Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)" con capacità complessiva superiore a 10 t/g e operazioni "R13 Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)".

Al fine di realizzare e gestire l'impianto in oggetto verrà presentata la domanda di "Autorizzazione Unica per i nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti" secondo l'art. 208 del DLgs 152/2006 e smi presso l'ente competente.

4.2.2 Normativa di settore: ambito regionale

4.2.2.1 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti

Il piano regionale di gestione dei rifiuti della regione Marche è stato approvato con delibera 128 in data 14 aprile 2015 "Approvazione del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) redatto in attuazione dell'art. 199 D.Lgs. 152/2006.

Il PRGR contiene tutte le indicazioni per assicurare lo smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno del territorio regionale, con progressiva autosufficienza all'interno degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) di cui all'articolo 200 del D.Lgs. 152/2006 (Tali ATO coincidono con i territori provinciali) secondo i criteri delle norme nazionali e comunitarie.

Con la L.R. n°41/2013 la Regione ha istituito il marchio "Comune libero da rifiuti – Waste Free" al fine di promuovere e sostenere sul territorio regionale azioni di prevenzione della produzione dei rifiuti solidi urbani anche incidendo sul livello dei consumi e sulle abitudini di acquisto ai cittadini. Il marchio viene riconosciuto a quei comuni il cui operato si sia distinto nella riduzione della produzione di rifiuti solidi urbani.

Gli obiettivi del piano regionale vigente sono:

- 1) riduzione della produzione dei rifiuti;
- 2) riorganizzazione ed ottimizzazione del sistema di raccolta differenziata dei rifiuti urbani assimilati;
- 3) massimizzazione del recupero del materiale;
- 4) minimizzazione della quantità e pericolosità del rifiuto da smaltire;

- 5) annullamento dello smaltimento in discarica del rifiuto indifferenziato entro i termini stabiliti dalla legge;
- 6) miglioramento delle prestazioni tecnico ambientali degli impianti esistenti.

In relazione agli aspetti impiantistici il piano prevede le seguenti tipologie:

- a) impiantistica per il trattamento dei flussi di raccolta differenziata;
- b) impiantistica dedicata a trattamenti dei flussi residui (produzione CDR, linee di compostaggio);
- c) discariche e trattamenti termici relativamente all'impiantistica già esistente.

La provincia di Fermo ha al suo attivo 3 discariche: quella di Porto Sant'Elpidio (caratterizzata da una diminuzione di conferimenti grazie all'ottima gestione della raccolta differenziata), Torre San Patrizio (soggetta ad ampliamento) e San Biagio, ormai al limite delle capacità visto che riceve anche i rifiuti della provincia di Macerata.

In provincia di Fermo sono autorizzate operazioni di recupero di rifiuti per 332.114 t/a, ripartite però in modo disomogeneo all'interno delle tipologie di recupero ammesse. L'attività più diffusa è la R13 (messa in riserva di rifiuti per sottoporlo a una delle operazioni da R1 a R12), con 250.400 t/a.

L'impianto in oggetto si propone di realizzare un recupero energetico dei fanghi di depurazione, utilizzandoli all'interno di un impianto di pirogassificazione. La valorizzazione energetica del syngas prodotto tramite utilizzo di un cogeneratore, dovrebbe da un lato soddisfare i bisogni energetici dell'impianto, e dall'altro utilizzare il termico per l'essiccazione dei fanghi stessi in ingresso.

La chiave del processo è nella possibilità di ridurre il volume finale di rifiuto destinato a discarica, e contemporaneamente valorizzare un prodotto di scarto.

Dal "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti" della Regione Marche, l'impianto ex-novo di conversione energetica dei fanghi di depurazione CIIP ricade in categoria B1 con operazione R3 da tabella 12.4-1. Il piano descrive i criteri di localizzazione degli impianti di gestione di rifiuti.

Il piano definisce anche una serie di criticità previste per questa tipologia di impianti da tenere in attenta valutazione in fase di progettazione dell'impianto.

Si riportano in tabella 1 i punti di attenzione individuati dal piano per gli impianti di trattamento termico e di produzione di energia.

Tabella 1. Punti di attenzione individuati dal PRGR per gli impianti di trattamento termico

| Tipologia impiantistica – impianto di trattamento termico e di produzione | | | |
|---|---|-----------------|--|
| Principali criticità ambientali specifiche del processo | Specifiche componenti biotiche | incidenza sulla | Altre componenti ambientali potenzialmente coinvolte |
| emissione in atmosfera di prodotti e di effluenti gassosi dal processo di combustione | L'altezza del camino, la temperatura dei fumi in uscita e le conseguenti dispersioni degli inquinanti dovranno essere messe in relazione con la fragilità degli ecosistemi presenti nel | | Atmosfera, suolo |

| | | |
|---|---|----------------------------|
| | sito Natura 2000, con particolare riguardo agli ecosistemi di transizione, alla presenza di specie floristiche e faunistiche di particolare pregio e ad elevata sensibilità | |
| produzione di residui solidi: <ul style="list-style-type: none"> - scorie di combustione; - polveri dai sistemi di depurazione degli effluenti gassosi; - prodotti di reazione dai sistemi di depurazione degli effluenti gassosi | Indirettamente l'inquinamento del suolo e sottosuolo e dell'ambiente idrico può generare forti pressioni sulla componente biotica, soprattutto in aree ad elevata naturalità. | Suolo- sottosuolo |
| produzione di reflui liquidi: <ul style="list-style-type: none"> - dal raffreddamento delle scorie; - dai sistemi di depurazione degli effluenti gassosi; - condensa dei camini; - acque di raffreddamento, risciacquo, lavaggio; - dalle aree di stoccaggio. | | Ambito idrico |
| Emissione di rumore da transito mezzi per conferimento rifiuti e asportazione residui combustione | Valutare il disturbo arrecato a fauna e avifauna | Clima acustico |
| Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti | Valutare nello specifico l'incidenza dei potenziali impatti indotti sugli ecosistemi fluviali | Ambito idrico superficiale |
| Potenziale contaminazione dei corpi idrici da non corretta gestione di eventuali reflui di processo | | Ambito idrico superficiale |
| Potenziale contaminazione del suolo a causa dello sversamento accidentale di eventuali reflui di processo sul suolo | Indirettamente l'inquinamento del suolo e sottosuolo e dell'ambiente idrico può generare forti pressioni | Suolo e sottosuolo |
| Potenziale contaminazione del suolo da non corretta gestione dei reflui di processo | Sulla componente biotica, soprattutto in aree ad elevata naturalità dove l'elemento acqua costituisce la peculiarità dell'area protetta. | Suolo e sottosuolo |
| Necessità di approvvigionamento idrico | L'approvvigionamento idrico in aree protette dove prevalgono gli ecosistemi acquatici il cui equilibrio risulta particolarmente fragile potrebbe indurre impatti da bassi ad elevati, in relazione anche all'entità dell'approvvigionamento, sull'equilibrio del sistema biotico. | Ambito idrico |
| Problematico inserimento paesaggistico in contesti a | Valutare gli impatti indotti sulla fauna e sull'avifauna in relazione alla | Paesaggio |

| | | |
|--|---|-----------|
| valenza ambientale | presenza fisica dell'impianto con particolare riguardo agli elementi fisici verticali (camino) | |
| Frammentazione della rete ecologica | Valutare se la presenza dell'impianto e delle infrastrutture accessorie generano fenomeni di frammentazione degli ecosistemi, con particolare riguardo a quelli a maggiore naturalità e fragilità | Paesaggio |

Per la valutazione dei criteri previsti dal PRGR per la realizzazione di un nuovo impianto, si rimanda al paragrafo 6.1

4.2.2.2 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il PAI è definito dal legislatore quale "strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato" (si veda art. 17 della L. 183/89, Legge Quadro in materia di difesa del suolo).

Il Piano, le cui funzioni sono gestite dall'Autorità di Bacino, è finalizzato al raggiungimento della migliore relazione di compatibilità tra la naturale dinamica idro-geomorfologica di bacino e le aspettative di utilizzo del territorio, nel rispetto della tutela ambientale, della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è stato redatto dalla Regione Marche – Autorità di Bacino Regionale - ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della Legge 18 maggio 1989 n.183, come prescritto dall'art. 1 della Legge 3 agosto 1998 n. 267 e dall'art. 1 bis della Legge 11 dicembre 2000 n. 365. Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato definitivamente il PAI, con Delibera n. 42 del 7 maggio 2003, approvato poi con Deliberazione di consiglio regionale n°116 del 21/01/2004.

L'assetto idrogeologico comprende:

- a) l'assetto idraulico, riguardante le aree a rischio idraulico (TITOLO II);
- b) l'assetto dei versanti, riguardante le aree a rischio di frane e valanghe (TITOLO III).

Il P.A.I. classifica i territori in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio. Ad ogni area viene assegnata una classe di pericolosità e di rischio secondo il seguente schema:

Pericolosità:

- P1 (pericolosità bassa);
- P2 (pericolosità media);
- P3 (pericolosità elevata);
- P4 (pericolosità molto elevata).

Rischio:

- R1 (rischio basso);
- R2 (rischio medio);
- R3 (rischio elevato);
- R4 (rischio molto elevato).

Per quanto riguarda l'area di studio, il PAI individua le fasce di territorio inondabili assimilabili a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni del fiume Tenna e del Fosso S. Marco alle Paludi, suddivise in:

- R1 Tenna: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- R2 Fosso S. Marco alle Paludi: per il quale sono possibili danni agli edifici, alle infrastrutture, al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici, e la funzionalità delle attività economiche.

Come riportato nella seguente figura, l'area in oggetto non ricade in aree di pericolosità idraulica e geomorfologica così come definite nelle NTA e nella cartografia allegata al PAI. Si riporta all'allegato 1 tavola allegato MP05 l'estratto cartografico completo.

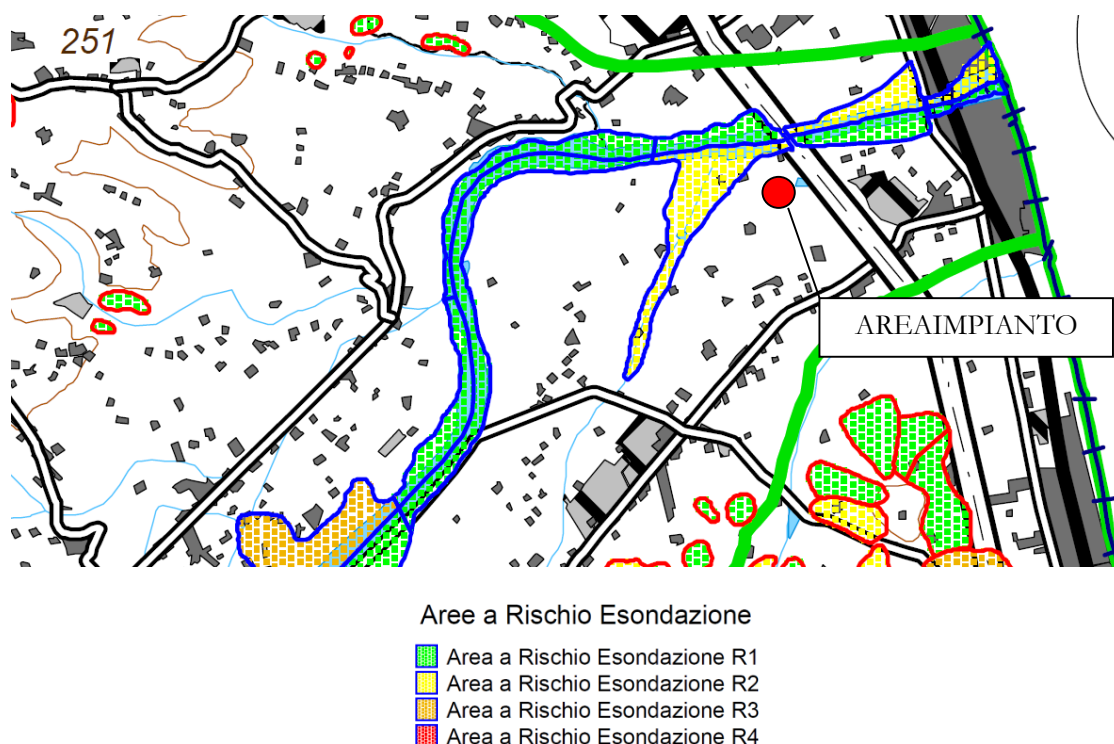


Figura 2 Stralcio carta del rischio idrogeologico del Piano Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino

4.2.2.3 Piano Paesaggistico Ambientale Regionale (P.P.A.R.)

Il P.P.A.R. è volto alla tutela del paesaggio, del patrimonio naturale, storico ed artistico. Esso costituisce, infatti, uno strumento per l'elaborazione di ogni atto che incida sulla trasformazione e l'uso dei suoli. Il P.P.A.R. delle Marche è stato approvato con D.A.C.R. n. 197 del 3 novembre 1989.

Il P.P.A.R. elabora una descrizione dell'intero territorio regionale visto come:

- insieme di “sottosistemi tematici” (geologico-geomorfologico-idrogeologico; botanico-vegetazionale; e storico-culturale): per ognuno vengono evidenziati condizioni di rischio, obiettivi e indirizzi della tutela;
- insieme di “sottosistemi territoriali”, distinti per diverso valore: dalle aree A (aree eccezionali), passando per le aree B e C (unità di paesaggio di alto valore o che esprimono qualità diffusa), aree D (resto del territorio) e aree V (aree ad alta percettività visuale);
- insieme di “categorie costitutive del paesaggio”, insieme, cioè, degli elementi-base del paesaggio che vengono riferiti ai tre sottosistemi tematici.

Il P.P.A.R. è strutturato sulle seguenti tematiche:

- Vincoli paesistico ambientali vigenti;
- Fasce morfologiche;
- Sottosistema geologico – geomorfologico;
- Emergenze geologiche;
- Sottosistema botanico – vegetazionale;
- Sottosistemi territoriali generali;
- Ambiti di alta percettività visuale, strade, punti panoramici;
- Centri, nuclei storici e paesaggio agrario di interesse storico-ambientale;
- Edifici e manufatti storici extraurbani;
- Zone archeologiche, strade consolari e luoghi di memoria storica;
- Parchi, riserve naturali regionali e piani d'area.

Si riporta di seguito la collocazione dell'area di progetto in funzione del P.P.A.R.:

Vincoli paesistico ambientali vigenti

Da tavola 1 del P.P.A.R. l'area di progetto non ricade in aree soggette a vincolo, come si evidenzia dalla carta dei vincoli in allegato.

Fasce morfologiche

Da tavola 2 del P.P.A.R. l'area di progetto si trova all'interno della fascia morfologica SA-subappenninica.

Sottosistema geologico – geomorfologico

Da tavola 3 del P.P.A.R. l'area di progetto non si trova all'interno di aree GA, GB o GC.

Emergenze geologiche

Da tavola 3a del P.P.A.R. l'area di progetto non fa parte di aree ad emergenze geologica.

Sottosistema botanico – vegetazionale

Da tavola 4 del P.P.A.R. l'area di progetto non si trova all'interno di aree BA, BB o BC.

Sottosistemi territoriali generali

Da tavola 6 del P.P.A.R. l'area di progetto si trova a circa 500 m dall'area n.62 "Porto S.Giorgio – Fermo" qualificata come area C per la presenza di forme "di qualità diffusa" quali: torri, case coloniche, ville, alberature, pievi, archeologia produttiva, fornaci, borghi e nuclei, paesaggio agrario storico, emergenze naturalistiche.

Nelle aree C deve essere graduata la politica di tutela in rapporto ai valori e ai caratteri specifici delle singole categorie di beni, deve essere promossa la conferma dell'assetto attuale ove sufficientemente qualificato o ammesse le trasformazioni che siano compatibili con l'attuale configurazione paesistico-ambientale o che ne determinino il ripristino e l'ulteriore qualificazione.

Ambiti di alta percettività visuale, strade, punti panoramici

Da tavola 7 del P.P.A.R. l'area di progetto si trova in area V.

La Tav. 7 individua le aree di alta percettività visuale (Aree V) relative alle vie di comunicazione ferroviarie, autostradali e stradali di maggiore intensità di traffico. Nell'area vasta oggetto di studio, tale caratteristica viene riconosciuta alla fascia costiera dove sono presenti le infrastrutture stradali e ferroviarie di maggiore importanza e, a nord del fiume Tenna, all'asse stradale Faleriense. L'art. 23 al punto c recita: "nella area V, deve essere attuata una politica di salvaguardia, qualificazione e valorizzazione delle visuali panoramiche percepite dai luoghi di osservazione puntuali o lineari".

Centri, nuclei storici e paesaggio agrario di interesse storico-ambientale

Da tavola 8 del P.P.A.R. l'area di progetto non si trova in aree soggette a vincolo.

La morfologia generale dell'area è caratterizzata dalla presenza di attività antropiche legate alle coltivazioni agricole ancora in atto che hanno prodotto un basilare carico strutturale ed infrastrutturale quasi del tutto privo di interesse storico ambientale, ad eccezione di pochi significativi elementi storico-architettonici, quali edifici rurali e ville di campagna di interesse storico-architettonico, segni visibili della struttura centuriata, ecc.).

Edifici e manufatti storici extraurbani

Da tavola 9 del P.P.A.R. l'area di progetto si trova a più di circa 500 metri da edifici individuati quali oggetto di tutela integrale quali la Chiesa Rurale di S. Tommaso di Canterbury, la Chiesa di S. Marco alle Paludi e la Torre Matteucci.

Zone archeologiche, strade consolari e luoghi di memoria storica

Da tavola 10 del P.P.A.R. l'area di progetto non si trova in prossimità di aree sottoposte a vincolo. La Tav. 10 individua la localizzazione di alcune aree centuriate, ad ovest del fiume Tenna nei territori comunali di S.Elpidio a Mare e Monturano e lungo la direttrice che dalla costa giunge a Fermo, passando per Capodarco. In dette aree, l'organizzazione delle colture agricole e del territorio conserva elementi della centuriazione relativa alle tracce della maglia podereale stabilita dagli insediamenti coloniali romani.

Parchi, riserve naturali regionali e piani d'area

Da tavola 11 del P.P.A.R. l'area di progetto non si trova in aree destinate a parchi o riserve o in prossimità di essi.

4.2.2.4 Rete natura 2000

Nella Marche sono presenti 29 ZPS e 80 SIC che risultano peraltro spesso ricadenti all'interno delle stesse ZPS. Complessivamente Rete Natura 2000 si estende per 136.900 ha, corrispondenti a oltre il 14 % della superficie regionale. Nella figura seguente si riportano in rosso i siti SIC, in blu le aree ZPS e il posizionamento dell'area oggetto dell'intervento. Per l'impianto in oggetto non vi sono siti in prossimità.

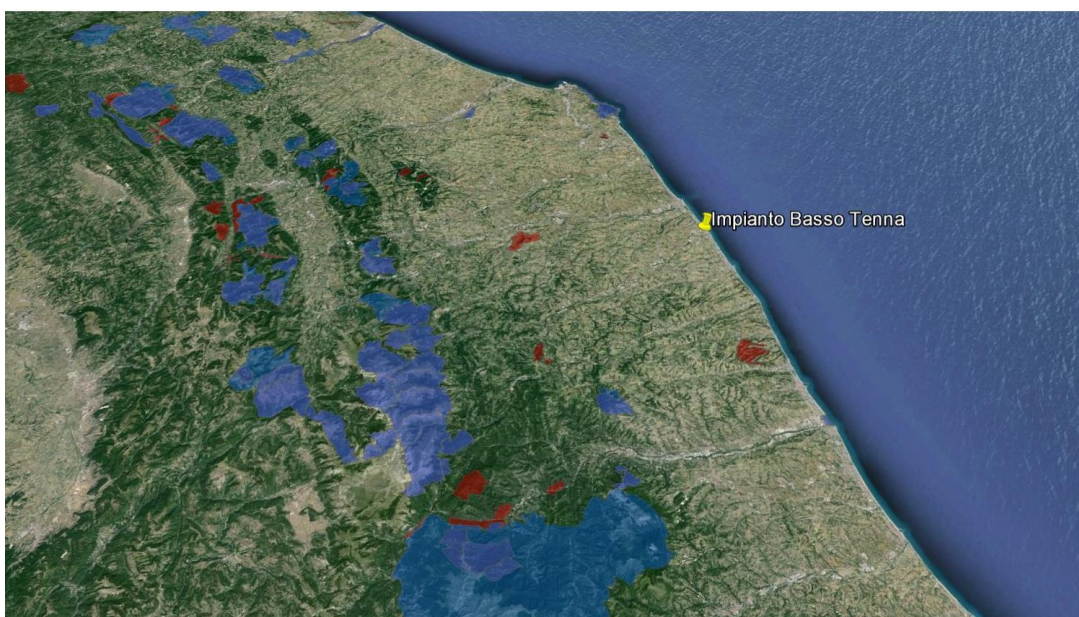


Figura 3 Rete natura 2000 (SIC in rosso, ZPS in blu) e l'ubicazione dell'impianto di depurazione Basso Tenna.

4.2.2.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Fermo è stato approvato con D.C.P. n° 10 del 19/04/2013.

Dall'analisi della cartografia allegata al PTCP (TAV. CA.2/e.1 Ambiti di tutela del PPAR – categorie della struttura geologica-geomorfologica), non emerge la presenza, sull'area in oggetto, di nessun vincolo di natura paesaggistica.

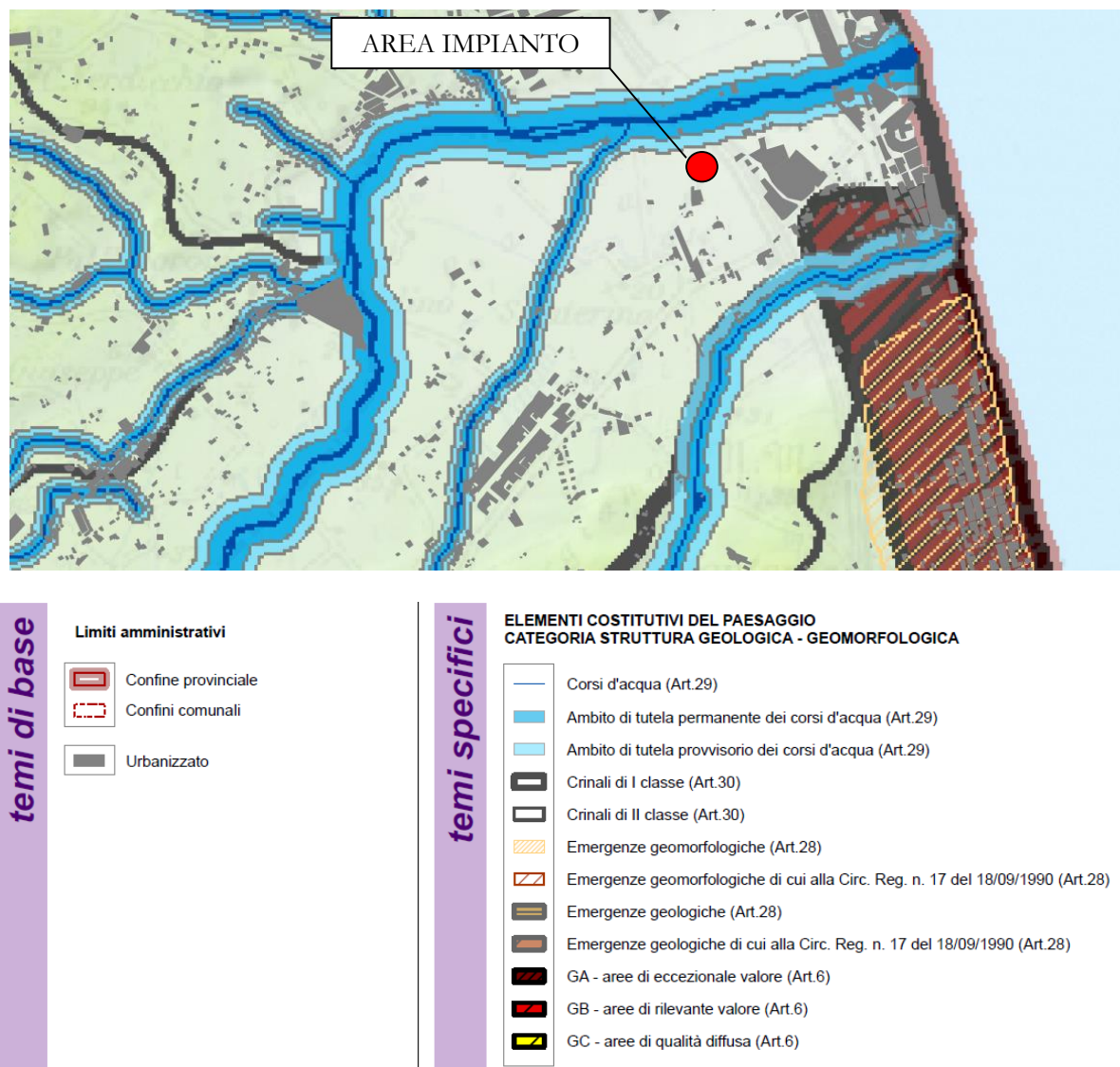


Figura 4 Stralcio carta della struttura geologica e geomorfologica

Come riportato nella figura di seguito, estratta da TAV. CA.4/a.1 Ambiti di tutela del PPAR – categorie del patrimonio storico-culturale, l'area di impianto non ricade in altre zone vincolate da un punto di vista ambientale ed archeologico.

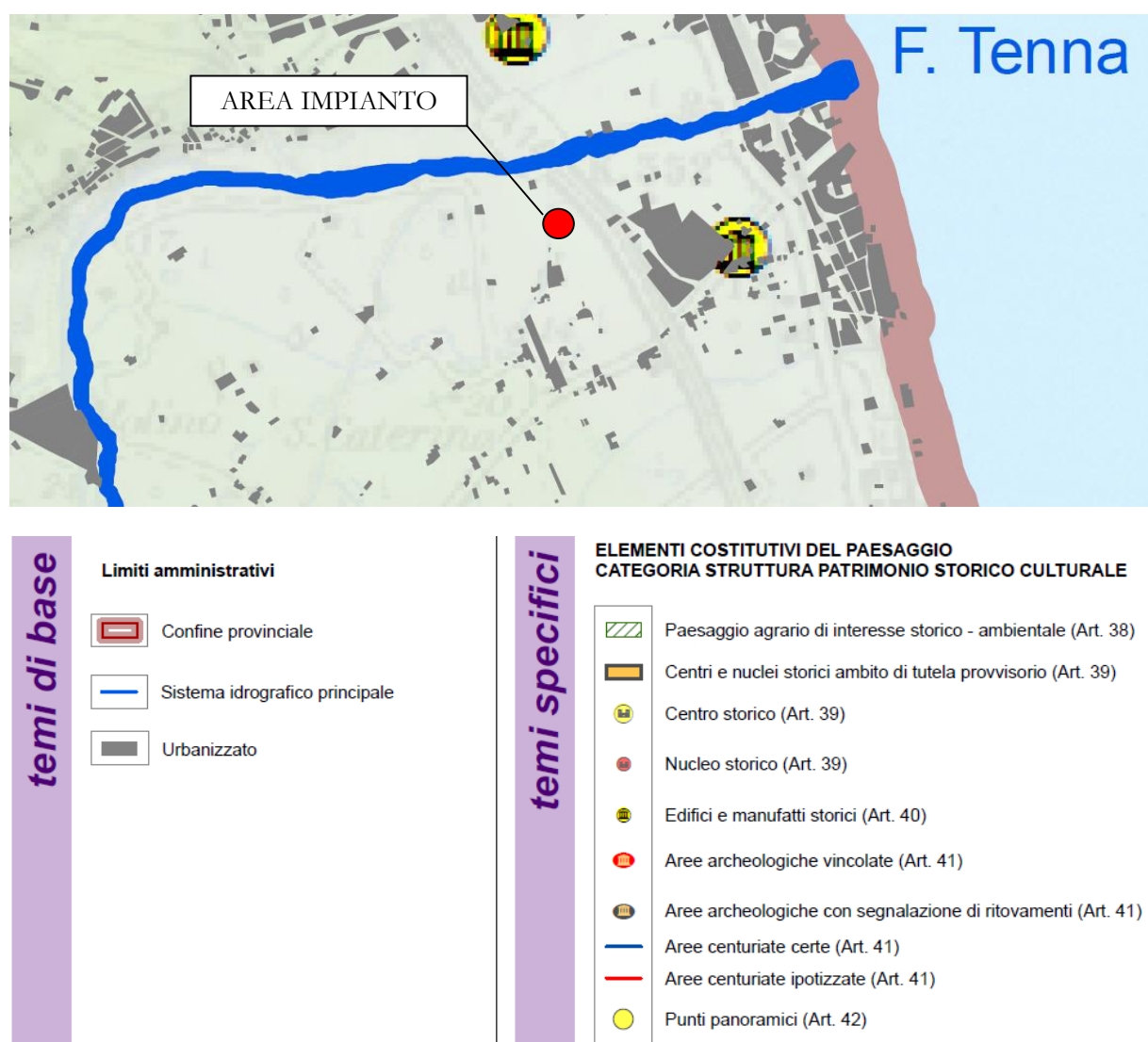


Figura 5 Stralcio carta del patrimonio storico-culturale

Anche per quanto riguarda i vincoli dei beni paesaggistici (TAV. CA.4/c Carta unica dei beni paesaggistici), l'area di impianto non ricade in altre zone vincolate.

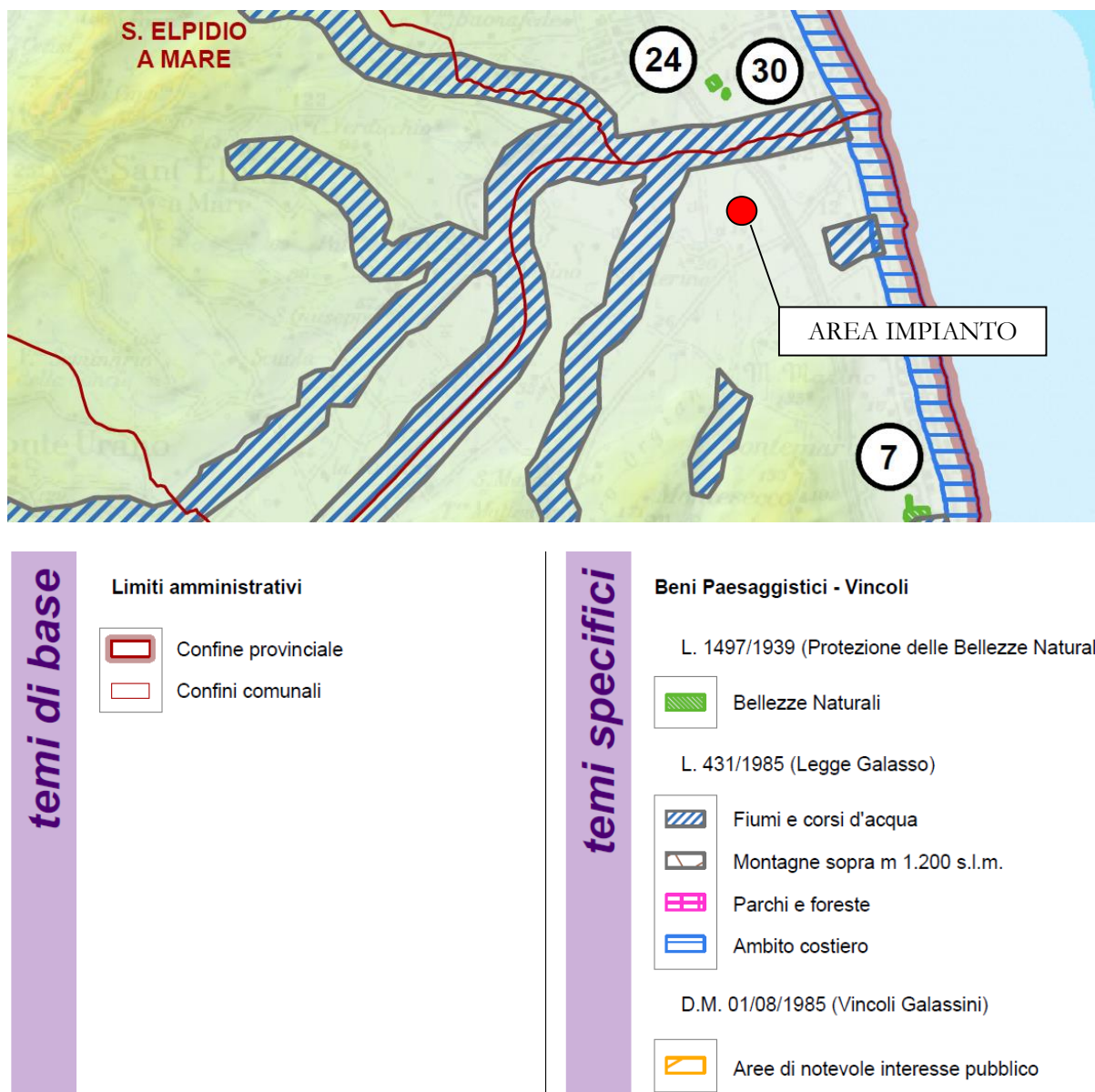


Figura 6 Stralcio carta dei beni paesaggistici

L'unità ecologico - funzionale (REM) del sito è costituita da una matrice agricola (>75%) con presenza di vegetazione naturale (>5%).

Come evidenziato nella figura di seguito, le aree limitrofe all'alveo del torrente Tenna, risultano essere Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN) secondo la perimetrazione stabilita dal Decreto del Dirigente del Servizio Tutela Ambientale del 10 settembre 2003, n. 10 che ha provveduto alla "Prima individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati d'origine agricola" (TAV. CA.5/a Aree vulnerabili – Aree percorse da incendi e aree a rischio di incidente rilevante – Mappatura dei siti inquinati e da bonificare).

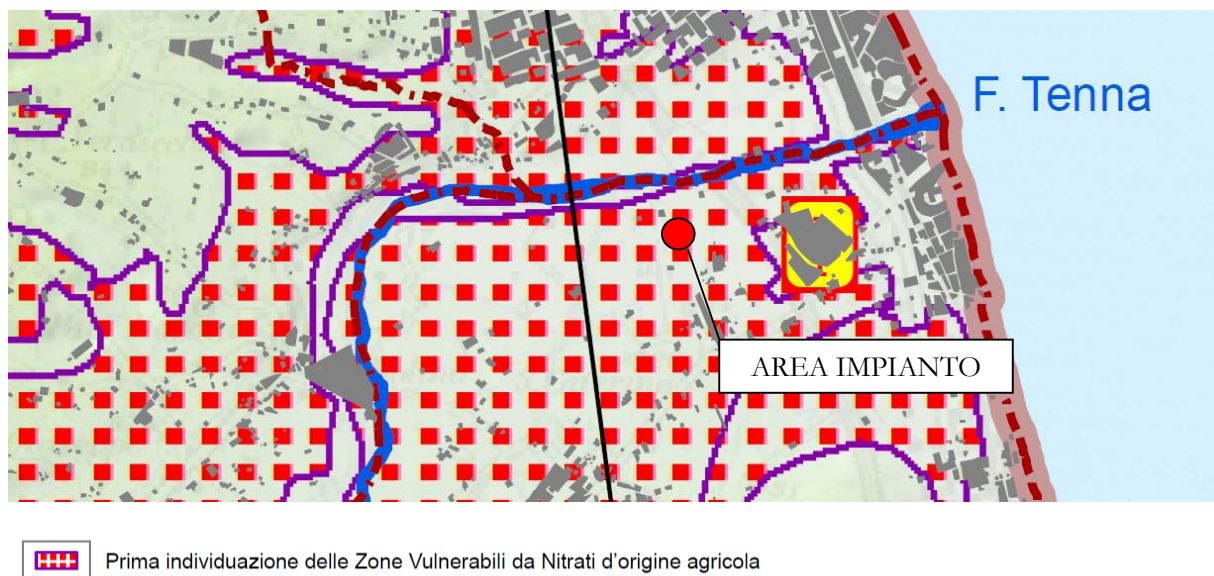
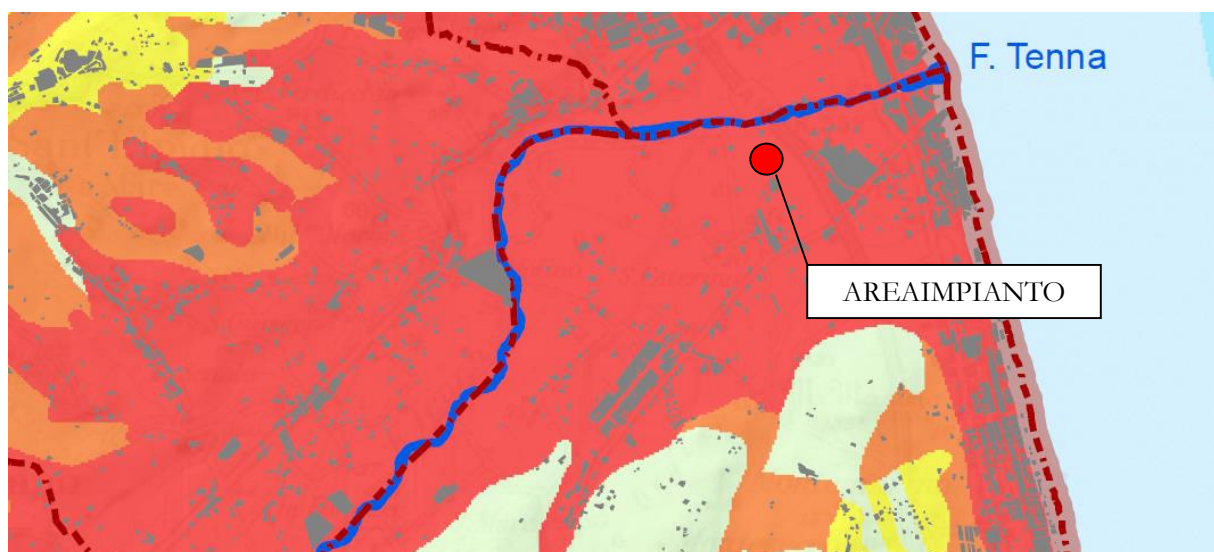


Figura 7 Stralcio carta dei beni paesaggistici

Considerando il documento TAV. CA.5/b Vulnerabilità degli acquiferi, l'area di impianto ricade all'interno di una zona con elevata vulnerabilità in cui sono però sono già presenti impianti industriali.



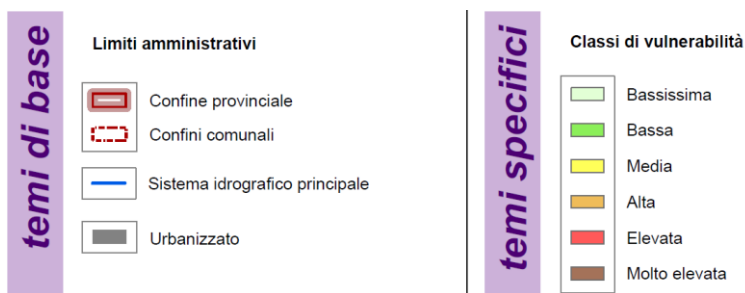


Figura 8 Stralcio carta vulnerabilità degli acquiferi

4.2.2.6 Rischio Sismico

Ai sensi dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”), la classificazione sismica della Regione Marche, pubblicata dal Dipartimento della Protezione Civile ed approvata dalla Regione Marche con DGR n. 1046 del 29/07/2003, evidenzia elevati livelli di rischio sismico per l'intera regione. Infatti in tutta la regione non sono presenti comuni classificati in zona sismica 4, la grande maggioranza dei comuni marchigiani (228, pari al 92,7% del totale) ricade all'interno della zona sismica 2. La categoria 4 rappresenta la classe di minore rischio (l'indice di rischio possiede una scala da 1 a 4).

Anche il comune di Fermo, dove è localizzata l'area di intervento, è classificato similmente come appartenente alla zona 2, con valori di accelerazione sismica orizzontale 0,25 g, con valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $15 < N_{spt} < 50$, o coesione non drenata $70 < cu < 250$ kPa) relative a suoli di fondazione tipo “C” (Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza).

Nella figura di seguito estratta dal documento TAV. CA.2/d Rischio sismico si evidenzia come l'area di intervento ricada in zona sismica 2.

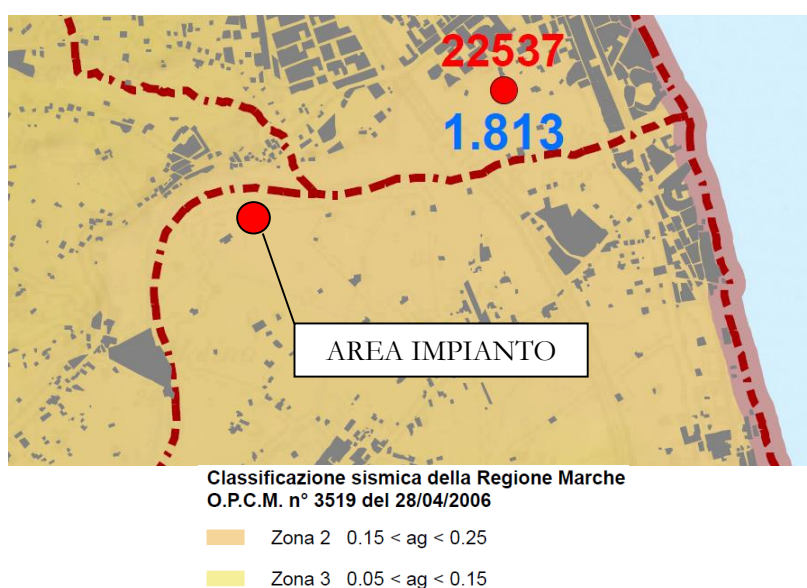


Figura 9 Stralcio carta rischio sismico

4.2.3 Normativa di settore: ambito territoriale

4.2.3.1 Piano Regolatore Generale (P.R.G.)

Il PRG del comune di Fermo, approvato con delibera del consiglio provinciale n°52 del 25/5/2006, con ultimo aggiornamento datato ottobre 2014. Il Piano Regolatore Generale è stato introdotto dalla legge urbanistica del 1942 ed è uno strumento che disciplina la trasformazione del territorio comunale e quindi l'attività edilizia che in esso si può compiere.

Il PRG suddivide il territorio in zone, sottozone e aree, in base ai criteri del DM 1444/68 specificati dalla Regione, mentre per le sottozone e le aree, vengono adottati dei criteri morfologici che hanno portato al riconoscimento delle parti di città e di territorio.

L'area prevista per l'ubicazione dell'impianto era definita come "Aree agricole della piana alluvionale dei Fiumi Tenna ed Ete e della piana costiera. Dall'Art. 56 NTA: *"Per aree agricole si intendono le parti del territorio comunale destinate ad usi agricoli, ovvero all'esercizio delle attività dirette alla coltivazione dei fondi, al florovivaismo, alla silvicoltura, all'allevamento del bestiame ed alle altre attività produttive connesse, ivi compreso l'agriturismo..."*

Successivamente con variante urbanistica deliberata, la zona è stata riclassificata come APS "Aree per attrezzature pubbliche e attrezzature tecnologiche per servizi urbani secondo l'art. 46 del NTA. *"Per aree per pubblici servizi e attrezzature tecnologiche per servizi urbani si intendono le parti del territorio destinate alle attrezzature ed ai servizi di interesse generale, quali mercati, servizi tecnici ed amministrativi per le reti telefonica, elettrica, idrica, del gas, per la depurazione delle acque, ecc.. Gli interventi relativi a queste zone possono essere realizzati da parte degli enti interessati su aree di proprietà pubblica o privata"*.

Per interventi di nuova edificazione $UF = 6.000 \text{ m}^2/\text{ha}$, $H_{\text{max}} = 11.00 \text{ m}$ (fatti salvi gli impianti di carattere straordinario, che possono avere anche altezze superiori)

Per interventi su strutture esistenti è comunque ammesso un incremento fino al 20% delle superfici esistenti, finalizzato al miglioramento delle attrezzature, nel rispetto del distacco minimo tra i fabbricati e della densità edilizia massima stabilita dal D.M. n. 1444/68.

➤ Prescrizioni particolari

Gli spazi liberi dagli edifici, rampe, parcheggi e relativi spazi di manovra, attrezzature tecnologiche, ecc., debbono essere sistemati secondo le modalità di cui al precedente Art. 16 "interventi di sistemazione del suolo e sulla vegetazione", che definisce, in funzione della tipologia di intervento, l'obbligo di mettere a dimora definitiva un certo numero di alberi.

Omissis.. *"Per ciascun intervento di nuova edificazione nei tessuti urbani è fatto obbligo di mettere a dimora definitiva, per ogni 150 m^2 e frazioni di superficie libera da edifici, rampe, parcheggi e relativi spazi di manovra, un albero di alto fusto e due gruppi di specie arbusti..."*

Come si vede dall'immagine estratta dal PRG e riportata anche in allegato, la zona oggetto di

indagine è al di fuori di vincoli idrogeologici ed è circondata da una fascia di rispetto ricadente nell'Area agricola (art. 56).

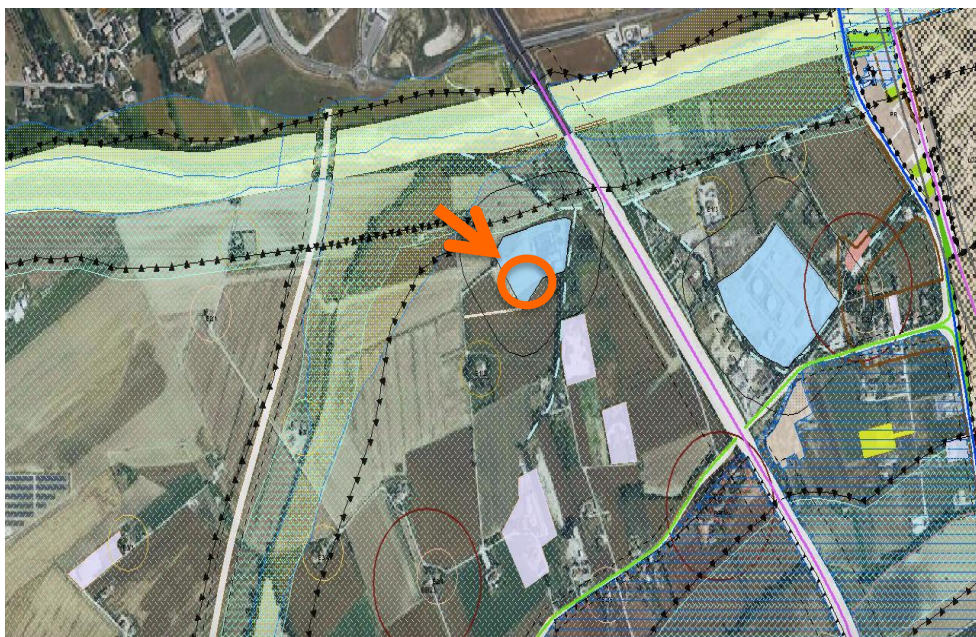


Figura 10 Estratto PRG comune di Fermo

4.2.3.2 Piano di classificazione acustica del territorio comunale

Il piano di classificazione acustica del territorio comunale rappresenta il passo fondamentale per arrivare alla definizione dei piani di risanamento acustico comunali, che alla luce della Legge quadro n. 447/95, costituiscono gli strumenti più importanti per la progressiva riduzione del danno ambientale conseguente all'inquinamento urbano da rumore.

La Regione Marche ha emanato la Legge regionale 14/11/2001 n. 28 – “Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche” e (B.U.R. Regione Marche n. 137 del 11/07/2003) le linee guida, a cui i Comuni devono attenersi per la redazione dei Piani di classificazione acustica e dei Piani di risanamento acustico.

Il Piano di classificazione acustica del territorio del Comune di Fermo è stato elaborato sulla base delle prescrizioni di tali linee guida per quanto riguarda sia l'impostazione ed i criteri generali, sia la metodologia di analisi dell'uso del territorio sia le modalità di restituzione grafica delle scelte effettuate.

L'area di progetto si trova, da Zonizzazione acustica del Comune di Fermo, a cavallo tra la classe III e la classe IV (figura seguente); si è fatto pertanto riferimento in via cautelativa alla classe IV acusticamente peggiorativa:

- CLASSE IV - aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

La definizione dei valori acustici limite è riportata nella Legge 26 ottobre 1995, n. 447, “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, mentre i valori numerici sono fissati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, così come riportato sinteticamente nella tabella seguente.

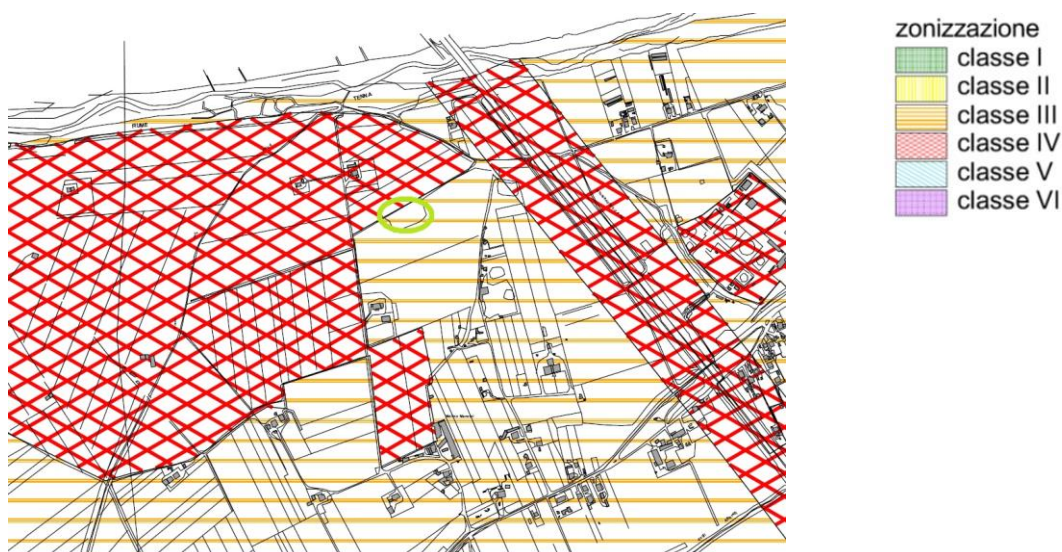


Figura 11 Zonizzazione acustica del comune di Fermo, con indicato nel cerchio verde l'area di ubicazione dell'impianto.

Tabella 2 Limiti di emissione per le classi III e IV

| Valori limite di emissione - Leq in dB(A) | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Definizione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. | | |
| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempi di riferimento | |
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| III Aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV Aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| Note: I valori limite di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse. | | |

5 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

CIIP spa è il gestore unico del Servizio Idrico Integrato dell'A.T.O. n. 5 Marche Sud che associa 59 comuni. In depurazione vengono trattati circa 62.000 m³ di acqua reflua al giorno per un totale di circa 480.000 Abitanti Equivalenti: gli impianti di depurazione presenti sono circa 340 di cui n. 7 con potenzialità di trattamento maggiore a 15.000 Abitanti Equivalenti.

Conformemente alla normativa nazionale ed europea, la corretta politica di gestione dei fanghi si ispira alla gerarchia che vede nella minimizzazione della produzione e nel recupero di materia le opzioni da perseguire prioritariamente, a ciò subordinando il recupero energetico e, da ultimo, lo smaltimento in discarica.

In tale contesto smarTeam s.r.l. ha strutturato per CIIP s.p.a. un innovativo trattamento dei fanghi di depurazione come soluzione tecnologica di *up-grade* della tradizionale linea fanghi, basato sul recupero della matrice mediante conversione energetica avanzata. Tale soluzione permette di minimizzare i quantitativi di fanghi residui attraverso un recupero energetico della matrice sopperendo all'attuale gestione basata sullo smaltimento in discarica, caratterizzata da notevoli costi economici ed ambientali.

CIIP ha individuato in n.10 impianti di depurazione di acque reflue (elenco riportato in tabella n.3), la potenzialità di trattamento dei fanghi di depurazione mediante conversione energetica avanzata. Tutti gli impianti trattano acque reflue urbane con componente industriale.

Tabella 3. Elenco impianti di trattamento acque reflue CIIP

| IMPIANTO DI DEPURAZIONE | AE |
|--------------------------|---------|
| Altidona Marina | 9.000 |
| Ascoli Piceno | 50.000 |
| Basso Tenna | 20.000 |
| Comunanza | 3.000 |
| Cupramarittima | 15.000 |
| Grottammare | 35.000 |
| Lido di Fermo | 50.000 |
| Pedaso | 5.000 |
| Salvano Fermo | 40.000 |
| San Benedetto del Tronto | 180.000 |

I fanghi di depurazione prodotti possiedono un tenore di solidi totali mediamente compreso tra il 25% e il 30% TS (Solidi Totali).

Tutti i fanghi prodotti possiedono codice CER 19 08 05 e attualmente i fanghi vengono smaltiti presso la discarica A.S.I.T.E. srl presso Contrada S.Biagio, comune di Fermo, determinando un notevole costo per l'ente gestore.

5.1 Dimensioni del progetto

La soluzione smarTeam di conversione energetica avanzata è basata sull'implementazione delle seguenti unità a valle della disidratazione in linea fanghi:

- Unità di essiccazione fanghi;
- Unità Biogreen® di pirogassificazione con produzione di syngas, biochar e synoil;
- Unità di cogenerazione (CHP) a syngas con produzione di energia elettrica e termica;
- Unità caldaia a syngas e metano per produzione energia termica.

La filiera di conversione energetica avanzata verrà sviluppata presso l'impianto di depurazione Basso Tenna nel comune di Fermo. Tale impianto riceverà i fanghi di depurazione provenienti da tutti i siti CIIP per una capacità di trattamento massima pari a 16.000 ton/anno e permetterà la conversione energetica dei fanghi di depurazione in syngas, biochar e synoil.

In relazione ai quantitativi di materiale in ingresso si specifica che i fanghi trattati saranno di provenienza dei siti CIIP per attuali 11.000 ton/anno. L'impianto è dimensionato per un quantitativo massimo di 16.000 ton/anno, la restante capacità di trattamento è destinata in parte all'incremento della produzione di fanghi futura e in parte all'assorbimento da parte di CIIP spa nel 2022 dell'impianto di depurazione di Campolungo attualmente gestito da PICENO CONSIND, Consorzio per lo sviluppo industriale delle Valli del Tronto, dell'Aso e del Tesino. Tale impianto riceve acque reflue civili ed industriali pari a 120.000 AE con una produzione annua di circa 3.000 ton/anno di fanghi di depurazione disidratati meccanicamente e attualmente conferiti in discarica.

5.1.1 La centralizzazione del trattamento fanghi presso l'impianto Basso Tenna (Comune di Fermo)

La centralizzazione del trattamento dei fanghi di depurazione comprenderà n.10 impianti CIIP e avverrà all'interno dell'impianto Basso Tenna presso il Comune di Fermo.

Gli impianti di depurazione interessati saranno:

- Altidona Marina;
- Ascoli Piceno;
- Basso Tenna;
- Comunanza;
- Cupra Marittima;
- Grottammare;
- Lido di Fermo;
- Pedaso;
- Salvano Fermo;
- San Benedetto del Tronto.

I fanghi di depurazione di ciascun impianto, dopo aver subito i processi di disidratazione, verranno conferiti all'impianto di depurazione Basso Tenna per il trattamento di essiccazione e conversione energetica. In figura 12 si riporta l'ubicazione degli impianti di depurazione facenti parte del bacino di raccolta. Nel riquadro in verde si evidenzia l'impianto Basso Tenna.

In confronto all'attuale gestione dei fanghi e il loro smaltimento presso la discarica A.S.I.T.E. srl di Fermo, la centralizzazione presso l'impianto Basso Tenna permetterà di evitare circa 25 trasporti annui di fango disidratato su gomma, mentre in previsione del futuro *up-grade* dell'impianto e della dismissione dell'impianto di Lido di Fermo i trasporti non effettuati saliranno a un totale di circa 72 l'anno.

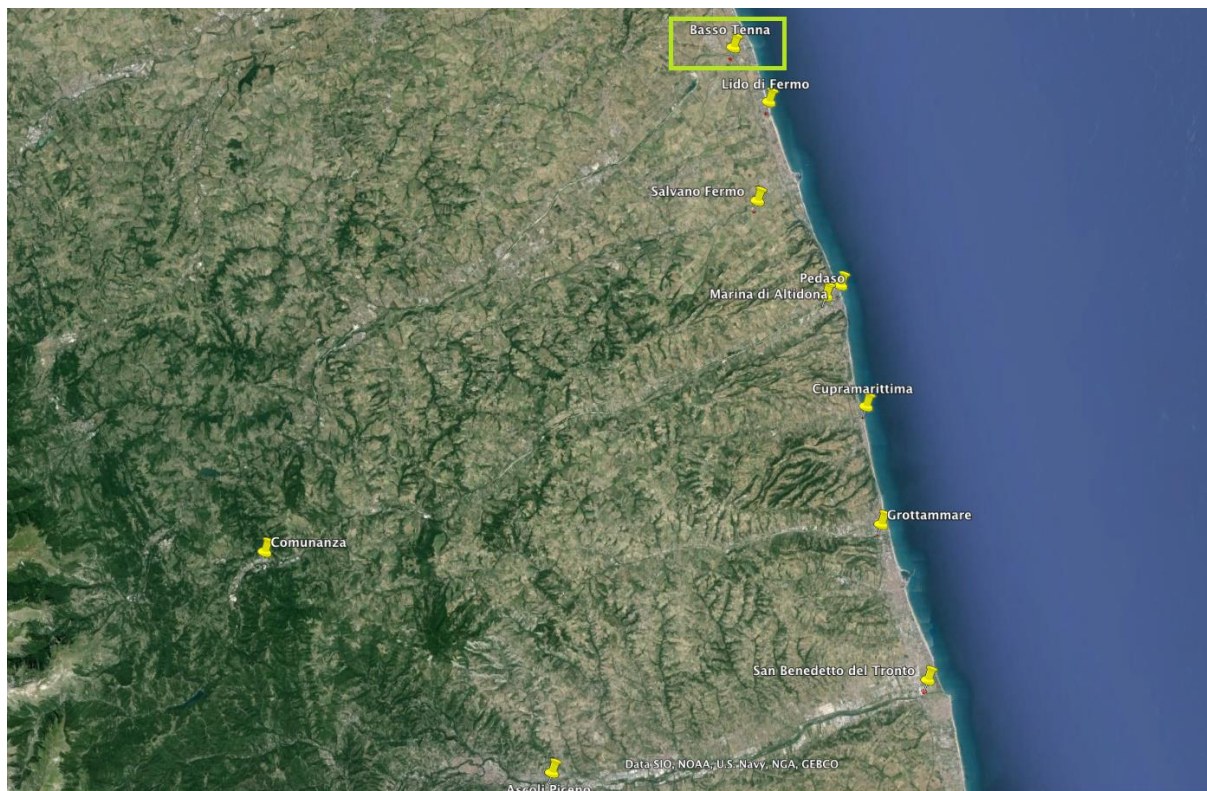


Figura 12 Impianti di depurazione CIIP interessati dalla centralizzazione del trattamento dei fanghi di depurazione

L'impianto di depurazione Basso Tenna si trova all'interno del Comune di Fermo. L'area di pertinenza è classificata da P.R.G. del Comune di Fermo come "AREA APS: aree per attrezzature, pubblici servizi e attrezzature tecnologiche per servizi urbani e aree progetto", come evidenziato negli elaborati grafici in allegato. L'impianto di depurazione Basso Tenna possiede una potenzialità di trattamento pari a 20.000 AE, attualmente è in fase di progettazione preliminare il potenziamento della capacità depurativa fino a 70.000 AE al fine di recepire integralmente gli scarichi urbani ed industriali delle zone del comune di Fermo e i reflui provenienti dalla dismissione del vicino impianto "Lido di Fermo". L'*up-grade* d'impianto a 70.000 AE prevedrebbe la realizzazione di una sezione di digestione anaerobica in linea fanghi ma, di fatto, con l'installazione della nuova sezione di conversione energetica avanzata oggetto del presente studio, tale unità risulta ridondante e pertanto omessa. Nell'area dedicata alla sezione di digestione anaerobica troverà posizionamento il nuovo comparto della linea fanghi.

5.1.2 La nuova filiera di processo della linea fanghi

5.1.2.1 Descrizione delle strutture da realizzare

L'intervento consta nella realizzazione di una tettoia per la protezione dell'impianto di trattamento dagli eventi meteorologici e da un'area esterna, posta a fianco della tettoia, destinata al trattamento aria esausta e all'alloggiamento della torcia di emergenza. Il progetto sarà caratterizzato da un'area sotto tettoia di circa 900 m². Il biofiltro sarà costituito da una serie di vasche di contenimento del materiale organico per complessivi 380 m². Nella seguente figura si riporta la planimetria della nuova sezione, all'allegato 1 tavola OC01 è riportata la planimetria generale.

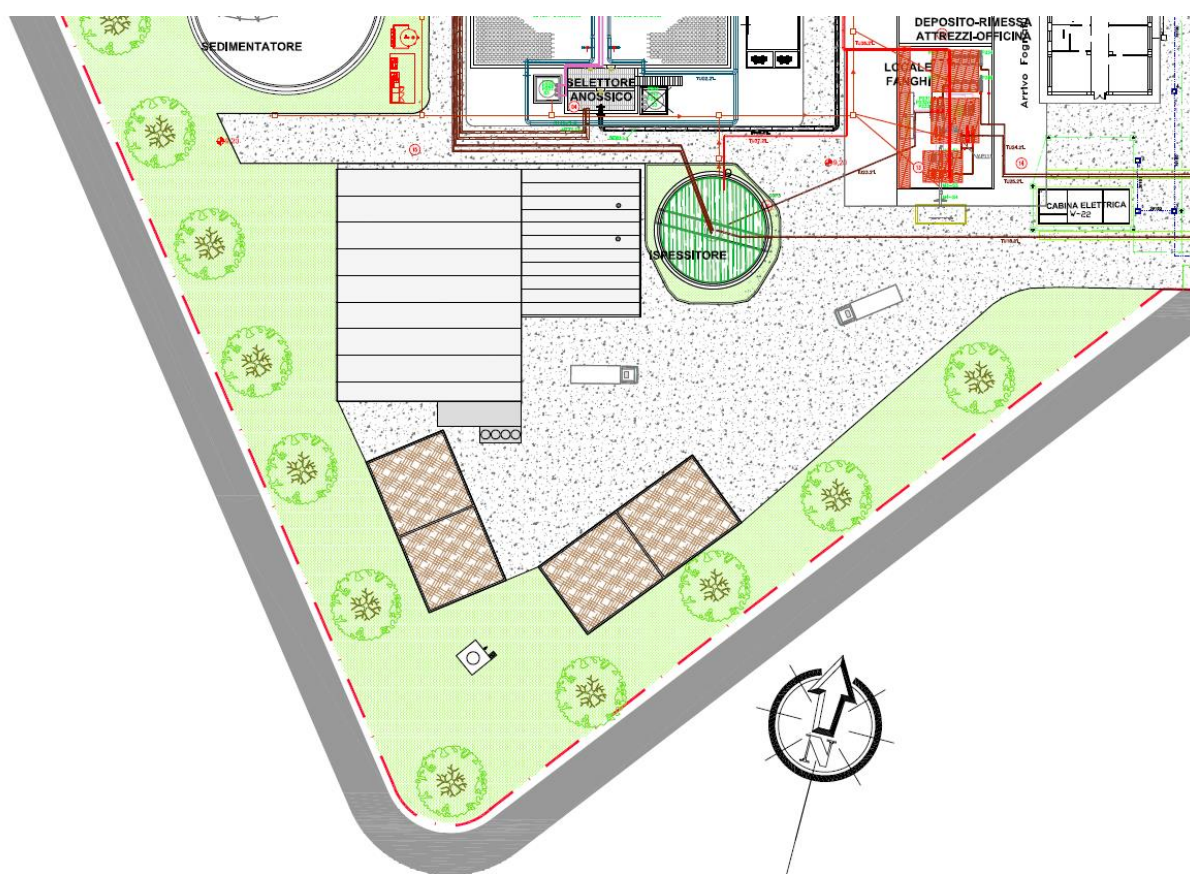


Figura 13 Planimetria della nuova sezione fanghi presso l'impianto di depurazione Basso Tenna CIIP spa

La tettoia di dimensioni in pianta 28m x 38m è realizzata con colonne in acciaio HEB che sostengono travi principali reticolari in acciaio. Sono previste delle controventature con elementi in acciaio sia di parete e a livello della copertura per contrastare le forze dovute al vento. La copertura prevista è costituita da pannelli a sandwich in lamiera e materiale fono assorbente. La copertura presenterà un'altezza interna netta di 10 m.

Nella zona di scarico e stoccaggio fanghi, per evitare l'emissione in atmosfera di odori sgradevoli, si ipotizza di realizzare due ambienti confinati. La zona scarico, in cui i camion entrano per

vuotare il materiale nella vasca di raccolta dei fanghi, è delimitata da pannelli a sandwich in lamiera, con interposto del materiale isolante, autoportanti e fissati alla struttura portante della tettoia in modo tale da contrastare la spinta del vento.

La vasca per lo stoccaggio dei fanghi, parzialmente interrata è realizzata interamente in calcestruzzo, opportunamente trattato per renderla impermeabile. In sommità alla vasca si prevede di realizzare una tensostruttura in acciaio e materiale plastico con lo scopo di realizzare un ambiente confinato.

Durante le fasi di cantiere si è deciso di riutilizzare il materiale di origine alluvionale e il terreno vegetale proveniente dalle aree di scavo e destinarlo alla realizzazione delle aiuole a dossi (terrapieni) per mascherare le vasche per il biofiltro. I volumi estratti per la realizzazione delle platee in cls e vasca di deposito saranno spostati nell'area limitrofa che dista dai 20 ai 70 m.

L'area sotto copertura sarà suddivisa al suo interno nelle seguenti aree:

- Area di stoccaggio fanghi conferiti in fossa chiusa;
- Area di essiccazione;
- Area di pirogassificazione Biogreen®;
- Area di generazione energia elettrica e termica.

L'area di stoccaggio sarà provvista di fossa con sistema di chiusura a tenuta per la realizzazione di uno stoccaggio di materiale pari a 72 ore, al fine di coprire il fabbisogno di materiale dell'impianto durante i fine settimana. La fossa avrà una volumetria pari a circa 180 m³ (per una altezza di 3 m e un'area di circa 60 m²). L'area Biogreen® sarà realizzata all'interno di un prefabbricato monoblocco cabinato, tenuto in depressione mediante l'aspirazione dell'aria interna che verrà inviata al trattamento aria esausta al fine del contenimento degli odori. L'area di generazione è costituita da cogeneratore e caldaia, alloggiati in container.

Inoltre, essendo la strada di accesso all'impianto dalla Strada Provinciale Paludi in terra battuta, si provvederà alla depolverizzazione della stessa (per una lunghezza di circa 1km) al fine di minimizzare l'impatto del passaggio dei mezzi di trasporto dei fanghi di depurazione da trattare e dei sottoprodotti in uscita.

Per il sito in questione si prevede di inserire una barriera vegetale ai margini dell'area di intervento costituita da siepi lungo l'intero perimetro e da piante ad alto fusto ad intervalli regolari. Si riporta nella seguente figura 14 le viste rendering dell'impianto.

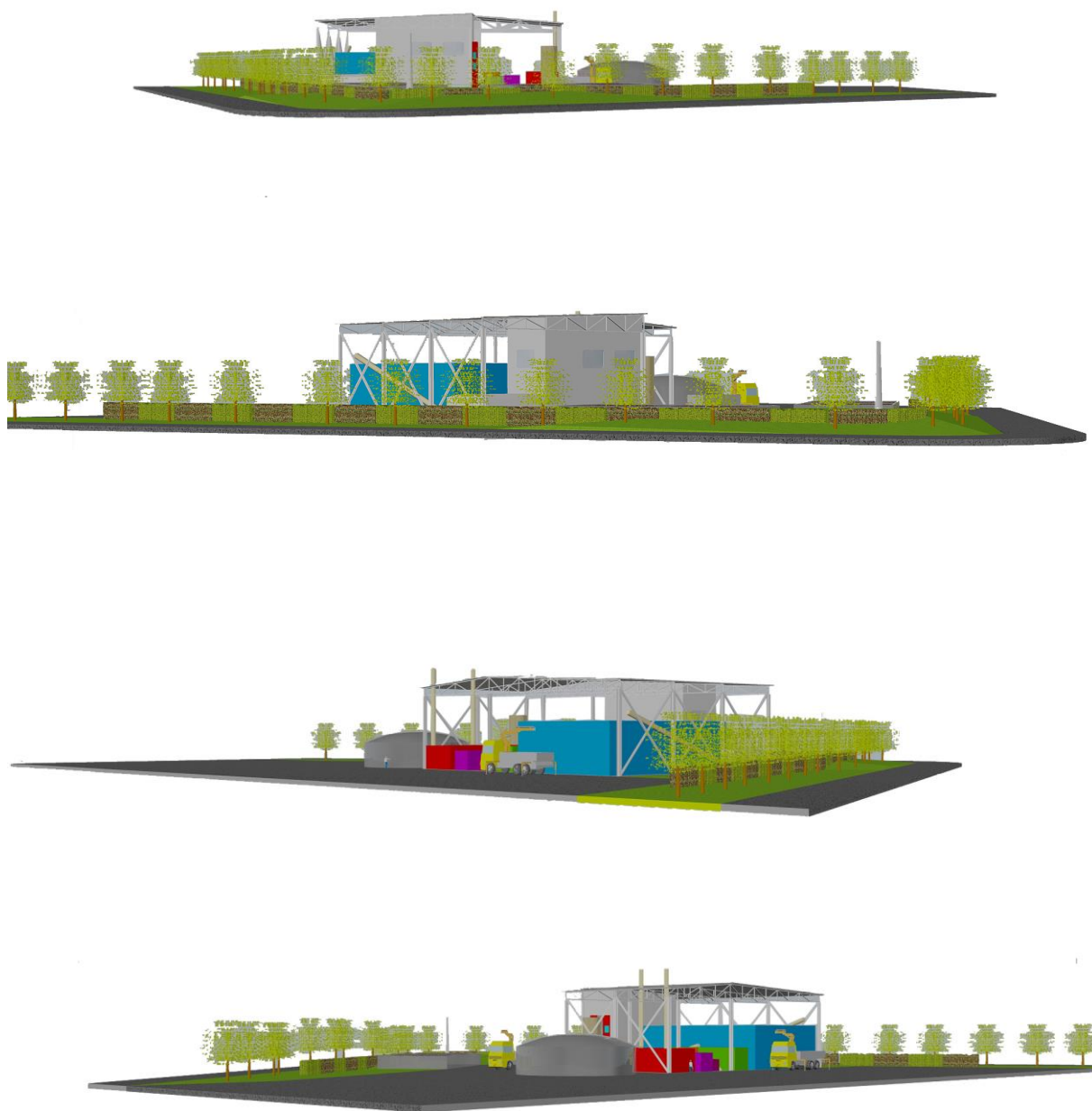


Figura 14 Rendering dell'impianto, viste rispettivamente da sud, sud-ovest, nord-ovest, nord-est

5.1.3 Attività previste

Nella nuova sezione d'impianto verranno svolte le seguenti attività:

- Stoccaggio iniziale dei fanghi di depurazione provenienti dai n. 9 impianti di depurazione CIIP e dai fanghi prodotti in loco;
- Essiccazione a bassa temperatura in cui avviene la riduzione del contenuto d'acqua della matrice fino ad un tenore del 10%, con captazione dell'aria esausta di processo ed invio a specifico trattamento;
- Processo di conversione ad alta temperatura mediante Biogreen® BGR600 che permette il recupero energetico dei fanghi di depurazione;
- Trattamento aria esausta con funzione di abbattimento degli odori generati nelle fasi di stoccaggio iniziale, essiccazione, pirogassificazione e stoccaggio char;
- Stoccaggio sottoprodotti di processo char e synoil;
- Cogenerazione mediante syngas con la funzione di coprire i fabbisogni di energia elettrica del processo e di recuperare energia termica utile al processo di essiccazione;
- Generazione di calore mediante caldaia a syngas-metano per produrre l'energia termica necessaria a soddisfare il processo di essiccazione.

Si prevede il funzionamento della linea in continuo 24h/g e 7/7 giorni a settimana. La linea fanghi è visibile all'allegato 1 tavola STM 02.

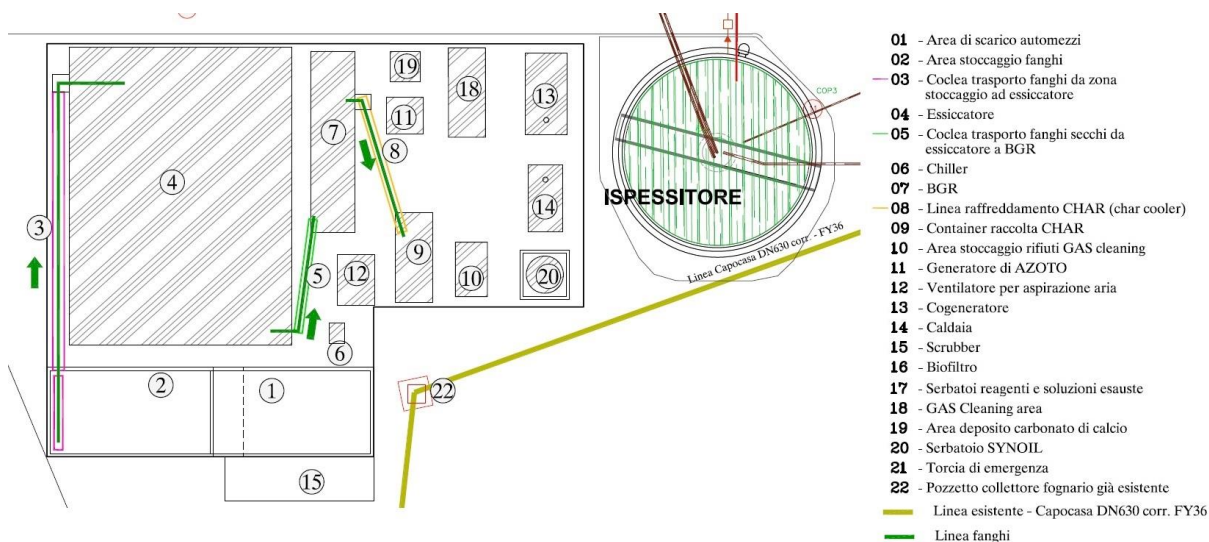


Figura 15 Layout linea fanghi

5.1.4 Ricezione e stoccaggio iniziale

L'impianto sarà dotato di pesa per le operazioni di ricezione del materiale. Il conferimento e lo stoccaggio dei fanghi in arrivo dagli impianti di depurazione verrà realizzato all'interno dell'area di stoccaggio sotto copertura. L'area sarà dotata di area di scarico camion e fossa di stoccaggio fanghi. Si prevede una capacità di stoccaggio pari a circa 3 giorni, al fine di coprire il fabbisogno di materiale durante i fine settimana. Tutta l'area sarà provvista di pavimentazione con sistema di raccolta percolato.

Nella zona scarico e stoccaggio fanghi, gli ambienti saranno confinati per evitare la dispersione di odori ed eventuali polveri.

Dall'area di ricezione e stoccaggio iniziale, i fanghi verranno caricati alla seguente unità di essiccazione mediante coclea.

5.1.5 Unità di essiccazione fanghi

L'essiccamento termico su fanghi disidratati meccanicamente consentirà l'abbattimento del contenuto d'acqua nella matrice fino a percentuali di solidi totali del 90% TS, grazie alla drastica riduzione mediante evaporazione del quantitativo d'acqua contenuta nel fango.

Per l'applicazione in oggetto si ipotizza l'utilizzo di un essiccatore ad aria a contatto diretto a bassa temperatura. Il fango di depurazione, grazie al contatto con il fluido vettore caldo, verrà quindi essiccato raggiungendo il tenore di solidi totali desiderato.

La circolazione dell'aria è attuata mediante l'utilizzo di ventilatori. L'aria viene riscaldata grazie a 3 diverse fonti termiche:

- Recupero termico da fumi CHP;
- Recupero termico da acqua ad alta temperatura da CHP;
- Caldaia con alimentazione syngas-metano.

L'essiccatore sarà dotato di impianto abbattimento polveri con cicloni ad alta efficienza. L'aria espulsa verrà inviata al trattamento aria esausta al fine di minimizzare l'impatto odorigeno dell'unità di trattamento.

Si prevede l'utilizzato dell'essiccatore in continuo 24h/g e 7/7 giorni a settimana.

5.1.6 Unità di conversione energetica avanzata

Unità Biogreen®

Biogreen® è un processo francese brevettato che consente, tramite un processo di pirogassificazione ad alta temperatura (+850 °C) indotto per effetto Joule, la conversione della matrice in tre sottoprodotti: il syngas, il char e il synoil. Si tratta di un processo termico in assenza di ossigeno in cui, grazie all'apporto di calore, si ottiene la trasformazione della matrice in prodotti gassosi, liquidi e solidi con caratteristiche combustibili (schema in figura 16).

Il materiale solido iniziale, sottoposto a trattamento termico ad alte temperature in assenza di ossigeno, subisce una degradazione che dà origine ad un mix di gas (syngas), olio (synoil) e residuo solido (char) le cui frazioni dipendono dai parametri di processo.

Il processo di pirogassificazione si svolge all'interno della camera calda realizzata in materiale refrattario. Il materiale da trattare viene riscaldato per effetto Joule grazie alla coclea centrale denominata "SpiraJoule" che funge da resistenza elettrica (figura 17). Il carico del materiale avviene mediante una tramoggia dotata di rotovalvola regolata mediante sensori di livello.

La camera calda viene inertizzata mediante un flussaggio di azoto. Il syngas fuoriesce dalla camera calda mediante una tubazione coibentata, tenuta in leggera depressione da una soffiante posta a valle. Il char esce alla fine della camera calda tramite una rotovalvola, per essere alimentato al char cooler che provvede al suo raffreddamento. Il synoil si ottiene dalla condensazione a bassa temperature del syngas.

I quantitativi dei tre sottoprodotti e i rispettivi poteri calorifici variano in funzione di:

- caratteristiche chimico-fisiche della matrice in alimentazione;
- temperatura di processo;
- tempo di residenza all'interno dell'unità.

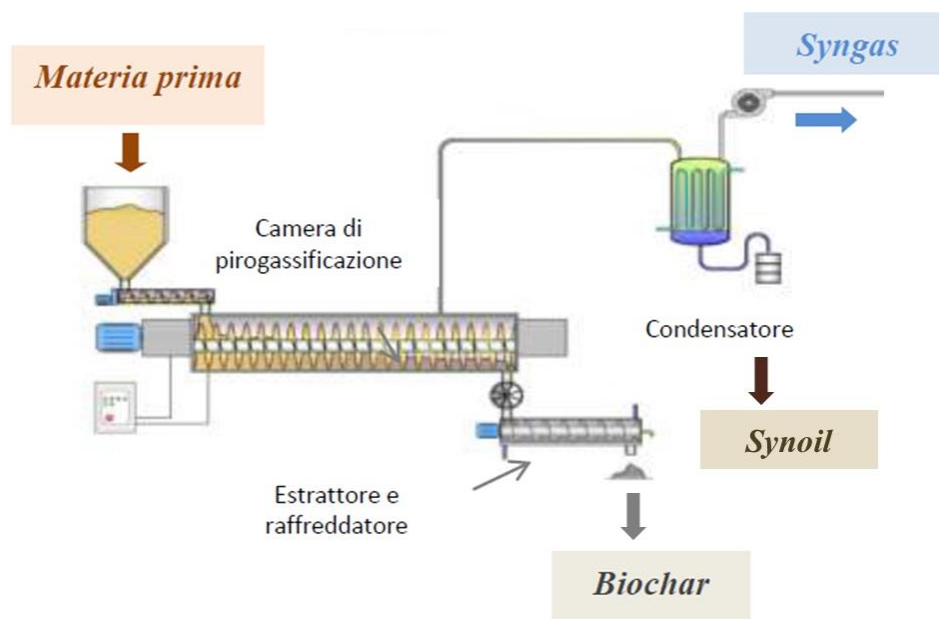


Figura 16 Layout Biogreen®

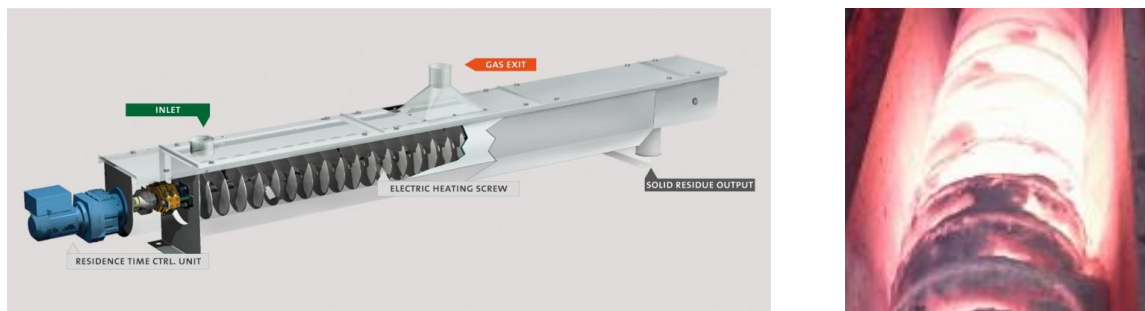


Figura 17 Funzionamento della camera calda Biogreen con SpiroJoule

Il syngas depurato verrà utilizzato per l'alimentazione del cogeneratore. Il restante syngas verrà alimentato alla caldaia syngas/metano.

L'impianto in oggetto si doterebbe quindi di una tecnologia all'avanguardia, utilizzando uno dei pochi impianti di pirogassificazione brevettati, e già operativi in diverse stazioni di generazione di energia in Europa. Le condizioni operative dell'unità Biogreen®, individuate come ottimali per massimizzare la produzione e la qualità dei syngas (obiettivo principale del processo in questa applicazione), sono le seguenti:

- pressione atmosferica;
- temperatura di processo di 850°C;
- tempo di permanenza: 20 minuti;
- utilizzo di azoto (N_2) come gas inerte per garantire la tenuta dell'impianto e evitare qualunque immissione di aria (e quindi ossigeno) all'interno.

I sottoprodotti generati sono i seguenti:

- syngas avente una composizione molto simile a quella del gas naturale;
- residuo solido (char), composto per circa il 50% da carbonio e per il 50% da inerti;
- synoil, una miscela di olio combustibile e acqua, presente in percentuale variabile tra il 40 e il 60%.

La componente gassosa, più abbondante nel processo, è costituita da metano e altri idrocarburi (ad esempio etilene, etano, butano etc.), idrogeno, monossido di carbonio, azoto e acqua e possiede un elevato potere calorifico. Il syngas può essere utilizzato come combustibile in motori a combustione o turbine ed ha una composizione simile al gas naturale.

Il biochar è formato da ceneri (materiali inerti) e un residuo carbonioso composto quasi esclusivamente da carbonio puro. Il synoil è costituito da olio pirolitico e acqua, e può essere utilizzato come olio combustibile previo trattamento di centrifugazione per la separazione dei due componenti.

Sono inoltre in fase di studio presso smarTeam possibili valorizzazioni per il recupero di materia del biochar ai fini della produzione di carboni attivi e del synoil come cosubstrato per l'alimentazione di impianti di digestione anaerobica.

Si sottolinea che durante il processo non avviene alcuna combustione (totale assenza di ossigeno) e non vi sono emissioni dall'impianto (che opera in tenuta stagna). L'area preposta all'unità Biogreen® viene comunque mantenuta in depressione, per garantire tutti gli standard di sicurezza nel caso si verificassero perdite di gas dall'impianto.

La linea di trasformazione del residuo solido sarà costituita dalle seguenti unità:

- Biogreen®: è un impianto costituito da una camera orizzontale in cui avviene il processo di conversione ad alta temperatura (+850 °C) indotta e mantenuta per effetto Joule, che comporta la degradazione della matrice solida e la conversione in tre sottoprodotti: il syngas, il char e il synoil. Nell'impianto in oggetto verrà installato un modulo Biogreen modello "BGR 600" in container.
- Sistema di raffreddamento del char, anch'esso brevettato fornito insieme al modulo Biogreen®, che viene raffreddato fino a 50°C.

Il processo di raffreddamento del char viene eseguito da un'unità specifica Etia denominata UPK®. Similmente al funzionamento del BGR®, tale unità è costituita da una spirale interna che permette la movimentazione del materiale attraverso una camera incamiciata.

L'acqua viene utilizzata come liquido di raffreddamento e scorre internamente alla spira e sulle pareti della camera. Ulteriore acqua viene sprayata internamente alla camera per minimizzare la formazione di polveri. Per quest'ultimo specifico uso si ipotizza l'utilizzo di acqua tecnica, ovvero acqua depurata, presso l'impianto di depurazione.

L'acqua viene assorbita dal char e pertanto non si ha formazione di percolati o altre emissioni da tale unità. Il char cooler scarica il materiale all'interno di una coclea di 80 cm di lunghezza atta a pressare il materiale, il quale viene poi inviato a stoccaggio all'interno di container dedicato.

Si riporta di seguito un'immagine esplicativa di tale unità.



Figura 18 Char cooler UPK®

- Sistema di trattamento di pulizia del syngas, che esce ad una temperatura di circa 70-80°C; Il sistema di pulizia del syngas è costituito dalle seguenti unità:
 - Scambiatore aria-syngas per diminuire la temperatura del gas di processo a 500°C al fine di proteggere il filtro ceramico posto a valle; l'aria viene iniettata da un ventilatore centrifugo all'interno dello scambiatore il quale è inserito all'interno di un reattore tubolare verticale dove avviene il raffreddamento del syngas;
 - Infrasound shaker: il sistema installato a monte del filtro ceramico permette di creare vibrazioni che facilitano la sedimentazione delle particelle di tar presenti nel syngas, viene utilizzato azoto come gas di processo.
 - Filtro ceramico: all'interno del filtro ceramico è posto un sistema di iniezione di CaCO_3 , il filtro permette di eliminare dal flusso di syngas particelle con diametro superiore a $1\mu\text{m}$; le polveri vengono raccolte dal fondo della camera del filtro.
 - Doppio condensatore con recupero synoil: il raffreddamento del syngas a circa 70-80°C viene realizzato con l'utilizzo di due condensatori incamiciati in serie mediante una soluzione fredda di acqua e glicole;
 - Colonna di assorbimento su carboni attivi: i composti organici volatili presenti nel syngas vengono adsorbiti mediante colonna a carboni attivi.

In coda alla linea sarà presente un analizzatore syngas per la misura del tenore di CO , CO_2 , CH_4 , C_nH_m , H_2 e O_2 per la sicurezza del processo. La linea è dotata di cabina di controllo dedicata.

- Area di raccolta e stoccaggio synoil:
- Area di stoccaggio char.

In tabella 4 si riportano le caratteristiche dell'impianto Biogreen[®], si prevede l'utilizzato in continuo 24h/g e 7/7 giorni a settimana.

L'impianto di pirogassificazione lavora in continuo, la portata massima di carico dell'unità è pari a 620 kg/h con una densità della matrice pari a 0,5 ton/m³.

I periodi minimi di fermata dell'impianto BGR sono pari a 5 giorni lavorativi ogni 6 mesi, per operazioni di controllo e manutenzione della camera calda, della coclea e del sistema di trattamento syngas. La funzionalità dell'impianto è stata progettata per 7200 h/anno, 1320 h/anno possono essere dedicate alla manutenzione straordinaria.

Il ciclo di lavorazione prevede la produzione di char e synoil, che se non valorizzabili come sottoprodotto, saranno considerati rifiuti di processo. Il char in uscita al char cooler verrà mediante coclea ad un container per lo stoccaggio temporaneo, in attesa di essere destinato a smaltimento.

Il synoil verrà stoccato in serbatoio da 25m³ per poi essere trasportato a smaltimento mediante autocisterna.

Tabella 4 Condizioni operative dell'impianto Biogreen®

| Impianto Biogreen® | | |
|-----------------------------------|-------|----------------|
| Capacità di carico massima | 620 | kg/h |
| Capacità di carico in esercizio | 500 | kg/h |
| Temperatura di processo | 850 | °C |
| Gas inerte | Azoto | N ₂ |
| Tempo di permanenza nell'impianto | 20 | min |
| Consumi elettrici | 190 | kWh |

5.1.7 Valorizzazione energetica del syngas

Il gas di sintesi prodotto viene fatto transitare attraverso un condensatore per portarne la temperatura fino a 70-80°C, e assicurare così la condensazione del synoil e di eventuali composti volatili indesiderati.

La composizione del gas di sintesi in uscita dall'impianto Biogreen® per il trattamento di fanghi di depurazione è riportata in tabella 5.

I dati sono forniti dalla casa madre francese Etia e sono riferiti a fanghi di depurazione essiccati al 10% di umidità residua, i valori sono indicativi e dovranno essere valutati a seguito delle prove su impianto pilota con fanghi di depurazione CIIP.

Il gas di sintesi, a valle dell'impianto di condensazione e delle unità di trattamento del syngas, verrà alimentato in parte ad un motore cogenativo da 400 kWe e in parte ad una caldaia della potenza termica di circa 1,6 MWt con alimentazione integrata a metano. Come si evince dai dati riportati, il gas di sintesi è costituito dagli stessi composti gassosi che sono presenti nel gas naturale (anche se in percentuali diverse). Sostanzialmente questo vuol dire che in fase di combustione del syngas, una volta regolata l'aria in ingresso al motore/caldaia per garantire una combustione ottimale, i sottoprodotti della combustione sono quelli tipici del gas naturale: CO₂, H₂O, N₂ ed eventualmente una piccola frazione di CO incombusto (nell'ordine di pochi ppm/Nm³ di fumi), in funzione del tipo di motore/caldaia utilizzato e dall'efficienza dello stesso. Di seguito si riportano le reazioni di ossidazione a cui vengono sottoposti i composti gassosi presenti all'interno del syngas.

Tabella 5 Composizione caratteristica del gas di sintesi

| Composizione media syngas | % |
|--|--------------------|
| CO | 20,0÷25,0 |
| CO ₂ | 7,0÷14,0 |
| CH ₄ | 24,0÷39,0 |
| C _n H _n | 0,2÷6,0 |
| H ₂ | 25,0÷34,0 |
| O ₂ | 0,2÷0,8 |
| | MJ/Nm ³ |
| Potere calorifico inferiore (UNI EN ISO 6976-08) | 15÷19 |

Tabella 6 Reazioni di combustione dei composti del syngas

| Reazione di ossidazione del syngas | |
|--|--|
| $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{calore}$ | Ossidazione del metano |
| $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{calore}$ | Ossidazione dell'idrogeno |
| $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{calore}$ | Ossidazione del CO che si forma durante la combustione |
| $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 + \text{calore}$ | Ossidazione dell'etano |
| $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 + \text{calore}$ | Ossidazione dell'etilene |
| $2\text{C}_3\text{H}_8 + 9\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + \text{calore}$ | Ossidazione del propano |
| $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 = 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 + \text{calore}$ | Ossidazione del propilene |

Dall'analisi della stechiometria di combustione si evince come i fumi del processo saranno composti da anidride carbonica, vapore e azoto. I composti presenti nei fumi sono gli stessi che si generano durante la combustione del gas naturale (i gas di partenza dei due combustibili sono tra l'altro gli stessi). Dalla valutazione delle reazioni chimiche si giustifica la richiesta di considerare l'impianto secondo il D.L. 46 del 4 marzo 2014 all'art. 15 comma 2.

La percentuale di azoto presente nel syngas, insieme a quello introdotto durante la combustione con aria, transita all'interno del motore/caldaia restando pressoché inalterata. Una piccola frazione di essa può dare origine a NO_x , principalmente per effetto delle alte temperature.

I meccanismi di formazione degli NO_x sono essenzialmente tre:

- Thermal NO : si forma in condizioni di alta temperatura e in presenza di combustione in eccesso d'aria. In tutti i processi di combustione che utilizzano aria come comburente è presente azoto in forma molecolare. Il meccanismo di formazione più probabile degli NO_x si basa su 3 passaggi ed è definito come meccanismo di Zel'dovic esteso:
 - a. $\text{N}_2 + \text{O} = 2\text{NO} + \text{N}$ questa reazione ha un'alta energia di attivazione (7000-8000 kcal/mol K) quindi avviene solo in presenza di alte temperature in camera di combustione
 - b. $\text{N} + \text{O}_2 = \text{NO} + \text{O}$ con energia di attivazione pari a 4000 kcal/mol K
 - c. $\text{N} + \text{OH} = \text{NO} + \text{H}$
- 2. Fuel NO : l' NO si forma dall'azoto presente nei combustibili liquidi o solidi legato al carbonio e/o all'idrogeno con legame prevalentemente amminico o piridilico.
- 3. Prompt NO_x : questo meccanismo di formazione dipende dalla stechiometria della reazione e ha generalmente cinetiche di reazioni molto veloci. In questo caso l'azoto molecolare viene attaccato da radicali di natura organica (come CH , CH_2 , CH_3) e forma l'acido cianidrico (HCN). Pur essendo un meccanismo di formazione veloce il livello di conversione da azoto molecolare a HCN è molto basso, sia perché i radicali sono pochi sia perché non si accoppiano bene con l' N_2 a livello chimico. Tuttavia sono composti di difficile abbattimento, quindi è opportuno minimizzarne la formazione.

Nell'impianto in esame è possibile escludere il meccanismo di Fuel NO , in quanto il combustibile è in forma gassosa e non vi è presenza di azoto in legame amminico o peptidico con carbonio e

idrogeno. Anche il meccanismo di Prompt NO_x è scarsamente favorito. Il meccanismo di formazione di NO da controllare è essenzialmente il Thermal NO che dipende essenzialmente dalla temperatura di combustione.

Sarà inoltre presente una torcia per la combustione del syngas in condizioni di emergenza o per l'eventuale gestione delle fasi transitorie di processo.

5.1.7.1 Unità di cogenerazione

Per l'impianto di cogenerazione è previsto quindi l'utilizzo di un gruppo da circa 400 kWe che utilizzerà parte del syngas prodotto e permetterà di produrre energia elettrica al fine di coprire gli autoconsumi elettrici delle nuove unità in linea fanghi.

Il recupero termico servirà a coprire parte del fabbisogno di energia termica dell'unità di essiccazione.

Il cogeneratore è caratterizzato dalle seguenti emissioni (tenore di ossigeno pari al 5%):

- $\text{NO}_x < 500 \text{ mg/Nm}^3$;
- $\text{CO} < 300 \text{ mg/Nm}^3$.

Per una portata di fumi pari a circa 2400 m^3/h , il camino possiede un diametro di 200mm per un'altezza complessiva di 11m.

5.1.7.2 Unità caldaia syngas-metano

Per coprire il fabbisogno termico dell'unità di essiccazione, in parallelo al recupero termico da CHP, verrà utilizzata una caldaia da 1,6 MWt alimentata con il restante syngas prodotto e con integrazione di metano da rete.

La caldaia possiede invece le seguenti emissioni:

- $\text{NO}_x < 100 \text{ mg/Nm}^3$;
- $\text{CO} < 30 \text{ mg/Nm}^3$.

Per una portata di fumi di circa 2100 Nm^3/h . L'emissione della caldaia avviene mediante canna fumaria di diametro 350mm ad 11metri di altezza.

5.1.8 Stoccaggio char e synoil

I sottoprodotti del processo di pirogassificazione quali char e synoil verranno stoccati sotto tettoia, rispettivamente con le seguenti modalità:

- Char: stoccaggio in container con chiusura a tenuta;
- Synoil: stoccaggio in serbatoio da 25 m^3 .

5.1.9 Trattamento aria esausta

Al giorno d'oggi i sistemi di contenimento dell'impatto odorigeno da impianti di trattamento di substrati organici risultano fortemente avanzati e i problemi di emissione che generalmente si riscontrano possono essere superati da una corretta progettazione e una gestione ottimale delle unità costituenti la linea di trattamento aria.

Le emissioni odorigene in impianto sono essenzialmente dovute a:

- processi di decomposizione della sostanza organica operati dai microrganismi dovuti alla presenza di sostanza organica facilmente putrescibile nelle aree di stoccaggio;
- processi di rilascio di componenti organici volatili e di composti inorganici a base di azoto o zolfo in condizioni di temperatura elevata, come nell'unità di essiccazione.

Tutte le fasi di processo potenzialmente odorigene sono effettuate in ambienti confinati, le arie esauste arricchite in composti maleodoranti sono captate ed inviate al sistema di abbattimento odori.

Le fasi di lavorazione potenzialmente odorigene sono così identificabili:

- Ricezione/stoccaggio iniziale fanghi di depurazione;
- Essiccazione;
- Unità Biogreen®;
- Stoccaggio char.

Nell'area di ricezione i fanghi di depurazione verranno scaricati da camion in fossa di stoccaggio. Tali fanghi hanno già subito processi di disidratazione meccanica e possiedono un tenore di solidi totali maggiore del 25%TS (come evidenziato dalle analisi di caratterizzazione riportate all'allegato 3.2). Lo stoccaggio dei fanghi avverrà in fossa chiusa. L'emissione odorigena di fanghi stabilizzati e disidratati risulta molto contenuta rispetto ad altre sezioni di un tipico impianto di depurazione di reflui civili. All'interno di un impianto di depurazione, lo stoccaggio fanghi sia fra le sezioni con minore concentrazione di odore e con fattore di emissione inferiore alle 10.000 ou_E/m³ di refluio (Capelli et al., 2009)¹, a differenza di pre-trattamenti e sedimentazione primaria caratterizzati da valori maggiori di un ordine di grandezza e già presenti sul sito individuato.

L'area di ricezione e la fossa di stoccaggio, realizzate in spazio confinato, saranno asservite da aspirazione dell'aria al fine di limitare la dispersione di eventuali polveri che si possono formare durante le operazioni di scarico e di emissioni odorigene.

La fase di essiccazione comporterà, a causa della temperatura e dell'intimo contatto tra il fluido vettore aria ed il substrato, un rilascio da parte della matrice delle componenti organiche volatili e di prodotti di reazione legati al contenuto di azoto e zolfo con un conseguente incremento del potenziale odorigeno. L'aria utilizzata per il processo di essiccazione, costituisce al tempo stesso

¹ Capelli, L., Sironi, S., Del Rosso, R., Centola, P. (2009) Predicting odour emissions from wastewater treatment plants by means of odour emission factors. Water Research 43, 1977-1985

vettore per gli effluenti aeriformi potenzialmente odorigeni e pertanto sarà convogliata alla linea di trattamento aria esausta.

Nell'unità Biogreen® il rischio di generazione di odori risulterà notevolmente attenuato ma vi sarà un potenziale rilascio di sostanze odorigene pertanto si prevede l'installazione all'interno di prefabbricato monoblocco dotato di specifico sistema di captazione.

Lo stoccaggio char avverrà in container a chiusura ermetica al fine di contenere qualsiasi rilascio di odori.

Tali emissioni saranno caratterizzate dalla presenza di:

- composti azotati;
- composti solforati;
- polveri.

Dal punto di vista olfattivo, le singole fasi anche se tecnologicamente diverse, sono caratterizzate da emissioni odorigene simili. Il trattamento dell'aria sarà a servizio dell'aria di processo dell'essiccatore, dell'aria esausta captata nell'area di ricezione, nella fossa di stoccaggio, dal container dell'unità Biogreen e dalla cappa posta in prossimità dello stoccaggio del char su container. L'aria di processo dell'essiccatore verrà depolverizzata mediante ciclone depolveratore ad alta efficienza e confluirà, assieme alla restante aria esausta, al trattamento mediante scrubber e biofiltro.

La linea di trattamento dell'aria esausta è stata definita basandosi sulle tecniche di trattamento delle emissioni gassose riportate nel BREF (European Commission).

Le molecole odorigene saranno pertanto rimosse dall'aria aspirata grazie all'invio alla linea di trattamento aria. La linea di trattamento dell'aria sarà costituita da tre unità in serie, rispettivamente:

- Ciclone depolveratore (a servizio dell'essiccatore);
- Scrubber;
- Biofiltro.

Tali unità poste in serie permettono, in presenza di rilevanti portate d'aria da trattare, di ottimizzare l'abbattimento di polveri e composti chimici quali i composti organici volatili, l'ammoniaca, i composti dell'azoto e dello zolfo.

5.1.9.1 *Ciclone depolveratore*

Le polveri verranno abbattute all'interno di un ciclone. La separazione avviene per effetto della forza centrifuga derivante dal moto rotatorio imposto al flusso d'aria, introdotto tangenzialmente alla camera cilindrica del ciclone. Grazie alla forza di gravità le polveri, urtando contro le pareti della camera, scivolano verso il basso dove sono poi raccolte in tramoggia.

5.1.9.2 Scrubber

Lo scrubber basa la sua azione su un trattamento di tipo chimico-fisico, grazie al quale si ottiene l'assorbimento delle molecole odorigene per scambio gas-liquido. Lo scrubber è strutturato in maniera tale da garantire un'ampia superficie di contatto tra il flusso di gas da depurare e un flusso di liquido in controcorrente. Gli inquinanti vengono quindi assorbiti grazie all'azione dei reagenti di assorbimento che costituiscono la fase liquida. Il flusso d'aria dopo avere attraversato la colonna di scambio, verrà convogliato all'unità di biofiltrazione. Si prevede l'utilizzo di uno scrubber a doppio stadio.

Il reagente di lavaggio per l'abbattimento degli inquinanti è costituito da acqua e opportuno reagente a bassa concentrazione:

- Acido solforico H_2SO_4 per il I° stadio;
- Idrossido di sodio NaOH e Ipoclorito di sodio NaClO per il II° stadio.

Tali reagenti salificandosi abbattano gli inquinanti e pertanto devono essere reintegrati. La reazione determina un aumento di densità della soluzione di lavaggio. La soluzione esausta deve essere poi scaricata ed il reagente reintegrato.

L'acidità (o basicità) e il potenziale di ossido riduzione del reagente di abbattimento viene controllata mediante pH-metri e sonda RedOx che comandano le pompe dosatrici per il reintegro automatico del reagente.

I reagenti sono contenuti in due vasche (di circa $1,2 m^3$ ciascuna): la prima vasca (secondo il senso di marcia dell'aria) contiene il reagente acido, la seconda contiene il reagente basico e il reagente ossidante.

5.1.9.3 Biofiltro

Il biofiltro basa la sua azione depurativa su meccanismi biologici di rimozione degli inquinanti, simili a quelli operanti all'interno della linea acque. L'abbattimento delle sostanze odorigene avviene infatti mediante il metabolismo di specifiche popolazioni di microrganismi che si sviluppano all'interno del biofiltro.

Il biofiltro è formato da una vasca di contenimento per materiale di supporto, sul fondo della vasca è disposto un sistema di distribuzione dell'aria da trattare. Il materiale filtrante costituito da cortecce, torba e paciamatura è disposto al di sopra al sistema di distribuzione dell'aria e viene attraversato dalla corrente d'aria, ciò permette l'intimo contatto tra microrganismi e molecole odorigene. Le rese di abbattimento del biofiltro dipendono dal mantenimento delle condizioni ottimali di crescita per i microrganismi che si sviluppano nel biofilm adeso al supporto granulare, quali umidità, assenza di particolato e temperatura. Pertanto la vasca è dotata di ugelli per l'umidificazione dello strato filtrante. La presenza dello scrubber garantirà inoltre un buon livello di umidità dell'aria permettendo la completa attività del letto filtrante anche negli strati inferiori. Al fine di ottenere elevate rese di abbattimento, l'aria insufflata deve essere priva di particolato, grazie ai cicloni ad alta efficienza e allo scrubber a monte si ottiene il completo abbattimento delle polveri.

La configurazione scrubber e biofiltro (figura 19) permetterà di avere un doppio sistema di abbattimento e al tempo stesso garantirà il mantenimento delle condizioni operative ottimali di funzionamento del biofiltro.

La linea aria esausta è visibile all'allegato 1 tavola STM 07.

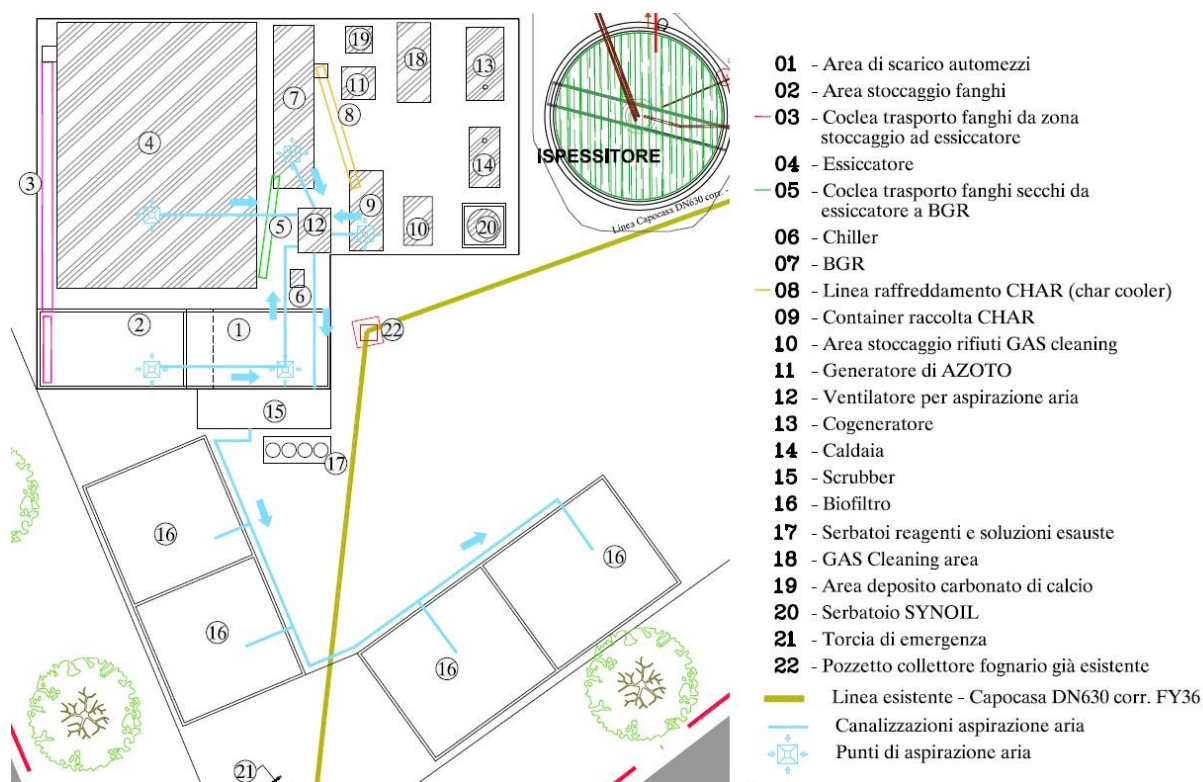


Figura 19 Layout linea di trattamento aria esausta

Il percolato del biofiltro verrà raccolto in pozzetto e rilanciato al trattamento nella linea acque dell'impianto di depurazione esistente. Le caratteristiche attese del refluo da biofiltro sono riportate in tabella 7.

Tabella 7 Caratteristiche attese del percolato de biofiltro

| Parametro | | u.m. |
|-------------------|------|------|
| pH | 5,5 | - |
| COD | 1200 | mg/l |
| Azoto ammoniacale | 250 | mg/l |

Il sito quindi avrà n. 1 sorgente convogliata areale identificata con il biofiltro, caratterizzata da:

Portata volumetrica: 40.000 Nm³/h;

Concentrazione massima odore: 300 OUE/Nm³;

Concentrazione massima ammoniacale: 20 mg/Nm³;

Concentrazione massima idrogeno solforato: 5 mg/Nm³;

Concentrazione massima polveri PM10: 2 mg/Nm³.

5.1.10 Schema di flusso

In figura 20 si riporta lo schema di flusso delle nuove unità presenti in linea fanghi.

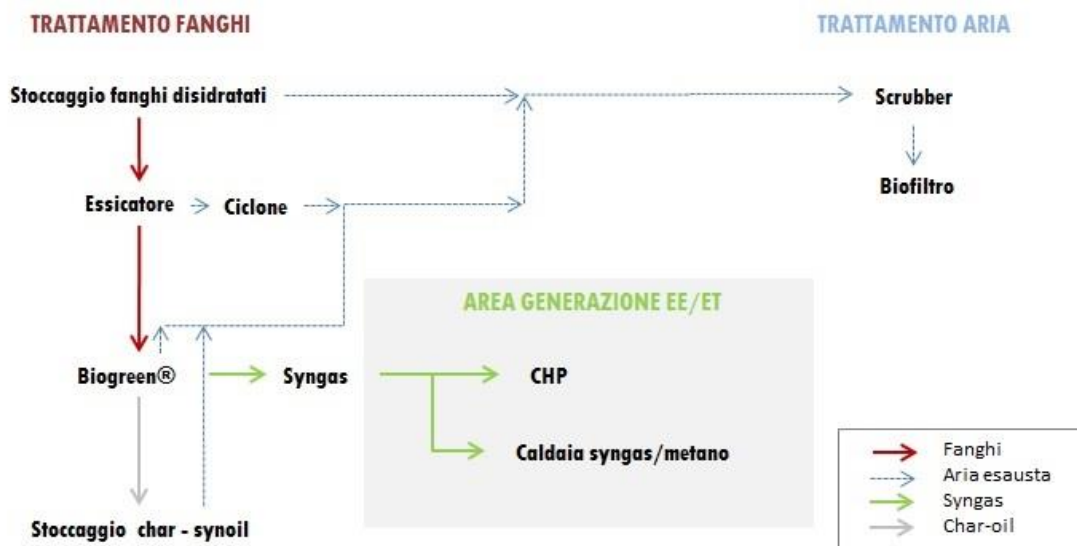


Figura 20 Schema di flusso

5.1.11 Bilancio di massa e di energia linea fanghi

Nella linea precedentemente descritta, a partire dalla matrice iniziale si verifica una perdita del contenuto d'acqua nell'unità di essiccazione mentre nell'unità Biogreen® avviene il processo di degradazione e conversione del materiale solido nei diversi sottoprodotti: gassoso, solido, liquido.

Il fango di depurazione tal quale viene essiccato e quindi alimentato nella camera calda dell'unità Biogreen® attraverso una coclea. L'unità è in grado di trattare al massimo carico 620 kg/h con densità del materiale pari a 0,5 kg/m³. L'unità di essiccazione permette l'abbattimento dell'umidità della matrice dal 70-75% al 10%.

Sulla base dei risultati ottenuti mediante test condotti dalla casa madre Etia su matrici simili, dall'impianto Biogreen® si ottengono da fanghi essiccati i sottoprodotti così suddivisi:

- 48% di syngas con PCI pari a circa 16,5 MJ/Nm³;
- 36 % di residuo solido carbonioso (carbone al 50%);
- 16% di synoil caratterizzato dal 45 - 50% di acqua.

Tali dati verranno verificati e convalidati a seguito delle prove sperimentali che verranno eseguite in impianto pilota su campioni di fanghi CIIP spa. In relazione al potere calorifico del syngas le prove di Etia, condotte su diversi fanghi provenienti da impianti di depurazione in Europa,

hanno evidenziato valori compresi tra 15 e 19 MJ/Nm³, in via cautelativa si è considerato un PCI del gas pari a 16,5 MJ/Nm³.

La capacità massima di 16.000 ton/anno di fanghi di depurazione disidratati meccanicamente si realizza grazie ai seguenti processi:

- Essiccazione al 90% TS;
- Pirogassificazione.

Il processo di essiccazione presenta il seguente bilancio di massa:

| <i>Essiccatore</i> | | |
|------------------------------------|--------|----------|
| <i>Fanghi in ingresso al 25%TS</i> | 16.000 | ton/anno |
| | 2.222 | kg/h |
| <i>Fanghi essiccati al 90%TS</i> | 4.444 | ton/anno |
| | 617 | kg/h |
| <i>Acqua evaporata</i> | 11.556 | ton/anno |
| | 1.605 | kg/h |

Il processo di pirogassificazione presenta il seguente bilancio di massa:

| <i>Biogreen</i> | | |
|----------------------------------|-----------|----------|
| <i>Fanghi essiccati al 90%TS</i> | 4444 | ton/anno |
| | 617 | kg/h |
| <i>Syngas</i> | 296 | kg/h |
| | 2.370.370 | Nm3/anno |
| <i>Char</i> | 222 | kg/h |
| | 1.600 | ton/anno |
| <i>Synoil</i> | 99 | kg/h |
| | 711 | ton/anno |

La capacità di trattamento è stata calcolata su un numero di giorni lavorativi pari a 300 per un totale di 7200 ore lavorative/anno.

In relazione al bilancio di massa dei rifiuti risulta che per un quantitativo massimo di 16.000 ton/anno di rifiuti in ingresso quali fanghi di depurazione disidratati meccanicamente:

- Si ha un recupero energetico per un totale di 2.133 ton/anno;
- Vengono inviati a smaltimento come rifiuti (se non classificabili come sottoprodotti) per 2.311 ton/anno.

Inoltre si ha un'estrazione di acqua dalla matrice del fango di depurazione per 10.947 ton/anno, la quale come fumana viene trattata nello scrubber a doppio stadio e nel biofiltro.

Si riporta nella seguente tabella il bilancio energetico nelle condizioni operative massime.

Tabella 8 Bilancio di energia in condizioni operative massime

| | | |
|--|--------|----------|
| ENERGIA ELETTRICA | | |
| CONSUMI | | |
| (BGR, essiccatore, ventilazione, coclee fanghi etc.) | 2.364 | MWh/anno |
| PRODUZIONE | | |
| (CHP da 400kW) | 2.851 | MWh/anno |
| ENERGIA TERMICA | | |
| CONSUMI | | |
| (Essiccatore) | 15.022 | MWh/anno |
| PRODUZIONE | | |
| (CHP da 400kW, caldaia syngas-metano da 1,6 MWt) | 15.022 | MWh/anno |

Surplus di energia elettrica prodotti dal cogeneratore ed eccedenti il fabbisogno delle nuove unità, potranno essere utilizzati per coprire in parte i consumi delle altre sezioni facenti parte dell'impianto di depurazione.

5.2 Cumulo con altri progetti

Il progetto “Impianto di conversione energetica avanzata di fanghi di depurazione” si cumula al progetto preliminare “Potenziamento fino alla potenzialità di 70.000 AE del depuratore Basso Tenna nel Comune di Fermo 1° stralcio + 2° stralcio” e ne modifica in parte la linea fanghi. La sezione di digestione anaerobica prevista nel progetto preliminare verrà eliminata poiché il processo risulta ridondante rispetto alla nuova sezione in progetto.

Per tanto i due progetti verranno integrati per permettere il funzionamento ottimale della linea fanghi.

5.3 Utilizzazione delle risorse naturali

Gli utilizzi di risorse naturali per l'esercizio dell'impianto riguarderanno:

- Gas naturale per la combustione in caldaia in integrazione al syngas;
- Azoto per l'inertizzazione della camera calda del Biogreen®;
- Aria compressa a servizio della “spirajoule” del reattore Biogreen®;
- Acqua demineralizzata per caldaia, scambiatori di calore e condensatori;
- Acqua per raffreddamento spray del char in uscita al reattore.

5.4 Produzione di rifiuti

5.4.1 Reflui liquidi

5.4.1.1 Fase di cantiere

La realizzazione del presente impianto di conversione energetica avanzata da fanghi di depurazione è caratterizzato da una platea in calcestruzzo di spessore 15 cm e di dimensioni 28m x 38m sulla cui area è prevista la realizzazione di una tettoia con travi principali e secondarie in legno lamellare e manto di copertura in lamiera. A fianco della tettoia è prevista la realizzazione di una ulteriore seconda platea in cls sempre dello spessore di 15 cm e una superficie di 380 mq.

Prima del getto in cls per la realizzazione della platea sarà necessario mettere a dimora le tubazioni in pvc e i relativi pozzetti di collettamento sia per le acque meteoriche che per il percolato dei fanghi. Le due distinte reti saranno poi inviate all'adiacente impianto di depurazione. In entrambi i casi vi è la necessità di scavo del prospiciente piazzale e messa a dimora delle tubazioni e successivo rinterro.

Le aree di intervento sono pressoché pianeggianti e dunque nel caso di eventi meteorici durante le fasi di scavo non rappresentano pericolo possibili fenomeni di erosione e dilavamento del terreno con fuoriuscita di fanghi dall'area di cantiere.

Allo stesso modo le successive operazioni di getto del cls non rappresentano pericolo per l'ambiente in quanto il conglomerato cementizio verrà steso all'interno dello scavo senza fuoriuscita verso il piazzale di reflui e senza andare a interferire con le acque superficiali e sotterranee.

Viste le dimensioni ridotte del cantiere non è prevista la realizzazione di vasca di raccolta e decantazione di eventuale calcestruzzo in eccesso. Infatti, qualora durante le fasi di getto, le autobotti di calcestruzzo trasportino in cantiere materiale in eccesso, la ditta fornitrice è tenuta a riportare presso il centro di betonaggio il conglomerato eccedente e smaltirlo adeguatamente.

Per l'intera durata dei lavori dovranno essere adottate a cura, carico e sotto la diretta e completa responsabilità dell'Impresa tutte le precauzioni e messi in atto gli interventi necessari ad assicurare la tutela dall'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere, nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale.

Qualunque prodotto venga utilizzato negli scavi deve essere conforme a quanto indicato nei D.L. n. 132 e 133/92 e non rientri nell'elenco delle sostanze pericolose o insalubri di cui alla Direttiva CEE 67/548.

5.4.1.2 Fase di gestione dell'impianto

In fase di progettazione è stata dimensionata la rete, del percolato da stoccaggio fanghi e biofiltro, dell'acqua di dilavamento all'interno dell'impianto che verrà convogliata alla condotta fognaria

principale esistente. Si riporta nella seguente figura il layout della rete percolati. L'elaborato completo è riportato all'allegato 1 tavola STM 06.

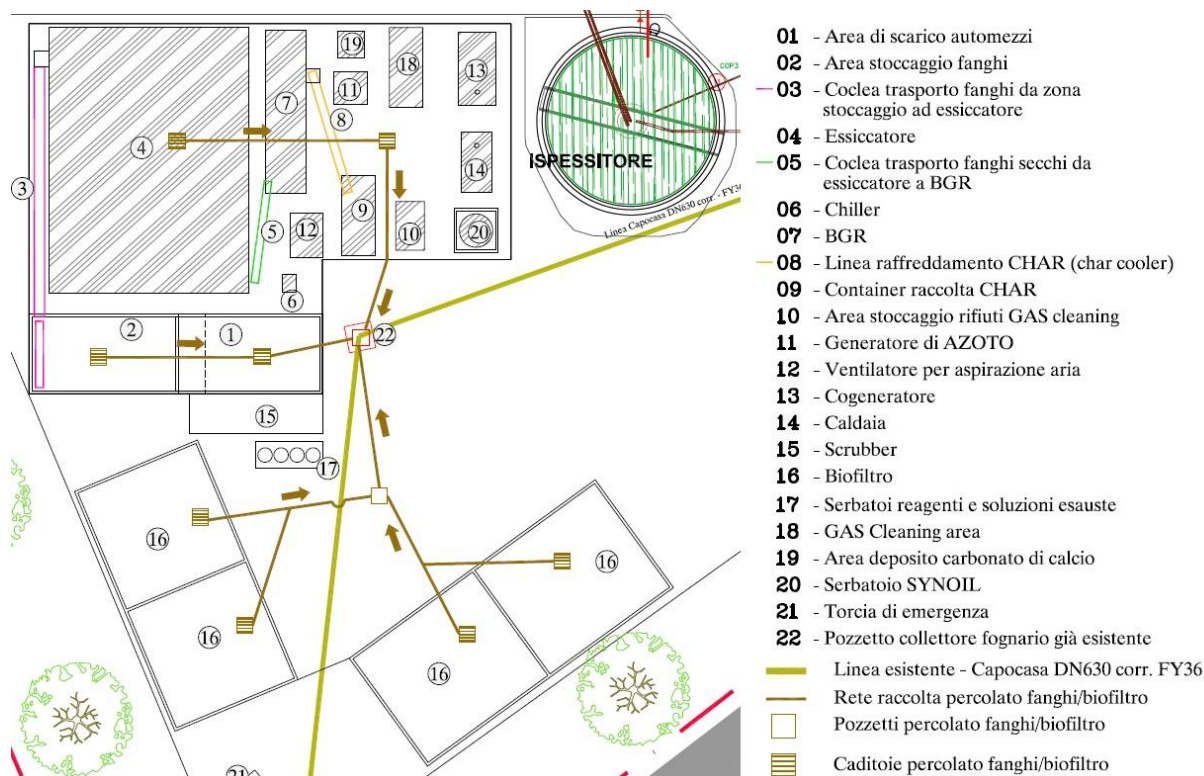


Figura 21 Rete raccolta percolato

I percolati provenienti dalla sezione di ricezione e stoccaggio iniziale della matrice verranno captati e convogliati a trattamento mediante rilancio in testa alla linea acque dell'impianto di depurazione. Le acque di percolazione del biofiltro dovute all'umidificazione del substrato saranno inviate anch'esse al trattamento in linea acque. Dati i modesti quantitativi, il carico di tale flusso gravante sulla linea acque risulta trascurabile, verranno comunque effettuate le opportune verifiche di processo.

Il synoil è una miscela di acqua e olio pirolitico, l'ipotesi principale per il riutilizzo prevede l'alimentazione di esso alla sezione di digestione anaerobica presente in un impianto di depurazione CIIP, previa verifica mediante prove sperimentali di biometanazione. Nell'eventualità tale opzione non risulti percorribile, si ipotizza un recupero dell'olio pirolitico come combustibile previa separazione sottovuoto dell'acqua. Tale opzione è stata solo ipotizzata e non prevista a livello progettuale.

5.4.1.3 Acque di dilavamento dei piazzali

Le acque reflue di dilavamento dei piazzali saranno caratterizzate da contenuto di solidi sospesi idrocarburi/oli dovuti al transito di camion sul piazzale. L'area del piazzale consta di 1400 m², considerato l'estensione del piazzale contenuta e di conseguenze le portate minime, si ritiene che tali acque possano confluire in ingresso alla linea acque dell'impianto di depurazione senza

l'installazione di pre-trattamenti quali vasche di prima pioggia. La portata delle acque di prima pioggia è pari a 7 m³ per evento meteorico. Le acque verranno fatte confluire direttamente alla fognatura di adduzione delle acque reflue in ingresso all'impianto che passa attraverso il piazzale prospiciente alla tettoia.

Nella figura seguente viene illustrato il layout della rete acque meteoriche. L'elaborato grafico completo è all'allegato 1 tavola STM05.

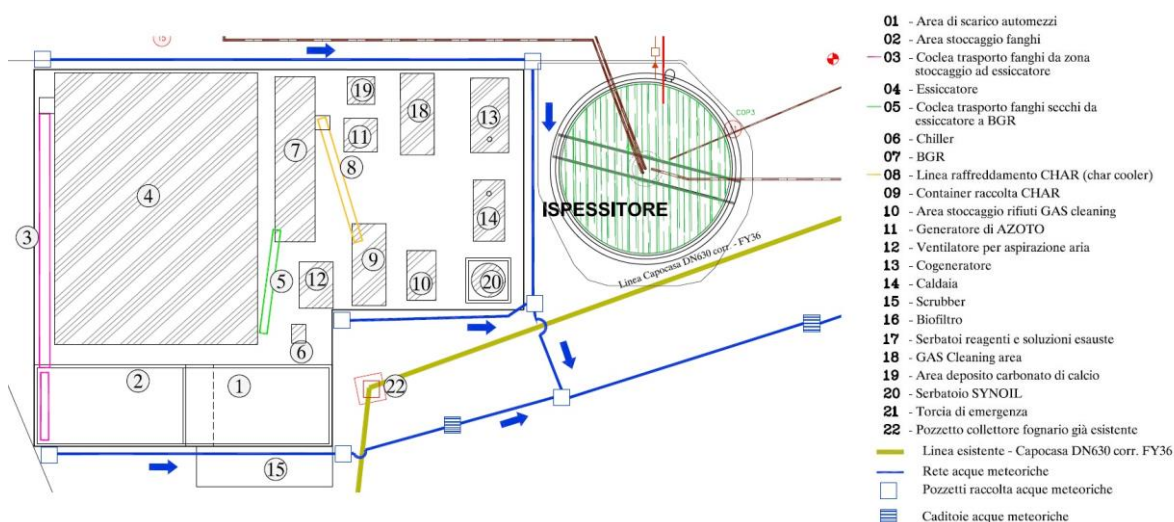


Figura 22 Rete acque meteoriche

Si riportano nella seguente tabella le caratteristiche attese per le acque di prima pioggia.

Tabella 9 Caratteristiche attese delle acque di prima pioggia da dilavamento del piazzale

| Parametro | u.m. |
|-----------------------|----------|
| COD | 200 mg/l |
| Solidi sospesi totali | 200 mg/l |
| Idrocarburi | 5 mg/l |

5.4.2 Rifiuti solidi

5.4.2.1 Fase di cantiere

Come precedentemente specificato, l'intervento consta nella realizzazione di una tettoia per la protezione dell'impianto di trattamento rifiuti dagli eventi meteorologici e da un biofiltro con una serie di vasche di contenimento del materiale organico.

Durante le fasi di cantiere si è deciso di riutilizzare il materiale di origine alluvionale e il terreno vegetale proveniente dalle aree di scavo e destinarlo alla realizzazione delle aiuole a dossi (terrapieni) per mascherare le vasche per il biofiltro. I volumi estratti per la realizzazione delle platee in cls e vasca di deposito saranno spostati nell'area limitrofa che dista dai 20 ai 70 m.

In funzione delle fasi di lavorazione è possibile ipotizzare che i rifiuti prodotti in fase di cantiere sono riconducibili alla voce 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione":

- CER 170504: Recupero terre e rocce di scavo – *scavo e riutilizzo in cantiere;*
- CER 170405: Ferro e acciaio - *stoccaggio in container e ritiro ditta specializzata;*
- CER 170201: Legno - *stoccaggio in container e ritiro ditta specializzata;*
- CER 170203: Plastica - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani;*
- CER 170302: Miscele bituminose - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani;*
- CER 150101: Imballaggi in carta e cartone - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani;*
- CER 150102 Imballaggi in plastica- *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani.*

5.4.2.2 Fase di gestione dell'impianto

Prima della fase di messa in esercizio il gestore è tenuto a definire dei contratti di manutenzione sia ordinaria che straordinaria con le ditte specializzate specificando che gli eventuali rifiuti prodotti dalle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere raccolti e smaltiti adeguatamente dalle ditte stesse.

In ogni caso all'interno dell'impianto è prevista una zona adeguatamente adibita per il deposito di bidoni per lo stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale nelle fasi di manutenzione ordinaria non coperti dalle ditte esterne. Nella stessa zona sono posizionati bidoni per la raccolta dei rifiuti solidi urbani e il ritiro affidato alla società partecipata Fermo-ASITE.

I rifiuti non pericolosi individuati per le fasi di gestione dell'impianto sono:

- CER 200101: Carta e cartone - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani;*
- CER 200102: Vetro - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani;*
- CER 200139: Plastica - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani;*
- CER 200301: Rifiuti urbani non differenziati - *stoccaggio in bidoni e ritiro società locale gestione rifiuti solidi urbani.*

I rifiuti pericolosi prodotti nelle fasi di conduzione possono essere individuati di seguito e smaltiti da ditte esterne che provvederanno al ritiro e allo smaltimento presso ditte specializzate rilasciando l'opportuna documentazione per il registro Sistri.

- CER 150202*: Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose - *stoccaggio in bidoni, ritiro e smaltimento ditte specializzate;*
- CER 130205*: Sarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati- *stoccaggio in bidoni, ritiro e smaltimento ditte specializzate;*
- CER 160107*: Filtri dell'olio- *stoccaggio in bidoni, ritiro e smaltimento ditte specializzate;*
- CER 150110*: Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze (es. bombolette spray) - *stoccaggio in bidoni, ritiro e smaltimento ditte specializzate.*

In fase di esercizio si avrà la produzione dal processo di char e synoil, i quali se non valorizzati come sottoprodotti, dovranno essere inviati a smaltimento. I prodotti della pirolisi, secondo il D.Lgs 152/2006 e smi, sono classificati con il codice CER 19 01 18, se non pericolosi oppure col codice CER 19 01 17* se contenenti sostanze pericolose.

Nel caso in esame il CER atteso è: 19 01 18.

I codici CER attesi per i rifiuti prodotti sono i seguenti:

- CER 190117* o CER 190118 Char e synoil (a seguito di opportuna caratterizzazione) *stoccaggio in container, smaltimento in discarica o in impianto di incenerimento;*
- CER 190107* rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi *ritiro e smaltimento ditte specializzate;*
- CER 190110* Carbone attivo esaurito *ritiro e smaltimento ditte specializzate;*
- CER 161002 Soluzione esausta scrubber *stoccaggio in cisternette, smaltimento ditta specializzata;*
- CER 150203 Pacciamatura biofiltro *ritiro e smaltimento ditte specializzate.*

Successivamente, nella fase di progettazione definitiva/esecutiva, verrà effettuata la caratterizzazione dei rifiuti a seguito di prove su impianto pilota con fanghi di depurazione CIIP. Per la classificazione di tali prodotti verrà seguita la procedura di caratterizzazione e classificazione dei rifiuti vigente dal 01/06/2015 (secondo le disposizioni dettate dal Regolamento (UE) 1357/2014 e dalla Decisione 2014/955/UE).

In base ai risultati ottenuti dalla caratterizzazione dei rifiuti, il synoil e il char verranno inviati a smaltimento o a recupero. Si cercherà infatti di riutilizzare il rifiuto prodotto in un'attività come materia prima per altre attività. L'olio pirolitico e il char possiedono un buon potere calorifico residuo e, se non destinati allo smaltimento, possono essere utilizzati in processi di combustione. Sono inoltre in fase di studio possibili valorizzazioni per il recupero di materia del char ai fini della produzione di carboni attivi.

5.4.2.3 Fase di dismissione impianto

Nel caso di dismissione dell'impianto tutti i macchinari e gli impianti, realizzati in gran parte in acciaio possono essere facilmente smontati, trasportati e rivenduti a ditte specializzate per il recupero del materiale ferroso e la differenziazione delle parti elettroniche. I rifiuti prodotti nella fase di dismissione dell'impianto sono riconducibili a:

- CER 170904: Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (demolizione di calcestruzzo) – *demolizione con martello pneumatico o pinza oleodinamica e trasporto diretto in impianto;*
- CER 170405: Ferro e acciaio - *stoccaggio in container e ritiro ditta specializzata;*
- CER 170201: Legno - *stoccaggio in container e ritiro ditta specializzata;*
- CER 170203: Plastica - *stoccaggio in container e ritiro ditta specializzata;*
- CER 170302: Miscele bituminose - *stoccaggio in container e ritiro ditta specializzata;*

- CER 200135*: Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 20 01 21 e 20 01 23, contenenti componenti pericolosi (6) - *recupero diretto da parte di ditte specializzate*;
- CER 200136: Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35 - *recupero diretto da parte di ditte specializzate*.

La nuova sezione di conversione energetica è composta da diverse unità, l'unità Biogreen® genera due tipologie di sottoprodotti:

- Residuo solido: char;
- Residuo liquido: synoil.

Ad oggi la normativa non risulta ancora allineata sulla definizione dei sottoprodotti della pirogassificazione, i quali verranno per tanto classificati come rifiuti in attesa di trovare una collocazione come sottoprodotti. Dato l'elevato contenuto in carbonio del char, smarTeam ha avviato una fase di ricerca per il possibile riutilizzo di tale materiale. Inoltre il synoil in relazione all'elevato contenuto d'acqua, potrà essere pretrattato mediante separazione sottovuoto con recupero dell'olio o alimentato a unità di digestione anaerobica presso un impianto di depurazione CIIP, previo verifiche in laboratorio di biometanazione e di compatibilità della biomassa al nuovo substrato.

Nella nuova sezione si avrà la produzione anche di:

- Acque reflue da lavaggio superfici: tali acque potranno essere rilanciate in testa alla linea acque dell'impianto di depurazione;
- Acque di condensa biofiltro: eventuali acque di condensa che possono formarsi sul letto del biofiltro verranno raccolte e dato il carico inquinante esiguo potranno essere rilanciate in testa alla linea acque dell'impianto di depurazione;
- Reflui liquidi da scrubber: si prevedono tank di raccolta delle soluzioni esauste da conferire poi a smaltimento come CER 161001;
- Acque di condensa del compressore: può contenere quantità variabili di olio e impurità, potrà essere convogliato in testa alla linea acque;
- Polveri da trattamento aria esausta: costituiranno rifiuti speciale;
- Pacciamatura biofiltro: il ricambio della pacciamatura del biofiltro costituirà rifiuto, si prevede il ricambio dello strato filtrante ogni 2 anni.

5.5 Inquinamento e disturbi ambientali

Eventuali fenomeni potenziali di inquinamento e disturbi ambientali potranno essere legati a:

- Emissioni in atmosfera da fumi cogeneratore, caldaia e torcia;
- Emissioni odorigine da biofiltro;
- Emissioni acustiche da esercizio dell'impianto e da mezzi di trasporto;

- Scarichi di acque reflue o sversamenti accidentali.

Si sottolinea che nella realizzazione dell'impianto verranno adottate tutte le tecnologie atte a minimizzare e controllare possibili fenomeni di inquinamento.

5.6 Rischio di incidenti

In relazione alla tecnologia utilizzata, il rischio di incidenti risulta minimo e legato unicamente al rischio di incendio per il quale verranno messe in atto tutte le misure necessarie e adottate tutte le eventuali prescrizioni. Il reattore Biogreen® opera in atmosfera inertizzata grazie al flussaggio di azoto nella camera calda, la camera è mantenuta in leggera depressione e il syngas viene aspirato mediante soffiante posta in coda alla linea di trattamento del syngas. È presente inoltre una torcia di emergenza per la combustione del syngas per eventuali eventi accidentali che comportino l'arresto del processo. Non sono previsti stoccaggi di syngas in impianto.

In relazione alle sostanze utilizzate, si avrà necessità di stoccaggio per le soluzioni di lavaggio impegnate all'interno dello scrubber e di stoccaggio per il synoil. Saranno presenti dei tank di stoccaggio dotati di bacino di contenimento per contenere sversamenti accidentali.

5.7 Impatto sul patrimonio naturale e storico

L'impianto di depurazione Basso Tenna si trova all'interno del Comune di Fermo. L'area di pertinenza è classificata da P.G.R. del Comune di Fermo come "AREA APS: aree per attrezzature, pubblici servizi e attrezzature tecnologiche per servizi urbani e aree progetto". L'area in oggetto non è sottoposta a vincoli paesaggistici o ambientali, né ricade all'interno di zone a rischio idrogeologico.

L'impatto su zone turistiche, urbane o agricole risulterà trascurabile.

6 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto verrà ubicato in un'area prossima all'esistente impianto di depurazione Basso Tenna, nella stessa area in cui si collocherà l'*up-grade* del medesimo alla potenzialità di trattamento da 70.000 AE. Il progetto è classificato come "impianto di trattamento rifiuti ex-novo" per tanto si sono analizzati i criteri localizzativi esplicitati all'interno del "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti" della Regione Marche, qui di seguito illustrati.

6.1 Criteri localizzativi degli impianti di trattamento rifiuti da "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti"

L'individuazione di aree idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento, trattamento o valorizzazione dei rifiuti, deve tenere in considerazione vincoli e limitazioni di diversa natura (fisici, ambientali, urbanistici, politici, sociali, tecnici, economici).

Dal “Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti” della Regione Marche, l'impianto di conversione energetica dei fanghi di depurazione CIIP ricade come impianto di recupero ex-novo in categoria B1 con operazione R3 (da tabella 12.4-1 del “Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti”). Il piano descrive i criteri di localizzazione degli impianti di gestione di rifiuti.

Nello specifico, per quanto riguarda la localizzazione degli impianti di trattamento dei rifiuti, esistono elementi di opportunità localizzativa che fanno optare per localizzazioni che rispondano prioritariamente alle esigenze di ottimizzazione tecnico gestionale.

Sono da considerare i fattori ambientali legati a:

- uso del suolo;
- tutela della popolazione;
- tutela delle risorse idriche;
- tutela da dissesti e calamità;
- tutela dell'ambiente naturale;
- tutela dei beni culturali e paesaggistici.

In tabella 10 si procede ad esaminare tutti i criteri all'interno del “Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti”.

Tabella 10 Criteri di localizzazione del “Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti

| Fattore | Categorie di impianti ai quali si applica | Livello di prescrizione | Fase di applicazione | Sito in progetto |
|--|---|--|----------------------|------------------|
| Uso del suolo | | | | |
| Aree residenziali consolidate, di completamento e di espansione (L.R. 34/92 e smi e PPAR art. 39). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO/MICRO | NO |
| Cave (D.M. 16/5/89; D.Lgs.152/06; D.Lgs. 36/2003) | Il criterio è di tutela integrale per i soli impianti A della Tabella 12.4-1 salvo le discariche per rifiuti inerti | Tutela integrale (specificata) | MICRO | NO |
| Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D.L. n.3267/23, L.R. 6/2005). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO/MICRO | NO |
| Aree boscate (DLgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 lettera g; L.R. 6/2005 PPAR art. 34) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO/MICRO | NO |

| | | | | |
|---|--|--|-------------|----|
| Aree di pregio agricolo (D.Lgs. n. 228/2001) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Fasce di rispetto da infrastrutture | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Fasce di rispetto da infrastrutture lineari energetiche interrate e aeree | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Aree a pascolo (art. 35 PPAR). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Tutela delle risorse idriche | | | | |
| Distanza da opere di captazione di acque ad uso potabile (D.lgs152/06; D.L. 258/00, Piano di Tutela delle Acque) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici (Dlgs 152/06, Piano di Tutela delle Acque) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Falda in depositi alluvionali di fondovalle (PRGR) | Si applica alle categorie A di impianto elencate in Tabella 12.4-1 | Tutela integrale (specifica) | MACRO/MICRO | NO |
| Vulnerabilità della falda | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MACRO | SI |
| Tutela da dissesti e calamità | | | | |
| Aree a rischio idraulico (Piano Stralcio di Assetto Adb Regione Marche, Adb Tevere, Adb Marecchia Conca e Adb del Tronto) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO/MICRO | NO |
| | Si applica alle categorie di impianto elencate in Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo ATTENZIONE | MACRO/MICRO | NO |

| | | | | |
|--|---|--|-------------|----|
| Aree a rischio idrologico (Stralcio di Assetto Adb Regione Marche, Adb Tevere, Adb Marecchia Conca e Adb del Tronto) | Si applica alle categorie di impianto B, C, D ed E elencate in Tabella 12.4-1 | Tutela integrale (specifica) | MACRO/MICRO | NO |
| | Si applica alle categorie di impianto A elencate in Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO/MICRO | NO |
| | Si applica alle categorie di impianto elencate in Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MACRO/MICRO | NO |
| Tutela della qualità dell'aria (Piano regionale per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria) | Da applicare agli impianti del gruppo B di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MACRO | SI |
| Comuni a rischio sismico (L.R. 03/11/1984, n. 33; D.G.R. n. 1046 del 29/07/2003 e smi) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MACRO | SI |
| Tutela dell'ambiente naturale | | | | |
| Aree naturali protette (DLgs.n. 42/04, L. 394/91, L. 157/92; L.R. 28 aprile 1994, n. 15): • aree naturali protette nazionali; • riserve (statali); • monumenti naturali; • oasi di protezione faunistica; • zone umide protette comprese le aree contigue e le relative fasce di rispetto | Si applica alle categorie di impianto A e B elencate in Tabella 12.4-1 | Tutela integrale (tutela specifica) | MACRO | NO |
| | Si applica alle categorie di impianto C, D ed E elencate in Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO | NO |
| Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat 92/43/CEE, Direttiva uccelli 79/409/CEE, DGR n. 1709 del 30/06/1997 e smi) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |
| Rete Natura 2000 – Fascia di 1.000 m dal | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo LIMITANTE | MACRO | NO |

| | | | | |
|--|---|--|-------------|----|
| perimetro | | | | |
| Rete Ecologica Regionale (REM) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MACRO/MICRO | NO |
| Protezione della popolazione dalle molestie | | | | |
| Distanza dai centri abitati | Si applica alle categorie A, B e C di impianto elencate in Tabella 12.4-1 | Tutela integrale (specifica) | MICRO | NO |
| | Si applica alle categorie D ed E di impianto elencate in Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MICRO | NO |
| Distanza da funzioni sensibili | Si applica alle categorie A, B e C di impianto elencate in Tabella 12.4-1 | Tutela integrale (specifica) | MICRO | NO |
| Distanza da case sparse | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MICRO | SI |
| Tutela dei beni culturali e paesaggistici | | | | |
| Beni storici, artistici, archeologici e paleontologici (L. 1089/39, D. Lgs. n. 42/04) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Territori costieri (art. 142 comma 1 lettera a) DLgs 42/04 e smi) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |
| Distanza dai laghi (DLgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 comma 1 lettera c.; PPAR) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |
| Altimetria (DLgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 comma 1 lettera d) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |
| Zone umide (DLgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 comma 1 lettera i) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |
| Sottosistema geologico geomorfologico e idrogeologico - Aree GA di eccezionale | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|-------------|----|
| valore (PPAR artt.6, 9 NTA). | | | | |
| Sottosistema botanico vegetazionale – Aree BA emergenze botanico-vegetazionali (PPAR artt.11, 14 NTA). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MACRO | NO |
| Corsi d'acqua (PPAR, art. 29) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Crinali (PPAR, art. 30) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Versanti (PPAR, art. 31) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Punti panoramici e strade panoramiche (art. 43 NTA PPAR). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Tutela integrale | MICRO | NO |
| Litorali marini (PPAR art, 32) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Edifici e manufatti storici (art. 40 del PPAR) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Luoghi di memoria storica (art. 42 PPAR) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Zone di interesse archeologico D.lgs 42/04 art.142 comma 1 lettera m). e PPAR art. 41 lettere a, b, c, d) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO/MICRO | NO |
| Distanza da corsi d'acqua (D.Lgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 lettera c.; PPAR) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo LIMITANTE | MACRO | NO |
| Complessi di immobili, bellezze panoramiche e punti di vista o belvedere di cui all' art. 136, lett. c) e d) del D. Lgs. n. 42/2004 dichiarati di notevole interesse | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo LIMITANTE | MACRO | NO |

| | | | | |
|---|---|--|-------|----|
| pubblico | | | | |
| Usi civici (lettera h comma 1 art. 142 D.lgs 42/2004) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO | NO |
| Elementi diffusi del paesaggio agrario (art. 37 PPAR) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo di ATTENZIONE | MICRO | NO |
| Paesaggio agrario di interesse storico-ambientale (art. 38 PPAR) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MICRO | NO |
| Zone di interesse archeologico (PPAR art. 41 lettera e). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo LIMITANTE | MICRO | NO |
| Sottosistema geologico geomorfologico e idrogeologico - Aree GB di rilevante valore e GC di qualità diffusa (PPAR artt.6, 9 NTA). | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO | NO |
| Sottosistema botanico vegetazionale – Aree BB associazioni vegetali di grande interesse (PPAR artt.11, 14 NTA) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO | NO |
| Sottosistema botanico vegetazionale – Aree BC (PPAR artt.11, 14 NTA) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Penalizzazione a magnitudo POTENZIALMENTE ESCLUDENTE | MACRO | NO |
| Aspetti strategico funzionali | | | | |
| Aree destinate ad insediamenti produttivi ed aree miste | Si applica alle categorie di impianto nelle categorie B, D (ad esclusione degli impianti di trattamento e recupero inerti) ed E di Tabella 12.4-1 | Opportunità localizzativa | MICRO | SI |
| Dotazione di infrastrutture | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Opportunità localizzativa | MICRO | SI |
| Vicinanza alle aree di maggiore produzione dei rifiuti | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Opportunità localizzativa | MICRO | SI |
| Impianti di smaltimento e trattamento rifiuti già | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Opportunità localizzativa | MICRO | NO |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------|-------|----|
| esistenti (aree già interessate dalla presenza di impianti). | | | | |
| Aree industriali dimesse e degradate da bonificare (D.M. 16/5/89, Dlgs 152/06) | Tutte le categorie di Tabella 12.4-1 | Opportunità localizzativa | MICRO | NO |

Dall'analisi effettuata non si riscontrano “livelli di tutela integrale” ma unicamente i seguenti “livelli di tutela specifici”, quali:

➤ TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE vulnerabilità della falda

Grado di magnitudo: ATTENZIONE

Il potenziale impatto sulla falda è minimizzabile grazie ad accorgimenti di tipo progettuale (impermeabilizzazione delle aree di lavoro, corretta gestione delle acque di prima pioggia etc.)

➤ TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Grado di magnitudo: ATTENZIONE

Necessario garantire le condizioni definite dal Piano per le zone di risanamento e mantenimento definite.

Dal Piano della Qualità dell'Aria della Regione Marche il comune di Fermo si trova in zona A:

- ZONA A: Zona (unica regionale) nella quale il livello del PM10 e del biossido di azoto comporta il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

➤ RISCHIO SISMICO

Grado di magnitudo: ATTENZIONE

Nei comuni classificati sismici si devono rispettare le norme edilizie da applicarsi per le aree a rischio sismico.

Comune di Fermo: Classe sismica 2.

➤ TUTELA DELLA POPOLAZIONE Distanza da case sparse

Grado di magnitudo: ATTENZIONE

Il potenziale impatto è minimizzabile tramite l'implementazione di adeguate misure mitigative.

Si riporta in allegato la planimetria con ortofoto e identificazione degli edifici entro i 600 e i 1000 metri dall'impianto.

Si sono riscontrati i seguenti “Livelli di opportunità localizzativa” in relazione alla qualifica dell'area come “AREA APS aree per attrezzature pubblici servizi e attrezzature tecnologiche per servizi urbani e aree progetto”:

- Aree destinate ad insediamenti produttivi ed aree miste: area APS;

- Dotazione di infrastrutture: prossimità all'impianto di depurazione per il trattamento delle acque reflue;
- Vicinanza alle aree di maggiore produzione dei rifiuti.

L'impianto di trattamento prevedrà tutte le misure atte ad assicurare il rispetto dell'ambiente in relazione alle vigenti normative ambientali e a rispettare tutte le misure evidenziate dall'analisi dei criteri localizzativi precedentemente illustrati.

7 CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

Le principali fonti di impatto ambientale generate da tale tipo di impianto sono le seguenti:

- emissioni in atmosfera: legate alla combustione del syngas e del metano, ai mezzi di trasporto dei fanghi di depurazione e odori generati dallo stoccaggio iniziale, dall'essiccazione, da stoccaggio char;
- reflui liquidi: percolati provenienti dalla sezione di stoccaggio iniziale e da biofiltro, synoil;
- rifiuti solidi quali char;
- emissioni acustiche: prodotti da macchinari quali ventilatori, cogeneratore e automezzi.

7.1 Impatto sul sistema atmosfera

7.1.1 Caratteristiche meteorologiche del sito

Le Marche presentano un clima di tipo mediterraneo nella fascia costiera e medio-collinare che, man mano che ci si sposta verso l'interno, diviene gradualmente sub-mediterraneo, mentre nella zona montuosa, può definirsi come di tipo oceanico sebbene siano ancora presenti influssi di tipo mediterraneo.

Le piogge sulle Marche sono condizionate dalla disposizione dei rilievi Appenninici rispetto alla circolazione occidentale prevalente nell'area Mediterranea. I massimi di piovosità si riscontrano sulle cime Appenniniche, dove il quantitativo annuo oscilla tra 1000 e 1300 mm, ma decresce rapidamente verso il litorale Adriatico. Il litorale Adriatico e l'immediato entroterra ricevono precipitazioni che si attestano sui 600-700mm, con microaree localmente più secche nel tratto costiero a Sud di Ancona e in alcune vallate riparate sia dai venti occidentali che orientali. Le precipitazioni si distribuiscono in modo abbastanza omogeneo nel corso dell'anno, con massimi durante le stagioni intermedie. Sulle montagne Appenniniche il manto nevoso persiste da dicembre fino ad aprile.

I venti che soffiano più frequentemente provengono dai quadranti occidentali e meridionali e ciò spiega la modesta piovosità annua della Regione. Venti da Est o da Nord possono causare ondate di maltempo e freddo ma in genere si tratta di situazioni brevi e transitorie.

L'area di progetto si trova nelle vicinanze della fascia costiera, maggiormente esposta ai circuiti di brezza marina.

Il clima è caratterizzato da estati calde ma non afose, ed inverni abbastanza freddi e discretamente piovosi, con temperature medie estive di 21–23°C, medie invernali di 5–7°C e precipitazioni medie annue di 600–800 mm, con minimo estivo e massimo in autunno – inverno.

Altri caratteri distintivi dell'area sono le temperature medie annue di circa 13,5–14,5°C, la media del mese più freddo intorno a 5°C ed un'escursione media annua (intesa come differenza tra temperatura media del mese più freddo e di quello più caldo) di circa 17–18°C. Tutti questi elementi fanno sì che la zona possa essere indicata come zona a clima temperato caldo con stagione secca non molto pronunciata e con estate molto calda.

Nel periodo autunno-inverno ricade il massimo precipitativo principale dell'anno, con la piovosità più elevata riscontrabile in media nel periodo autunnale.

L'analisi delle temperature minime e massime mensili mostra che in media la temperatura dell'aria raggiunge i valori minimi nel mese di gennaio sia per le minime che per le massime, mentre i valori massimi si hanno nei mesi di luglio – agosto sia per le minime che le massime.

L'area oggetto dell'intervento è ubicata alla foce della valle del Tenna nel comune di Fermo, al confine con il comune di Porto Sant'Elpidio e Sant'Elpidio a mare. L'impianto attualmente esistente si trova praticamente a livello del mare in una zona periferica distante circa 1,2 km dall'agglomerato urbano più vicino (lido tre archi). Tuttavia l'area conta molte case sparse che si presentano come recettori sensibili rispetto le emissioni dell'impianto. Immediatamente a nord dello stabilimento si trova il fiume Tenna. Da un punto di vista morfologico si è di fronte ad un sistema vallivo costiero che determina una complessità nei fenomeni atmosferici e diffusivi caratterizzati da regimi di brezza.

Per quanto riguarda la distribuzione dei settori di vento si individua una direzione prevalente di provenienza sud-ovest (figura 23). Le altre direzioni sono quasi tutte equipresenti ma di minore persistenza com'è tipico nei regimi di brezza in cui si assiste alla rotazione del vento nell'arco delle 24 ore.

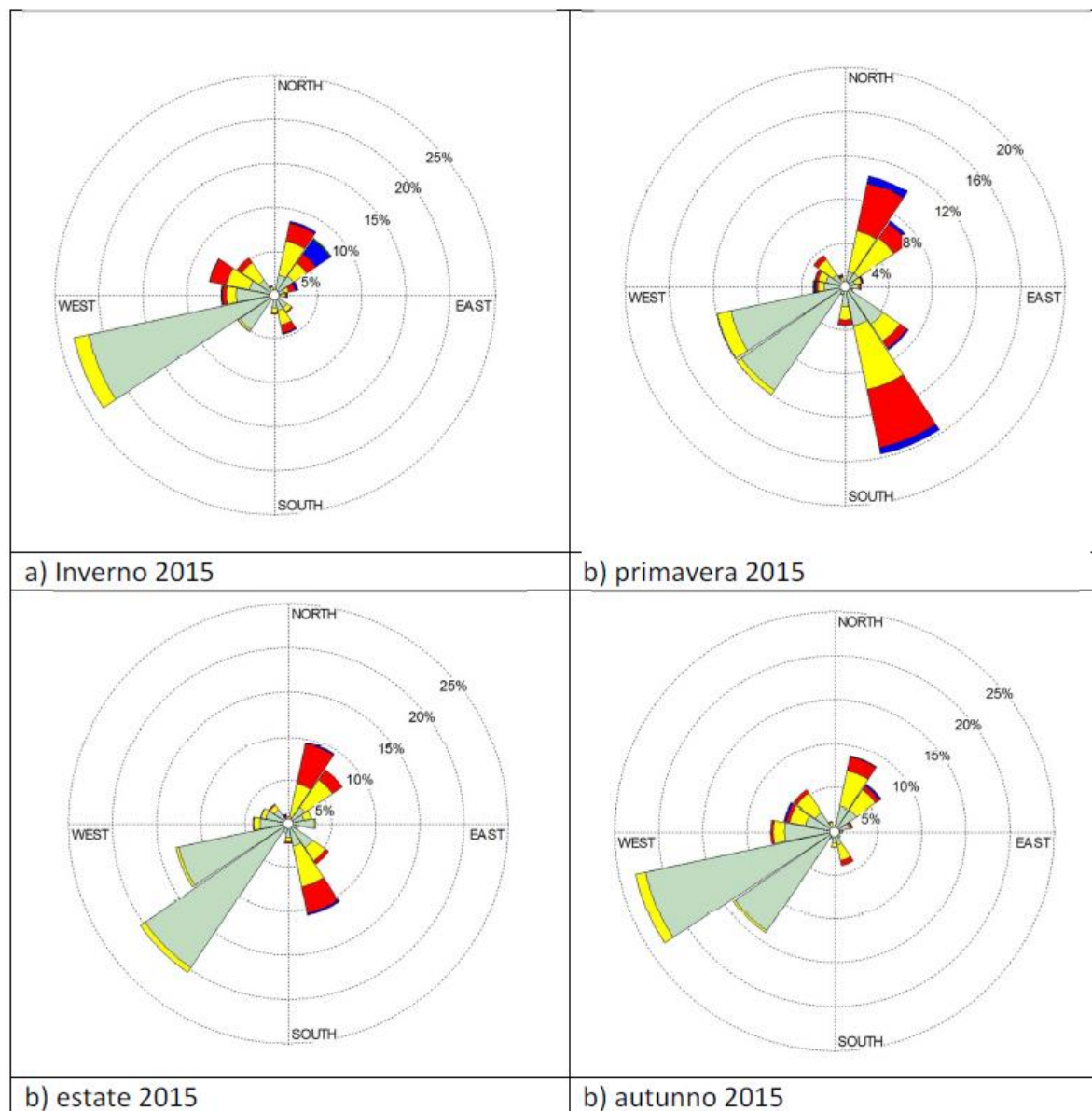


Figura 23 Rosa dei venti 2015

Si può ipotizzare che l'asse individuato dalla direzione prevalente del vento (SO- NE) sia legato ad aspetti morfologici della zona di studio, come evidenziato dalla seguente figura dove sono chiaramente rappresentate le caratteristiche orografiche e morfologiche del sito.

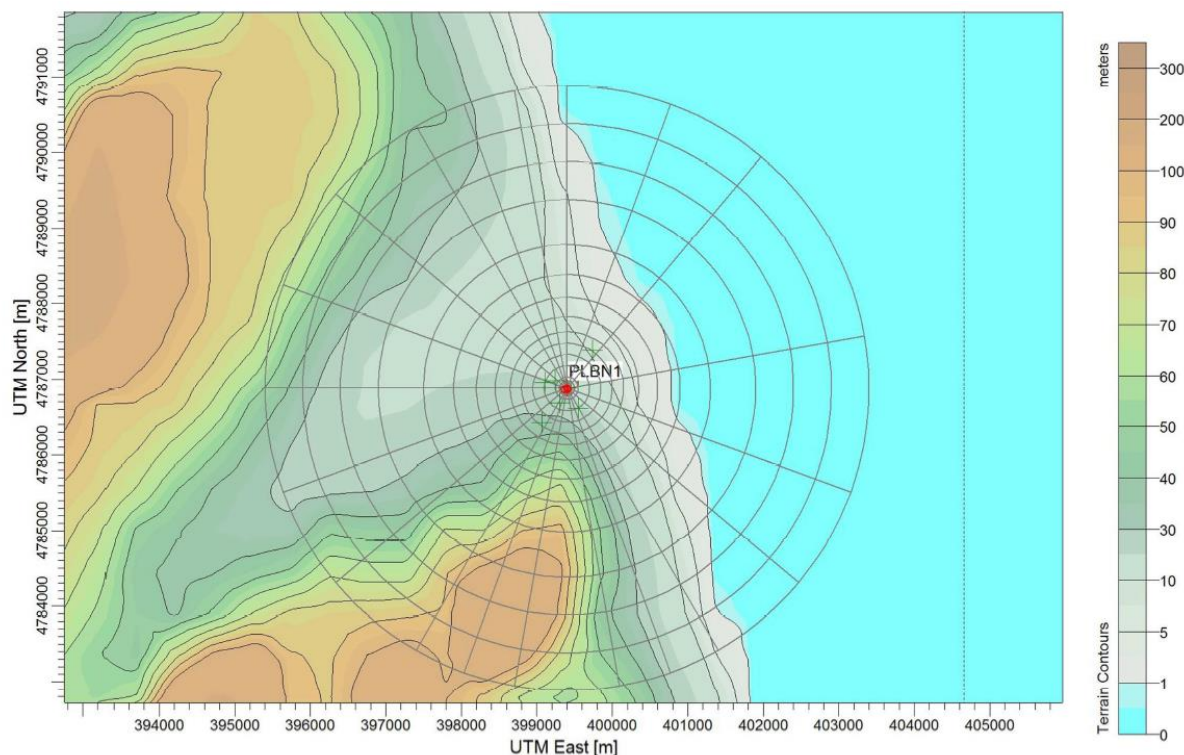


Figura 24 Orografia del sito

7.1.2 Stato della qualità dell'aria

Di seguito viene descritto lo stato di qualità dell'aria a scala regionale utilizzando le informazioni fornite dal Rapporto sullo Stato dell'ambiente (RSA) Focus 2010, redatto dalla Regione Marche.

Lo studio sulla qualità dell'aria della regione Marche si basa sui dati rilevati all'anno 2009, quando la normativa nazionale vigente in materia era il D.M. 60/2002 e non era ancora stata recepita la Direttiva 2008/50/CE con il D.Lgs.155/2010.

Dunque le considerazioni sullo stato di qualità dell'aria qui riportate fanno riferimento ai limiti di qualità dell'aria definiti dal D.M.60/2002. Tali limiti coincidono in gran parte con quelli del nuovo D.Lgs. 155/2010.

Riportiamo per completezza una tabella riassuntiva con i limiti dettati dal D.Lgs 155/2010 e le relative definizioni.

Tabella 11: tabella riassuntiva con i limiti di emissione dettati dal D.Lgs 155/10.(fonte: ARPAM)

| Valori limite e livelli critici | | |
|---|--|--|
| Riferimenti normativi tratti dall'Allegato VII e Allegato XI del D.Lgs. n°155 del 13 Agosto 2010, integrati con il D.Lgs. n°250 del 24 Dicembre 2012. | | |
| Particolato $\leq 10\mu\text{m}$ (PM₁₀) | | |
| Valore di riferimento | Periodo di mediazione | Valore limite |
| Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana | 1 giorno | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte per anno civile |
| Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Particolato $\leq 2.5\mu\text{m}$ (PM_{2.5}) | | |
| Valore di riferimento | Periodo di mediazione | Valore limite |
| Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Biossido di Azoto (NO₂) | | |
| Valore di riferimento | Periodo di mediazione | Valore limite |
| Valore limite orario per la protezione della salute umana | 1 ora | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 18 volte per anno civile |
| Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Monossido di Carbonio (CO) | | |
| Valore di riferimento | Periodo di mediazione | Valore limite |
| Valore limite orario per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore | 10 mg/m^3 |
| Biossido di Zolfo (SO₂) | | |
| Valore di riferimento | Periodo di mediazione | Valore limite |
| Valore limite orario per la protezione della salute umana | 1 ora | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 24 volte per anno civile |
| Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana | 1 giorno | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 3 volte per anno civile |
| Ozono (O₃) | | |
| Valore di riferimento | Periodo di mediazione | Valore limite |
| Valore obiettivo per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni |
| Soglia di informazione | 1 ora | 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Soglia di allarme | 1 ora | 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |









Il valore limite è un livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato.

La soglia d'allarme è un livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;

La soglia d'informazione è un livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso, ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

Il valore obiettivo è il livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.

Tabella 12: Sintesi dello stato di qualità della regione Marche nel 2009

| n. | Indicatore | Situazione | | Tendenza nel tempo | |
|------------|---|--|---|--|---|
| 7 (33) | PM10 superamenti dei valori limite |  | Nel 2009 69 superamenti del limite giornaliero contro i 35 consentiti nella stazione "centro città" rappresentativa di tutte le situazioni ad alta densità abitativa e di traffico. Nella stessa si registra anche il superamento del valore limite medio annuale |  | Trend in diminuzione nel periodo 2007-2009, ma in aumento per quattro stazioni su sette nel periodo 2008-2009 |
| 8 (34) | PM2,5 valore medio annuo |  | Nel 2009 si registra il superamento del valore limite medio annuale nella stazione "centro città" rappresentativa di tutte le situazioni ad alta densità abitativa e di traffico |  | Trend in diminuzione nel periodo 2007-2009, ma in aumento per tre stazioni su sei nel periodo 2008-2009 |
| 9 (35) | NO2 (biossido di azoto) valore medio annuo |  | Nel 2009 una stazione su sette supera il valore limite. Entro il 2010 tutte le stazioni devono rispettare tale limite |  | Nel periodo 2007-2009 trend in diminuzione per quattro stazioni su sette e in aumento per le altre tre stazioni |
| 10 (36) | O3 (ozono) superamenti del valore limite |  | Nel 2009 quattro stazioni su dodici registrano superamenti del valore limite |  | Trend in diminuzione nel periodo 2007-2009 |

La tabella 12 riporta sinteticamente l'andamento della qualità dell'aria nel 2009 nella regione Marche.

Di seguito verranno analizzati separatamente i quattro indicatori: PM10, PM2,5, NO2, O3.

➤ PM10

La sigla PM10 identifica il materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro aerodinamico medio è uguale o inferiore a 10 µm.

Il valore limite medio annuale è pari a 40 µg/mc. Il valore limite giornaliero di 50 µg/mc non deve essere superato per più di 35 volte in un anno civile. Con il D.Lgs.155/2010 tali limiti restano invariati.

Nella Regione Marche il PM10 è monitorato attraverso sette stazioni distribuite nel territorio. Le stazioni sono così suddivise: 2 di tipo traffico urbano, 2 di tipo fondo urbano, 3 di tipo fondo rurale.

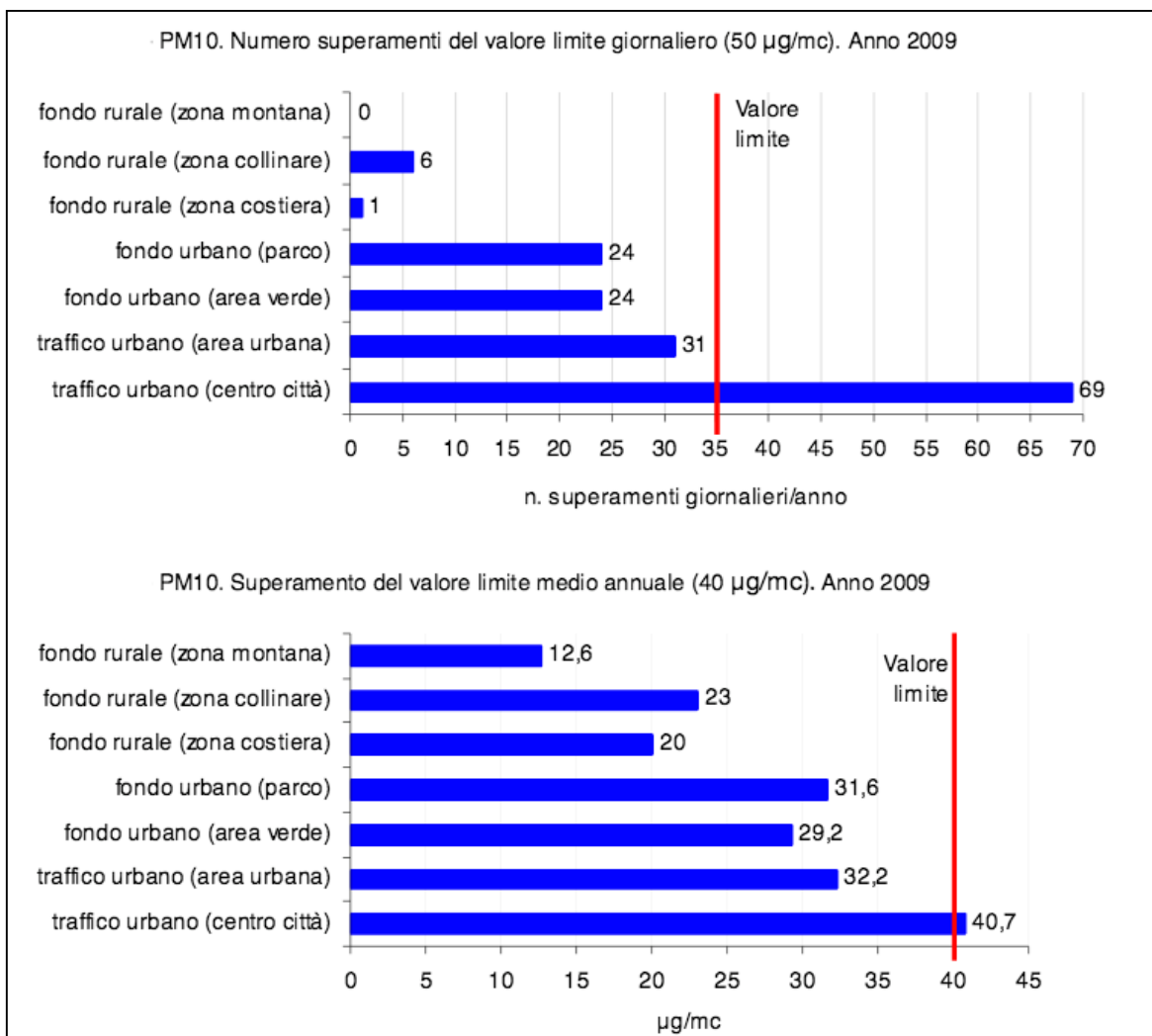


Figura 25: Superamenti PM10 - Regione Marche (RSA delle Marche Focus 2010)

Dalla figura si osserva che nel 2009 è stata registrata una criticità per la sola stazione “traffico urbano (centro città)”. Il valore limite giornaliero di 50 µg/mc è stato superato 69 volte, mentre il numero di superamenti consentiti è di 35 volte all’anno. In questa stazione il dato è molto più elevato di quello registrato nel 2008 (38 superamenti).

La stazione traffico urbano (centro città) è l’unica che ha anche superato il valore limite medio annuale di 40 µg/mc, mentre nel 2008 nessuna stazione aveva superato tale valore.

Il PM10 presenta un andamento stagionale (omogeneo sull’intero territorio regionale) con valori più elevati nel periodo invernale. Al verificarsi di condizioni atmosferiche particolarmente sfavorevoli ai fini della dispersione degli inquinanti (alta pressione, calme di vento, inversione termica, ecc.) si registrano valori più elevati di polveri sottili in tutte le stazioni.

Nelle zone rappresentative di condizioni a limitata o scarsa pressione antropica (rurali) si sono rilevati valori medi giornalieri nel rispetto del valore limite imposto e valori medi annuali inferiori al valore limite annuale.

Tabella 13: Numero superamenti e media annuale PM10. Anni 2007-2009

| Stazioni | Numero superamenti | | | Media annuale ($\mu\text{g}/\text{mc}$) | | |
|--------------------------------|--------------------|------|------|---|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Fondo rurale(zona montana) | - | 2 | 0 | - | 13,4 | 12,6 |
| Fondo rurale (zona collinare) | 15 | 8 | 6 | 28,1 | 21,9 | 23,0 |
| Fondo rurale (zona costiera) | 3 | 3 | 1 | 20,9 | 19,9 | 20,0 |
| Fondo urbano (parco) | 52 | 36 | 24 | 34,2 | 31,1 | 31,6 |
| Fondo urbano (area verde) | 65 | 28 | 24 | 36,5 | 31,8 | 29,2 |
| Traffico urbano (area urbana) | 46 | 48 | 31 | 33,7 | 32,3 | 32,2 |
| Traffico urbano (centro città) | 115 | 38 | 69 | 45,2 | 36,2 | 40,7 |

I superamenti del valore limite ($50 \mu\text{g}/\text{mc}$) avvenuti nel 2015 sono stati rilevati principalmente nelle stazioni di tipo traffico e di tipo industriale. Le medie annuali invece non superano il valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{mc}$) in nessuna stazione della Regione Marche.

Tabella 14: Dati PM10 - Anno 2015

| Rete Regionale della Qualità dell'Aria <small>(ai sensi del D.Lgs. 155/10 e D.G.R. 25 del 21-01-2013)</small> | | | | | | |
|---|---------------|-----------|--|---|---|------------------|
| Dati PM ₁₀ – Anno 2015 | | | | | | |
| Stazione | Tipo stazione | Tipo zona | N° superamenti (Valore limite: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) | Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) data | Media annuale (Valore limite annuo: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) | Dati disponibili |
| Fabiano | T | U | 5 | 66,1 (il 07/01) | 18,7 | 329 |
| Fano - Via Monte Grappa | T | U | 40 | 104,4 (il 16/12) | 32,2 | 315 |
| Jesi | T | U | 57 | 92,7 (il 08/01) | 36,6 | 343 |
| San Benedetto | T | U | 38 | 115,2 (il 27/03) | 29,0 | 342 |
| Ancona Cittadella | F | U | 19 | 95,8 (il 16/12) | 29,8 | 241 |
| Ascoli Piceno Monticelli | F | U | 5 | 55,7 (il 03/10) | 21,5 | 300 |
| Macerata - Collevorio | F | U | 1 | 59,3 (il 18/09) | 17,0 | 270 |
| Pesaro - Via Scarpellini | F | U | 45 | 115,2 (il 09/01) | 34,2 | 331 |
| Civitanova Marche - Ippodromo | F | R | 3 | 58,6 (il 18/09) | 19,4 | 302 |
| Genga - Parco Gola della Rossa | F | R | 1 | 55,1 (il 18/09) | 16,5 | 250 |
| Montemonaco | F | R | 0 | 36,5 (il 19/09) | 8,7 | 302 |
| Ripatransone | F | R | 0 | 42,2 (il 03/03) | 15,4 | 321 |
| Chiaravalle/2 | F | S | 27 | 82,6 (il 09/01) | 28,7 | 286 |
| Urbino - Via Neruda | F | S | 4 | 56,9 (il 07/01) | 21,2 | 250 |
| Falconara Alta | I | S | 21 | 95,5 (il 16/12) | 28,3 | 218 |
| Falconara Scuola | I | S | 49 | 110,2 (il 27/11) | 33,5 | 338 |

| | |
|--|---------------------|
| Stazioni di tipo traffico urbano e suburbano | Valore medio = 29,1 |
| Stazioni di tipo fondo urbano | Valore medio = 25,6 |
| Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano | Valore medio = 18,3 |
| Stazioni di tipo industriale suburbano | Valore medio = 30,9 |

| | |
|---------------|-----------------|
| Tipo stazione | T = traffico |
| | I = industriale |
| | F = fondo |
| Tipo zona | U = urbana |
| | S = suburbana |
| | R = rurale |

n.d. = dato non disponibile

➤ PM_{2,5}

La sigla PM_{2,5} identifica il materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro aerodinamico medio è uguale o inferiore a 2,5 µm. I limiti di legge per il PM_{2,5} sono stabiliti dalla Direttiva 2008/50/CE che prevede un valore obiettivo pari a 25 µg /mc come media annuale, da raggiungere entro il 2010.

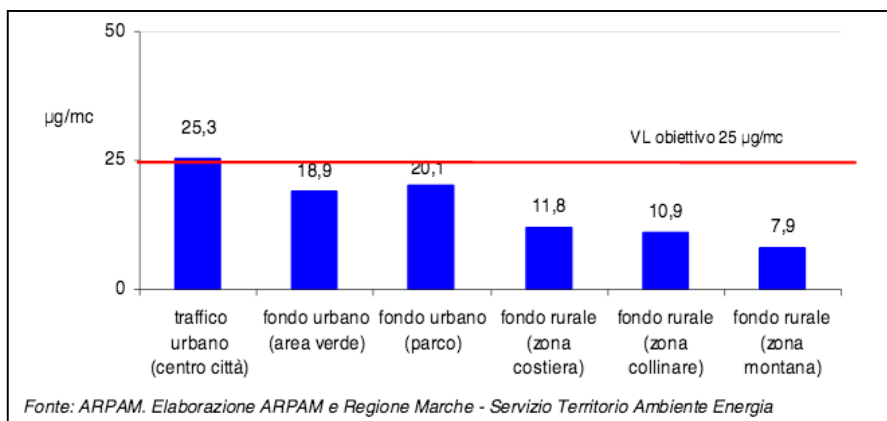


Figura 26: Superamento limiti PM_{2,5} - regione Marche- anno 2009

Il PM_{2,5} è monitorato in sei stazioni selezionate e uniformemente distribuite sul territorio marchigiano. Mentre nel 2008 tutte le stazioni hanno registrato un valore medio annuale inferiore al valore obiettivo di 25 µg/mc, nel 2009 si registra il superamento del limite per la stazione rappresentativa delle aree urbane ad alta densità abitativa e di traffico. Gli altri due valori più elevati, seppur sotto il limite, riguardano le aree verdi e i parchi all'interno delle città. Nelle zone di fondo rurale, a limitata o scarsa pressione antropica, i valori sono notevolmente ridotti e in linea con i valori registrati nell'anno precedente.

| Stazioni | media annuale (µg/mc) | | |
|--------------------------------|-----------------------|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| traffico urbano (centro città) | 28,4 | 21,1 | 25,3 |
| fondo urbano (area verde) | 25,6 | 18,6 | 11,8 |
| fondo urbano (parco) | 20,2 | 19,6 | 18,9 |
| fondo rurale (zona costiera) | 12,5 | 11,8 | 7,9 |
| fondo rurale (zona collinare) | 18,3 | 10,9 | 20,1 |
| fondo rurale (zona montana) | - | 7,1 | 7,9 |

Fonte: ARPAM. Elaborazione ARPAM e Regione Marche - Servizio Territorio Ambiente Energia

Tabella 15: PM 2,5. Valore medio annuo. Anni 2007-2009

Il confronto dei dati PM_{2,5} relativo al periodo 2007-2009 evidenzia una riduzione continua dei valori per tre stazioni: fondo urbano (area verde); fondo urbano (parco) e fondo rurale (zona costiera). Nelle due stazioni di traffico urbano (centro città) e di fondo rurale (zona collinare) si registra invece un andamento discontinuo con i valori che dopo una riduzione nel 2008, tornano ad avvicinarsi o a superare i livelli del 2007.

Nel 2015 non si osservano superamenti del valore obiettivo. I valori più alti si hanno in corrispondenza delle stazioni traffico della zona urbana e industriale della zona suburbana.

Tabella 16: Dati PM_{2,5} - Anno 2015

| Dati PM_{2,5} – Anno 2015 | | | | |
|--|---------------|-----------|---------------------------|------------------|
| Stazione | Tipo stazione | Tipo zona | Media del periodo (µg/m³) | Dati disponibili |
| Fabiano | T | U | 11,2 | 298 |
| Jesi | T | U | 18,8 | 332 |
| Ancona Cittadella | F | U | 17,3 | 259 |
| Ascoli Piceno Monticelli | F | U | 12,4 | 301 |
| Pesaro - Via Scarpellini | F | U | 15,6 | 250 |
| Civitanova Marche - Ippodromo | F | R | 12,5 | 295 |
| Genga - Parco Gola della Rossa | F | R | 11,3 | 306 |
| Montemonaco | F | R | 6,3 | 256 |
| Chiaravalle/2 | F | S | 14,7 | 329 |
| Falconara Scuola | I | S | 18,8 | 311 |

| | |
|---|--------------------|
| Stazioni di tipo traffico urbano e suburbano | Valore medio= 15,0 |
| Stazioni di tipo fondo urbano | Valore medio= 15,1 |
| Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano | Valore medio= 11,2 |
| Stazioni di tipo industriale suburbano | Valore medio= 18,8 |

n.d. = dato non disponibile

| | |
|----------------------|------------------------|
| Tipo stazione | T = traffico |
| | I = industriale |
| | F = fondo |
| Tipo zona | U = urbana |
| | S = suburbana |
| | R = rurale |

➤ NO₂

Il D.M. 60/02 per il biossido di azoto prevede che sia raggiunto un valore medio annuale inferiore o pari a 40 µg/mc, entro il 2010, più 4 µg/mc considerando il margine di tolleranza. Il D.Lgs. 155/2010 invece prevede il rispetto di un valore medio annuale pari a 40 µg/mc e di un valore limite orario di 200 µg/mc. Il biossido di azoto è monitorato in 7 stazioni che sono così distribuite nel territorio: 2 di traffico urbano, 2 di fondo urbano, 3 di fondo rurale.

Nel 2009 la stazione di tipo traffico urbano (area urbana) ha registrato un valore medio annuale maggiore del valore limite. Le altre due stazioni che presentano concentrazioni elevate, ma inferiori al limite annuale previsto, sono quella di fondo urbano (area verde) con 34,1 µg/mc e di traffico urbano (centro città) con 33 µg/mc.

Nelle zone di fondo rurale i valori di concentrazione sono invece notevolmente bassi.

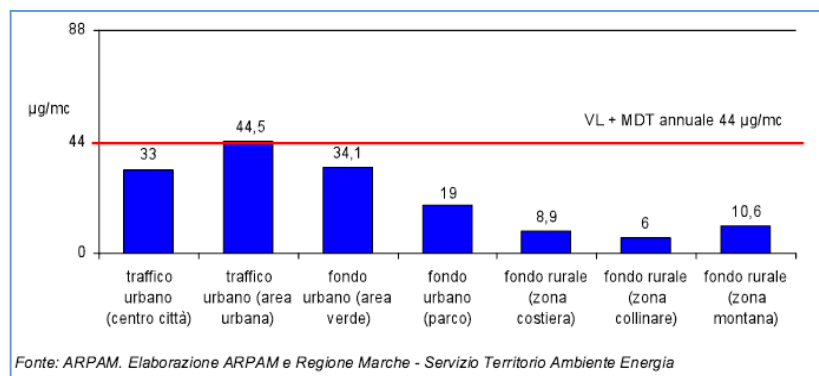


Figura 27: NO2. Valore medio annuo. Anno 2009

| Stazioni | media annuale (µg/mc) | | |
|--------------------------------|-----------------------|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| traffico urbano (centro città) | 49,0 | 25,9 | 33,0 |
| traffico urbano (area urbana) | 39,0 | 61,1 | 44,5 |
| fondo urbano (area verde) | 25,5 | 23,4 | 34,1 |
| fondo urbano (parco) | 20,0 | 21,7 | 19,0 |
| fondo rurale (zona costiera) | 9,8 | 7,1 | 8,9 |
| fondo rurale (zona collinare) | 9,0 | 9,0 | 6,0 |
| fondo rurale (zona montana) | 2,7 | 4,7 | 10,6 |

Fonte: ARPAM

Figura 28: NO2. Valore medio annuo. Anni 2007-2009

Tabella 17: Dati NO2 - Anno 2015

| Dati NO ₂ – Anno 2015 | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|-----------|--|---|--|------------------|
| Stazione | Tipo stazione | Tipo zona | N° superamenti (Valore limite: 200 µg/m ³) | Valore massimo (µg/m ³) data | Media annuale (Valore limite annuo: 40 µg/m ³) | Dati disponibili |
| Fabiano | T | U | 0 | 134,3 (il 13/01 09h) | 25,4 | 340 |
| Fano - Via Monte Grappa | T | U | 0 | 108,2 (il 20/02 21h) | 28,4 | 285 |
| Jesi | T | U | 0 | 97,7 (il 20/07 19h) | 28,0 | 208 |
| San Benedetto | T | U | 0 | 97,1 (il 01/12 17h) | 28,0 | 342 |
| Ancona Cittadella | F | U | 0 | 122,9 (il 26/10 21h) | 25,2 | 258 |
| Ascoli Piceno Monticelli | F | U | 0 | 101,1 (il 15/04 19h) | 15,8 | 289 |
| Macerata - Collevario | F | U | 0 | 117,6 (il 02/01 20h) | 18,0 | 234 |
| Pesaro - Via Scarpellini | F | U | 0 | 100,4 (il 12/02 10h) | 25,2 | 267 |
| Civitanova Marche - Ippodromo | F | R | 0 | 79,4 (il 01/06 08h) | 9,1 | 291 |
| Genga - Parco Gola della Rossa | F | R | 0 | 75,6 (il 01/09 09h) | 6,4 | 251 |
| Montemonaco | F | R | 0 | 14,1 (il 04/03 12h) | 2,5 | 301 |
| Chiaravalle/2 | F | S | 0 | 119,2 (il 24/04 20h) | 26,4 | 348 |
| Urbino - Via Neruda | F | S | 0 | 96,8 (il 10/02 09h) | 13,3 | 248 |
| Falconara Acquedotto | I | S | 0 | 73,4 (il 16/12 17h) | 23,3 | 215 |
| Falconara Alta | I | S | 0 | 87,0 (il 16/12 20h) | 18,3 | 333 |
| Falconara Scuola | I | S | 0 | 104,6 (il 08/04 20h) | 23,8 | 264 |

| | |
|--|---------------------|
| Stazioni di tipo traffico urbano e suburbano | Valore medio = 27,4 |
| Stazioni di tipo fondo urbano | Valore medio = 21,0 |
| Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano | Valore medio = 11,5 |
| Stazioni di tipo industriale suburbano | Valore medio = 21,8 |

| | |
|---------------|-----------------|
| Tipo stazione | T = traffico |
| | I = industriale |
| | F = fondo |
| Tipo zona | U = urbana |
| | S = suburbana |
| | R = rurale |

n.d. = dato non disponibile

Nel 2015 non si sono registrati superamenti del valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{mc}$).

➤ OZONO

L'ozono è monitorato in 12 stazioni così distribuite: 3 di tipo industriale suburbano, 4 di tipo fondo urbano, 2 di tipo fondo suburbano, 3 di tipo fondo rurale. Il numero di superamenti consentiti del valore limite ($120 \mu\text{g}/\text{mc}$) è pari a 25, come media su tre anni consecutivi. Nel triennio 2007-2009, 4 stazioni non hanno rispettato il limite previsto. Il valore limite è stato superato in 2 stazioni di fondo urbano e 2 stazioni di fondo rurale. Le stazioni di tipo industriale hanno invece registrato un numero di superamenti inferiore a 25.

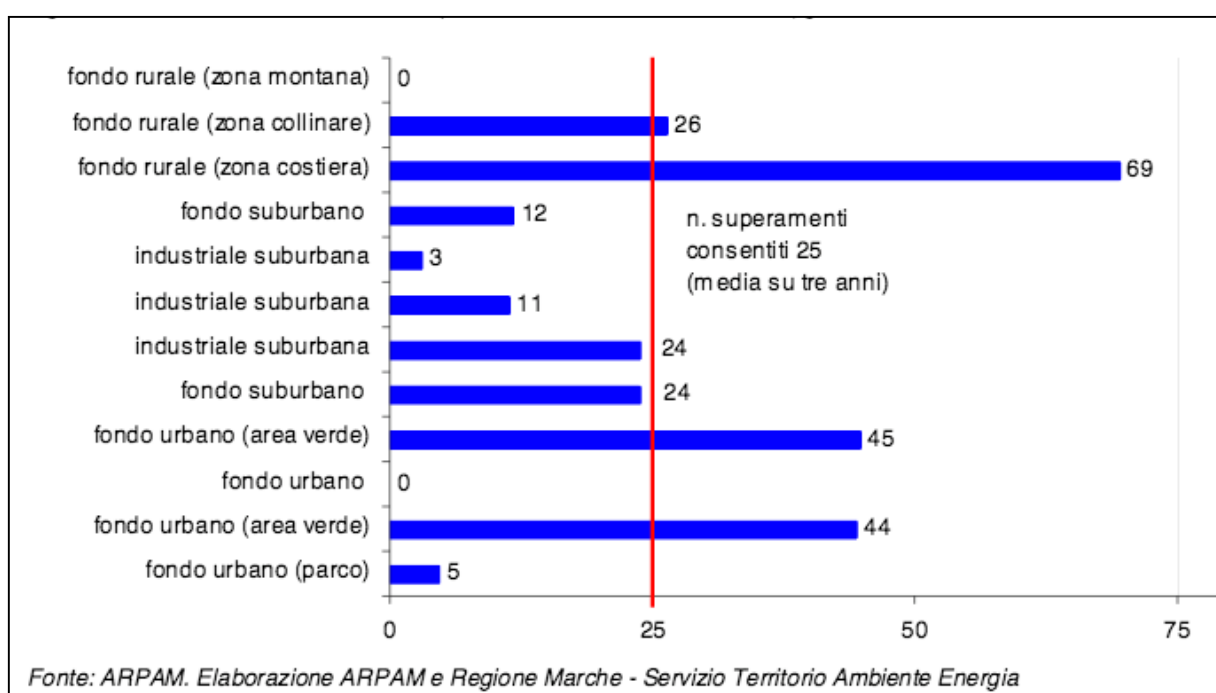


Figura 29: O3. Media triennale dei superamenti del valore limite di $120 \mu\text{g}/\text{mc}$. Anni 2007-2009.

| Stazioni | 2007 | 2008 | 2009 | Stazioni | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------------|------|------|------|-------------------------------|------|------|------|
| fondo urbano (parco) | 7 | 6 | 5 | industriale suburbana | 22 | 7 | 11 |
| fondo urbano (area verde) | 56 | 55 | 44 | industriale suburbana | 8 | 0 | 3 |
| fondo urbano | 0 | 0 | 0 | fondo suburbano | 18 | 16 | 12 |
| fondo urbano (area verde) | 111 | 17 | 45 | fondo rurale (zona costiera) | 60 | 86 | 69 |
| fondo suburbano | 60 | 11 | 24 | fondo rurale (zona collinare) | 39 | 23 | 26 |
| industriale suburbana | 44 | 10 | 24 | fondo rurale (zona montana) | 0 | 0 | 0 |

Fonte: ARPAM

Figura 30: O3. Numero di superamenti del valore limite di $120 \mu\text{g}/\text{mc}$. Anni 2007-2009.

Attualmente, nella Regione Marche, la qualità dell'aria è monitorata da stazioni di rilevamento appartenenti alle amministrazioni provinciali. La loro gestione è affidata alla stessa interamente o in collaborazione con i dipartimenti provinciali dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM).

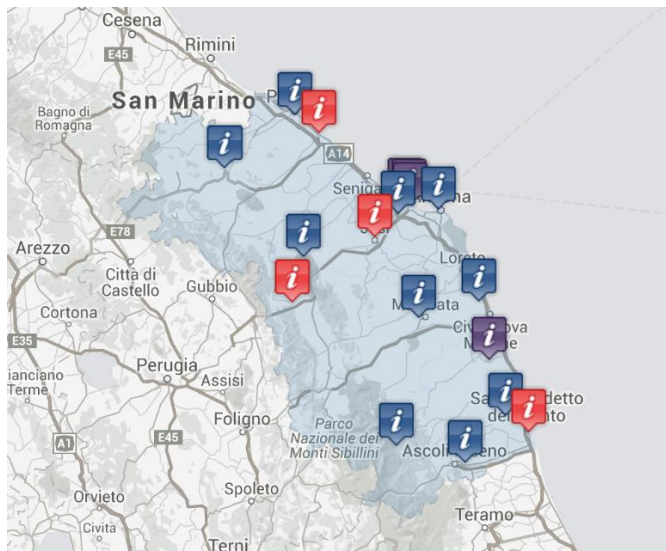


Figura 31 Localizzazione centraline di monitoraggio dell'aria ARPAM

Nel territorio della Provincia di Fermo è presente una sola stazione di monitoraggio, che è una stazione Industriale (I), di tipo Urbano (U). Dal momento che tale stazione non è attiva, è necessario basarsi sui dati forniti da tutte le stazioni di rilevamento attive presenti in regione e prendendo come riferimento temporale l'intero anno 2015.

7.1.3 Fonti di emissioni in atmosfera

Le fonti potenzialmente impattanti in atmosfera sono rappresentate da:

- emissioni odorigene;
- emissioni polveri e gas combust;
- emissioni legate al trasporto dei fanghi in ingresso e dei sottoprodotti in uscita.

In relazione all'emissione odorigena, lo stato di progetto prevede l'implementazione di tutti i presidi ambientali atti a minimizzare tale componente. Si prevede infatti l'adozione di un sistema scrubber a doppio stadio seguito da unità di biofiltrazione atto a trattare:

- aria esausta da area ricezione/stoccaggio;
- aria di processo da essiccatore;
- aria da locale BGR e stoccaggio char.

Le emissioni di polveri provenienti da:

- aria esausta da area ricezione/stoccaggio;

- aria di processo da essiccatore;

saranno abbattute mediante un ciclone depolveratore ad alta efficienza posto a servizio dell'essiccatore e dallo scrubber.

In relazione alla emissioni relative ai fumi di scarico di cogeneratore, caldaia ed eventuale torcia, il syngas prodotto dall'impianto risulta avere una composizione vicina a quella del gas naturale, sia per potere calorifico che per composizione. Le emissioni in atmosfera legate a processi di combustione (cogeneratore e bruciatore) saranno comparabili a quelle di un generico impianto alimentato da gas naturale.

Le emissioni di polveri legate ai mezzi di trasporto sulla strada bianca di accesso all'impianto saranno minimizzate grazie al trattamento di depolverizzazione che verrà eseguito sulla stessa.

In relazione al numero di camion in transito, si prevede un numero giornaliero di camion pari a 5 per l'operatività massima dell'impianto a 16.000 ton/anno (si rimanda al paragrafo 7.7 per approfondimento sulla stima del numero di mezzi in transito).

In confronto allo stato attuale, a parità di tonnellate di fanghi di depurazione disidratati e alla produzione di char e synoil da trasportare rispettivamente presso la discarica A.S.I.T.E. srl, la distanza percorsa in più su base annuale è pari a circa 300km.

Non essendo ad oggi disponibili i dati su come sarà distribuito il conferimento dei fanghi per la quantità pari a 16.000 ton/anno, non è possibile quantificare i chilometri percorsi dai mezzi di trasporto nello scenario con operatività massima dell'impianto.

L'impianto sarà dotato di tutti i presidi ambientali atti a minimizzare l'impatto sul comparto atmosfera.

7.1.4 Impatto NOx e PM10

La dispersione degli inquinanti in atmosfera è stata simulata mediante modello matematico previsionale. Il modello diffusivo applicato è AERMOD-PRIME, sviluppato dall'EPA. AERMOD-PRIME è un modello che simula la dispersione della concentrazione degli inquinanti in un'area stabilita; è applicabile in aree ad orografia complessa sia urbane che rurali e può considerare molti tipi di sorgenti.

Sono stati individuate i ricettori sensibili prossimi all'impianto (figura 32).

Le simulazioni elaborate sono state tre per ciascun inquinante (NOx, PM10):

- Ante Operam;
- Post Operam;
- Cantiere.

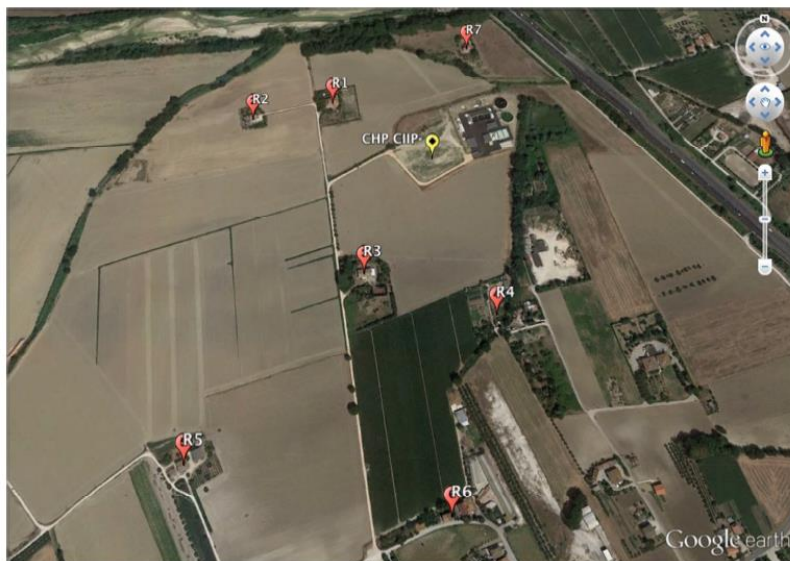


Figura 32 Ricettori sensibili

Il primo scenario si riferisce, naturalmente, alla situazione attuale. Lo scenario post operam si riferisce alla situazione di progetto in cui è presente l'impianto operativo 24 ore al giorno e 365 giorni all'anno. In questo scenario sono presenti anche le sorgenti relative ai tratti stradali considerati sia come emissioni dovuti ai veicoli che come polveri sollevate dal fondo stradale.

Nello scenario di cantiere è presente la sorgente relativa allo scavo ed ai mezzi pesanti di movimento terra.

Per le emissioni antropiche areali dovute alla circolazione stradale, alle attività industriali e commerciali e al riscaldamento domestico è stato utilizzato l'Inventario Regionale delle Emissioni in Aria (IRMA). Le zone urbane considerate sono quelle di Fermo, Porto Sant'Elpidio, Sant'Elpidio a mare e Porto San Giorgio. Le emissioni dovute alle emissioni da traffico in condizioni di esercizio sono state stimate attraverso fattori di emissione reperiti nella banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia del sistema informativo ambientale dell'ISPRA (SINAnet). Per le emissioni durante la fase di cantiere, non essendo previsto un metodo di stima di tali emissioni a livello italiano o europeo, è stata utilizzata la normativa statunitense sviluppata dalla Environmental Protection Agency degli Stati Uniti all'interno del progetto "AP-42".

Le principali emissioni di impianto sono identificabili in tre componenti principali:

- Il motore del cogeneratore (NO_x);
- Caldaia dell'essiccatore (NO_x);
- Il biofiltro (PM_{10}).

Dalle simulazioni risulta che i valori delle emissioni inquinanti previste dall'Impianto di Conversione Energetica Avanzata da Fanghi di Depurazione presso il depuratore Basso Tenna e dall'incremento di traffico dovuto al suo approvvigionamento sono bassi.

Il confronto tra i massimi valori in ogni recettore, registrati durante le simulazioni, con i valori normativi di riferimento evidenzia come l'opera sia assolutamente compatibile con le condizioni ambientali in cui si inserisce.

Si evidenzia come le basse concentrazioni riscontrate nelle simulazioni siano dovute, non tanto a basse emissioni, quanto alle opportune scelte progettuali che fanno sì che gli ossidi di azoto vengano rilasciati ad altezze elevate rispetto a piano di campagna (11 m circa) e ad alte velocità e temperature. Questo si verifica tanto per il cogeneratore quanto per la caldaia a servizio dell'essiccatore.

A queste si affiancano opportune tecnologie di abbattimento del particolato sottile proveniente dall'essiccazione dei fanghi e rilasciato attraverso il biofiltro. A questo particolare riguardo bisognerà porre attenzione al rispetto delle condizioni progettuali poiché, per le ragioni espresso nel paragrafo precedente, il biofiltro agisce come una sorgente di emissione con scarsa capacità diffusiva.

Le ipotesi progettuali adottate sono già sufficienti per minimizzare l'impatto sulla qualità dell'aria dell'area circostante. Anche le emissioni in fase di cantiere sono state simulate e non destano alcuna criticità.

All'allegato 2.1 la relazione tecnica completa.

7.1.5 Impatto odorigeno

La dispersione degli odori in atmosfera è stata simulata mediante il modello diffusivo applicato e AERMOD-PRIME, sviluppato dall'EPA.

Le simulazioni elaborate sono state due, rispettivamente:

- Ante Operam;
- Post Operam.

L'impatto odorigeno dell'impianto, considerando sia la nuova linea fanghi che l'ampliamento della linea acque a 70.000 AE, dai risultati delle simulazioni risulta scarsamente significativo. Esso è caratterizzato da un incremento della componente odorigena al di sotto del 5%, si riporta all'allegato 2.2 la relazione tecnica specialistica.

7.1.6 Controllo gestionale sui sistemi di abbattimento

Il programma di controllo gestionale sui sistemi di abbattimento al fine di mantenere elevate rese prevede l'esecuzione di operazioni di controllo ed eventuale manutenzione a cadenza settimanale, mensile e stagionale.

Per quanto riguarda lo scrubber l'efficienza depurativa sarà verificata mediante i seguenti controlli:

Giornalmente

- Controllo visivo livelli liquidi nelle vasche scrubber;
- Controllo presenza reagente nelle cisterne;
- Controllo visivo per rilevare eventuali principi di intasamento delle linee di scarico automatico e di alimentazione delle sonde a circolazione;
- Controllo visivo generale impianto;
- Controllo acustico elettropompe ed elettroventilatore;
- Controllo eventuali trafiletti liquidi.

Settimanalmente

- Controllo tensione cinghie dell'eventuale ventilatore;
- Ingrassaggio cuscinetti dell'eventuale ventilatore e delle pompe di ricircolo;
- Pulizia elettrodi pH e RedOx;
- Pulizia controlli di livello;
- Controllo taratura elettrodi pH e RedOx;
- Controllo livelli liquidi nelle vasche dello scrubber;
- Controllo sistemi di pulizia circuiti di scarico vasca e reintegro reagenti.

Mensilmente

- Controllo perfetto funzionamento valvole di carico acqua;
- Controllo perfetto funzionamento valvole elettropneumatiche di scarico;
- Controllo perfetto funzionamento pompe reintegro reagenti concentrati;
- Controllo perfetto funzionamento valvole manuali;
- Controllo serraggio ghiera di valvole e bocchettoni;
- Controllare i livelli di lubrificante nei dispositivi che lo richiedono;
- Controllo ed eventuale manutenzione elettropompe di ricircolo reagenti.

Semestralmente

- Verificare lo stato dei pacchi di scambio e dei demister;
- Verificare lo stato della vasca scrubber;
- Pulizia di tutti i componenti dell'impianto;
- Verificare il bilanciamento della girante dell'eventuale ventilatore.

L'efficienza del biofiltro verrà controllata mediante operazioni giornaliere di verifica e controllo:

- nella condotta di adduzione: sonde di temperatura e umidità;
- nel letto filtrante:
 - sonda di temperatura: la temperatura nel letto dovrà essere compresa tra i 15 e i 40°C, al fine di mantenere le corrette condizioni di processo per la crescita della biomassa batterica aerobica. Le sonde saranno poste all'interno del letto filtrante;
 - sonda pH: il pH verrà monitorato mediante misura diretta con pHmetro sul percolato prelevato dal pozzetto di raccolta;

- sonda umidità superficiale: Il valore di umidità relativa dovrà essere al di sopra del 95%: se si registra un valore inferiore al 95%, si dovrà procedere con la umidificazione del biofiltro per circa 30-60 minuti.

7.2 Impatto sul sistema idrosfera

I percolati provenienti dalla sezione di ricezione e stoccaggio iniziale della matrice verranno captati e convogliati a trattamento, mediante rilancio in testa alla linea acque dell'impianto di depurazione. Eventuali acque di percolazione del biofiltro dovute all'umidificazione del substrato saranno inviate anch'esse al trattamento in linea acque. Dati i modesti quantitativi, il carico di tale flusso gravante sulla linea risulta trascurabile ma verranno effettuate le opportune verifiche impiantistiche.

La costruzione del nuovo impianto permetterà inoltre di annullare il conferimento dei fanghi di depurazione al 25%TS in discarica e il corrispondente quantitativo di percolato che essi avrebbero generato. Di fatto quindi ciò comporta minori quantitativi di percolato da trattare e di fatto minori scarichi.

Pertanto l'impatto sul sistema idrosfera è da ritenersi trascurabile.

7.3 Impatto sul sistema suolo e sottosuolo

L'area d'impianto sarà tutta impermeabilizzata per evitare qualsiasi contatto con il suolo anche in caso di sversamenti di reagenti. Inoltre grazie alla presenza dell'impianto, il mancato conferimento dei fanghi di depurazione tal quali in discarica ma solo a seguito della loro trasformazione in residuo solido char, determina un effetto positivo sul consumo di suolo.

L'impatto sul sistema suolo sarà legato alle ricadute delle emissioni di gas combustibili. Essendo il carico inquinante come precedentemente esposto minimo, si prevede che le deposizioni al suolo durante la vita utile dell'impianto e l'accumulo nei terreni saranno minimi e quindi si ritengono trascurabili.

7.4 Impatto sul sistema flora e fauna

L'area dedicata alla realizzazione dell'impianto è già destinata secondo PRG del comune di Fermo a zona APS, si tratta di un'area già antropizzata dove trova dislocazione l'impianto di depurazione Basso Tenna e il suo futuro ampliamento. Le emissioni in atmosfera non determineranno variazioni significative della qualità dell'aria tali da indurre impatti sulla flora e sulla fauna locale. Le emissioni sonore e vibrazionali saranno determinate dai nuovi macchinari. Motore cogenerativo e unità Biogreen® saranno alloggiati in container con opportuno isolamento secondo norma di legge. L'aumento di traffico veicolare consisterà in 5 unità massime giornaliere, per tanto non si creeranno variazioni significative del clima acustico locale tali da indurre impatti sulla fauna locale.

7.5 Impatto sul sistema paesaggio

L'impatto sul sistema paesaggio sarà determinato dall'impatto visivo della tettoia con travatura in acciaio. La tettoia avrà un'altezza di 10 m, inferiore comunque a quanto previsto dai parametri urbanistici del P.R.G. del comune di Fermo per le zone APS.

L'impianto sarà comunque dotato di mascheramento mediante piantumazione al fine di minimizzare tale componente di impatto.

Si provvederà alla realizzazione di forme di mitigazione degli impatti mediante opere di rimboschimento e quinte arboree sul sito.

Per limitare e controbilanciare gli effetti correlati alla messa in servizio dell'impianto è necessario ricorrere ad azioni di mitigazione e compensazione.

Nel caso del progetto in questione si può considerare di intervenire con opere di mitigazione per contrastare l'inquinamento rumoroso e l'impatto visivo, mentre con le opere di compensazione si potrà contrastare l'impatto climalterante della CO₂ emessa dalle attività inerenti all'impianto.

Come soluzione per gli impatti sopracitati si può prevedere l'introduzione di una quinta arborea costituita da vegetazione autoctona (specie sempreverdi o di specie caducifoglie), al fine di ottenere un effetto di mascheramento dell'impianto.

Oltre alla mitigazione dell'impatto visivo le piante hanno anche la caratteristica di attenuare in una certa misura l'inquinamento rumoroso. Da non trascurare è inoltre la capacità delle piante stesse di abbattere la quantità di polveri e sostanze inquinanti. Tale capacità di eliminare parte delle sostanze inquinanti dall'atmosfera è favorita dalla densità delle foglie e da alcuni processi metabolici in grado di trasformare alcune sostanze inquinanti in composti non nocivi. Tale concetto non è valido solo per le sostanze inquinanti, ma anche per le polveri stradali e di lavorazione agricola.

Per la realizzazione di opere di mitigazione/compensazione paesaggistico-ambientale esistono quattro differenti modalità:

- all'interno dell'area di intervento;
- ai margini dell'area di intervento;
- esterna all'area di intervento;
- esterna all'area di intervento attuata precedentemente all'intervento.

Per il sito in questione si prevede di inserire una barriera vegetale ai margini dell'area di intervento costituita da siepi lungo l'intero perimetro e da piante ad alto fusto ad intervalli regolari. Si riporta nella seguente figura le viste rendering dell'impianto.

7.6 Impatto sul sistema acustico e vibrazionale

Le principali sorgenti di rumore che si riscontreranno in fase di esercizio dell'impianto saranno associate a:

- Operazioni di scarico e carico fanghi di depurazione e sottoprodotti di processo;
- Ventilatori;
- Unità di essiccazione;
- Motore cogenerativo.

Saranno adottate tutte le misure necessarie affinché il campo acustico e vibrazionale non provochi variazioni sostanziali nel rispetto dei limiti zonal di classe IV stabiliti dalla zonizzazione acustica del Comune di Fermo, quali cofanatura dotata di pannelli fonoassorbenti.

All'allegato 2.3 è riportata la relazione specialistica contenente la valutazione previsionale di impatto acustico in accordo al DGR 896/2006 è riportata all'allegato 2.3.

Le emissioni acustiche derivanti dalla realizzazione dell'impianto di conversione energetica avanzata e il potenziamento dell'impianto di depurazione, non determinano incrementi eccessivi di rumore nel rispetto dei limiti stabiliti da normativa vigente nelle condizioni operative ipotizzate.

7.7 Impatto sul sistema viabilità

Nella fase di esercizio la viabilità al sito sarà veicolata principalmente dalla Strada Provinciale Paludi e dalla attuale strada bianca di accesso che verrà depolverizzata al fine di ottimizzare il transito sia del personale lavorativo dell'impianto sia per gli automezzi per il trasporto dei fanghi in ingresso e in uscita.



Figura 33 Localizzazione area impianto all'interno del reticolo infrastrutturale stradale

La stima del traffico veicolare indotto è stata calcolata sulla base della potenzialità massima dell'impianto pari a 16.000 ton/anno e in funzione dei mezzi necessari per il trasporto di char e synoil. Si riporta nella seguente tabella il traffico indotto dal progetto.

Tabella 18 Traffico indotto dal progetto sul sistema viabilità

| TRAFFICO INDOTTO | | | |
|--------------------------------------|--|----------------------|------------------------|
| Quantità conferita [ton/anno] | mezzo per il conferimento [m³] | n° mezzi anno | n° mezzi/giorno |
| 16000 | 22 | 655 | 2,52 |
| Char [ton/anno] | | | |
| 1819 | 22 | 207 | 0,79 |
| Synoil [m³/anno] | | | |
| 808 | 30 | 27 | 0,10 |
| TOTALE TRAFFICO INDOTTO | | | 3,42 |

Il traffico pesante sarà variabile a seconda delle esigenze impiantistiche con un numero massimo pari a 5 unità giornaliere nello scenario di massima operatività dell'impianto, che se valutato sulle 8 ore lavorative implica il passaggio di un camion ogni 2 ore sulla strada provinciale delle Paludi e sulla strada di accesso al sito.

Tenendo in considerazione l'intero reticolo infrastrutturale presente nelle vicinanze dell'impianto, si può affermare che l'incremento dell'inquinamento attribuibile al transito dei 5 mezzi pesanti sia trascurabile.

7.7.1 Rischio stradale

L'eventuale rischio stradale attribuibile all'aumento del transito di mezzi pesanti sulla S.P. "Paludi", riguarda essenzialmente l'incremento di incidenti stradali. Si può osservare che:

- il transito dei mezzi pesanti non è continuativo ed è distribuito esclusivamente nelle ore diurne dei giorni feriali;
- verrà percorso soltanto un limitato tratto stradale della S.P. "Paludi" (c.a 1,5 km);
- la velocità massima imposta sulla tratta di interesse è di 50 km/h;
- lo sviluppo della strada provinciale è pressoché rettilineo;

I punti di prelievo dei fanghi sono quasi tutti in prossimità della costa (punti segnalati in giallo sulla mappa sottostante); pertanto verrà utilizzata principalmente la S.S. Adriatica e l'autostrada A14 per percorrere maggiori distanze.

Pertanto il transito dei n.5 mezzi pesanti a servizio dell'impianto non aggrava il fattore di rischio stradale. In aggiunta il PRG del comune di Fermo prevede la realizzazione di nuove strade e di varianti alle strade già esistenti, al fine di migliorare lo scorrimento del traffico. Rientrano tra queste proposte la riorganizzazione e il prolungamento della viabilità nord.

7.8 Impatto su fattori antropici

Le emissioni dell'impianto in termini di sostanze odorigine saranno controllate e sicuramente inferiori a quelle che si avrebbero dallo smaltimento in discarica. Le emissioni da gas combust, come precedentemente illustrato, saranno minime.

Durante la fase di esercizio il campo acustico e vibrazionale non provocherà variazioni sostanziali.

Nell'impianto in esercizio troveranno impiego n. 2 maestranze locali per la gestione in continuo della nuova linea e altri addetti per effetto indiretto legato alla manutenzione e ai trasporti collegati all'impianto. L'impatto positivo sulla componente economica è da ritenersi medio.

7.9 Fase di cantiere

Le emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere saranno legate essenzialmente alle polveri da scavo, le quali mediante una corretta umidificazione potranno essere contenute nell'area di cantiere.

I prelievi idrici necessari allo svolgimento delle attività di cantiere e ai fabbisogni igienico-sanitari delle maestranze saranno resi disponibili dai manufatti dell'esistente impianto di depurazione.

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. Nella fase di costruzione la viabilità di accesso al sito sarà veicolata dalla Strada Provinciale Paludi e dalla strada bianca di accesso al sito che verrà opportunamente depolverizzata.

7.9.1 Impatto in fase di cantiere

Il quantitativo di polveri emesse, derivanti dalle attività di scavo in fase di cantiere, è stato stimato a partire da opportuni fattori di emissione derivanti dal "Compilation of air pollutant emission factors" dell'US EPA AP-42 (13.2.3 "Heavy Construction Operations").

Si osserva come tale quantitativo sia direttamente proporzionale al volume di terreno scavato, al contenuto di limo del suolo, alla velocità del vento.

Le emissioni sono state calcolate con la seguente equazione:

$$E = A \times F$$

dove:

E emissioni (kg)

A grandezza caratteristica della sorgente (strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria) (t)

F fattore di emissione (kg/t)

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalla movimentazione dei materiali inerti è il seguente:

$$F = k (0,0016) [(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}]$$

Dove:

k costante moltiplicativa variabile in funzione della dimensione delle particelle

U velocità media del vento

M umidità del materiale

La formula empirica consente una stima attendibile delle emissioni per valori di U e M compresi nel range di valori specificato nella tabella sottostante.

| Parametro | Range |
|-----------------------|---------------|
| Velocità del vento | 0,6 – 6,7 m/s |
| Umidità del materiale | 0,25 – 4,8 % |

I dati climatici relativi alla provincia di Fermo sono stati presi dal Report RdS/2011/9 “Definizione degli anni tipo climatici delle province delle regioni italiane del centro sud (Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Marche, Molise, Puglia, Sicilia, Umbria)”. Tale studio aveva per obiettivo l'applicazione di una metodologia per l'elaborazione di anni climatici tipo per tutte le Province delle Regioni italiane.

La provincia di riferimento è quella di Fermo, stazione di monitoraggio di Porto Sant'Elpidio.

Tabella 19 Mesi scelti per la composizione dell'anno tipo

| Mese | Anno | Mese | Anno | Mese | Anno |
|----------|------|--------|------|-----------|------|
| Gennaio | 2004 | Maggio | 2004 | Settembre | 2004 |
| Febbraio | 2006 | Giugno | 2004 | Ottobre | 2004 |
| Marzo | 2010 | Luglio | 2004 | Novembre | 2004 |
| Aprile | 2010 | Agosto | 2004 | Dicembre | 2005 |

Tabella 20 Indicatori statistici anno di riferimento

| | Temperatura [°C] | Irradianza solare globale su piano orizzontale [W/m ²] | Umidità relativa [%] | Velocità vento [m/s] |
|---------------|---------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| minima | -2,9 | 0,0 | 11,0 | 0,0 |
| media | 14,6 | 169,3 | 70,9 | 2,0 |
| massima | 35,1 | 1015,0 | 98,0 | 12,5 |
| percentile 1 | -0,1 | 0,0 | 27,0 | 0,2 |
| percentile 2 | 0,9 | 0,0 | 32,0 | 0,3 |
| percentile 5 | 2,8 | 0,0 | 40,0 | 0,4 |
| percentile 50 | 14,7 | 2,0 | 73,0 | 1,6 |
| percentile 95 | 26,6 | 792,0 | 92,0 | 4,6 |
| percentile 98 | 28,0 | 884,8 | 94,0 | 5,3 |
| percentile 99 | 28,8 | 922,4 | 96,0 | 6,2 |

A favore di sicurezza, il calcolo è stato effettuato tenendo conto della minima percentuale di umidità del terreno (0,25%) e della massima velocità del vento previsto dalla formula empirica (6,7 m/s, coincidente all'incirca col percentile 99 pari a 6,2 m/s). Si è considerata inoltre anche la massima percentuale di umidità del terreno per confrontare i valori delle emissioni (condizione maggiormente favorevole a parità di velocità del vento).

Il volume di scavo è di c.a. 400 m³ e comprende porzioni di terreno vegetale (sbancamento per creazione della platea) e volume in trincea (costruzione vasca deposito fanghi).

| | | |
|-------------|---------|-----------|
| U = 6,7 m/s | F (PTS) | F (PM 10) |
| M 0,25 % | 0,0926 | 0,0438 |
| M 4,8 % | 0,0015 | 0,0007 |

Considerata una densità media del materiale inerte da movimentare di 2 t/m³, da calcolo abbiamo:

| | | |
|--------------|----------|------------|
| U = 6,7 m/s | PTS (kg) | PM 10 (kg) |
| E (M 0,25 %) | 74,08 | 35,04 |
| E (M 4,8 %) | 1,2 | 0,56 |

La percentuale di umidità del suolo incide fortemente sulle emissioni di polveri. Inoltre, va ricordato come questo tipo di emissioni abbia una breve incidenza temporale rispetto ad altri tipi di emissioni. La durata dei lavori di scavo è stimata in 5 giorni lavorativi, si possono considerare trascurabili tali emissioni. Si rimanda all'allegato 2.1 per la relazione tecnica specialistica.

7.10 Carta dei vincoli

Si riporta la carta dei vincoli all'allegato 1 tavola MP04. Si evidenzia che in corrispondenza dell'area direttamente interessata dalla realizzazione delle opere di progetto, non sono presenti vincoli di natura ambientale.