

Spazio per visti e timbri



PROGETTO RES-OIL



SITO DI PETTORANELLO DI MOLISE (IS)



Italiadomani

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

INTERVENTO AMMESSO PNRR Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica"

Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile"

Investimento 1.2 del PNRR che prevede la realizzazione di "progetti "faro" di economia circolare
Linea di Intervento "C"

Proponente:



Recupero Etico Sostenibile Srl

via Carlomagno 10/12 86170 Isernia (IS)

P.IVA IT00333320943 Indirizzo pec: res_impianti@pec.it - info@recuperoeticosostenibile.it



TITOLO RELAZIONE: SINTESI NON TECNICA

REVISIONE: 00 DATA: 27.12.2022

AUTORI: Studio Tecnico Ing. Luca Di Domenico

Via Ungaretti 8

86100 Campobasso (CB) – luca.didomenico@ingpec.eu



Fascicolo Progetto
Elaborato n.

SNT

Sommario

1	PREMESSA.....	3
1.1	IL PROGETTO NELLA STRATEGIA NAZIONALE DEL PIANO DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.):	4
1.2	IL PROGETTO E L'AREA DI SVILUPPO ECONOMICO SPECIALE (Z.E.S.)	7
1.3	LA V.I.A IMPIANTO RES-OIL	8
2	PROPONENTE E MOTIVAZIONI	9
2.1	Il proponente	9
2.2	Scopo dell'iniziativa	9
2.3	Il ruolo del progetto RES-OIL nella filiera di recupero nazionale	10
3	ANALISI DELLE ALTERNATIVE AL PROGETTO	12
3.1	Alternativa Zero	12
3.2	Alternative di progetto – le tecnologie disponibili	17
4	I TESSUTI DALLE MATERIE PLASTICHE RECUPERATE MEDIANTE L'USO DI OLIO PIROLITICO.....	19
5	IL PROGETTO RES-OIL	20
5.1	Localizzazione Impianto.....	20
5.2	Il processo di pirolisi	22
5.3	Capacità impianto RES-OIL e bilancio di massa	23
5.3.1	L'olio pirolitico: end of waste e caratteristiche tecniche.	24
5.4	Operazioni di gestione di rifiuti da autorizzare	25
5.5	Rifiuti in ingresso all'impianto	25
5.6	Quantitativo massimo annuale trattamento impianto RES-OIL.....	26
5.7	Opere connesse alla realizzazione del progetto RES-OIL	27
5.7.1	Opere di demolizione e opere civili	27
5.7.2	Opere civili all'esterno.....	28
5.7.3	Manutenzione straordinaria impianti presenti	28
6	Stato di fatto del sito dell'ex Ittierre S.p.A.	28
7	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE	30
7.1	La valutazione degli impatti: metodologia	30
8	CONCLUSIONI E MISURE DI MITIGAZIONE	32
8.1.1	Sintesi impatti stimati in fase di cantiere	33
8.1.2	Sintesi impatti stimati nella fase di esercizio.....	34
9	MISURE DI MITIGAZIONE.....	36
10	MISURE DI MONITORAGGIO.....	40
10.1	Aria e Clima.....	41
10.2	Acqua	42
10.3	Suolo	43

10.4	Rumore	43
10.5	Metodologie per la standardizzazione dei controlli e dei processi ambientali: certificazione EMAS 45	
11	Bibliografia.....	45

1 PREMESSA

Il presente documento, redatto su incarico della società **Recupero Etico Sostenibile S.r.l. (di seguito R.E.S. S.r.l.)**, già denominata Smaltimenti Sud S.r.l., con sede legale in Isernia (IS), 86170 via C. Carlomagno 10/12 – P.IVA IT00333320943, nella persona del dott. Gennaro Sassi, amministratore unico, costituisce la Sintesi non Tecnica, facente parte della documentazione necessaria per la Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) del progetto denominato **RES-OIL**, per il recupero delle cosiddette plastiche eterogenee derivanti dal processo di selezione spinta dell'impianto, ad oggi già autorizzato nello stesso sito, e previsto negli opifici della Ex ITTIERRE S.P.A., presso la zona industriale del Comune di Pettoranello di Molise (IS).

L'impianto di selezione spinta definito come "Centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche per la produzione di tessuti innovativi" è stato già oggetto di autorizzazione mediante il rilascio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi dell'art. 27-bis del d.lgs. 152/2006 come modificato dal d.lgs. 104/2017, conseguito con Determinazione Dirigenziale n.2304 del 26/04/2022 della Regione Molise e successivamente con Autorizzazione Unica con Determinazione Dirigenziale n.7520 del 07/12/2022 per l'inserimento di ulteriori codici C.E.R.

Il progetto del centro di selezione spinta e del recupero delle plastiche per la produzione di filati è stato sottoposto a V.I.A. ed è stato valutato da ARPA MOLISE favorevolmente per le seguenti motivazioni:

- a) emissioni in atmosfera: per i due punti di emissione previsti e approvati, i limiti garantiti dagli impianti saranno inferiori del 50% rispetto ai limiti di legge;
- b) emissioni in corpi idrici: l'impianto di lavaggio prevede un circuito chiuso per il riutilizzo delle acque ed un impianto di trattamento e di depurazione interno in grado di consentire lo scarico in acque superficiali ponendosi come impianto di riferimento per il basso consumo di risorse idriche;
- c) emissioni acustiche: essendo inferiori ai limiti assoluti consentiti dall'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991 per aree esclusivamente industriali.

Con questo progetto RES-OIL la società intende completare lo scenario impiantistico del polo di Pettoranello di Molise con una doppia finalità strategica:

- Individuare un processo innovativo per il recupero della frazione denominata PLASMIX che nello scenario attuale sarebbe destinata a smaltimento presso centri di produzione di combustibile solido secondario e/o in discarica;
- Realizzare il primo impianto per la produzione di olio pirolitico proveniente da plastiche post consumo per la produzione di nuovi manufatti.

In particolare, nella strategia del gruppo RES l'olio pirolitico vedrà, attraverso la collaborazione di importanti player del settore chimico, la produzione di nuovi polimeri destinati, anche attraverso il contributo del centro di ricerche POLYMERES sito in Pozzilli (IS), alla produzione di nuovi tipi di filati con ridotto impatto ambientale ed elevato contenuto di prestazioni.

Il progetto è da sottoporre a V.I.A. di competenza regionale, in quanto, ai sensi del comma 7, lettera b), dell'art. 6 del D.lgs. 152/2006, l'intervento rientra tra quelli elencati all'allegato IV alla parte seconda del T.U.A., in particolare al punto z.b) *"Impianti di smaltimento o 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 decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152"* ed il sito di interesse ricade all'interno di aree naturali protette, come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n°394.

1.1 IL PROGETTO NELLA STRATEGIA NAZIONALE DEL PIANO DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.):

Il progetto illustrato del polo di Pettoranello di Molise composto dalla sezione di recupero delle plastiche e di recupero di materia mediante pirolisi, è stato sottoposto alla valutazione del Ministero della Transizione Ecologica a valere sull'avviso Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica" Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile Investimento 1.2 del P.N.R.R. che prevede la realizzazione di "progetti "faro" di economia circolare Linea di Intervento "C".

Come noto il P.N.R.R. prevede un ampio campo di misure di sostegno alla pubblica amministrazione ed al settore privato per favorire investimenti ed innovazione come risposta alla crisi generata dagli eventi pandemici.

Nell'ambito del piano strategico è stata individuata la Missione 2 denominata "Rivoluzione verde e transizione ecologica" grazie alla quale sono stati promossi gli investimenti che mirano a promuovere **l'economia circolare attraverso progetti delle iniziative faro** in materia di raccolta differenziata dei rifiuti elettronici, plastici e tessili.

Tale misura è volta a risolvere le criticità del sistema paese in relazione ai seguenti temi:

- carenza impiantistica, per il trattamento e la valorizzazione delle frazioni organiche e di altri flussi di rifiuti (plastica, rifiuti elettrici e apparecchiature elettroniche -cd. RAEE-, carta e cartone, materiali tessili);
- divario regionale tra Centro-Nord e Sud, con numerose procedure di infrazione per violazioni della normativa ambientale dell'UE sui rifiuti;
- necessità di ammodernamento degli impianti di trattamento esistenti;
- inadeguatezza dei sistemi di raccolta differenziata, in relazione a nuovi target per raggiungere obiettivi di riciclo anche attraverso la digitalizzazione e l'innovazione tecnologica;
- eccessiva frammentazione dei servizi pubblici locali, la quale richiede una governance a livello centrale che permetta di rafforzare le politiche locali nella realizzazione di infrastrutture per la creazione di filiere circolari.

Si ritiene utile richiamare quanto indicato nel D.M. n.397 del 28.09.2022¹ che specifica, nell'allegato 1, i criteri di ammissibilità delle proposte progettuali e che all'art. 1 decreta che "nell'ambito dell'Investimento 1.2, Missione 2, Componente 1 del P.N.R.R., finalizzato a potenziare la rete di raccolta differenziata e degli impianti di trattamento e riciclo, **verranno finanziati progetti "faro" di economia circolare che promuovono l'utilizzo di tecnologie e processi ad alto contenuto innovativo nei settori produttivi**, individuati nel Piano

¹ https://www.mite.gov.it/pagina/pnrr-pubblicazione-decreti-economia-circolare?fbclid=IwAR36Q1jPAzgWrYdGNppUKLWAVbrvJh0GzsJa-LV_xRYXLmDpanimz7gdCo

d'azione europeo sull'economia circolare, quali: elettronica e ICT, carta e cartone, **plastiche, tessili**. In particolare, nei settori produttivi anzi individuati, verranno finanziati progetti che favoriranno, anche attraverso l'organizzazione in forma di "distretti circolari", una maggiore resilienza e indipendenza del sistema produttivo nazionale, contribuendo, altresì, al raggiungimento degli obiettivi di economia circolare, incremento occupazionale e impatto ambientale.

La società R.E.S. s.r.l. ha quindi presentato a valere sulla "linea di intervento C" *realizzazione di nuovi impianti per il riciclo dei rifiuti plastici (attraverso riciclo meccanico, chimico, "Plastic Hubs")*, compresi i rifiuti di plastica in mare cd. "Marine litter" il progetto del polo di Pettoranello di Molise già autorizzato relativamente al polo tecnologico per la selezione spinta delle plastiche dalla Regione Molise al quale è stata aggiunta la sezione di trattamento della pirolisi per la produzione di olio pirolitico (RES-OIL) destinato, come materia prima seconda, alla produzione di nuovi polimeri in collaborazione con il settore dell'industria plastica e dei tessuti innovativi.

In sostanza è stato candidato il progetto del sito di Pettoranello di Molise come "PLASTIC HUBS" del centro-sud Italia con una valenza importante per la finalità complessiva del progetto, vale a dire la necessità di trovare nuove forme e nuovi prodotti derivanti dal settore delle plastiche post consumo per dare valore aggiunto a plastiche ad oggi destinate al recupero energetico ed alla discarica, e produrre contestualmente nuovi semi lavorati finalizzando la ricerca e lo sviluppo all'individuazione di tecnologie e compound utili alla produzione di tessuti innovativi.

Con **Determina Dirigenziale n. 182 del 30.09.2022** il MITE ha reso nota la graduatoria provvisoria dell'avviso prodromica all'adozione degli atti amministrativi per il finanziamento dei progetti ammessi.

La proposta progettuale della R.E.S., identificata dal codice MTE12C_00000223, è risultata la quarta per punteggio di merito assegnato a livello nazionale sui 136 progetti presentati e la terza proposta se si considera l'area geografica "SUD" con un punteggio di 81.19.

Il progetto è stato quindi ammesso in quanto in linea con le finalità del PNRR e meritevole di una elevata valutazione della qualità della proposta inserendo quindi il progetto del polo di Pettoranello nella strategia nazionale di ripresa e resilienza, unico intervento tra i progetti faro per l'economia circolare ammesso per la Regione Molise.

L'inserimento in graduatoria sancisce, inoltre, il riconoscimento da parte del Ministero della coerenza con i criteri di ammissibilità di cui al citato allegato 1 del D.M. n.397 del 28.09.2022 ed in particolare con i criteri di natura ambientale

- gli interventi **non devono** ledere il principio sancito dall'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 di "non arrecare un danno significativo" (**principio DNSH**) contro l'ambiente;

Si rende cioè esplicito il valore dell'intervento proposto in relazione al principio DNSH in quanto la misura vietava programmi intervento che prevedessero "investimenti in discariche, in impianti di Trattamento Meccanico Biologico/Trattamento Meccanico (TMB, TBM, TM, STIR, ecc.) o inceneritori o combustibili derivati da rifiuti, nel rispetto del principio DNSH".

In particolare, si segnala che l'art. 22 del decreto Legge n. 144, pubblicato in Gazzetta Ufficiale lo scorso 23 settembre 2022, stabilisce che le opere, gli impianti e le infrastrutture stabilisce che le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari ai fabbisogni impiantistici individuati dal PNRR **sono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.**

Per i procedimenti autorizzativi non di competenza statale che interessano opere, impianti e infrastrutture necessari ai fabbisogni impiantistici individuati dal PNGR e dal PNRR, qualora l'autorità competente non provveda alla domanda di autorizzazione nei tempi di legge, il Governo assegna un termine di massimo 15 giorni per procedere, salvo poi provvedere alla nomina di un commissario. A quest'ultimo, in via sostitutiva, è attribuito il potere di adottare gli atti o i provvedimenti necessari.

1.2 IL PROGETTO E L'AREA DI SVILUPPO ECONOMICO SPECIALE (Z.E.S.)

Le Zone Economiche Speciali (ZES) sono istituite al fine di favorire la creazione di condizioni favorevoli in termini economici, finanziari e amministrativi, che consentano lo sviluppo, in alcune aree del Paese, delle imprese già operanti, nonché l'insediamento di nuove imprese in dette aree.

La ZES Adriatica include **27 comuni della regione Puglia e 11 della regione Molise, tra i quali Pettoranello di Molise ed in particolare le aree individuate nell'area industriale in corrispondenza dell'ex polo tessile ITTIERRE.**



4.9.6 Area industriale di Pettoranello del Molise



Lotto n.	Superficie in mq	Note
1	53.895	
2	70.126	
TOTALE	124.021	Stabilimenti ex ITTIERRE

FIGURA 1 ESTRATTO DA PIANTO DI SVILUPPO STRATEGICO ZES INTERREGIONALE ADRIATICA – APRILE 2019 – IN EVIDENZA LOCALIZZAZIONE INVESTIMENTO RES-OIL

L'intervento della RES S.r.l. ricade nella Z.E.S. Adriatica.

La ZES Adriatica interregionale Puglia-Molise è caratterizzata da una fiscalità di vantaggio e da un articolato sistema di semplificazioni amministrative, cui, possono accedere le imprese per strutture produttive ubicate nei territori ZES o che avviano una nuova attività economica imprenditoriale al suo interno. Le agevolazioni sono fruibili da tutte le aziende sia di nuova costituzione, sia già costituite già presenti all'interno dell'area.

Oltre i vantaggi di natura fiscale, la Z.E.S. ha inteso rendere più efficace il supporto alle imprese attraverso la costituzione di uno Sportello Unico Digitale che consente a piccole, medie e grandi imprese di presentare istanza per l'ottenimento di un'Autorizzazione Unica istituita con D.L. 20 giugno 2017 n.91.

Pertanto, la presente Sintesi non Tecnica. viene reso nell'ambito del procedimento di AUTORIZZAZIONE UNICA (di seguito anche A.U.) ai sensi del richiamato comma 2 dell'art. 5 bis del D.L. 20 giugno 2017, n.91.

La decisione di presentare istanza per il rilascio del Provvedimento di VIA all'interno della Autorizzazione Unica è dettata dall'esigenza di raggruppare in un unico procedimento tutte le altre autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta ed assensi, comunque denominati, necessari alla realizzazione ed esercizio del progetto proposto, in maniera tale da snellire le procedure necessarie all'autorizzazione all'esercizio dell'impianto.

1.3 LA V.I.A IMPIANTO RES-OIL

Per il polo di Pettoranello di Molise è stata già redatta la VIA e successivamente autorizzato il progetto con i contenuti di cui al Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi dell'art. 27-bis del d.lgs. 152/2006 come modificato dal d.lgs. 104/2017, conseguito con Determinazione Dirigenziale n.2304 del 26/04/2022 della Regione Molise e successivamente con Autorizzazione Unica con Determinazione Dirigenziale n.7520 del 07/12/2022 per l'inserimento di ulteriori codici C.E.R.

Il progetto Res-Oil si inserisce in questo quadro generale andando a modificare alcuni profili di impatto della matrice ambientale per l'area interessata e già considerata per l'impianto di selezione spinta.

La società R.E.S. S.r.l., in qualità di proponente del progetto in esame, ha incaricato lo studio tecnico dell'Ingegnere Luca Di Domenico di Campobasso per la predisposizione della documentazione necessaria alla richiesta di autorizzazione.

L'elenco completo delle tavole grafiche di progetto e degli elaborati specialistici è riportato nell'allegato E00 - Elenco Elaborati, presente all'interno del fascicolo dell'Autorizzazione Unica.

Sigla	Descrizione documento
SIA	Studio Impatto Ambientale
SNT	Sintesi non tecnica
RT_VINCA	Valutazione di incidenza ambientale
RT_ACU	Valutazione impatto previsionale acustico
RTG	Relazione tecnica generale
T01	Inquadramento generale
T02	Inquadramento su CTR
T03	Inquadramento su mappa catastale
T04	Planimetria stato di fatto
T05	Sezioni e prospetti stato di fatto
T06	Demolizioni e costruzioni
T07	Planimetria stato di progetto
T08	Stato di Progetto - Sezioni e Prospetti
T09	Stato di Progetto - Layout Funzionale
T10	Stato di Progetto - Planimetria Rete raccolta acque
T11	Stato di Progetto - Planimetria punti di emissione in atmosfera
T12	Schema a Blocchi di processo

2 PROPONENTE E MOTIVAZIONI

2.1 Il proponente

Recupero Etico Sostenibile Srl è la nuova denominazione della società **Smaltimenti Sud Srl** a partire dal 06/09/2022.

La società Smaltimenti Sud inizia la propria attività nel 1989, dall'iniziativa della famiglia Valerio, con la gestione della discarica di Tufo Colonoco, sita nel territorio comunale di Isernia (IS). Subito dopo inizia a dedicarsi anche al trasporto di rifiuti, per la cui attività risulta iscritta al registro delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti della Provincia di Isernia.

Dal 2005, intraprende un programma di riorganizzazione dei processi aziendali, concretizzato l'anno successivo, con la certificazione del **Sistema di Gestione Ambientale in conformità alla norma UNI EN ISO 14001** e nella relativa convalida della Dichiarazione Ambientale ai sensi del regolamento 761/2001.

Nel 2007 è stata inserita nel registro delle organizzazioni aderenti ad **EMAS con il n° IT-000647**. Possiede inoltre della Certificazione ISO 9001 che attesta la conformità anche del sistema di gestione della qualità.

Recupero Etico Sostenibile s.r.l. è specializzata nella raccolta, trasporto, valorizzazione e smaltimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

La gestione dei rifiuti è l'insieme delle politiche, procedure o metodologie volte a gestire l'intero processo dei rifiuti, dalla loro produzione fino alla loro destinazione finale coinvolgendo quindi la fase di raccolta, trasporto, trattamento (recupero o smaltimento) fino al riutilizzo/riciclo dei materiali di scarto, solitamente prodotti dall'attività umana, nel tentativo di ridurre i loro effetti sull'impatto ambientale. La corretta gestione dei rifiuti pericolosi e non pericolosi, di origine urbana o speciale, è alla base dei principi che l'Unione Europea ha stabilito con una specifica normativa per la gestione dei rifiuti.

Ed è per questo che la R.E.S. S.r.l. in un'ottica di completamento delle proprie attività volte alla mission ambientale dell'azienda, nel corso degli anni con una naturale evoluzione ha rafforzato e implementato la parte impiantistica. Ad oggi estende il proprio campo d'azione oltre la gestione della discarica ad altre attività di gestione di impianti nel campo della Tutela Ambientale.

2.2 Scopo dell'iniziativa

La Recupero Etico Sostenibile S.r.l. con il progetto "RES-OIL" intende incrementare l'efficacia di recupero del già autorizzato **"Centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche per la produzione di tessuti innovativi"**, mediante trattamento della frazione "plastiche miste" non diversamente riciclabili. L'obiettivo principale è quello di **massimizzare il recupero di materia** dai flussi di rifiuti in ingresso al **centro integrato**.

Tenendo conto della eterogeneità della frazione di interesse è stata individuata nel processo pirolitico la migliore soluzione dal punto di vista ambientale.

Come illustrato in premessa lo scopo dell'iniziativa ha due grandi elementi di valore:

- applicare la tecnologia a basso impatto ambientale della pirolisi per la produzione di un semilavorato denominato Res-Oil derivante da plastiche post consumo valorizzando il cosiddetto plasmix attualmente destinato in Italia o a termodistruzione o a discarica
- produrre dal Molise un nuovo semilavorato per nuovi polimeri e supportare, attraverso i progetti di ricerca e sviluppo del polo Polymeres² di Pozzilli (IS) una nuova generazione di filati prodotti da plastiche post consumo ad impatto ambientale zero.

2.3 Il ruolo del progetto RES-OIL nella filiera di recupero nazionale

Attraverso la raccolta presso gli utenti finali l'attuale processo di raccolta dei solidi prevede che i rifiuti, di natura non pericolosa, possano essere recuperati con due modalità:

- Raccolta differenziata monomateriale, che prevede una separazione dettagliata da parte del cittadino dei diversi materiali (vetro, plastica, alluminio, metalli, carta e cartone, organico, ecc.) in adeguati contenitori;
- Raccolta differenziata multimateriale, caratterizzata dalla separazione da parte del cittadino dei materiali considerati recuperabili attraverso il conferimento degli stessi in adeguati contenitori, raggruppati per caratteristiche omogenee.

A valle della raccolta, i rifiuti vengono trasportati dapprima verso delle piattaforme di selezione meccanica regionali e in seguito presso stabilimenti per il riciclo. Nella prima fase di recupero, i rifiuti sono sottoposti ad una "pulizia", effettuata presso piattaforme di preselezione meccanica (nel seguito definita **Centro Comprensoriale CC**), che per quanto concerne la Provincia di Isernia è presente nell'area industriale del Comune di Pozzilli (IS) e di proprietà del proponente della presente iniziativa.

Scopo di tali piattaforme di preselezione è quello di effettuare una preventiva suddivisione per macrocategorie di rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata multimateriale, per poi destinare i diversi materiali separati alla successiva fase di recupero.

A valle dei Centri Comprensoriali la filiera del recupero prosegue con un secondo impianto, denominato nel seguito **Centro di Selezione Spinta CSS**, avente la funzione di selezionare in maniera spinta la frazione omogenea in ingresso, al fine di incrementare il grado di purezza del materiale ed ottenere rifiuti di composizione omogenea, conformi alle specifiche dei consorzi di riferimento (per le materie plastiche si a titolo di esempio si cita il consorzio COREPLA).

Nel caso del polo di Pettoranello di Molise la sezione del riciclo delle plastiche è già integrata nel processo a valle della selezione spinta con un impianto di lavaggio e produzione di flake con annesso impianto di trattamento delle acque di lavaggio.

Questa prima sezione denominata impianto CSS (selezione, lavaggio e produzione di flake pet-to-fiber) è già autorizzata secondo il titolo richiamato in premessa emesso dalla Regione Molise.

Tale impianto, per la natura del materiale in ingresso e della eterogeneità delle filiere di raccolta urbane, è in grado di selezionare con ottime rese una gran parte dei polimeri utili alle filiere a valle (PET ed HDPE), lasciando come scarto di processo una matrice altrettanto eterogenea che per semplicità definiamo PLASMIX.

² <http://www.polymeres.it/>

Individuare nuove soluzioni per materiali di recupero da post consumo sulla base di composti da PLASMIX, rappresenta una priorità nell'economia circolare del settore delle plastiche in quanto ad oggi questa frazione è sostanzialmente destinata alla termodistruzione, con elevati impatti ambientali, o in discarica.

La raccolta differenziata realizzata dai cittadini, i processi di separazione e la selezione degli imballaggi, i successivi processi di preparazione al riciclo, la qualità degli stessi e la logistica conseguente alle differenti lavorazioni comportano scelte non sempre ottimali sotto il profilo ambientale, ma che tengono in considerazione di una stretta marginalità dei prodotti a basso valore come il PLASMIX.

Pertanto, la filiera della plastica post consumo detiene un anello mancante per la lavorazione del PLASMIX, salvo rari casi di recupero con ulteriore riciclo meccanico, e determina una ulteriore necessità di impianti di sbocco di **recupero**, alternativi allo smaltimento e quindi alla discarica o alla termovalorizzazione.

L'impianto **RES-OIL colma questo deficit di filiera** dando nuova vita a questo prodotto derivante dalla selezione spinta e fornendo al mercato un preparato, l'olio pirolitico, in grado di generare nuove plastiche per applicazioni sostenibili ed innovative.

Sotto il profilo del polo di Pettoranello l'impianto RES-OIL sarà quindi alimentato dalle frazioni selezionate dall'impianto principale e che generano il cosiddetto PLASMIX definito nell'ambito del contratto nazionale COREPLA come:

- **Plasmix termine linea**: viene raccolto al termine delle operazioni di selezione, esso comprende il mix poliolefine e il mix polietilene tereftalato;
- **Plasmix fine** che è raccolto nella prima fase del processo, in cui sono presenti gli imballaggi di piccole dimensioni composti dai restanti polimeri, esclusi le poliolefine e i residui di lavorazione.

L'inserimento del progetto **RES-OIL non comporterà per il sito di Pettoranello un aumento complessivo dei rifiuti non pericolosi lavorati** (40.000 tons/anno) **e già autorizzati** in quanto il materiale in ingresso all'impianto RES-OIL è garantito dalla lavorazione delle plastiche post consumo dell'impianto di selezione: si avrà soltanto una differente destinazione degli scarti di lavorazione della linea di selezione e di lavaggio che invece di essere inviati ad altri impianti per lo smaltimento, saranno riutilizzati per generare olio pirolitico denominato RES-OIL con recupero di materia ulteriore.

Tale unicum impiantistico è in linea con le scelte strategiche dell'intera filiera nazionale delle plastiche post consumo e degli imballaggi.

A titolo esemplificativo la filiera attuale COREPLA che garantisce il recupero e la selezione delle frazioni plastiche e degli imballaggi in Italia, ha avviato a riciclo 722.218 tonnellate di rifiuti di imballaggi in plastica nel 2021, con un incremento del 10% rispetto all'anno precedente. Oltre 314.000 tonnellate sono state inviate a recupero energetico: la quota di PLASMIX trasformato in combustibile alternativo e recuperato presso i cementifici è stata circa dell'86%, mentre il rimanente 14% è stato destinato ai termovalorizzatori (COREPLA, 2021).

Questo modello comporta per il consorzio un costo di smaltimento che si ripercuote sull'intera filiera oltre ad avere un impatto ambientale dovuto alla combustione seppure effettuata in impianti avanzati di termovalorizzazione con rigorosi controlli della qualità delle emissioni in atmosfera.

La frazione quindi del PLASMIX (sia fine che di termine linea) in uscita dall'impianto di Pettoranello di Molise andrà quindi ad alimentare integralmente l'impianto RES-OIL riducendo a zero anche gli oneri e gli impatti

della logistica tipici del sistema di raccolta Corepla in cui il termine linea degli impianti CSS viene movimentato verso gli impianti di incenerimento o di produzione di combustibile solido secondario.

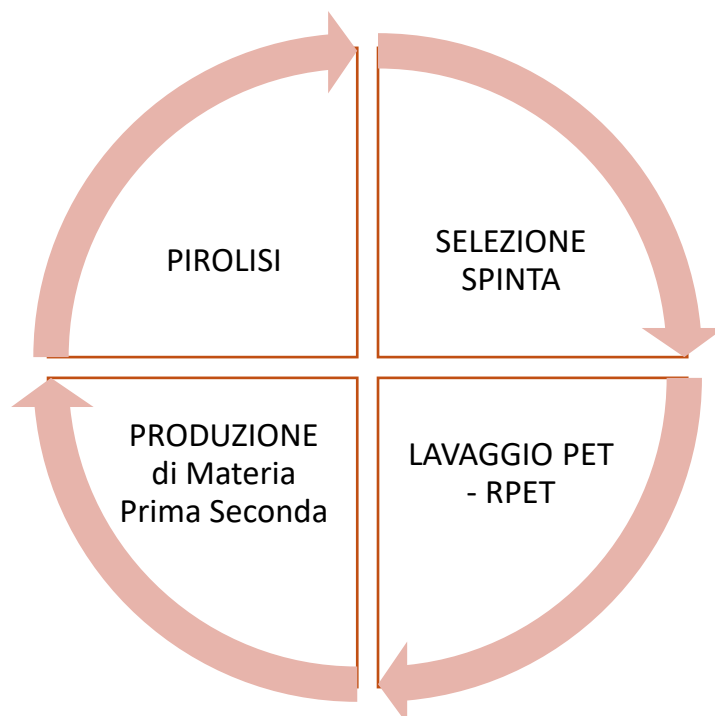


FIGURA 2: PRINCIPIO DI CIRCOLARITÀ DEL POLO TECNOLOGICO DI PETTORANELLO DI MOLISE CON LE QUATTRO SEZIONI DI IMPIANTI PRESENTI A PROGETTO RES-OIL REALIZZATO

L'impianto RES-OIL si propone quindi come il primo caso in Italia di chiusura della filiera di raccolta senza movimentazioni ulteriori degli scarti di selezione e la produzione di sole materie prime seconde da tutto il processo di selezione, lavaggio e produzione flake e infine pirolisi.

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE AL PROGETTO

3.1 Alternativa Zero

La valutazione delle alternative al progetto, alternativa zero quindi senza la realizzazione dello stesso, può essere effettuata considerando le principali funzioni associate in caso di mancata realizzazione dell'impianto RES-OIL:

1. Utilizzo della frazione Plasmix con destinazione smaltimento in discarica
2. Utilizzo della frazione Plasmix con destinazione produzione combustibile solido secondario per termovalorizzazione ai fini energetici

L'impianto si inquadra quindi come alternativo al paradigma dell'uso delle frazioni con alto contenuto di poliolefine per uso energetico e/o per invio in discarica che al momento sono le soluzioni che il sistema di raccolta nazionale propone.

Il recupero ed il riciclo delle plastiche da imballaggio e da post consumo sono fortemente indirizzati sul recupero di determinate materiali (PET Polietilene- terftalato e HDPE, polietilene ad alta densità) o nel caso dei sistemi legati a filiere connesse con i produttori a determinati tipologie di contenitori in particolare le bottiglie di PET ed i flaconi destinati al mercato dei detergenti di largo consumo.

Resta fuori dal perimetro del riciclo meccanico una grande parte dei materiali usati nel settore imballaggi che, anche in conseguenza di una sempre maggiore richiesta di performance sull'estetica e sui tempi di mantenimento dei prodotti freschi (shelf-life) comporta l'uso di materiali accoppiati con tipologie di polimeri e strati di materiali interposti che comportano una difficile separazione con i metodi tradizionali.

Il riciclo meccanico e con tecniche di selezione basate sulla tecnologia infrarosso consentono ad ogni modo di intercettare determinate frazioni e separano per sottrazione le tipologie di polimeri o più semplici da intercettare o a più elevato valore di mercato.

In ogni caso il riciclo meccanico non consente un recupero dei polimeri per creare nuovi prodotti con un processo tecnicamente infinito come accade per altre frazioni (vetro e alluminio in particolare).

Tale discordanza è dovuta alla presenza di materiali, anche in piccola quantità, che depauperano la qualità della materia prima seconda ed inoltre è condizionata dai processi di produzione del prodotto di consumo raccolto (iniezione, presso-iniezione, soffiaggio) che alterano la catena polimerica. Pertanto, il riciclo meccanico può considerarsi non infinito nelle sue modalità di recupero dei materiali, e soprattutto fortemente limitato dalla necessità di aumentare i controlli di qualità materiali al fine di ottenere materie prime seconde in grado di assolvere le prestazioni di qualità per i nuovi manufatti.

In considerazione di ciò viene a mancare il requisito di circolarità per la filiera della plastica da imballaggio, dovuto all'incremento delle quote di scarto dei processi di selezione tradizionale finalizzati a separare i polimeri a maggior valore aggiunto ed a miglior resa per il recupero di materia.

Sotto il profilo ambientale il mantenimento dell'assetto impiantistico di Pettoranello di Molise senza l'impianto RES-OIL costituisce una mancata opportunità a livello di sistema di raccolta, in quanto determinerebbe la necessità, a valle del CSS, di inviare in discarica o a termovalorizzazione la frazione residuale della selezione meccanica.

La vera circolarità si raggiunge proprio integrando il sito di Pettoranello di Molise attualmente autorizzato con l'impianto di selezione spinta e recupero delle plastiche, con la sezione di impianto RES-OIL per la produzione di olio pirolitico.

In questo modo delle 40.000 tonnellate anno di rifiuti plastici non pericolosi autorizzati, si avranno come output solo materie prime seconde (R-PET in flake o il filo estruso e olio pirolitico) al netto solo della rimozione delle frazioni non coerenti (residui di legno, metallo a titolo di esempio) stimati nell'ordine del 2-4%.

La sezione di impianto RES-OIL sarà in grado di restituire al mercato un semilavorato, l'olio di pirolisi, destinato a produrre ex-novo prodotti plastici derivanti da post consumo consentendo la vera circolarità in linea con gli indirizzi nazionali ed europei in materia di recupero di materia da rifiuto.

L'alimentazione dell'impianto RES-OIL è quindi costituita dalle frazioni plastiche meno nobili per la produzione di un olio contenente frazioni di idrocarburi che, inviati presso gli impianti chimici, determineranno l'estrazione di monomeri attraverso i quali riottenere le materie plastiche con caratteristiche e performance pari a quelle derivanti da processi provenienti dall'industria tradizionale.

In questo modo sarà garantita la vera circolarità.

Al fine di valutare elementi non discrezionali e generici per l'alternativa zero si propone di effettuare due analisi distinte:

- a) L'utilizzo di plastiche post consumo per la produzione di nuovi manufatti (materie prime seconde) quale è la soluzione dell'impianto RES-OIL in comparazione con l'uso energetico
- b) Il mancato invio in discarica dei quantitativi di PLASMIX prodotti

In premessa è da considerarsi che alle molteplici applicazioni della plastica sono associati aspetti ambientali legati all'intero ciclo di vita. Tradizionalmente la plastica è ottenuta dall'impiego di petrolio e gas naturale come materie prime. Per tali risorse di tipo fossile impattano in maniera negativa sull'ambiente nelle fasi di estrazione, produzione e utilizzo.

Le alternative possibili per la gestione di tali rifiuti si individuano nelle seguenti soluzioni:

- Riciclaggio, inteso come qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini
- Recupero di energia
- Smaltimento in discarica

Al fine di confrontare tali soluzioni si ricorre ai risultati di analisi, reperibili in letteratura, espressi in $\text{kgCO}_{2,\text{eq}}/\text{ton}$ rifiuto.

Informazioni sulla quantificazione delle emissioni di gas serra e sul relativo contributo al fenomeno del riscaldamento globale, limitatamente alle attività di riciclaggio e recupero di energia, sono contenute nello studio "Recycling of plastic: accounting of greenhouse gases and global warming contributions" (Thomas Astrup, 2009)

Lo studio focalizza l'attenzione sulle operazioni svolte all'interno degli impianti di trattamento considerando sia i contributi diretti quali ad esempio la combustione di carburanti in sito sia quelli indiretti legati all'impiego di energia elettrica e materie ausiliarie.

Per un agevole confronto con le linee di processo in progetto, lo studio di riferimento considera le emissioni legate alle seguenti tecnologie:

Soluzione	(Thomas Astrup, 2009)	Descrizione
Riciclaggio	<i>Material recovery facilities</i>	Il trattamento di tipo meccanico consiste nelle operazioni di, vagliatura, deferrizzazione, separazione a correnti indotte, lavaggio ed essiccamento seguito da granulazione delle plastiche. A queste seguono la classificazione ad aria e la selezione di tipo NIR. Il granulato viene insacchettato e stoccato fino alla vendita. Gli scarti dal processo di selezione sono inviati alla produzione di olio pirolitico e le acque reflue sono inviate a trattamento di depurazione.
Recupero di energia	<i>Use of plastic waste as a fuel</i>	Il processo consiste nella trasformazione dei rifiuti plastici in pellet e nella successiva combustione degli stessi in impianti per la produzione di energia. Al pellet è associato un Potere Calorifico Inferiore PCI di circa 30-40

		GJ/ton. L'alimentazione del pellet avviene direttamente nella camera di combustione.
--	--	--

La quantificazione delle emissioni di gas serra è suddivisa in tre differenti flussi:

- Indirette a monte
- Dirette dal trattamento
- Indirette a valle

In merito alle emissioni *indirette a monte*, lo studio citato considera le attività di fornitura dell'energia elettrica e dei carburanti per la movimentazione e per il riscaldamento delle apparecchiature di processo e degli edifici.

Le emissioni *dirette dal trattamento* consistono nella trasformazione delle plastiche in prodotti che possono essere venduti ad un'altra industria con lo scopo di recuperare materiale da utilizzare in nuovi prodotti in plastica.

Le emissioni *indirette a valle* sono associate all'impegno del granulato in plastica recuperato o all'impiego del pellet prodotto in impianto come combustibile. Lo studio non considera le emissioni legate al trasporto in quanto ritenute insignificanti rispetto alla riduzione di emissioni relativa alla sostituzione di materie prime vergini o all'utilizzo energetico.

I risultati riportati nello studio si riferiscono ai seguenti confini di analisi. Per il recupero di materia si considera il processo a partire dalla fase di raccolta dei rifiuti fino alla sostituzione di materia prima vergine. Per il recupero di energia l'analisi parte dalla raccolta del rifiuto e termina con la combustione del pellet ottenuto nella fase di trattamento in impianto di produzione di energia.

In merito alla soluzione del riciclaggio occorre considerare la stretta dipendenza dalle caratteristiche del rifiuto con necessità di provvedere alla rimozione delle frazioni estranee presenti nello stesso e conseguente perdita di materiale nella misura del 10% del totale in ingresso.

Occorre considerare inoltre che le caratteristiche meccaniche dei prodotti ottenuti dall'impiego di plastica recuperata risultano inferiori rispetto a quelle degli stessi prodotti ottenuti mediante materia prima vergine. Lo studio riporta una indicazione di esempio per cui nel caso di produzione di buste in polietilene il deterioramento delle caratteristiche può portare alla necessità di ricorrere a plastica vergine nella misura del 20%.

Sulla base di tali indicazioni lo studio considera che per ciascuna tonnellata di rifiuti raccolti è possibile sostituire solamente una quantità pari a 720kg di plastica vergine.

I risultati **Erroneo. L'origine riferimento non è stata trovata.** rappresentano due alternative in termini perdita della qualità del materiale. L'alternativa (a) associata ad una perdita dello 0% e l'alternativa (b) associata alla perdita del 20%. In entrambe le alternative si tiene conto di una perdita quantitativa di materiale pari al 3%.

In merito al recupero di energia, i dati utilizzati nello studio sono riferiti all'impiego del pellet di plastica come combustibile per l'alimentazione di forni per la produzione di cemento, tuttavia viene sottolineato come la tipologia di impianto per l'impiego di tale combustibile non risulti influente sulla valutazione delle emissioni di gas serra. IL processo per la produzione del pellet da alimentare in camera di combustione ha come obiettivo quello di ottenere un prodotto di elevata qualità ad alto contenuto energetico, privo di frazioni clorurate e di frazioni estranee che possano compromettere la qualità dei prodotti di combustione.

Poiché la valutazione considera l'impiego del pellet di plastica come alternativa all'utilizzo di combustibili fossili, si assume un contenuto in carbonio pari al 70-85% rispetto al peso della plastica e la completa ossidazione dello stesso durante la combustione.

Dal confronto dei dati emerge che dalla combinazione dei tre flussi di emissioni: indirette a monte, dirette dal trattamento e indirette a valle, si possano considerare i seguenti benefici in termini di sostituzione di plastiche vergini e di sostituzione di combustibili fossili.

Soluzione	Beneficio	Valore [kgCO _{2,eq} /ton rifiuto]
Riciclaggio	Sostituzione di materia plastica vergine	-700 ÷ -1500
Recupero di energia	Sostituzione di combustibili fossili	50 ÷ -1200

Tenendo conto della dipendenza dei valori considerati da aspetti quali ad esempio la fonte di approvvigionamento dell'energia elettrica, **la tabella di cui sopra mostra chiaramente come il Riciclaggio avente come obiettivo la sostituzione di materia plastica vergine, rappresenti la soluzione di maggior vantaggio ovvero quella a cui si associa una maggiore riduzione del contributo in termini di emissioni di CO₂ equivalente.**

In merito all'alternativa di smaltimento in discarica dei rifiuti plastici occorre considerare che il loro deposito permanente comporta la rinuncia dei benefici in termini di CO₂ equivalente ridotte mediante la sostituzione di materia plastica vergine o di combustibili fossili. A questo si aggiunge la necessità di considerare l'eventuale impatto dei rifiuti plastici sulla contaminazione del terreno, degli ambienti acquatici e l'aumento di rischi per la salute umana (Kehinde, Ramonu, & K.O. Babaremu, 2020).

Le principali problematiche sono legate al carattere durevole dei prodotti in plastica ovvero ai lunghi tempi di degradazione degli stessi nell'ambiente.

L'eventuale contaminazione del terreno può essere legata al rilascio di sostanze estranee o tossiche presenti nei rifiuti plastici. Tali condizioni si configurano quando la gestione della discarica risulta non essere ottimale per cui i rifiuti possono essere soggetti a fenomeni di trasporto da parte del vento o di animali. Altri fattori di rischio sono legati all'infiammabilità dei rifiuti in plastica con conseguente emissione di prodotti da combustione e sostanze tossiche e dal contributo alla produzione di percolati con rischio di contaminazione delle acque sotterranee.

I fenomeni di trasporto dei rifiuti plastici in ambiente possono portare ad effetti sugli ambienti acquatici con conseguente rilascio di sostanze eventualmente tossiche presenti negli stessi (composti chimici organici, tracce di metalli pesanti). Tali contaminanti possono penetrare nei tessuti degli animali acquatici e risalire successivamente la catena alimentare fino all'uomo quale consumatore di prodotti ittici. La presenza di rifiuti in ambiente acquatico può comportare inoltre interferenza sulla vita degli animali intesa come inibizione della capacità di movimento o di alimentazione. (Sigler, 2014).

I rischi per la salute umana sono legati agli effetti della contaminazione da parte della plastica sulle risorse idriche e sui prodotti ittici. Sostanze come il Bisfenolo A (BPA) sono considerate ad aumento di rischio cancerogeno (Kehinde, Ramonu, & K.O. Babaremu, 2020).

Anche in questo caso è possibile dedurre come la migliore soluzione di gestione dei rifiuti in plastica sia rappresentata dal riciclaggio finalizzato alla sostituzione di materia prima vergine dove la gestione controllata dei rifiuti in un impianto industriale permette di ridurre i rischi di dispersione in ambiente degli stessi e di provvedere alla rimozione degli eventuali contaminanti in essi presenti mediante le operazioni di selezione spinta e lavaggio e quindi generazione di nuove materie prime seconde **anche derivanti da olio pirolitico.**

3.2 Alternative di progetto – le tecnologie disponibili

Prima di procedere alla definizione della soluzione tecnica per l'assetto impiantistico si è proceduto ad una analisi delle tipologie impiantistiche disponibili per il recupero di materie plastiche miste.

Le alternative tecnologiche consolidate che consentono di recuperare materie per il riutilizzo nell'industria chimica sono sostanzialmente due:

- a) la pirolisi;
- b) la gassificazione.

La pirolisi, definito anche distillazione secca, consiste nella degradazione termica della frazione organica del rifiuto in ambiente inerte senza apporto di ossigeno dall'esterno. Il processo, di natura endotermica, consente il recupero di tre differenti frazioni utilizzabili come materia prima per la sintesi di sostanze complesse (olio pirolitico), un residuo solido carbonioso (CHAR) e un gas ad alto potere calorifico generalmente usato per sostenere i processi e/o ridurre il tenore di umidità del feedstock o utilizzabile come gas di sintesi. La decomposizione avviene nel campo di temperature 400 – 800°C, e le molecole delle sostanze organiche vengono trasformate in elementi più semplici.

Esistono diverse modalità di esecuzione del processo pirolitico e da questo dipende la produzione di bio-olio, syngas e residuo carbonioso:

- la pirolisi lenta o convenzionale, avviene a temperature moderate circa 500 °C, con lunghi tempi di reazione; da cui si ottengono approssimativamente le tre frazioni in uguale proporzioni;
- la carbonizzazione, il più antico e conosciuto processo di pirolisi, che avviene a temperature comprese tra i 300 e 500 °C. Da tale processo si recupera solo la frazione solida (a titolo di esempio per la produzione di carbone vegetale dalla pirolisi delle biomasse), per cui si procede in modo da minimizzare le altre frazioni;
- la fast pirolisi, a temperature medio basse (da 500 a 650 °C), in cui le reazioni della pirolisi avvengono velocemente e con tempi di contatto brevi in modo da ridurre il riformarsi di composti intermedi, favorendo la produzione della frazione liquida fino al 70-80% in peso della biomassa in entrata;
- la flash pirolisi, realizzata in modo da mantenere gli stessi tempi di contatto della "fast pirolisi", ma a temperature superiori a 650 °C e con tempi di contatto inferiori ad un secondo, in modo da favorire la produzione della frazione gassosa

La gassificazione, in alcuni denominata anche pirogassificazione, è invece una conversione termochimica di un combustibile solido in un syngas mediante un'ossidazione parziale delle materie plastiche condotta a temperature elevate (circa 800-900°C) finalizzata alla produzione di una miscela di gas mediante un'agente gassificante che può essere l'aria, il vapore o l'ossigeno.

Questa miscela di gas può essere usata in maniera molto versatile in funzione anche della composizione del feedstock e del tipo di gassificazione utilizzata. Si possono da qui ottenere altre sostanze chimiche come, ad esempio, il metanolo (materia prima di base per la produzione di poliolefine) presso impianti specializzati.

Tale tipo di impiantistica connessa alla produzione di Syngas è lontana dal modello che ispira il progetto RES-OIL in relazione alle dimensioni degli impianti chimici dedicati alla lavorazione ed all'elevato impatto ambientale misurato come LCA di tutta la filiera di produzione fino al nuovo polimero da adottare.

La scelta della RES è quindi stata di procedere con un'analisi sul mercato europeo delle principali tecnologie disponibili su scala industriale per la cosiddetta fast-pirolisi per la produzione di olio pirolitico da plastiche eterogenee con un impianto a due fasi descritto nei paragrafi successivi.

Questa soluzione appare la più bilanciata sia per il minore impiego di risorse economiche ed ambientali sia in fase di costruzione che di esercizio.

4 I TESSUTI DALLE MATERIE PLASTICHE RECUPERATE MEDIANTE L'USO DI OLIO PIROLITICO

La scelta di produrre fibre tessili a partire dalle materie recuperate con particolare riferimento all'impiego di **r-PET e di polimeri mediante processi di cracking dell'olio pirolitico** si collega alla tradizione del sito industriale per anni punto di riferimento del panorama nazionale e internazionale della confezione tessile.

Il settore tessile manifatturiero incide globalmente in maniera significativa sulle emissioni totali di gas serra attestandosi all'ottava posizione nella classifica dei settori produttivi con il più alto impatto ambientale anche in relazione ad una logistica sempre più globale ed alla diffusione del cosiddetto fast-fashion caratterizzato da catene di distribuzione molto diffuse ed alta rotazione dei modelli proposti. Dal momento che nell'industria tessile le fibre hanno un ruolo fondamentale, la riduzione dell'impatto ambientale dell'intero comparto non può che passare anche attraverso la definizione di nuovi materiali o prodotti che si caratterizzano per un più basso impatto sull'ambiente rispetto ai prodotti convenzionali (NTT, 2014).

A titolo di riferimento su quanto l'uso di poliestere da riciclo possa avere un impatto importante nella filiera tessile, si richiamano i principali risultati del progetto SUPERTEX *"Tessili tecnici con proprietà di ritardo di fiamma da Poliestere da Riciclo"* finanziato nell'ambito del programma CIP Eco Innovazione e terminato nell'anno 2014. Le attività realizzate nell'ambito di tale progetto hanno consentito di realizzare dei filati in Poliestere (PET) da riciclo utilizzando una miscela di scaglie di PET da bottiglia e di PET proveniente da scarto della confezione degli alimenti. La miscela 50/50 è risultata essere ottimale, in quanto ha consentito di processare il materiale in impianti industriali modificando soltanto la fase di asciugatura del granulo (il PET da riciclo è più igroscopico).

In particolare tra gli obiettivi raggiunti si pone attenzione ai risultati dell'analisi LCA, la quale ha evidenziato che *"...la produzione dei tessuti tecnici in R-PET PC e PI rispetto al PET Vergine consente di ridurre: le emissioni di CO₂ del 35 - 50% (da 2.3 - 3.1 a 1.5 kg CO₂ eq/m² tessuto), di ridurre del 50 - 70% il consumo di materiale fossile (da 1.2-1.3 a 0.6-0.3 Kg oil eq/m²) e del 70% di acqua (da 24 a 6 L/m²)."*

Tali impatti positivi dovrebbero essere calcolati anche nel novero dei benefici ambientali già evidenziati nel paragrafo 3.2 incrementando il valore ambientale della scelta progettuale alla base di tale impianto.

A tal proposito il proponente prevede di installare delle linee di filatura all'interno dell'edificio contrassegnato con la lettera C (rif. Tavola T01_Inquadrimento generale), che permetteranno di produrre un filato tessile eco-compatibile a partire da materia prima seconda (M.P.S.), ossia a partire da r-PET/r-HDPE prodotto dal centro di selezione spinta situato nel fabbricato D del medesimo sito.

La linea di filatura è composta dalle seguenti fasi:

- **Caricamento:** un sistema automatico in depressione provvede al caricamento delle tramogge degli estrusori mediante dei tubi;
- **Estrusione:** una serie di estrusori provvedono a fondere le scaglie ed a formare il filo di r-PET/r-HDPE;
- **Essiccamento:** i fili prodotti dalla precedente fase passano dapprima in acqua a temperatura ambiente e successivamente attraversano un essiccatore, in modo da abbattere le temperature;
- **Cardatura:** mediante una serie di fasi di divisione, il filo prodotto dagli estrusori, una volta raffreddato, viene suddiviso in fili maggiormente sottili, in modo da rendere parallele tra loro le fibre che lo costituiscono ed eliminare le impurità rimanenti;
- **Pettinatura:** al fine di ottenere filati di elevata qualità, a valle della cardatura è posizionata la pettinatrice, che provvede ad eliminare le fibre più corte, lasciando un nastro composto soltanto dalle fibre lunghe, tutte parallele tra loro e lisce;
- **Filatura del nastro cardato e pettinato:** una volta selezionate le fibre lunghe e accoppiate in un unico nastro, avviene la fase di filatura vera e propria, dove il nastro viene suddiviso in fibre più sottili;
- **Avvolgimento:** una volta filato, il tessuto viene avvolto in bobine estraibili.

5 IL PROGETTO RES-OIL

Come specificato in premessa del SIA Il riciclo meccanico, al di là delle questioni di eterogeneità delle plastiche da rifiuto, non può essere ripetuto per un numero di cicli infinito poiché la macinazione, la parziale fusione e la successiva estrusione implicano la progressiva riduzione della massa molecolare, l'aumento di fenomeni di reticolazione e di disordine delle catene polimeriche, con la conseguente perdita delle proprietà chimico-fisiche rispetto al polimero vergine.

La pirolisi promuove la scissione delle catene polimeriche, in ambiente inerte, a composti chimici semplici disponibili per nuove sintesi o come miscela idrocarburica utilizzabile per fornire all'industria della chimica materia prima seconda per realizzare nuovi polimeri derivati da plastica post consumo da destinarsi al settore degli imballaggi ed a quello tessile.

Questa soluzione permette di superare le difficoltà legate all'eterogeneità e alla contaminazione iniziale del PLASMIX avendo un ridotto impatto ambientale in conseguenza dell'assenza di processi di combustione.

Per tali ragioni la R.E.S. Srl ha deciso di individuare il processo di pirolisi come quello più affidabile e versatile attualmente disponibile su scala industriale per la realizzazione del primo impianto in Italia all'interno di un polo di selezione spinta con evidenti ricadute sulla riduzione dei trasporti e l'ottimizzazione dei flussi di materia.

5.1 Localizzazione Impianto

Il sito individuato per la realizzazione dell'iniziativa ricade nella zona industriale di Pettoranello di Molise (IS), al foglio n°1, particelle n° 218, 576, ed al foglio n°4, particelle n° 559, 687. Tale zona risulta destinata ad uso industriale, commerciale e infrastrutturale.

Il sito dista circa 1.50 km dal centro abitato del Comune di Pettoranello di Molise e circa 3 km da Isernia (IS) ed è collegato alla Strada Statale 17 mediante apposita uscita, alla quale si collega una viabilità dedicata dell'area industriale, il che permette un agevole accesso al lotto di interesse. L'area industriale risulta dotata di tutti i sottoservizi necessari, con una linea di alimentazione elettrica in media tensione, un acquedotto dedicato ed una rete fognaria che confluisce all'impianto di depurazione, a servizio della zona industriale.



FIGURA 3: AREA INDUSTRIALE PETTORANELLO DI MOLISE – COMPLESSO R.E.S. SRL – INDIVIDUAZIONE SEZIONI DEL CAPANNONI DEL LOTTO 2 EX ITTIERRE

L'intera area dell'Ex Ittierre S.p.A. presenta una superficie recintata complessiva di 143.000 mq ed una superficie coperta totale di 45.000 mq. Il sito risulta essere suddiviso in due lotti:

- Lotto n°1: comprende il fabbricato ex PLUS IT, due copri e scopri, un magazzino programmato per i prodotti finiti, le officine e l'asilo nido aziendale.
- Lotto n°2: comprende il fabbricato principale Ittierre S.p.a., il fabbricato ex ITJ, un copri e scopri ed un tendone in HDPE per lo stoccaggio.

Il lotto n°2 sarà il sito di interesse per la realizzazione del Centro integrato di Selezione e riciclo delle plastiche già autorizzato dalla Regione Molise per un quantitativo di rifiuti non pericolosi in ingresso pari a 40.000 tonnellate/anno.

Il centro di selezione spinta ed il successivo impianto di riciclo delle plastiche verranno infatti installati all'interno dell'edificio in struttura metallica posto in adiacenza all'edificio principale del lotto 2, identificato con la lettera D in Figura 3. All'interno dell'edificio identificato con la lettera C che corrisponde alla parte posteriore del corpo principale, verrà invece installata la linea di filatura delle fibre tessili, a valle dell'impianto di riciclo. **Infine, nella porzione anteriore del corpo principale, identificata con la lettera A è destinato ad ospitare le attrezzature e gli impianti del progetto RES-OIL.**

Il fabbricato ex ITJ, posto alle spalle dell'edificio principale del lotto n°2, sarà invece destinato agli uffici.

Gli ingressi al lotto n°2 sono quattro, di cui i due principali (lato ovest e lato sud) sono presidiati da due edifici adibiti a portineria. L'ingresso sul lato ovest verrà dotato di una pesa a ponte, della lunghezza massima di 18.00 m, necessaria alle operazioni di pesatura degli automezzi in ingresso e uscita dal polo impiantistico.

5.2 Il processo di pirolisi

Il progetto RES-OIL prevede l'impiego di una tecnologia già sperimentata in territorio europeo: la pirolisi a due fasi.

Il PLASMIX in ingresso al processo è classificato come rifiuto e proviene dalla linea di selezione spinta presente nello stesso sito. L'alimentazione dell'impianto avviene con l'impiego di semirimorchi con sistema walking floor.

Una volta posizionato e collegato ai sistemi di controllo, l'impianto determina il carico sul nastro di carico della linea di pirolisi corrispondente per avviare il PLASMIX al primo trattamento di riduzione del livello di umidità e quindi alla camera di pirolisi. La miscela è alimentata in continuo ad una tramoggia di carico, con vite senza fine verso il reattore primario, dove viene alimentato già in assenza di ossigeno.

Nel reattore primario, la prima fase di pirolisi, la miscela subisce una trasformazione termochimica di pirolisi catalitica, nella quale, impiegando un apporto termico e per effetto dei catalizzatori della pirolisi, i residui si trasformano, da un lato, in una fase gassosa che contiene diversi idrocarburi C5-C25, composti ossigenati e in una frazione solida.

In questa fase l'avanzamento tramite coclee del materiale e il progressivo avanzamento verso la parte bassa del reattore consentono di controllare la temperatura di pirolisi con valori inferiori ai 600° in modo da favorire, nella successiva seconda fase, il recupero massimo di olio pirolitico.

La temperatura necessaria per la prima fase di pirolisi è garantita dalla combustione dei gas non condensabili (syngas), che sono bruciati in una camera di combustione interna.

Il reattore primario come detto è alloggiato in un forno scaldato con i gas di combustione, in modo che gli stessi fumi riscaldano l'involucro dei moduli del reattore, che a sua volta riscalda la miscela all'interno.

I composti della fase gassosa e della frazione solida ottenuta nel reattore primario sono trattati in forma indipendente.

La fase gassosa viene addotta a un reattore secondario a letto fisso (seconda fase), dove in presenza di catalizzatori di cracking e mediante un secondo apporto termico, è sottoposta a un cracking catalitico selettivo con stabilizzazione dei componenti ottenuti in fase gassosa (diversi idrocarburi e composti ossigenati, miscele, che chiameremo "gas di cracking").

I gas di cracking sono sottoposti successivamente a condensazione e frazionamento, in una torre di frazionamento a tre livelli, dove i gas di cracking condensano, ottenendo, in diversi livelli della torre di frazionamento, diversi liquidi di interesse, di seguito chiamati generalmente **liquidi di condensazione**, che contengono idrocarburi liquidi condensati.

Questi liquidi sono sottoposti ad una filtrazione di impurezze e avviati a un serbatoio di decantazione dell'eventuale frazione acqua prodotta dalla pirolisi di materiali quali cartone, carta e legno presenti nel PLASMIX.

La frazione acqua è destinata ad un impianto di trattamento con filtro coalescente per la rimozione di eventuali idrocarburi ed inviato all'impianto di depurazione già previsto per il trattamento delle acque di lavaggio del PET nel capannone "C".

La **frazione condensata (olio di pirolisi)** prosegue per adeguare le caratteristiche del liquido alle esigenze di mercato mediante una fase di upgrading ed il successivo stoccaggio in tre serbatoi verticali da 30.000 litri per un accumulo complessivo pari a 90.000 litri.

Alla base della torre di frazionamento si ottengono idrocarburi pesanti e catrami, che sono riciclati in ogni livello della torre di frazionamento per completare le reazioni termochimiche fino al limite stechiometrico delle diverse materie prime.

Per quanto riguarda la frazione solida, denominata CHAR o coke, ottenuta nei reattori primari, questa è avviata ad uno stoccaggio dopo essere stata raffreddata al di sotto dei 100 °C.

Dunque, il principale prodotto ottenuto dal processo di valorizzazione dei rifiuti mediante pirolisi si classifica come **Olio Pirolitico**. Inoltre, da detto processo si ottengono anche una frazione di composti gassosi e una solida (char).

5.3 Capacità impianto RES-OIL e bilancio di massa

L'impianto RES-OIL è dotato di due linee di produzione di olio pirolitico ognuna dimensionata per una capacità in ingresso di 8.000-10.000 tonnellate anno di rifiuti plastici.

La variabilità della capacità di lavorazione dell'impianto è legata alla composizione del mix in ingresso che può presentare tenori maggiori o minori di determinate frazioni e tipologie di plastiche con conseguente variabilità del potere calorifico inferiore e variabilità della capacità operativa dell'impianto stesso.

L'impianto di pirolisi necessita di fermate programmate per la manutenzione dei sistemi di alimentazione e trattamento e pertanto è possibile prevedere un numero di ore lavorate anno di circa 6200-6500 ore.

Il ciclo di lavorazione è 24/24hr e pertanto l'impianto RES-OIL si configura con una capacità complessiva di seguito riportata:

IMPIANTO RES-OIL Pettoranello di Molise			
Descrizione	Valore	U.M.	Note
Capacità nominale oraria media per linea di pirolisi	1,52	t/ora	
Numero di ore anno	6500	Ore	Previste due fermate di manutenzione anno (estiva e invernale)
Capacità nominale annuale per linea	9880	t/anno	
Numero di linee di lavorazione	2		
Capacità Impianto Res-Oil	19760	t/anno	

La gestione delle due linee disposte di fianco consente di effettuare fermate programmate di una delle due linee in modo da garantire una continuità nella produzione di olio pirolitico ed una maggiore flessibilità dell'impianto anche in relazione alla possibile variabilità della qualità del materiale in ingresso.

L'impianto, quindi, è in grado di essere alimentato dalle plastiche miste (PLASMIX) derivanti dal processo di selezione posto a monte, oppure, in relazione alla qualità della matrice plastica consegnata presso il centro di selezione spinta posto nello stesso polo del recupero delle plastiche e già autorizzato.

Il bilancio di massa studiato per questa applicazione in relazione alla tipologia media di PLASMIX derivante dalla selezione delle plastiche post consumo è il seguente:

IMPIANTO RES-OIL Pettoranello di Molise			
Descrizione INPUT	Valore	U.M.	Note
Mix Plastico in Ingresso - PLASMIX	19.760	t/anno	
Additivi e Catalizzatori	1.100	t/anno	
TOTALE INPUT	20.860	t/anno	
Descrizione OUTPUT	Resa massima attesa su quantitativo feedstock in ingresso	Valore	U.M.
Olio di Pirolisi	56%	11.682	t/anno
Gas non condensabili	20%	4.172	t/anno
CHAR	19%	3.963	t/anno
ACQUA	massimo 5%	1.043	t/anno

5.3.1 L'olio pirolitico: end of waste e caratteristiche tecniche.

Un rifiuto cessa di essere tale (End of Waste) quando è stato sottoposto ad un'operazione di recupero e soddisfa criteri specifici da adottare nell'ambito delle seguenti condizioni³:

- la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici;
- esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;
- la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

In linea generale, affinché un rifiuto cessi di essere considerato tale, deve essere sottoposto ad un'operazione di recupero il cui principale risultato è quello di permettere al rifiuto di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero altrimenti utilizzati per assolvere ad una particolare funzione all'interno dell'impianto o nell'economia in generale⁴.

Citati tali principi generali si considera l'olio pirolitico in uscita dal processo RES-OIL pienamente conforme ai requisiti di legge richiesti e quindi identificabile come materia prima seconda a disposizione di successive fasi di raffinazione e processo presso gli impianti chimici di lavorazione del settore plastico.

A tal fine si rimanda alla relazione specialistica sull'End of Waste.

L'olio pirolitico si configura come un prodotto e pertanto sarà adottato l'iter di verifica al regolamento CE n. 1907/2006 che prevede l'obbligo da parte delle aziende di registrare le sostanze chimiche prodotte o importate nell'UE in quantitativi pari o superiori a una tonnellata all'anno.

³ art. 184 ter del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. - art. 6 della direttiva 2008/98/CE, come modificata dalla Direttiva 2018/851/UE,

⁴ Cass. Pen. n. 19211 del 21 aprile 2017

5.4 Operazioni di gestione di rifiuti da autorizzare

In merito alle operazioni di trattamento, così come definite dagli allegati B (per le operazioni di smaltimento) e C (per le operazioni di recupero) alla parte IV del D.lgs. 152/06, considerando le caratteristiche tecniche del processo e l'obiettivo di reimmettere nel mercato le materie prime seconde ottenute dall'impianto di PIROLISI, favorendo così un principio di economia circolare mediante recupero di materia, si individuano le seguenti operazioni che devono essere autorizzate nell'ambito del procedimento di richiesta di autorizzazione unica per impianti di trattamento rifiuti, ai sensi dell'art. 208 del D.lgs. 152/2006:

- R3: Recupero di altre sostanze inorganiche⁵;
- R12: Scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R1 a R11;
- 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).

In relazione all'identificazione delle aree e dei quantitativi massimi istantanei di rifiuti non pericolosi ammessi nel sito si è predisposta la tavola T09_LAY OUT FUNZIONALE con l'inserimento dei nuovi codici e con delle tabelle esemplificative delle aree di lavorazione.

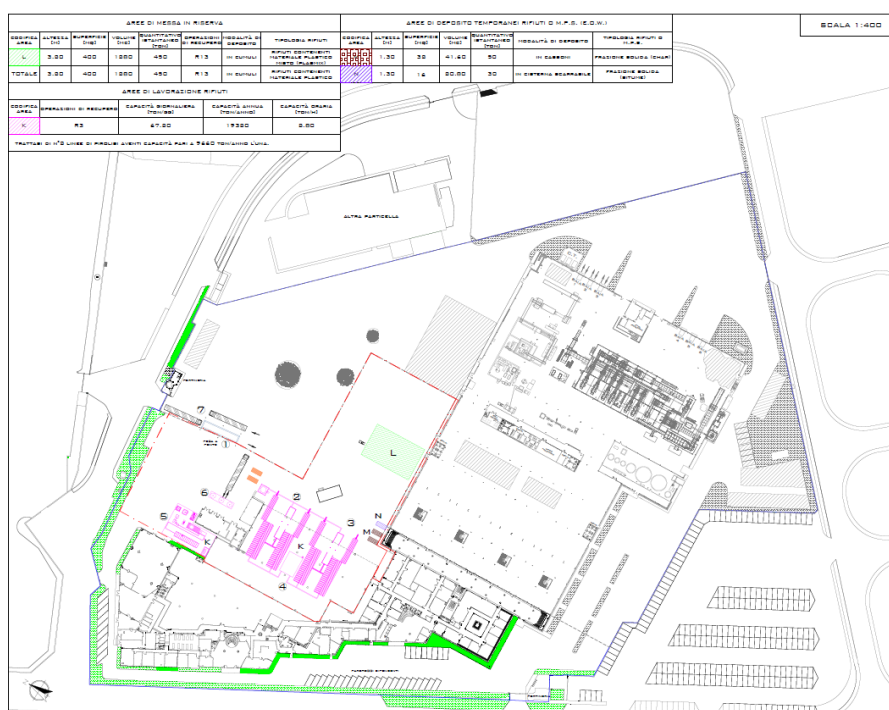


FIGURA 4: ESTRATTO DA TAVOLA DI PROGETTO T09 CON EVIDENZIATE LE AREE DESTINATE ALLO STOCCAGGIO ED AL RECUPERO DEI RIFIUTI

5.5 Rifiuti in ingresso all'impianto

In relazione al progetto RES-OIL le attività di recupero dei rifiuti previste dalla R.E.S. S.r.l. nel sito di Pettoranello di Molise possono essere suddivise nelle seguenti aree di lavorazione codificate con delle lettere della tavola T09_Lay out funzionale di cui alla Figura 4.

⁵ Sono comprese la gassificazione e la pirolisi che utilizzano i componenti come sostanze chimiche

L'attribuzione del codice C.E.R. al PLASMIX nell'ambito degli attuali contratti per l'avvio a recupero degli scarti derivanti dall'attività di gestione dei rifiuti di imballaggi in plastica vede come requisiti richiesti la possibilità di individuare i seguenti codici non pericolosi:

- 19.12.04 rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
- 19.12.12 Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11
- 15.01.02 rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)

5.6 Quantitativo massimo annuale trattamento impianto RES-OIL

Il proponente, in fase autorizzatoria, intende richiedere un **quantitativo massimo annuale pari a 19.770 ton/anno di rifiuti non pericolosi**, che corrispondono ad una capacità giornaliera di trattamento pari a 72.96 ton/gg di media, considerando 271 giorni lavorativi annui e ad una capacità oraria di 3,04 ton/ora, considerando 24 ore lavorative giornaliere.

Di seguito si riportano i dati riassunti in tabella:

Capacità oraria	3,04 ton/h
Ore lavorative	24 h/giorno
Capacità giornaliera	72,96 ton/giorno
Giorni lavorativi	271
Capacità annua di rifiuti	19.760 ton/anno

Si precisa che i suddetti rifiuti non pericolosi derivano da raccolta multimateriale o monomateriale della frazione secca riciclabile dei rifiuti urbani e speciali non pericolosi derivanti da attività produttive e dalla selezione dell'impianto posto nello stesso comprensorio industriale.

Si specifica che il quantitativo di cui alla tabella precedente non è da considerarsi come incrementale al valore di 40.000 tons/anno di capacità annua dell'impianto di selezione spinta e riciclo della plastica ma come una capacità di trattamento o del PLASMIX derivante dal processo di selezione e/o dal trattamento secondo la modalità di recupero R5 dei codici specificati in relazione alla qualità degli stessi ed alle specifiche tecniche dell'olio pirolitico da ottenere in funzione delle richieste di mercato.

5.7 Opere connesse alla realizzazione del progetto RES-OIL

La R.E.S. Srl presenterà, all'interno della procedura dell'Autorizzazione Unica il fascicolo tecnico teso a costituire titolo equivalente al titolo idoneo, Permesso di Costruire, ai sensi dell'art. 10 del Testo Unico dell'edilizia (D.P.R. n°380/2001) presso il comune di Pettoranello di Molise (IS), al fine di realizzare tutte le opere necessarie per assolvere alle esigenze impiantistiche.

5.7.1 Opere di demolizione e opere civili

Si prevedono opere minori di sistemazione dell'attuale piazzale con la rimozione di una piccola aiuola antistante il capannone destinato alla pirolisi e la rimozione di un telaio in acciaio tipo copri e scopri per avere lo spazio utile a disposizione dei silos di stoccaggio dell'olio pirolitico.

Inoltre, per consentire il montaggio degli impianti e la gestione dello stesso ai fini operativi si è deciso di rimuovere la parete frontale del capannone e di conseguenza gli accessi frontali attuali modificando quindi il prospetto dello stesso.

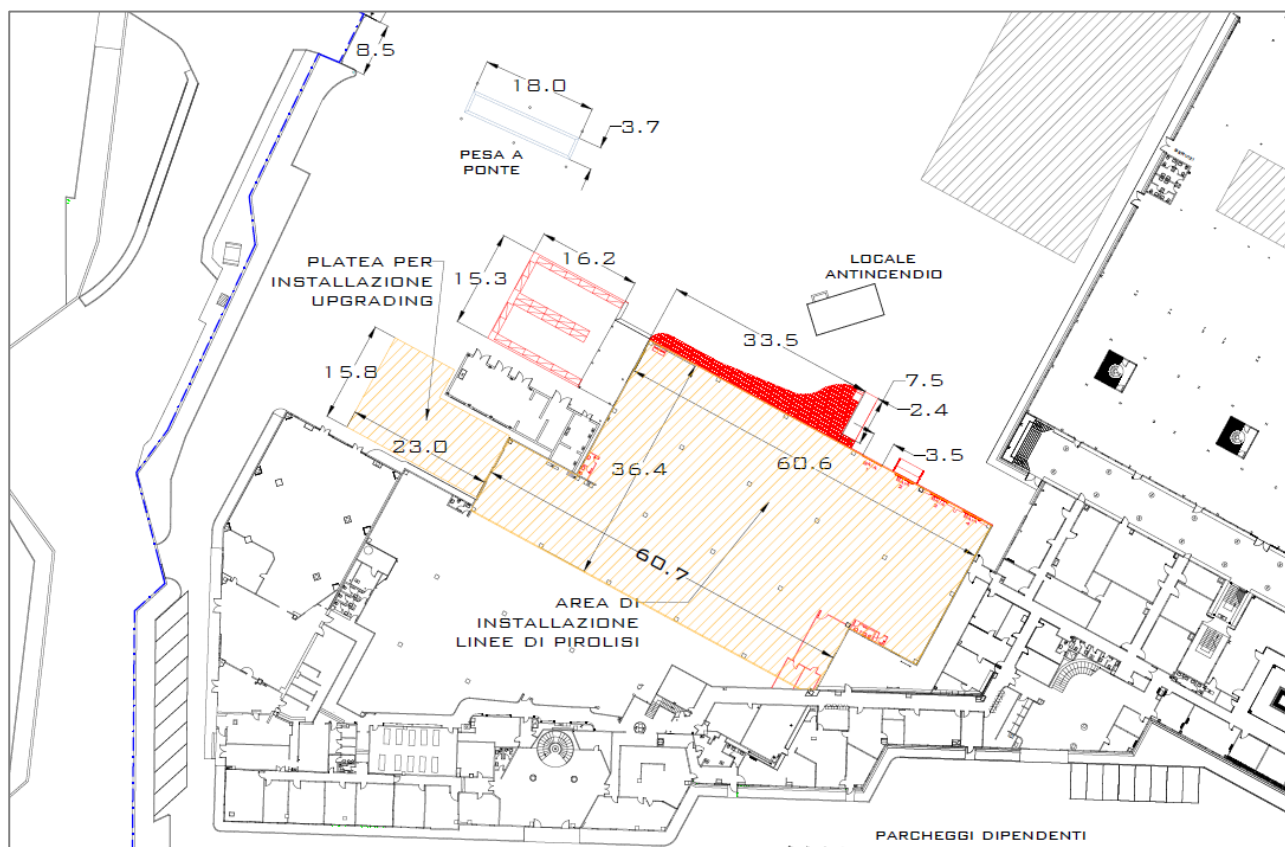


FIGURA 5: ESTRATTO DA TAVOLA T06 DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI. IN GIALLO L'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO PIROLITICO. IN ROSSO LE OPERE DI DEMOLIZIONE

Sarà inoltre realizzata una parete di caratteristiche idonee per la resistenza al fuoco (REI120) sulla parte posteriore in modo da separare l'area di installazione dell'impianto pirolitico con la restante porzione del volume disponibile.

In sostituzione del copri e scopri posto di fianco all'attuale centrale termica, sarà predisposta la vasca in calcestruzzo di altezza di circa 1 metro e di superficie di circa 33m² per il contenimento di eventuali perdite dai serbatoi di accumulo dell'olio pirolitico.

5.7.2 Opere civili all'esterno

Il piazzale antistante il capannone "A" per l'impianto pirolitico, salvo le modifiche descritte al punto precedente non vedrà variazioni nel sistema di raccolta acque meteoriche e nei sistemi di trattamento delle stesse così come già autorizzate per l'impianto di trattamento e selezione delle plastiche.

5.7.3 Manutenzione straordinaria impianti presenti

Il capannone "A" era inizialmente destinato a servizio dell'impianto di selezione spinta come magazzino per materie prime seconde e per rifiuti selezionati.

La realizzazione dell'impianto pirolitico necessita di spazi adeguati ed in particolare, vista la natura dell'impianto di recupero chimico, di possibili aree per la manutenzione dei reattori ed i necessari controlli periodici dei sistemi di avanzamento del plasmix e del char.

Pertanto, il capannone "A" sarà suddiviso con una parete con caratteristiche di resistenza al fuoco REI120 in due sezioni e contestualmente gli impianti in esso presenti (idrico antincendio, elettrico, distribuzione aria compressa) andranno sottoposti ad interventi di manutenzione straordinaria per adeguarli alla nuova funzionalità.

Le utenze elettriche saranno garantite dalla cabina di trasformazione già posta in prossimità dell'area dell'impianto. Gli impianti idrico sanitari per i vani destinati a bagni e spogliatoi saranno rivisti in funzione della nuova disposizione degli accessi.

6 Stato di fatto del sito dell'ex Ittierre S.p.A.

Il sito individuato per la realizzazione dell'iniziativa ricade nella zona industriale di Pettoranello di Molise (IS), al foglio n°1, particelle n° 218, 576, ed al foglio n°4, particelle n° 559, 687. Tale zona risulta destinata ad uso industriale, commerciale e infrastrutturale.

Il sito dista circa 1.50 km dal centro abitato del Comune di Pettoranello di Molise e circa 3 km da Isernia (IS) ed è collegato alla Strada Statale 17 mediante apposita uscita, alla quale si collega una viabilità dedicata dell'area industriale, il che permette un agevole accesso al lotto di interesse. L'area industriale risulta dotata di tutti i sottoservizi necessari, con una linea di alimentazione elettrica in media tensione, un acquedotto dedicato ed una rete fognaria che confluisce all'impianto di depurazione, a servizio della zona industriale.

Il sito industriale dell'Ex Ittierre S.p.A., dopo la chiusura, è rimasto in disuso per diversi anni, fino all'acquisizione da parte della Smaltimenti Sud S.r.l., ora R.E.S. Srl, a valle di due bandi pubblici, inerenti alla frazione in amministrazione straordinaria ed alla restante parte in concordato preventivo.

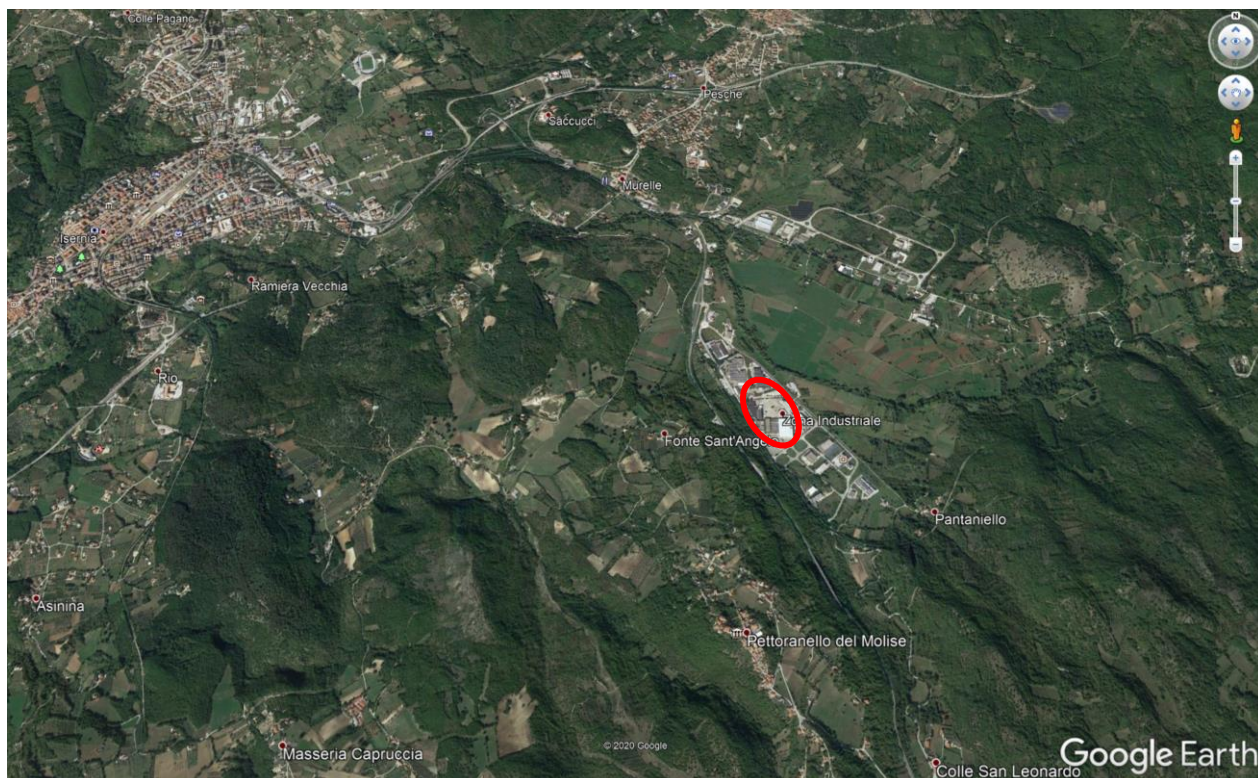


FIGURA 6: INQUADRAMENTO GENERALE SITO R.E.S. S.R.L.



FIGURA 7: SUDDIVISIONE EDIFICI AREA INDUSTRIALE EX ITTIERRE – PETTORANELLO DI MOLISE (IS)

L'intera area dell'Ex Ittierre S.p.A. presenta una superficie recintata complessiva di 143.000 mq ed una superficie coperta totale di 45.000 mq. Il sito risulta essere suddiviso in due lotti:

- **Lotto n°1:** comprende il fabbricato ex PLUS IT, due copri e scopri, un magazzino programmato per i prodotti finiti, le officine e l'asilo nido aziendale. **Non è interessato dal presente intervento.**
- **Lotto n°2:** comprende il fabbricato principale Ittierre S.p.a., il fabbricato ex ITJ, un copri e scopri ed un tendone in HDPE per lo stoccaggio.

Il lotto n.2 è già stato interessato da una richiesta ed ottenimento di titolo autorizzativo per la selezione spinta ed il riciclo delle plastiche da realizzarsi nel blocco definito dal capannone denominato con "D".

L'impianto di Pirolisi è invece collocato all'interno del corpo di fabbrica "A" in una sezione del capannone che sarà adeguata mediante la rimozione della parte frontale (pannellatura prefabbricata) in modo da consentire il montaggio e l'esercizio dell'impianto.

7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

Considerando le caratteristiche delle componenti ambientali sono stati individuati e quantificati tutti i fattori che potrebbero influire negativamente sull'ambiente, a seguito dell'esecuzione delle diverse azioni di progetto. La previsione degli impatti consiste, dunque, nella stima della variazione della qualità o della quantità della componente o del fattore ambientale, rispetto alla condizione di riferimento, a seguito dell'azione prevista.

Per restituire un'analisi puntuale, si è scelto di esaminare separatamente gli impatti determinati durante la fase di cantiere da quelli della fase di esercizio considerata come fase di cantiere quella per la realizzazione dell'impianto RES-OIL e come fase di esercizio quella con la totalità degli impianti del sito di Pettoranello nella piena funzionalità e quindi il Centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche e l'impianto RES-OIL, distinguendo i singoli fattori per ognuna delle due.

Infatti, come già evidenziato, il progetto RES-OIL si inserisce nel sito di realizzazione del "Centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche per la produzione di tessuti innovativi" già autorizzato con Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, al cui interno è stata svolta la Valutazione di Impatto Ambientale VIA di cui alla determina n.4951 del 24.08.2021.

Tenendo conto dell'integrazione fisica tra gli impianti e delle tempistiche di realizzazione, per la fase di esercizio si è scelto di valutare gli impatti del progetto RES-OIL come cumulativi rispetto a quelli del Centro di selezione spinta. Per una migliore comprensione del contributo di impatto del singolo progetto si riportano sulla colonna di sinistra i valori attribuiti ai fattori già esaminati durante l'istruttoria autorizzativa e sulla colonna di destra quelli cumulativi del progetto RES-OIL.

7.1 La valutazione degli impatti: metodologia

La valutazione dell'impatto sull'ambiente derivante dalla realizzazione di un'opera, attraverso l'ausilio di matrici d'interazione, costituisce un valido strumento numerico di verifica della scelta effettuata ed è fondamentale per evidenziare le componenti ambientali che maggiormente risentono di una tale opera, al

fine di predisporre i necessari dispositivi di eliminazione, le adeguate misure di mitigazione e gli specifici piani di prevenzione e monitoraggio.

In questo studio, per valutare l'impatto determinato dal *Centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche* si è utilizzata la metodologia messa a punto da L. Mendia, G. D'Antonio e P. Carbone (1985).

Nell'applicazione del modello matriciale sono state individuate quattro fasi, in successione temporale:

- prima fase, costruzione della matrice di interazione;
- seconda fase, definizione delle influenze ponderali tra fattori e componenti ambientali;
- terza fase, stima dei fattori e valutazione degli impatti elementari sulle singole componenti ambientali;
- quarta fase, valutazione dell'impatto complessivo dell'opera sull'ambiente.

Le tabelle seguenti contengono la lista dei fattori impattanti dell'opera (F) (**Tabella 1**) e della lista delle componenti ambientali impattate (CA) (**Tabella 2**).

FATTORI IMPATTANTI fase di cantiere	
F1	Emissioni diffuse
F2	Consumi idrici
F3	Scarichi idrici
F4	Alterazione degli habitat naturali
F5	Perturbazione assetto vegetazionale
F6	Perturbazione della componente faunistica
F7	Campi elettromagnetici
F8	Trasmissione vibrazioni al suolo
F9	Produzione dei rifiuti
F10	Alterazione dei livelli di traffico
FATTORI IMPATTANTI IN FASE DI ESERCIZIO	
F1	Emissioni in atmosfera puntuali
F2	Consumi idrici
F3	Modificazione idrografia, idrologia
F4	Scarichi idrici
F5	Alterazioni delle caratteristiche pedologiche e geomorfologiche
F6	Alterazione degli habitat naturali
F7	Perturbazione assetto vegetazionale
F8	Perturbazione della componente faunistica
F9	Emissioni sonore

F10	Campi elettromagnetici
F11	Trasmissione vibrazioni al suolo
F12	Produzione dei rifiuti
F13	Alterazione dei livelli di traffico

TABELLA 1 INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI FATTORI DI IMPATTO DETERMINATI DALL'OPERA NELLA FASE DI CANTIERE E NELLA FASE DI ESERCIZIO

COMPONENTI AMBIENTALI (CA)	
Componenti chimico-fisiche	CA1 – Aria e clima
	CA2 – Acque superficiali e sotterranee
	CA3 – Suolo/sottosuolo
	CA4 – Confort acustico
	CA5 – Scenario vibrazionale
	CA6 – Radiazioni
componenti biotiche	CA7 – Flora e habitat
	CA8 – Fauna
componenti estetico culturali	CA9 – Paesaggio
	CA10 – Beni materiali e patrimonio culturale

TABELLA 2 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE SUSCETTIBILI DI IMPATTO SIA NELLA FASE DI CANTIERE CHE IN QUELLA DI ESERCIZIO

Per ognuno dei fattori precedentemente elencati sono stati ipotizzati più casi, rappresentativi di diverse situazioni con definite caratteristiche; a ciascuno di detti casi è stato assegnato un valore (Magnitudo) variabile da 1 a 10, secondo la presumibile entità degli effetti prodotti sull'ambiente: tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alto sarà il numero attribuito al rispettivo fattore ambientale.

Il calcolo matriciale permette di ottenere la valutazione degli impatti elementari e dunque il valore medio di impatto associato alle fasi di cantiere e di esercizio.

8 CONCLUSIONI E MISURE DI MITIGAZIONE

L'analisi delle matrici degli impatti ha permesso di constatare che le incidenze in fase di cantiere e di esercizio sono contenute.

Nella fase di cantiere il valore medio degli impatti elementari è pari a 174,73 su una scala da 100 a 1000, le componenti ambientali sulle quali le azioni di progetto determineranno la maggiore influenza sono lo Scenario vibrazionale, la Fauna, la Flora e habitat seppure in valore assoluto non elevati.

Nella fase di esercizio il valore medio degli impatti è pari a 277,93 su una scala da 100 a 1000.

Le componenti ambientali che vedono un impatto maggiore degli altri, in valore assoluto comunque bassi, sono il Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale e Aria e Clima.

Complessivamente, alla luce dell'analisi condotta, si possono escludere effetti significativi sull'ambiente conseguenti alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto descritto.

Confrontando i due scenari in **fase di esercizio** ovvero quello relativo al solo centro di selezione spinta, già autorizzato⁶ e quello che prevede anche la realizzazione del progetto RES-Oil si osserva come il valore medio di impatto complessivo salga da 245,06 a 277,93 in conseguenza dell'introduzione di nuovi punti di emissione e l'installazione di nuove apparecchiature di processo.

Tuttavia, il valore medio risulta sempre inferiore a 300 (impatto basso) e dunque si conferma l'assenza di effetti significativi sulle componenti ambientali.

8.1.1 Sintesi impatti stimati in fase di cantiere

Per la fase di cantiere sono stati valutati gli impatti attesi per tutte le componenti ambientali individuate come potenzialmente interessate. La valutazione degli impatti attesi per la componente atmosfera è stata svolta individuando l'emissione di polveri quale principale fattore di pressione. La caratterizzazione dei flussi emissivi è stata eseguita tramite l'utilizzo dei fattori di emissione desunti dalle Linee guida U.S. EPA AP 42 ed in conformità con quanto indicato nelle Linee guida predisposte da Arpa Toscana per la valutazione dell'accettabilità di emissioni polverulente da attività analoghe a quelle previste dal progetto in esame.

Le valutazioni sono state svolte individuando a priori la fase potenzialmente più impattante. I risultati dell'analisi svolta mostrano come le emissioni medie orarie di PM₁₀ derivanti dall'attività di scavo per la realizzazione di manufatti necessari all'installazione principalmente di impianti di servizio, tenendo conto della durata delle operazioni e della distanza dei recettori individuati, siano significativamente minori sia della soglia di attenzione che di quella di accettabilità definite da ARPAT.

In termini di valutazione sintetica gli impatti sulla qualità dell'aria possono quindi esser definiti NON significativi.

Relativamente alla componente acque superficiali, in fase di cantiere sarà posta particolare attenzione alla gestione delle acque di prima pioggia, agendo sulla successione delle fasi esecutive tenendo conto delle caratteristiche dell'area che risulta già estesamente edificata. In tal modo si evita che le polveri depositate lungo la viabilità in tempo secco o eventuali piccole perdite di fluidi dai mezzi d'opera possano essere convogliati nei fossi perimetrali di scarico delle acque meteoriche.

In merito alle acque sotterranee va evidenziato come l'intera area occupata dall'impianto è realizzata principalmente all'interno di un'area già dotata di idoneo piazzale impermeabilizzato.

Oltre a ciò, in fase di cantiere verranno prese tutte le misure e gli accorgimenti del caso al fine di scongiurare qualsiasi contaminazione del suolo e delle acque sotterranee

⁶ Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi dell'art. 27-bis del d.lgs. 152/2006 come modificato dal d.lgs. 104/2017, conseguito con Determinazione Dirigenziale n.2304 del 26/04/2022 della Regione Molise e successiva autorizzazione ai sensi dell'art. 208 del d.lgs. 152/2006 con determina n. 7520 del 7/12/2022 a seguito dell'inserimento di ulteriori codici C.E.R. per il recupero delle frazioni plastiche

È quindi possibile ritenere assente o comunque NON significativo l'impatto negativo per le acque in fase di cantiere.

Relativamente alla matrice suolo, i fattori di pressione individuati sono il consumo di suolo, l'alterazione della morfologia dell'area e l'interazione con gli strati profondi. In merito al primo aspetto, gli interventi non prevedono la trasformazione permanente di suolo al di fuori dell'area attualmente edificata e recintata. Inoltre, la realizzazione di manufatti per l'installazione di impianti di servizio all'esterno comporta una variazione minima delle aree a verde presenti all'interno del sito.

In merito al secondo fattore di pressione, il progetto non prevede ingenti attività che possano alterare l'attuale assetto morfologico dell'area. Gli scavi per la realizzazione dei manufatti previsti presentano in genere carattere superficiale.

Nel complesso gli impatti attesi per la componente suolo, riconducibili principalmente al consumo di suolo, possono essere valutati come NON significativi.

Per quanto riguarda gli impatti per flora, fauna ed ecosistemi, questi sono stati valutati come assenti o comunque NON significativi durante la fase di cantiere.

Analogamente **NON significativi risultano gli impatti attesi per la componente clima acustico.** Secondo la valutazione previsionale effettuata mediante modello di simulazione i limiti di immissione ai ricettori sensibili prossimi alle attività di cantiere sono al di sotto dei limiti vigenti.

In relazione alla salute ed al benessere dell'uomo, la fase di cantiere, oltre a quanto già esposto per l'emissione acustica, non si individuano elementi in grado di determinare un effetto significativo.

Relativamente **al patrimonio storico, archeologico e paesaggistico**, non emergono elementi che possano determinare effetti significativi fatto salvo la realizzazione delle nuove aperture sui prospetti degli edifici esistenti e l'installazione di impianti fuori terra. Tali attività saranno soggette a valutazione nell'ambito dell'autorizzazione paesaggistica.

Infine, gli impatti valutati per la componente socio-economica sono stati valutati principalmente come impatti sul sistema della mobilità.

È quindi stata stimata la variazione del numero di mezzi da e per il sito in esame dovuta alle operazioni di cantiere. Nel fare ciò, oltre al contributo di segno positivo dato dai mezzi in transito per il trasporto dei materiali connessi con le attività di scavo, costruzione e demolizione che non determina un significativo impatto fatto stante l'attuale livello di capacità delle principali arterie di comunicazione.

8.1.2 Sintesi impatti stimati nella fase di esercizio

Analogamente a quanto svolto per la fase di cantiere, anche per la fase di esercizio sono stati valutati gli impatti attesi per tutte le componenti ambientali individuate come potenzialmente interessate.

La valutazione degli impatti per la componente atmosfera è stata svolta principalmente su base qualitativa tenendo conto delle caratteristiche degli impianti di trattamento delle emissioni, individuati con riferimento alle migliori tecnologie disponibili e al confronto della potenza nominale delle caldaie con le soglie individuate dalla normativa vigente.

L'intervento in progetto si configura infatti come poco significativo dal punto di vista delle emissioni di inquinanti tipici di attività industriali. I punti di emissione sono relativi ai sistemi di aspirazione e trattamento

delle aree esauste prodotte dalle linee di lavorazione e dalle emissioni di combustione legate alla caldaia per la produzione di vapore necessario allo svolgimento del processo di lavaggio e alle caldaie per il riscaldamento dei luoghi di lavoro (previsti per l'impianto di selezione spinta delle plastiche e di produzione di R-PET) e per i tre nuovi punti di emissione Ep3 Ep4 ed Ep5 dovuti all'impianto RES-OIL per la produzione di olio pirolitico.

Complessivamente gli impatti negativi sulla qualità dell'aria derivanti dalla realizzazione del progetto possono quindi esser definiti **NON significativi**. In un'ottica di osservazione più ampia rispetto a quella del sito oggetto di valutazione occorre tener conto dei benefici legati alla tipologia di processo scelto per il trattamento dei rifiuti plastici che evita di inviare a combustione e/o in discarica il PLASMIX. La valutazione di tale contributo è riportata nel Capitolo di Valutazione delle alternative al progetto.

Relativamente alle acque superficiali, in fase di esercizio dell'impianto non si rilevano elementi tali da potere ipotizzare impatti significativi anche in considerazione del fatto che i minimi quantitativi di acque reflue prodotte dall'impianto pirolitico saranno inviate all'impianto di depurazione per il trattamento delle acque reflue industriali già a servizio del Centro di selezione spinta.

In relazione ai potenziali effetti derivanti dall'esercizio del sito sulle acque sotterranee e sul suolo, in considerazione della gestione delle acque di stabilimento prima descritta, una possibile contaminazione della falda può avvenire solamente a causa di uno sversamento di sostanze al suolo e quindi in conseguenza di eventi accidentali, quali guasti, malfunzionamenti, rotture. Per tale motivo ogni sostanza chimica utilizzata nell'ambito del processo sarà dotata di idoneo bacino di raccolta anti sversamento.

Allo stesso modo i serbatoi di olio pirolitico sono installati all'interno di una vasca in calcestruzzo dotata di sistemi di contenimento e svuotamento in caso di perdite in modo da evitare ogni possibile dispersione nel piazzale antistante.

Le aree sulle quali saranno svolte le attività risultano già impermeabilizzate grazie all'impiego di superfici asfaltate o in calcestruzzo che impediscono la filtrazione di liquidi inquinanti in profondità.

Complessivamente è quindi possibile valutare come **NON significativi gli impatti per le acque superficiali, sotterranee e sul suolo** derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto.

Come per la fase di cantiere, gli impatti **negativi per flora, fauna ed ecosistemi**, questi sono stati valutati come assenti o comunque **NON significativi** in sede di VincA.

Ancora **NON significativi risultano gli impatti attesi per la componente clima acustico**. Secondo la valutazione previsionale effettuata mediante modello di simulazione, nello stato futuro, considerando la zonizzazione acustica dell'area, verranno rispettati i valori lime assoluti consentiti dalla normativa vigente.

Relativamente ai possibili impatti generati dalla realizzazione del progetto, sulla salute umana, occorre considerare che questi sono relativi alle sole condizioni di incidenti o calamità. Tenendo conto del principale rischio legato alla gestione dei rifiuti plastici ovvero dovuto alla loro infiammabilità si specifica che nella redazione del progetto si è tenuto conto delle indicazioni previste dalla circolare ministeriale recante "Linee guida per la gestione operativa degli stoccaggi negli impianti di gestione dei rifiuti e per la prevenzione dei rischi" Prot. 1121 del 21.01.2019. A questi aspetti di carattere generale si aggiunge la realizzazione dello specifico impianto antincendio le cui caratteristiche tecniche saranno discusse nell'ambito del procedimento di valutazione da parte del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco a cui il progetto deve essere sottoposto secondo la normativa vigente.

Relativamente al patrimonio storico, archeologico e paesaggistico, il progetto prevede principalmente interventi di smontaggio e rimozione di membrature all'interno edifici industriali esistenti. Sui prospetti di

tali edifici è prevista la realizzazione di nuove aperture e l'installazione di impianti fuori terra di altezza coerente con quella dei manufatti esistenti.

Si ritiene dunque che la percezione paesaggistica dell'area oggetto di studio non verrà alterata dalla realizzazione degli interventi in progetto ovvero è plausibile ritenere che l'impatto per il paesaggio sia NON significativo.

Infine, gli impatti valutati per la componente socio-economica sono stati valutati principalmente come impatti sul sistema della mobilità anche se una valutazione complessiva dell'inserimento di circa ulteriori 2 unità lavorative rispetto alle 40 già previste per il Centro di selezione spinta in un'area consortile inserita non a caso nella più ampia area di crisi complessa della Regione Molise, sarebbe da tenere in conto.

La variazione limitata di traffico veicolare non determina la necessità di variare o migliorare l'assetto viario del consorzio industriale. L'impatto sul sistema della mobilità è quindi valutabile **come NON significativo**.

9 MISURE DI MITIGAZIONE

Uno degli obiettivi principali che si perseguono con un'analisi degli impatti condotta in parallelo con la progettazione di un'opera, è costituito dalla possibilità di evitare o minimizzare le incidenze negative e di valorizzare quelle positive.

L'impatto zero non esiste, infatti, nel momento in cui si inserisce una nuova iniziativa in una determinata area, sicuramente determinerà un'alterazione del contesto ambientale e per questa ragione è fondamentale garantire che non vi sia una diminuzione delle qualità del territorio, pur subendo trasformazioni.

Rispetto a quanto indicato per il centro di selezione spinta, il progetto RES-Oil si caratterizza per un lieve aumento delle emissioni in atmosfera con l'aggiunta di nuovi 3 punti di emissione e delle emissioni acustiche legate all'intero complesso industriale.

Per questo motivo come indicato a pag. 36 dell'elaborato RT_VInCA si prevede *“la messa a dimora di specie che, secondo la letteratura scientifica di settore, si sono dimostrate molto performanti nel sequestro delle maggiori categorie di inquinanti. Si tratta del tiglio nostrano (Tilia platyphyllos), del tiglio selvatico (Tilia cordata), del leccio (Quercus ilex) e dell'alloro (Laurus nobilis), specie che risultano caratterizzate da una curva dell'assorbimento di CO₂, SO₂, O₃ e NO₂ anche in corrispondenza di individui con ridotti diametri del tronco. Sotto il profilo della coerenza ambientale, si rimarca che le specie indicate appartengono al corteggio floristico delle tipologie di vegetazione presenti nel territorio dove è ubicato l'impianto.”*

La finalità di queste opere di mitigazione è quella di contribuire al miglioramento complessivo della rete ecologica mediante precisi interventi che si specificano di seguito.

In merito agli effetti di natura acustica legati al sito non sono previsti interventi di mitigazione come si evince dalla relazione specialistica RT_ACU: *“Non sono necessarie opere di bonifica acustica anche perché il modello non evidenzia una sostanziale differenza dallo stato di fatto, risultando l'inserimento degli impianti del tutto irrilevante per l'impatto sonoro prodotto al clima acustico di zona, con aumenti di pressione sonora molto contenuti nei Punti di Controllo immediatamente vicini alle future installazioni industriali, mentre risulta quasi nullo l'aumento di pressione sonora nei Punti Ricevitori vicino ai ricettori utili distanti (abitazioni).”*

Nell'ambito della estensione del progetto al fine di ridurre gli impatti sulle matrici ambientali si è ritenuto adottare un approccio preventivo inserendo le migliori tecniche disponibili come contenuto base al fine di mitigare sia in fase di esercizio che di cantiere i possibili impatti.

Al fine di facilitare la successiva fase di monitoraggio ambientale, si identificano per ciascuna fase (cantiere, esercizio) gli impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali e, per ognuna di queste ultime, si identificano le misure di mitigazione previste, la cui efficacia sarà poi verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Di seguito si riporta in un formato sintetico di tipo matriciale quanto sopra espresso:

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Cantiere	Opere di demolizione parete capannone C e preparazione area esterna per rimozione baie di carico	Possibili emissioni di polveri durante le opere di demolizione	Aria - Flora/Habitat e Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • spegnimento dei macchinari nella fase di non attività; • transito dei mezzi a velocità molto contenute nelle aree non asfaltate al fine di ridurre al minimo i fenomeni di <i>risospensione</i> del particolato; • fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli; • adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione di inerti durante la fase di trasporto; • bagnatura area di cantiere per abbattimento polveri, qualora necessaria; • effettuazioni delle operazioni di carico di materiali inerti in zone appositamente dedicate;
Cantiere	Opere civili all'interno dell'edificio denominato C	Realizzazione di opere ordinarie: possibile impatto acustico in fase di movimentazione e presenza veicoli cantiere	Fauna	<p>Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere saranno previste le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi e limitando le stesse alla fase diurna; • la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori); • utilizzo di tutti i DPI e le misure di prevenzione necessarie per i lavoratori in cantiere al fine di salvaguardare la salute; • attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, prevedendo una specifica

				procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature.
Cantiere	Opere civili all'esterno	Realizzazione di opere ordinarie: possibile impatto acustico in fase di movimentazione e presenza veicoli cantiere	Fauna	<p>Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere saranno previste le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi e limitando le stesse alla fase diurna; • la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori); • utilizzo di tutti i DPI e le misure di prevenzione necessarie per i lavoratori in cantiere al fine di salvaguardare la salute; • attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature.
Cantiere	Manutenzione straordinaria degli impianti presenti	Sostituzione di componenti esistenti relativa agli impianti ordinari e speciali: possibile impatto acustico in fase di movimentazione e presenza veicoli cantiere	Fauna	<p>Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere saranno previste le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi e limitando le stesse alla fase diurna; • la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori); • utilizzo di tutti i DPI e le misure di prevenzione necessarie per i lavoratori in cantiere al fine di salvaguardare la salute; • attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, prevedendo una specifica procedura di manutenzione

				programmata per i macchinari e le attrezzature.
Esercizio	Impianto di Pirolisi	- Emissioni in atmosfera - Emissioni acustiche	Fauna e Flora/Habitat	Impianti di trattamento delle emissioni dei camini EP3 EP4 ed EP5. Messa a dimora di specie che, secondo la letteratura scientifica di settore, si sono dimostrate molto performanti nel sequestro delle maggiori categorie di inquinanti.
Esercizio	Impianto di Pirolisi	Emissioni in corpo idrico	Acque superficiali	Area piazzale – si conferma impianto di trattamento delle acque reflue industriali e convogliamento delle stesse nella rete fognaria consortile

10 MISURE DI MONITORAGGIO

L'entrata in vigore della Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. ha permesso al monitoraggio ambientale di divenire parte integrante del processo di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), in quanto ai sensi dell'art. 28 del T.U.A. esso fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e fornisce i segnali necessari per l'attivazione di concrete azioni correttive, nel caso in cui le risposte dell'ambiente non siano in linea con le previsioni effettuate nella VIA.

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale e le conseguenti azioni che dovranno essere programmate sono:

- 1) Verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nel SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base), da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (***monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base***);
- 2) Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenuti nel SIA e delle variazioni di scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (***monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali***). Le attività previste consentiranno di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA, al fine di ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio, e di individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA, programmando le opportune misure correttive per la loro gestione;
- 3) Comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Nel progetto in essere essendo il livello di impatto valutato di tipo basso sulla matrice ambientale si ritiene utile programmare un monitoraggio sugli elementi più diretti di impatto e non sulle componenti ambientali che sarebbero di specifica difficile individuazione puntuale.

Durante la fase di cantiere e di esercizio alla luce delle analisi degli impatti sull'ambiente si opererà in particolare sul monitoraggio degli elementi che determinano un impatto: il perimetro di indagine, pertanto, è focalizzato sugli elementi antropici di disturbo delle componenti ambientali con specifici monitoraggi volti alla verifica del livello di potenziale impatto alterato rispetto a quanto valutato.

Si intende dire che non avendo il modello di valutazione restituito una situazione di potenziale alterazione quali-quantitativa dei parametri caratterizzanti la specifica componente rispetto lo stato *ante operam*, si è definita come area di indagine quella strettamente prossima alle attività in modo da verificare durante sia la fase di cantiere che di esercizio se gli elementi di valutazione e le misure di mitigazione e di attenuazione poste a progetto siano realmente efficaci.

10.1 Aria e Clima

Il piano di monitoraggio per la componente "Aria e clima" interessa le seguenti fasi:

- monitoraggio in Corso d'Opera (MCO), per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante le attività di esercizio dei cantieri.
- monitoraggio in Corso di Esercizio (MCE) per il controllo dei parametri per la verifica della corretta funzionalità degli impianti di contenimento delle emissioni in atmosfera (impianto abbattimento polveri).

Al fine di monitorare le emissioni polverulente dovute alle demolizioni da realizzarsi in ambiente esterno al manufatto, sul piazzale, ed internamente allo stesso è stato definito il seguente piano di monitoraggio in particolare focalizzato per questo aspetto sulla fase di cantiere.

Il monitoraggio diretto presso i ricettori reali risulta scarsamente significativo per l'impossibilità pratica di distinguere attraverso misure strumentali il contributo delle sorgenti emissive collegate al progetto durante la fase di cantiere. Le misure sono, quindi, orientate principalmente a punti sul territorio circostante il sito dell'opera in posizione tale da subire prevedibili concentrazioni derivanti dalle sorgenti emissive collegate al progetto suscettibili di essere correttamente misurate.

Si farà ricorso alla disposizione lungo il perimetro dell'intervento in prossimità del confine del lotto di num. 4 deposimetri per valutare la ricaduta delle polveri totali.

I deposimetri saranno posti in prossimità dei quattro accessi carrabili e saranno di tipo "bulk", costituiti da una bottiglia di raccolta e da un sovrastante imbuto a parete cilindrica, sostenuto in posizione verticale, la cui superficie è libera da ingombri così da intercettare tutte le polveri e le precipitazioni. Si tratta di sistemi di campionamento di tipo "passivo", che non necessitano di alimentazione elettrica, in grado di raccogliere la polvere sedimentabile dall'atmosfera.

I deposimetri consentono di stimare sul lungo periodo la deposizione delle polveri totali che si posano su una specifica area per effetto della forza di gravità. Installando gli strumenti in diverse postazioni (lasciandoli esposti per circa un mese) è possibile valutare l'impatto delle lavorazioni riguardo lo sviluppo di polveri e l'esposizione della popolazione.

Il periodo di campionamento sarà quello del primo mese di cantierizzazione del sito in cui si ritiene saranno concentrate le fasi di demolizione e movimentazione di cantiere di materiali polverulenti.

Non si ritiene utile procedere con un campionamento dei principali inquinanti associati al traffico veicolare stante la ridotta incidenza dell'incremento dello stesso sull'area industriale per la fase di cantiere.

Relativamente alla fase di esercizio si ritiene che sia da effettuare il controllo periodico dei tre elementi terminali di emissione (EP3, EP4 ed EP5) che sono punto di emissione sottoposto ai controlli da parte degli enti preposti insieme a quelli autorizzati⁷ con **Autorizzazione Unica Ambientale (A.U.A.) rilasciata dalla Provincia di Isernia n. 30 del 03/02/2022** e relativi agli impianti di selezione e lavaggio delle plastiche oltre ai camini degli impianti termici dell'unità funzionale del capannone D, non sottoposti per norma a controlli periodici di tipo ambientale.

⁷ Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi dell'art. 27-bis del d.lgs. 152/2006 come modificato dal d.lgs. 104/2017, conseguito con Determinazione Dirigenziale n.2304 del 26/04/2022 della Regione Molise e successiva autorizzazione ai sensi dell'art. 208 del d.lgs. 152/2006 con determina n. 7520 del 7/12/2022 a seguito dell'inserimento di ulteriori codici C.E.R. per il recupero delle frazioni plastiche

Le emissioni puntuali legate alla fase di esercizio del *Progetto RES-OIL* sono associate alle seguenti apparecchiature:

- a) N. 2 Impianti di produzione di calore mediante combustione di syngas ognuno dei quali con a valle un ossidatore catalitico per il contenimento delle emissioni in atmosfera.
- b) N. 1 impianto di filtrazione per la rimozione delle componenti pulverulente mediante sistema a ciclone a servizio delle zone di caricamento del Plasmix e dell'essiccatore.

Per i due impianti definiti ai punti a), e b) si intende procedere mediante campionamento semestrale dei principali inquinanti rispetto ai valori di soglia previsti dal testo unico ambientale.

Le modalità di campionamento e l'acquisizione dei dati saranno affidati ad un laboratorio esterno al fine di garantire l'applicazione di un criterio di terzietà e l'uso di metodiche con personale qualificato.

10.2 Acqua

Durante la fase di cantiere non si prevede una produzione di reflui e/o di scarichi idrici in acque superficiali tale da pregiudicare lo stato e la qualità delle stesse.

Non sono previste azioni di monitoraggio durante la fase di cantiere se non un'azione preventiva di messa a disposizione di sistemi anti-sversamento qualora durante le movimentazioni dei macchinari e/o dei mezzi possa avvenire una rottura e/o un guasto con conseguente dispersione di liquidi quali olii motore e/o lubrificanti nel piazzale antistante il manufatto "D".

Per la fase di esercizio il sistema di pretrattamento allo scarico previsto per le acque reflue industriali e già autorizzato è costituito dalle seguenti sezioni:

- *Pretrattamento* mediante filtrazione con vibrovaglio
- *Trattamento primario*, mediante rimozione dei solidi sedimentabili e adeguamento del pH
- *Trattamento secondario*, mediante rimozione biologica dei composti organici. Facendo ricorso all'impiego di tecnologia a fanghi attivi
- *Trattamento terziario*, affinamento mediante filtrazione su materiale inerte e su materiale attivo

Le acque reflue di dilavamento saranno raccolte e convogliate ad uno specifico impianto di trattamento, conforme alle disposizioni dell'allegato R14.1 al Piano di Tutela delle Acque della regione Molise, prima dello scarico in corpo idrico superficiale. Il trattamento consiste nella rimozione corpo solidi grossolani, dei solidi sospesi e di sostanze oleose.

Le acque reflue assimilate alle acque reflue domestiche derivano dai servizi igienici e dalle docce presenti nei locali spogliatoi, negli uffici e nel vano portineria saranno raccolte in vasche a tenuta esistenti e gestite come rifiuti liquidi.

Pertanto, l'impatto sulle acque è legato al corretto funzionamento degli impianti di trattamento che saranno oggetto di campionamento presso i pozzetti di ispezione mediante prelievo con cadenza almeno semestrale.

In realtà l'impianto di trattamento del refluo industriale è dotato di sonde e sistemi di controllo dei principali fattori chimico fisici (ph, temperatura, redox, conducibilità) in modo da registrare in continuo gli andamenti dei parametri che consentono la corretta gestione dello stesso.

Nell'ambito delle procedure di controllo dei fattori critici di processo previsti dal manuale di qualità secondo lo standard ISO 9.001 e dagli standard EMAS ai quali il proponente intende aderire in forma volontaria, saranno inseriti tali controlli sulla qualità delle acque con periodicità quindi ridotta della metà rispetto a quanto richiesto dalla normativa attuale.

10.3 Suolo

Non si rassegnano azioni di monitoraggio della componente suolo non avendo evidenza di possibili impatti sulla componente suolo significativi.

10.4 Rumore

Il Piano di Monitoraggio ha lo scopo di esaminare, nello specifico degli interventi previsti, le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente durante la realizzazione delle opere e di valutare se tali variazioni sono imputabili alle attività di cantiere, al fine di ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima e durante la realizzazione dell'opera consentirà nel:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia degli eventuali sistemi di mitigazione progettati e posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione delle opere portuali;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti. Assunti come "punto zero" di riferimento i livelli sonori attuali (ante operam), si procederà alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione delle attività di cantiere.

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera possa comportare. In fase di realizzazione delle opere il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore di allarme.

Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore immesso nell'ambiente direttamente dalle aree di cantiere, sia il rumore generato, nelle aree circostanti la viabilità esistente, dal traffico correlato ai mezzi d'opera nei loro percorsi. Il traffico dei mezzi d'opera via terra si limita all'approvvigionamento di alcuni materiali da costruzione e soprattutto allo scarico dei macchinari speciali costituenti l'impianto di recupero e trattamento delle plastiche.

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà. Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati potenzialmente da un impatto di una certa rilevanza nei riguardi dei recettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori, atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito dell'area industriale di Pettoranello di Molise si è fatto particolare riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno. I fattori che possono determinare delle variazioni, anche di un certo rilievo, nella rilevazione dei livelli sonori sono rappresentati da:

- variabilità stagionale dei flussi veicolari legata alle attività presenti all'interno del nucleo industriale;
- variabilità giornaliera;
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine (in fase di rilievo l'area appariva priva di contributi particolari stante la chiusura di molte attività dovuta a numerose crisi aziendali occorse nell'area industriale di Pettoranello di Molise anche in conseguenza della chiusura della ex Ittierre)
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;
- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica.

Il fattore più significativo fra quelli elencati è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare, anche se devono essere comunque rispettate, durante le rilevazioni, le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e locali); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1.3.1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo, anche in considerazione del previsto limitato impatto acustico a carico della componente emerso dalle simulazioni svolte in relazione alle attività di cantiere, si prevede di utilizzare un'unica tipologia di rilievi sonori:

- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi del clima acustico esistente, attività di cantiere, traffico veicolare (nel corso e ante d'opera).

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, strumenti che registrano, nel tempo, i livelli di pressione sonora (espressi in dBA) e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Nel caso di monitoraggio per campionamento, la scelta del numero e dei periodi in cui svolgere i rilievi fonometrici è eseguita tenendo conto della variabilità casuale (eventi sporadici) e deterministica (eventi periodici) della rumorosità legata all'opera e/o alle altre sorgenti di rumore presenti.

Considerato quanto previsto nella documentazione di valutazione preventiva (RT_ACU) elaborata in fase di progettazione dell'intervento, si intende ripetere il rilievo nelle stesse postazioni previste in fase di acquisizione del livello base in modo da avere un riferimento strumentale unico.

Frequenza monitoraggio:

- nella fase corso d'opera un rilevamento di 24 ore ogni mese per tutta la durata dei lavori in occasione delle lavorazioni maggiormente critiche dal punto di vista acustico.

Si provvederà inoltre al monitoraggio degli effetti acustici prodotti dal sito in ottemperanza a quanto previsto alla Valutazione previsionale di impatto e riportato nella relazione RT_ACU per cui:

"1) Dopo la realizzazione dell'impianto è necessario effettuare una serie di misure in ambiente esterno e nei punti ricevitori di tale relazione per verificare quanto elaborato, con sorgenti a pieno regime.

2) Effettuare nello stesso giorno di tale verifica, una valutazione del rumore di fondo (sorgente spenta) in ambiente esterno e negli stessi punti come ulteriore riscontro a quello elaborato in questa relazione.

3) Monitorare l'emissione sonora degli impianti effettuando con cadenza regolare e non inferiore ai 3 anni (e sempre negli stessi punti ricevitori) l'effettivo mantenimento delle caratteristiche di emissione acustica degli impianti."

10.5 Metodologie per la standardizzazione dei controlli e dei processi ambientali: certificazione EMAS

Analogamente alle procedure organizzative implementate dalla società proponente negli ulteriori siti in cui già effettua gestione di rifiuti solidi, la società intende inserire il sito oggetto di valutazione nell'ambito dello strumento volontario di certificazione EMAS *Eco-Management and Audit Scheme*.

11 Bibliografia

A. Ertug Ercin, M. M. (2011). *"Corporate Water Footprint Accounting and Impact Assessment: The Case of the Water Footprint of a Sugar-Containing Carbonated Beverage"*. Springer.

COREPLA. (2021). *Rapporto di Sostenibilità*. Corepla.

Delgado, C. B. (2007). Assessment of the Environmental Advantages and Drawbacks of Existing and Emerging Polymers Recovery Processes.

Ecologica, M. M. (2022). *PNGR - Piano Nazionale Gestione Rifiuti*.

Eze WU, M. I. (2020). The effect of Kankara zeolite-Y-based catalyst. *Polym Bull* 77: 1399–1415.

I Boustead, P. (2005). *Eco-profiles of the European Plastics Industry*.

ISPRA. (2020). *Rapporto Rifiuti Urbani*. Roma: ISPRA - Area Comunicazione.

Kehinde, O., Ramonu, O., & K.O. Babaremu, L. J. (2020). Plastic wastes: environmental hazard and instrument for wealth creation in Nigeria. *Heliyon*.

Laboratorio Tecnologie Gestione Integrata Rifiuti ENEA CASACCIA ROMA. (2016). *FEEDSTOCK RECYCLING DI RIFIUTI COSTITUITI*. Tratto da <http://dx.medra.org/10.17374/CI.2016.98.2.54>

Ministri, P. d. (2022). *Principio DNSH*. Tratto da Italia Domani: <https://italiadomani.gov.it/it/Interventi/dnsh.html>

NTT, N. T. (2014). *Progetto SUPERTEX*. Tratto da Piattaforma delle Conoscenze: <https://pdc.minambiente.it/it/area/temi/uso-efficiente-risorse/progetto-supertex?language=it>

oth., W. U. (2021). Plastics waste management: A review of pyrolysis technology. *AIMS Clean Technologies and Recycling*, 20. Tratto da <http://www.aimspress.com/journal/ctr>.

Sigler, H. (2014). The effects of plastic pollution on aquatic wildlife: Current Situations and future solutions. *Springer: Water Air Soil Pollut.*

Sostenibile, F. p. (2021). *Italia del Riciclo - Rapporto 2021*.

Thomas Astrup, T. F. (2009). Recycling of plastic: accounting of greenhouse gases and global warming contributions. *Waste Management & Research*, 763 –772.