

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: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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.

SIA

Sommario

1	PREMESSA.....	5
1.1	IL PROGETTO NELLA STRATEGIA NAZIONALE DEL PIANO DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.):	6
1.2	IL PROGETTO E L'AREA DI SVILUPPO ECONOMICO SPECIALE (Z.E.S.)	9
1.3	LA V.I.A IMPIANTO RES-OIL	10
2	PROPONENTE E MOTIVAZIONI	13
2.1	Il proponente	13
2.2	Scopo dell'iniziativa	13
2.3	Il ruolo del progetto RES-OIL nella filiera di recupero nazionale	14
3	ANALISI DELLE ALTERNATIVE AL PROGETTO	17
3.1	Alternativa Zero	17
3.2	Alternative di progetto – le tecnologie disponibili	23
4	I TESSUTI DALLE MATERIE PLASTICHE RECUPERATE MEDIANTE L'USO DI OLIO PIROLITICO.....	25
5	SCELTE TECNOLOGICHE ED IMPIANTISTICHE	26
5.1	Il recupero delle plastiche miste: le tecnologie e lo stato dell'arte.	26
5.1.1	Il PLASMIX: caratteristiche del feed stock	30
5.2	Il recupero delle plastiche: scenario europeo	31
5.3	Il principio DNSH: assenza di danno significativo	31
5.4	La Strategia Nazionale per l'Economia Circolare: gli impianti di pirolisi per il recupero di materiale plastico	32
5.5	Il Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti	33
6	IL PROGETTO RES-OIL	33
6.1	Localizzazione Impianto.....	34
6.2	Il processo di pirolisi	35
6.3	Capacità impianto RES-OIL e bilancio di massa	38
6.3.1	L'olio pirolitico: end of waste e caratteristiche tecniche.	39
6.3.2	Caratteristiche del gas	40
6.3.3	Caratteristiche del CHAR	41
6.3.4	Tipologie catalizzatori processo di pirolisi	41
6.4	Operazioni di gestione di rifiuti da autorizzare	42
6.5	Aree di lavorazione e quantitativi massimi ammissibili	43
6.6	Quantitativo massimo annuale trattamento impianto RES-OIL.....	45
6.7	Gli impatti sulla matrice ambiente	46
6.7.1	Aria.....	46
6.7.2	Suolo e sottosuolo	47
6.7.3	Impatto Acustico.....	48

6.7.4	Risorse idriche	49
6.8	Opere connesse alla realizzazione del progetto RES-OIL	49
6.8.1	Opere di demolizione e opere civili	49
6.8.2	Opere civili all'esterno	50
6.8.3	Manutenzione straordinaria impianti presenti	50
6.9	Schema a blocchi di processo	51
7	AREA DI INTERVENTO ED ANALISI VINCOLISTICA	51
7.1	Stato di fatto del sito dell'ex Ittierre S.p.A.	52
7.2	Analisi vincolistica	53
7.2.1	Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.)	53
7.2.2	Piano stralcio di difesa dalle Alluvioni (P.S.D.A.)	56
7.2.3	Piano di assetto idrogeologico (P.A.I.)	58
7.2.4	Aree sottoposte a vincolo idrogeologico	59
7.2.5	Uso del suolo	60
7.2.6	Aree protette – Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) ..	61
7.2.7	Aree importanti per l'avifauna	64
7.2.8	Piano di tutela delle acque (P.T.A.)	64
7.2.9	Piano paesistico regionale (P.P.)	65
7.2.10	Tutela dei beni culturali e del paesaggio	67
7.2.11	Strumenti programmatici per la classificazione sismica	71
7.2.12	Faglie capaci ed aree soggette ad attività vulcanica	71
7.2.13	Strumenti di pianificazione urbanistica	72
7.2.14	Piano Regionale integrato per la qualità dell'Aria Molise (P.R.I.A.Mo.)	73
7.2.15	Piano Comunale di Zonizzazione Acustica	75
7.2.16	Direttiva 2012/18 UE – Impianti Seveso III	76
8	SCENARIO DI BASE – ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE	77
8.1	Popolazione e salute umana	77
8.2	Atmosfera e qualità dell'aria	78
8.3	Caratterizzazione meteo-climatica dell'area di intervento	79
8.4	Fitoclima	84
8.5	Geologia, pedologia e idrografia	84
8.6	Vegetazione e uso del suolo	85
8.7	Fauna	89
8.8	Elementi della Rete Natura 2000 e Aree Protette	90
8.9	Rumori e Vibrazioni	91
8.10	Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	92

8.11	Analisi socioeconomica del contesto.....	93
8.11.1	Elementi demografici.....	93
8.11.2	Indicatori Economici	95
8.11.3	Il traffico veicolare	98
9	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI IMPIANTO IN ESERCIZIO	99
9.1	Emissioni in atmosfera	99
9.1.1	Monitoraggio delle emissioni	100
9.2	Emissioni in corpo idrico.....	100
9.2.1	Acque reflue industriali	101
9.2.2	Acque reflue assimilabili alle acque reflue domestiche	102
9.2.3	Acque reflue di dilavamento	103
9.2.4	Acque meteoriche di dilavamento	104
9.2.5	Valori limite di emissione per lo scarico in corpo idrico superficiale	105
9.3	Emissioni acustiche.....	105
9.4	Trasmissione al suolo vibrazioni	107
10	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE	107
10.1	La valutazione degli impatti: metodologia	107
10.2	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	110
10.2.1	Emissioni diffuse – F1	110
10.2.2	Scotico e sbancamento, carico su autocarro.....	111
10.2.3	Formazione e stoccaggio dei cumuli	111
10.2.4	Erosione dei cumuli	112
10.2.5	Transito di mezzi su strade non asfaltate.....	113
10.2.6	Soglie	115
10.2.7	Consumi idrici – F2.....	116
10.2.8	Scarichi idrici -F3.....	117
10.2.9	Alterazione degli habitat naturali – F4	117
10.2.10	Perturbazione dell'assetto vegetazionale - F5	118
10.2.11	Perturbazione della componente faunistica - F6	118
10.2.12	Campi elettromagnetici - F7	119
10.2.13	Trasmissione di vibrazioni al suolo - F8	119
10.2.14	Produzione di rifiuti - F9	120
10.2.15	Alterazione dei livelli di traffico - F10.....	121
10.2.16	Sintesi valutazione dei fattori in fase di cantiere	122
10.3	Valutazione degli impatti in fase di esercizio	122
10.3.1	Emissioni puntuali in atmosfera – F1.....	122

10.3.2	Consumi idrici – F2.....	124
10.3.3	Modificazione idrografia e idrologia – F3.....	125
10.3.4	Scarichi idrici – F4	127
10.3.5	Alterazione delle caratteristiche pedologiche e geomorfologiche – F5.....	129
10.3.6	Alterazione degli habitat naturali – F6	130
10.3.7	Perturbazione dell’assetto vegetazionale – F7.....	130
10.3.8	Perturbazione della componente faunistica – F8.....	131
10.3.9	Emissioni sonore – F9	132
10.3.10	Campi elettromagnetici – F10	133
10.3.11	Trasmissione di vibrazioni al suolo – F11	134
10.3.1	Produzione di rifiuti – F12	134
10.3.2	Alterazione dei flussi di traffico – F13	136
10.3.3	Sintesi valutazione dei fattori in fase di esercizio.....	138
10.4	Valutazioni finale degli impatti.....	138
10.4.1	Valutazione degli impatti sull’ambiente – FASE DI CANTIERE.....	141
10.4.2	Valutazione degli impatti sull’ambiente – FASE DI ESERCIZIO	141
11	CONCLUSIONI E MISURE DI MITIGAZIONE	142
11.1.1	Sintesi impatti stimati in fase di cantiere	142
11.1.2	Sintesi impatti stimati nella fase di esercizio.....	144
12	MISURE DI MITIGAZIONE.....	145
12.1	Principali riferimenti alle migliori tecnologie disponibili (BAT)	150
13	MISURE DI MONITORAGGIO.....	150
13.1	Aria e Clima.....	151
13.2	Acqua	153
13.3	Suolo	153
13.4	Rumore	154
13.5	Metodologie per la standardizzazione dei controlli e dei processi ambientali: certificazione EMAS	156
14	MODELLI PREVISIONALI.....	156
14.1	Valutazione emissione di polveri.....	157
14.2	Valutazione impatto acustico	158
15	Bibliografia.....	158

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 lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.), 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 nel presente S.I.A. 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.

Criteri di ammissibilità della proposta

Saranno ammissibili unicamente le proposte che dimostrano di soddisfare contemporaneamente le seguenti condizioni:

- i. gli interventi oggetto delle proposte dovranno essere ultimati e collaudati entro e non oltre il 30 giugno 2026;
- ii. non devono avere ottenuto un finanziamento a valere su fondi strutturali di investimento europeo;
- iii. 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;
- iv. devono essere coerenti con gli strumenti di pianificazione di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- v. gli interventi devono rispettare le condizioni di cui all'articolo 47, paragrafi da 1 a 6 del Regolamento (UE) n. 651/2014 GBER, come modificato dal Regolamento 2021/1237, nella misura in cui sono finalizzati alla gestione dei rifiuti prodotti da altre imprese.

Non sono in ogni caso ammissibili al finanziamento gli interventi che hanno ad oggetto 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 anzi richiamato o l'acquisto di veicoli per la raccolta dei rifiuti.

FIGURA 1: ESTRATTO DA ALLEGATO 1 DM D.M. N.397 DEL 28.09.2022 – CRITERI DI AMMISSIBILITA' DELLE PROPOSTE MISURA PROGETTI FARO PNRR

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 PNRR 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.

Ai sensi dell'art. 4 comma 2. D.L. 20 giugno 2017, n.91 e ss. mm. ii. "per ZES si intende una zona geograficamente delimitata e chiaramente identificata, situata entro i confini dello Stato, costituita anche da aree non territorialmente adiacenti purché presentino un nesso economico funzionale, e che comprenda almeno un'area portuale con le caratteristiche stabilite dal regolamento (UE) n. 1315 dell'11 dicembre 2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio, sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti (TEN-T). Per l'esercizio di attività economiche e imprenditoriali le aziende già operative e quelle che si insedieranno nella ZES possono beneficiare di speciali condizioni, in relazione alla natura incrementale degli investimenti e delle attività di sviluppo di impresa".

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 2 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.

In particolare, l'art. 5 bis al comma 2 recita che *"i progetti inerenti alle attività economiche ovvero all'insediamento di attività industriali, produttive e logistiche all'interno delle ZES, non soggetti a segnalazione certificata di inizio attività, sono soggetti ad autorizzazione unica, nel rispetto delle normative vigenti in materia di valutazione di impatto ambientale. L'autorizzazione unica, ove necessario, costituisce variante agli strumenti urbanistici e di pianificazione territoriale, ad eccezione del piano paesaggistico regionale."*

Pertanto, il presente S.I.A. 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.

La **Valutazione di Impatto Ambientale, di seguito V.I.A.**, ai sensi dell'art. 5, lettera b) del D.lgs. 152/2006, consiste nel *"processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l'elaborazione e la presentazione dello studio d'impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d'impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto"*².

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.

² art. 5 comma 1, lett. b, D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. di seguito anche Testo Unico Ambientale o T.U.A.

Pertanto all'interno della documentazione relativa alla VIA, parte integrante dell'AUTORIZZAZIONE UNICA, ai sensi dell'art. 23, comma 1, del d.lgs. 152/2006, è presente lo **Studio di Impatto Ambientale, di seguito S.I.A.**, redatto ai sensi dell'art. 12 della L.R. 21/2000 e che, secondo l'art. 22 del D.lgs. 152/2006, come modificato dal D.lgs. 104/2017, *“è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'art. 21, qualora attivata”*. A tal proposito si segnala che il proponente ha deciso autonomamente di procedere direttamente alla stesura dello Studio di Impatto Ambientale, senza attivare la procedura di cui all'art. 21. Pertanto, sulla base di quanto stabilito dall'allegato VII alla Parte Seconda del T.U.A., è stato redatto il S.I.A., contenente le seguenti informazioni:

- una descrizione delle caratteristiche principali del progetto, con particolare riferimento a ubicazione (anche in riferimento a tutele e vincoli presenti), concezione, dimensioni ed altre caratteristiche pertinenti;
- una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

L'obiettivo dello studio è quindi quello di stabilire gli impatti associati sia alla fase di realizzazione che alla fase di esercizio dell'impianto, basandosi come contenuti sulla consultazione di materiale fornito dalla società committente, della bibliografia esistente, di conoscenze pregresse del gruppo di lavoro multidisciplinare costituito a tale scopo e sulla base di sopralluoghi effettuati nell'area di interesse. Per quanto concerne gli impatti maggiormente significativi si propongono delle misure di mitigazione degli stessi, analizzate in apposito capitolo del SIA, al fine di garantire elevati livelli di protezione ambientale.

I contenuti del presente studio di impatto ambientale sono integrati da relazioni specialistiche in esso richiamate e redatte da professionisti scelti dal proponente in base alla tematica richiesta.

In particolare, sono state redatte:

- **Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.) a firma dott.ssa G. De Castro e Prof. B. Paura**
- **Valutazione previsionale di Impatto Acustico a firma ing. E. Storto.**

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 del presente Studio.

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 Polymeres³ 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).

Il materiale in uscita dai CSS viene pressato in balle ed inviato agli **Impianti di Riciclo**, definiti riciclatori, specializzati nella produzione di materie prime seconde a partire da una singola frazione selezionata dal CSS (per quanto concerne il PET, in ingresso ai riciclatori entrano le tre tipologie di diverso colore CTA, CTL, CTC). Tali impianti provvedono al lavaggio del materiale in ingresso, al fine di depurarlo dai residui, ed alla successiva macinazione, con l'ottenimento di scaglie di dimensioni omogenee e distinte per colore, prive di impurità e conformi alle norme **UNIPLAST-UNI 10667:2017**.

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.

Il materiale in uscita dagli impianti di riciclo risulta rispettare in pieno l'art. 184-ter del D.lgs. 152/2006, che è stato recentemente aggiornato dal D.lgs. 116/2020, entrato in vigore dal 26 settembre 2020. Infatti, esso

³ <http://www.polymeres.it/>

cessa a tutti gli effetti di essere un rifiuto, in quanto a seguito delle suddette operazioni di recupero e riciclaggio (ad esclusione della preparazione al riutilizzo, novità introdotta dal sopracitato decreto) oltre a soddisfare i requisiti tecnici e gli standard dettati dalla normativa di settore (UNIPLAST 10667) è comunemente utilizzato per scopi specifici, esiste un mercato o una domanda per tale materiale ed il suo utilizzo non porta ad impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana (lettere a, b, c, d del comma 1 dell'art. 184-ter del T.U.A.).

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.

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.

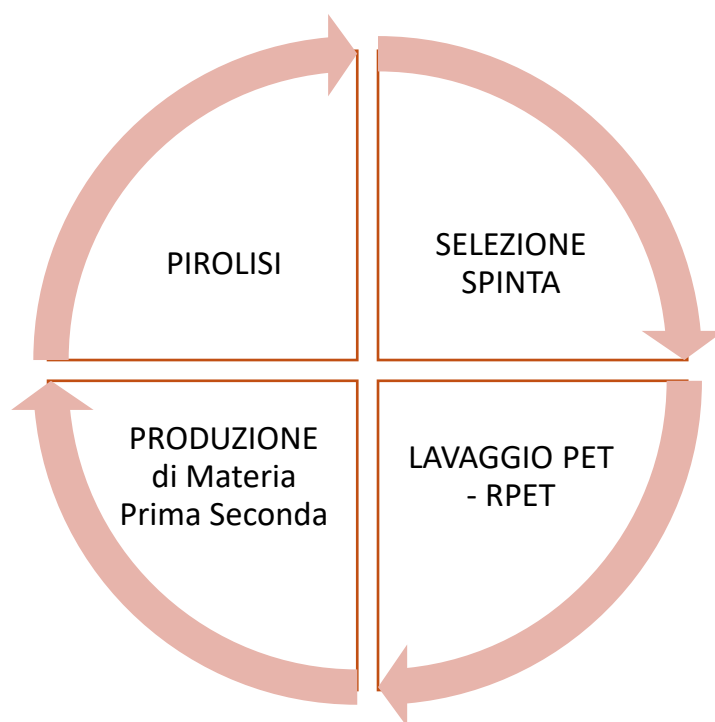


FIGURA 3: PRINCIPIO DI CIRCOLARITÀ DEL POLO TECNOLOGICO DI PETTORANELLO DI MOLISE CON LE QUATTRO SEZIONI DI IMPIANTI PRESENTI A PROGETTO RES-OIL REALIZZATO

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.

Per la stima delle emissioni di gas serra riportate nelle tabelle precedenti sono stati utilizzati i seguenti fattori di emissione espressi in kgCO_{2,eq} per unità di prodotto utilizzato.

Table 1: Aggregated emission factors for provision and combustion of energy and fuels.

Type of process/emission	Emission factor	Reference
Provision of electricity	0.1–0.9 kg CO ₂ -eq. kWh ⁻¹	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Provision of natural gas	0.2–0.3 kg CO ₂ -eq. Nm ⁻³ natural gas	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Combustion of natural gas	2.2 kg CO ₂ -eq. Nm ⁻³ natural gas	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Provision of fuel oil	0.4–0.5 kg CO ₂ -eq. L ⁻¹ fuel oil	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Combustion of fuel oil	2.7 kg CO ₂ -eq. L ⁻¹ fuel oil	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Provision of diesel	0.4–0.5 kg CO ₂ -eq. L ⁻¹ fuel oil	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Combustion of diesel	2.7 kg CO ₂ -eq. L ⁻¹ fuel oil	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Provision of water	0.2 kg CO ₂ -eq. m ⁻³	EDIP (2004)
Provision of hard coal	0.4–0.5 kg CO ₂ -eq. kg ⁻¹ hard coal	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)
Combustion of hard coal	2.3 kg CO ₂ -eq. kg ⁻¹ hard coal	Fruergaard <i>et al.</i> (2009)

FIGURA 4 FATTORI DI EMISSIONE PER LA STIMA DEI CONTRIBUTI GWF

Table 2: Greenhouse gas (GHG) account and global warming factors (GWF) for material recovery from plastic waste: alternatives (a) and (b) involve substitution of virgin plastic (data from Table 4), alternative (c) involves substitution of wood (data from Table 4).

Indirect: upstream	Direct: waste management	Indirect: downstream
GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): High CO ₂ electricity: 23 to 548 Low CO ₂ electricity: 2.5 to 68	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): 0 to 60	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): High CO ₂ electricity: –1574 to –108 Low CO ₂ electricity: –1047 to –58
GWF (kg CO ₂ -eq./tonne ww): • Electricity provision: High CO ₂ : 23 to 540 Low CO ₂ : 2.5 to 60 • Natural gas provision: 0–6.3 • Fuel oil provision: 0–0.5 • Diesel provision: 0–0.5 • Water provision: 0–0.4	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): • Natural gas combustion: 0–55 • Fuel oil combustion: 0–2.7 • Diesel combustion: 0–2.7	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): (a) Substitution of virgin plastic: High CO ₂ : –1574 Low CO ₂ : –1047 (b) Substitution of virgin plastic: High CO ₂ : –1260 Low CO ₂ : –838 (c) Substitution of wood lumber: High CO ₂ : –108 Low CO ₂ : –58
Accounted (unit tonne ⁻¹ ww): • Electricity provision: 25–600 kWh • Natural gas provision: 0–25 Nm ³ • Fuel oil provision: 0–1 L • Diesel provision: 0–1 L • Water provision: 0–2 m ³	Accounted (unit tonne ⁻¹ ww): • Electricity consumption: 25–600 kWh • Natural gas consumption: 0–25 Nm ³ • Fuel oil consumption: 0–1 L • Diesel consumption: 0–1 L • Water consumption: 0–2 m ³	Accounted (unit tonne ⁻¹ ww): a) Substitution of virgin plastic: Material loss: 3% Material quality loss: 0% b) Substitution of virgin plastic: Material loss: 3% Material quality loss: 20% c) Substitution of wood lumber: Material loss: 3% Material quality loss: 0%
Not accounted: • Provisions of plastic waste (collection and transport) • Provision of building and construction materials	Not accounted: • Consumption of auxiliaries and packaging material • Construction of buildings and machinery	Not accounted: • Feedstock used for virgin plastic production • Alternative uses of saved wood • Transport to plastic manufacturing plant • Transport of any residual materials to treatment plant • Treatment of any residual materials

FIGURA 5 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (GHG) E CONTRIBUTO AL RISCALDAMENTO GLOBALE (GWF) RELATIVA AL RECUPERO DI MATERIA

Table 3: Greenhouse gas (GHG) account and global warming factors (GWF) for energy recovery from plastic waste: alternatives (d) substitution of hard coal and (e) fuel oil.

Indirect: upstream	Direct: waste management	Indirect: downstream
GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): High CO ₂ electricity: 23 to 184 Low CO ₂ electricity: 2.5 to 24	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): 0 to 27	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): -1467 to -165
GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): • Electricity provision: High CO ₂ : 23 to 180 Low CO ₂ : 2.5 to 20 • Natural gas provision: 0-2.5 • Fuel oil provision: 0-0.5 • Diesel provision: 0-0.5 • Water provision: 0-0.4	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): • Natural gas combustion: 0-22 • Fuel oil combustion: 0-2.7 • Diesel combustion: 0-2.7	GWF (kg CO ₂ -eq. tonne ⁻¹ ww): • Fossil carbon combustion: 2567-3117 (d) Substitution of hard coal: • Coal provision: -584 to -779 • Coal combustion: -2854 to -3805 (e) Substitution of fuel oil: • Oil provision: -390 to -520 • Oil combustion: -2341 to -3122
Accounted (unit tonne ⁻¹ ww): • Electricity provision: 25-200 kWh • Natural gas provision: 0-10 Nm ³ • Fuel oil provision: 0-1 L • Diesel provision: 0-1 L • Water provision: 0-2 m ³	Accounted (unit tonne ⁻¹ ww): • Electricity consumption: 25-200 kWh • Natural gas consumption: 0-10 Nm ³ • Fuel oil consumption: 0-1 L • Diesel consumption: 0-1 L • Water consumption: 0-2 m ³	Accounted (unit tonne ⁻¹ ww): • Fossil carbon in plastic: 700-850 kg (d) Substitution of hard coal: 1230-1640 kg (e) Substitution of fuel oil: 867-1156 L
Not accounted: • Provisions of plastic waste (collection and transport) • Provision of building and construction materials	Not accounted: • Consumption of auxiliaries and packaging material • Construction of buildings and machinery	Not accounted: • Changes in performance of the industrial plant using plastic waste as fuel • Transport to industrial plant • Transport of any residual materials to treatment plant • Treatment of any residual materials

FIGURA 6 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (GHG) E CONTRIBUTO AL RISCALDAMENTO GLOBALE (GWF) RELATIVA AL RECUPERO DI ENERGIA

Le tabelle mostrate in figura Figura 5 e Figura 6 presentano tre colonne ciascuna delle quali riporta i valori relativi ai tre differenti flussi di emissioni descritti in precedenza, come individuati nella prima riga. Le successive due righe di ciascuna tabella riportano i valori espressi in kgCO_{2,eq}/ton rifiuto definiti *GWF Global Warming Factors* ottenuti moltiplicando i quantitativi impiegati per ciascuna fase, come individuati nella quarta riga, per i fattori di emissione elencati in Figura 4.

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 riportati in Figura 5 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 riportati in Figura 5 e Figura 6 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.

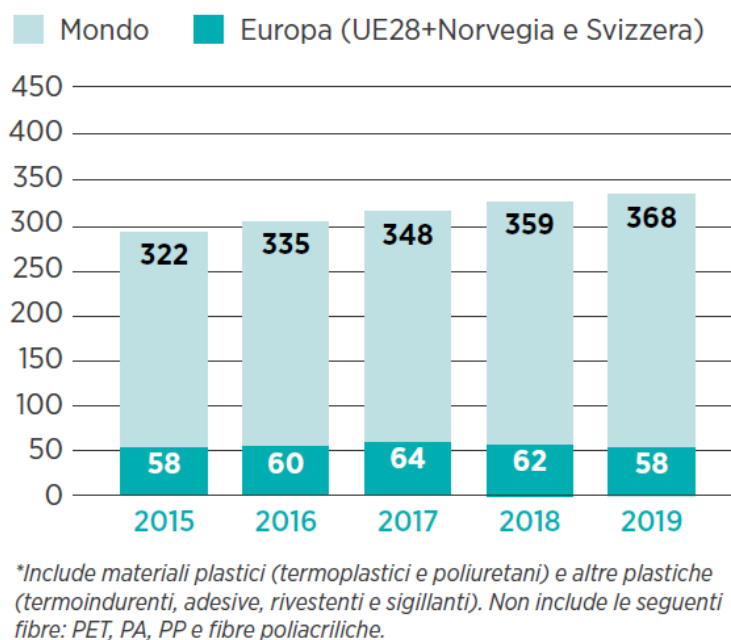
La linea di filatura è composta dalle seguenti fasi:

- **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 SCELTE TECNOLOGICHE ED IMPIANTISTICHE

5.1 Il recupero delle plastiche miste: le tecnologie e lo stato dell'arte.

La produzione di materie plastiche in Europa è in aumento, aumento che è accompagnato da una sempre maggiore capacità del sistema industriale di intercettare i flussi di rifiuti di materie plastiche e recuperarne grande parte.



Fonte: Plastic Europe

FIGURA 7: PRODUZIONE EUROPEA E MONDIALE DI PLASTICA (Mt) 2015-2019

Gli imballaggi risultano essere il principale campo di applicazione delle materie plastiche rappresentando, in Europa, quasi il 40% della plastica trasformata e sono per lo più costituiti da PP, PE-HD, PE-LD, PE-LLD e PET. (Sostenibile, 2021).

A causa della loro crescente complessità ed eterogeneità, oggi ci sono alcune difficoltà a riciclare una parte degli imballaggi che vengono conferiti attraverso la raccolta differenziata urbana.

Nell'anno 2020 la raccolta differenziata conferita ai Centri di Selezione, di gestione di consorzi COREPLA, CONIP, PARI e CORIPET, è stata di 1.433 ktons, con un aumento del 4% rispetto al 2019.

La raccolta è composta dagli imballaggi in plastica e dalle frazioni estranee contenute nella raccolta monomateriale. Nonostante l'evento pandemico del 2020 con il conseguente blocco per alcuni mesi di molte attività che utilizzano in maniera intensiva contenitori e oggetti in plastica (si pensi solo al settore alberghiero), la percentuale ed il quantitativo inviato a recupero della frazione plastica sono cresciuti rispetto al quadriennio precedente.

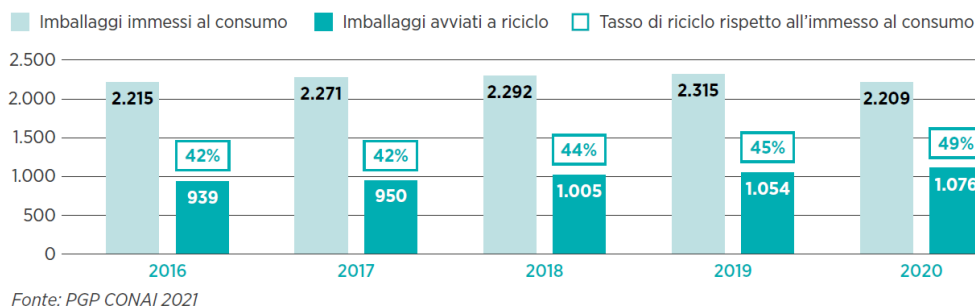


FIGURA 8 CONFRONTO IMBALLAGGI IMMESSI AL CONSUMO E AVVIATI A RICICLO 2016/2020 (SOSTENIBILE, 2021)

I prodotti della famiglia CPL (Contenitori in Plastica per Liquidi) a base PET e HDPE sono caratterizzati dalla qualità consolidata e hanno applicazioni solide, diffuse e affidabili. Le nuove tecnologie e l'esperienza ultradecennale nel riciclo rendono il mercato delle materie End of Waste ottenute (scaglie e granuli pronti per la "messa in macchina") ormai imprescindibile per alcune applicazioni. In particolare, il riciclato da CPL a base PET trova ormai impiego anche nelle tecnologie per la produzione di imballaggi a uso alimentare (vaschette e bottiglie).

La quota parte di imballaggi in plastica residuati dal processo di selezione della raccolta differenziata che non sono riciclabili meccanicamente, il PLASMIX, viene avviata a recupero energetico e, in parte residuale, a smaltimento in discarica.

Il recupero energetico si è realizzato mediante co-combustione nei cementifici per una percentuale del 75,2%. Nello specifico, il 43% (con un incremento del 2% rispetto al 2019) è stato recuperato presso i cementifici nazionali mentre il 32,2% (-2% rispetto al 2019) è stato utilizzato presso cementifici esteri. Il rimanente 24,8% ha trovato spazio presso i termovalorizzatori italiani.

Questo modello come detto in premessa non è in linea con il paradigma dell'economia circolare e inoltre appare sempre meno attuabile in relazione a

- a) incremento costi logistica movimentazione nazionale e verso estero del PLASMIX;
- b) impatto ambientale della logistica conseguente in particolare verso l'estero;
- c) proposta di inserimento dei sistemi di termovalorizzazione nell'elenco degli impianti ETS⁴ con conseguente incremento dei costi di gestione degli stessi e incremento delle tariffe per lo smaltimento del materiale proveniente dall'estero;
- d) mancanza di materie prime seconde per il settore plastico in relazione all'aumento delle percentuali di polimeri generati da plastiche da post consumo secondo i principali dettami normativi nazionali ed europei nei prodotti di largo consumo;
- e) necessità dei principali operatori della produzione di materie plastiche di avere fonti di approvvigionamento differenziate rispetto a quello dell'industria chimica tradizionale.

Pertanto, negli ultimi anni, a partire dai concept e dai progetti sviluppati negli anni 2000 in particolare sulla pirolisi delle biomasse vegetali, sono stati finanziati ricerche, studi e applicazioni su scala preindustriale per l'applicazione dei processi di pirolisi e/o di piro gassificazione applicate al settore delle plastiche post consumo.

⁴ L'European Union Emissions Trading Scheme EU ETS è il sistema europeo di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra e rappresenta il principale strumento dell'UE per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ nei principali settori industriali.

L'eterogeneità della materia prima rende l'utilizzo della tecnologia della pirolisi come in grado di garantire la flessibilità necessaria con livelli di output dei semilavorati e dei nuovi prodotti finiti in grado di generare anche buone redditività per le imprese.

Lo scenario europeo sul tema è molto cambiato ed ha subito una forte accelerazione a seguito del bando delle esportazioni di rifiuti plastici verso la Cina emanato dal governo di Pechino nel 2018: l'effetto domino innescato dal bando all'importazione ha fatto emergere le numerose falle e criticità del sistema di riciclo della plastica su scala globale ed in particolare su suolo europeo. Pertanto, la stessa Commissione Europea ha supportato imprese e mondo della ricerca per favorire il nascere di realtà e di poli di competenze per il miglioramento del recupero delle plastiche ed in particolare per le frazioni, come le plastiche miste, normalmente inviate all'estero, nei paesi asiatici, o nei termovalorizzatori su suolo europeo.

Di seguito si riportano le informazioni di alcuni progetti sul tema pirolisi sviluppati da consorzi di ricerca e partenariati pubblico-privati e finanziati dalla comunità europea:

□ **PROGETTO BIOFUEL – Lead Partner Università EGE Turchia**

Il progetto ha consentito di valutare l'effetto della temperatura e del catalizzatore sulla resa del prodotto in funzione della composizione del feed stock. Nel caso di specie ci si è concentrati sulla produzione di olio pirolitico usando come matrice in ingresso un rifiuto di tipo agricolo con rifiuto forestale con un sistema di pirolisi a due step.

□ **PROGETTO BIOFUEL – Lead Partner Università EGE Turchia 2010-2013**

Il progetto ha consentito di valutare l'effetto della temperatura e del catalizzatore sulla resa del prodotto in funzione della composizione del feed stock. Nel caso di specie ci si è concentrati sulla produzione di olio pirolitico usando come matrice in ingresso un rifiuto di tipo agricolo con rifiuto forestale con un sistema di pirolisi a due step. Elementi utili alle ricerche successive sono stati gli effetti sulla composizione degli oli pirolitici e sugli effetti della deossigenazione in funzione delle tipologie di catalizzatori utilizzati.

□ **PROGETTO FLEXY-PYROCAT – Lead Partner Università di Leeds Regno Unito 2015-2018**

Il progetto aveva come obiettivo di individuare i catalizzatori ottimali in grado di garantire rese di alta qualità nella produzione di olio da plastiche secondo uso mediante pirolisi. Anche in questo caso l'impianto sperimentale era di tipo a due step.

□ **PROGETTO SYNOIL – Lead Partner Composite Recycling Ltd Irlanda 2019-2020**

Il progetto aveva come obiettivo di valutare la fattibilità tecnico economica di un impianto pirolitico alimentata da rifiuti di plastica e verificarne le condizioni di finanziabilità e di sostenibilità economica per una taglia di impianto da 40.000 tonnellate/anno da insediare in Belgio.

□ **PROGETTO LABORATORIO TECNOLOGIE PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI INTEGRATA – ENEA Italia 2016**

Presso i laboratori dell'Enea è stato messo a punto un processo di pirolisi per la valorizzazione di due tipologie di matrici: plastiche derivanti da RAEE (involucri esterni di apparecchi elettrici ed elettronici, componenti di schede elettroniche) e PLASMIX. Lo studio ha riguardato

- a) L'influenza della temperatura di degradazione e di catalizzazione a base zeolitica sulle rese e sulla composizione dei prodotti di pirolisi, gas olio e CHAR;
- b) L'individuazione delle condizioni che permettono di ottenere prodotti valorizzabili come materie prime seconde.

Si è inoltre analizzata anche l'applicazione particolare che riguarda l'impiego di cenerei da rifiuti come catalizzatori nelle plastiche. (Laboratorio Tecnologie Gestione Integrata Rifiuti ENEA CASACCIA ROMA, 2016)

Il dipartimento dell'ENEA nelle conclusioni dello studio evidenzia come dalla campagna di sperimentazioni condotte **è stato provato che la pirolisi è n processo al trattamento delle plastiche eterogenee, da cui è possibile ottenere composti idrocarburici valorizzabili come materie prime secondarie e come prodotti ad elevato contenuto energetico.**

Sono numerosi i progetti di singole università italiane e/o di consorzi di ricerca nazionali o europei che si stanno concentrando su questi studi negli ultimi decenni.

Il mondo scientifico e quello delle imprese che operano nel settore del recupero hanno quindi focalizzato da tempo l'attenzione sulla pirolisi come tecnologia innovativa per il recupero delle plastiche miste.

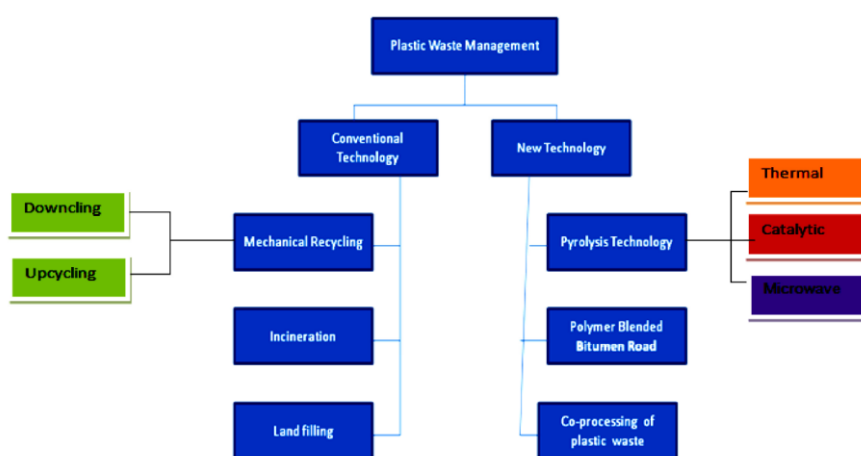


FIGURA 9: TECNOLOGIE CONVENZIONALI E INNOVATIVE PER IL RECUPERO DEI RIFIUTI PLASTICI (OTH., 2021)

La pirolisi presenta numerosi vantaggi rispetto ad altri processi convenzionali di trattamento della plastica.

Un primo elemento è che rispetto al trattamento meccanico non si hanno processi di down cycling con la riduzione delle performance del prodotto a valle della fase di recupero in quanto i materiali plastici tendono a perdere alcune proprietà come trasparenza, resistenza e flessibilità nel momento in cui vengono riciclati più e più volte.

In secondo luogo, i costi associati alla selezione, al lavaggio ed alla miscelazione prima che i rifiuti plastici possano essere riciclati dopo trattamento meccanico, nella pirolisi non vi sono in quanto è possibile alimentare la linea anche con rifiuti che non abbiano subito tale sequenza di processi.

Inoltre, il riciclo meccanico comporta la fusione ed il ri-modellazione dei polimeri per la produzione di nuovi semilavorati in nuovi articoli. Ciò implica che solo i rifiuti provenienti da polimeri termoplastici sono idonei per questa tipologia di tecnologia e conseguentemente la frazione termoindurente sarà destinata alla discarica o al termovalorizzatore. (oth., 2021). Con la tecnologia della pirolisi sia le plastiche termoindurenti che quelle termoplastiche possono essere utilizzate come materie prime. (Eze WU, 2020).

La tecnologia pirolitica è in grado di trattare anche rifiuti contenenti materiali innovativi come i composti polimerici che stanno sostituendo in alcune applicazioni i materiali tradizionali.

Infine, a seconda della composizione della materia prima, delle condizioni di processo (temperatura, velocità di riscaldamento, e reazione del gas) e presenza di catalizzatore o assenza di catalizzatori, la composizione del prodotto e la resa del processo possono essere controllate e variate in funzione delle finalità stessa del processo richiesto. Questo elemento fa della tecnologia pirolitica una soluzione chiave considerata la forte

variabilità del feed stock in ingresso (PLASMIX) e delle proprietà dell'olio pirolitico in uscita in funzione delle richieste del mercato delle società chimiche interessate alla produzione di monomeri e polimeri per i nuovi materiali da immettere sul mercato.

I vantaggi quindi dell'uso della pirolisi per il recupero del PLASMIX e la produzione di olio pirolitico, come consolidata da ampia letteratura tecnica e da numerose sperimentazioni e di progetti di taglia industriale⁵, sono quindi:

- Flessibilità: la capacità di utilizzo vari tipi e classi di materie plastiche come fosse un'unica materia prima senza necessità di selezione e/o pre-lavorazione. A differenza del riciclo meccanico tradizionale, la pirolisi non richiede un'attenta selezione delle diverse materie plastiche. La maggior parte delle materie plastiche non sono compatibili tra loro, di conseguenza, non possono essere lavorati insieme durante il recupero meccanico e successivo recupero mediante produzione di granulo. Ad esempio, a una piccola frazione di PVC nel flusso di riciclo del PET degraderà l'intera resina PET diventando giallastra e fragile.
- Selettività: la tecnologia della pirolisi è adatta a quasi tutti i tipi di rifiuti di plastica, sottoposti o meno a processi di lavaggio e di selezione e/o di triturazione;
- Basso livello di emissione in atmosfera
- Bassa intensità di manodopera: il processo non richiede un numero elevato di addetti rispetto ai processi di selezione;

5.1.1 Il PLASMIX: caratteristiche del feed stock

Il PLASMIX è un insieme di plastiche eterogenee e frazioni non plastiche come il legno, i metalli, la carta, il vetro e altri residui minori.

La composizione del PLASMIX sia delle partite trattate dal Consorzio COREPLA che per quelle provenienti da centri di selezione non aderenti al consorzio è di difficile definizione.

Considerato che dalle plastiche post consumo vengono sottratti i polimeri ad alto valore e di più facile riutilizzo come PET ed HDPE, il PLASMIX resta una frazione eterogenea di prodotti sostanzialmente a base poliolefinica, termine che descrive una famiglia di polimeri derivati da un gruppo particolare di sostanze chimiche di base, note come olefine che include il polipropilene e il polietilene.

Dalla natura dei processi di selezione a monte realizzata presso i cosiddetti centri di trasformazione e dalla variabilità della modalità di raccolta dei rifiuti urbani consegue una indeterminazione della esatta composizione del PLASMIX che di fatto è stato negli anni considerato lo scarto fisiologico nei processi di *selezione spinta* del PET e dell'HDPE mediante la separazione dei flussi con tecnologia meccanica negli anni integrata con la tecnologia di riconoscimento mediante infrarosso.

I polimeri contenuti nel PLASMIX comprendono, oltre alle miscele poliolefine, altri polimeri come il polivinilcloruro (PVC), l'acrilonitrile butadiene stirene (ABS), l'etilene vinil acetato (EVA), il polistirene (PS) che sono presenti in quantità variabili a seconda della zona geografica e dal periodo di raccolta. Si possono anche rinvenire residui dai processi di selezione come il legno, carta e cartone ed altri materiali non plastici in ridotte percentuali.

⁵ https://www.riciclanews.it/rifiuti/quagliuolo-riciclo-chimico-nuova-frontiera-per-il-plasmix_16255.html

<https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=24052>

<https://plasticenergy.com/plastic-energy-and-totalenergies-sign-agreement-for-an-advanced-recycling-project-in-spain/>

5.2 Il recupero delle plastiche: scenario europeo

La strategia europea per il settore della plastica è tesa a coinvolgere sia i produttori di materiali grezzi, sia i produttori di macchine e impianti per la produzione di beni e soprattutto il settore del recupero e del trattamento delle plastiche post-consumo, imballaggi e non solo.

La struttura industriale del settore plastico è in grande evoluzione in Europa e non solo. Se si osserva l'andamento tendenziale dal 2006 al 2020 delle modalità di gestione delle plastiche post consumo si nota come l'uso della discarica come terminale si è ridotto del 46% dal 2006 al 2020 mentre nello stesso periodo l'invio e la lavorazione all'industria del recupero si è incrementata del 117%.

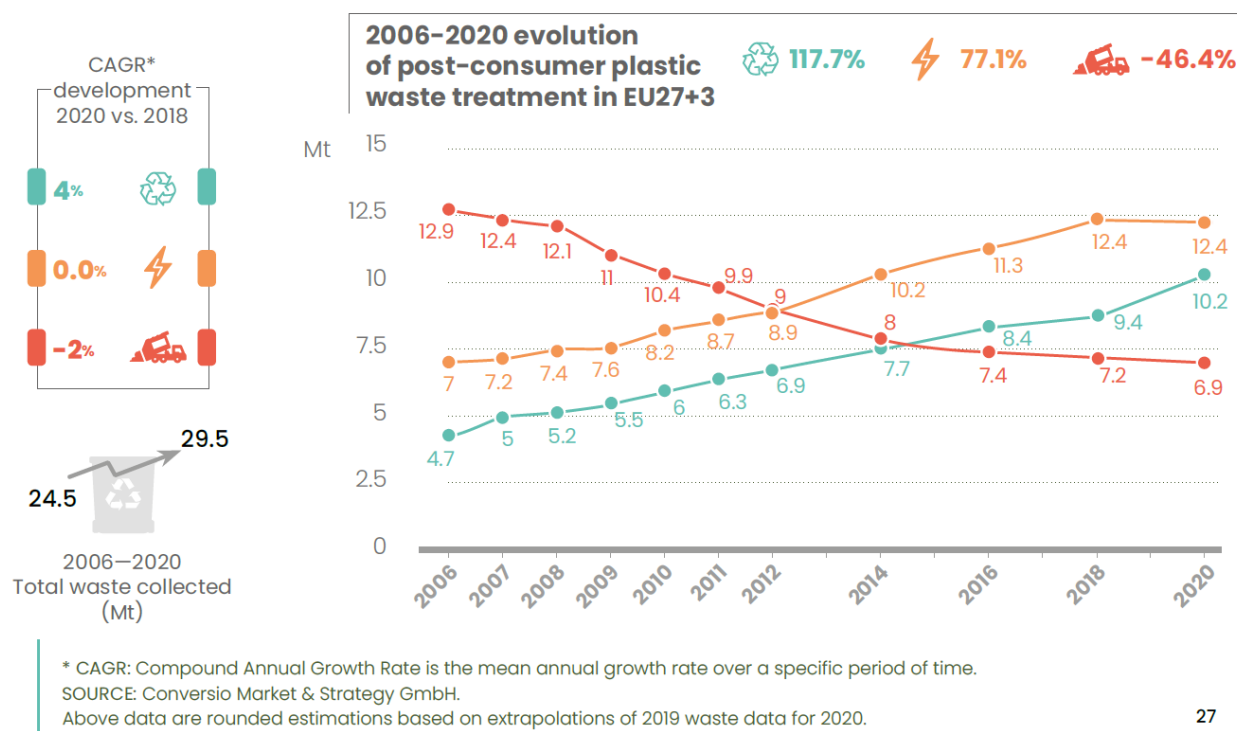


FIGURA 10: ESTRATTO DA PLASTIC THE FACTS 2021 OSSERVATORIO PLASTICSEUROPE.ORG

Per gli imballaggi in plastica l'Italia non raggiunge gli obiettivi minimi di riciclaggio definiti dall'Europa. La direttiva 2018/852/UE, attuata con D.lgs. n. 116/2020, che ha modificato l'Allegato E, Parte IV, del D.lgs. n. 152/2006, prevede che entro e non oltre il 31 dicembre 2025 deve essere riciclato relativamente agli imballaggi in plastica il 50% in termini di peso ed entro il 31 dicembre 2030 almeno il 55%.

5.3 Il principio DNSH: assenza di danno significativo

Il pilastro centrale di Next Generation EU è il dispositivo RRF che, tra i vari obiettivi, si propone di sostenere interventi che contribuiscano ad attuare l'Accordo di Parigi e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, in coerenza con il Green Deal europeo. (Ministri, 2022).

Il principio "non arrecare un danno significativo" si basa su quanto specificato nella "Tassonomia per la finanza sostenibile" (Regolamento UE 2020/852) adottata per promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili nonché contribuire a realizzare gli obiettivi del Green Deal. Il

Regolamento individua i criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno dei seguenti obiettivi ambientali:

1. mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. adattamento ai cambiamenti climatici;
3. uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;
4. transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti;
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo;
6. protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli eco-sistemi.

Gli impianti innovativi per il riciclo chimico delle plastiche, come quello di cui alla presente relazione, sono stati individuati dal Ministero per la Transizione Ecologica come da inserirsi nella strategia di attuazione del PNRR essendo coerenti con tale principio DNSH. Il riciclo chimico ed in particolare la pirolisi è una soluzione coerente con i principi della Tassonomia della Finanza Sostenibile riconosciuta a livello europeo.

5.4 La Strategia Nazionale per l'Economia Circolare: gli impianti di pirolisi per il recupero di materiale plastico

Il 30 giugno 2022, coerentemente con il piano di approvazione delle riforme necessarie per l'attuazione del PNRR, il Ministero della Transizione Energetica (MiTE) ha approvato la Strategia Nazionale per l'Economia Circolare [SEC] definito dallo stesso ministero il *“documento programmatico, all'interno del quale sono individuate le azioni, gli obiettivi e le misure che si intendono perseguire nella definizione delle politiche istituzionali volte ad assicurare un'effettiva transizione verso un'economia di tipo circolare.”*

Con riferimento al settore delle plastiche e degli imballaggi nella SEC si sottolinea come *“dei diversi materiali da imballaggio trattati in Italia, la plastica è l'unico materiale che nel 2020 non ha ancora raggiunto l'obiettivo Ue per il 2025 (riciclare il 50%), seppure si posizioni vicino a tale risultato; inoltre la “Strategia europea sulla plastica nell'economia circolare” (2018) prevede di riutilizzare o riciclare tutti gli imballaggi di plastica, nonché di riciclare almeno la metà dei rifiuti plastici eliminando tutte quelle sostanze come i ritardanti di fiamma per proteggere salute e ambiente.”*

In particolare, per le frazioni derivanti dal rifiuto urbano il SEC evidenzia come ancora nei flussi inviati a discarica ed incenerimento insiste una percentuale del 15% di frazioni plastiche non intercettate dai sistemi di recupero.

Per tale motivo la SEC sottolinea che deve essere *sviluppata una specifica strategia sulle plastiche che consenta di approfondire le tecnologie di riciclo delle plastiche (riciclo meccanico, riciclo chimico, compostaggio/bioplastiche).*

Il riciclo chimico, quindi, è quindi nella strategia nazionale uno dei possibili strumenti per intercettare e recuperare frazioni di materie plastiche altrimenti inviate a termodistruzione o a discarica.

L'impianto descritto nel presente SIA è quindi coerente con tale strumento di programmazione nazionale.

5.5 Il Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti

Il 30 giugno 2022, insieme alla SEC, il Ministero della Transizione Energetica ha approvato il Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti [PNGR].

Il documento costituisce uno strumento strategico di indirizzo per le Regioni e le Province autonome nella pianificazione della gestione dei rifiuti. Tale strumento è previsto e definito dall'art. 198-bis del decreto legislativo 3 aprile 2005, n. 152, introdotto dal decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 116.

In particolare, sul tema dei rifiuti in plastica il PNGR specifica che elemento di criticità nell'ambito della plastica è il "plasmix", ossia l'insieme dei rifiuti misti di plastica che derivano dal riciclaggio meccanico degli imballaggi, caratterizzato da estrema eterogeneità per il quale ad oggi non è stata ancora individuata una soluzione strutturale e consolidata di valorizzazione.

Attualmente le opzioni di riciclaggio del plasmix sono limitate. Questo materiale viene, infatti, generalmente avviato a recupero energetico e, in parte residuale, a smaltimento in discarica.

Una evoluzione futura del settore riguarda la possibilità di utilizzare le tecnologie di riciclo chimico, che consentono di trasformare il plasmix in nuovi materiali utilizzabili come base per la sintesi di numerosi composti, oppure come vettori ad alto contenuto energetico.

Appare rilevante considerare l'applicazione di tecnologie innovative di riciclaggio delle frazioni di scarto (ad esempio, mediante processi di riciclaggio chimico per le frazioni non riciclabili meccanicamente e quindi destinate a discarica o termovalorizzazione). (Ecologica, 2022)

L'impianto descritto nel presente SIA è quindi in linea con le indicazioni del PNGR in materia di recupero della frazione denominata PLASMIX.

6 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.

6.1 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 11: 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 11. 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.

6.2 Il processo di pirolisi

La RES propone una tecnologia già sperimentata e che ha visto negli ultimi anni l'applicazione della stessa su scala industriale in territorio europeo: la pirolisi a due fasi.

Il PLASMIX raccolto dall'impianto di selezione si presenta come sfuso e con frazioni di piccole dimensioni variabili tra i 3-4mm e fino a 30mm. Gli spessori sono molto ridotti in quanto si tratta di residui di imballaggi, buste, confezioni.

Questo misto eterogeneo è dalla linea di selezione a speciali vani di carico realizzati con la tecnologia del pavimento mobile (walking-floor) e movimentati mediante le motrici dall'area di uscita dell'impianto di selezione spinta all'area di carico dell'impianto RES-OIL.

L'uso del sistema a pavimento mobile consente di evitare di accumulare il PLASMIX sul piazzale lasciando lo stesso in un ambiente chiuso.

L'impianto RES-OIL è organizzato su due linee di produzione con quattro punti di carico per altrettanti sistemi walking-floor che alimentano due sezioni di impianto per ogni linea di produzione.

Le caratteristiche ammesse dall'impianto per garantire le corrette performance per la produzione di olio pirolitico rassegnano

- Vetro e metalli: assenti
- Presenza di carta, legno e cartone inferiore al 10% in peso
- Granulometria < 30mm
- Potere Calorifico Inferiore: 22-34 Mj/kg
- Umidità Relativa: 5-15%
- Ph: >5

L'assenza di contaminazione di vetro e metalli è garantita dalla sezione dell'impianto posto a monte del sistema RES-OIL e destinato, mediante avanzati sistemi di selezione ottica a sottrarre le frazioni plastiche e rimuovere anche le frazioni non coerenti (vetro) e metallo mediante sistemi ferromagnetici (residui ferrosi) o a induzione magnetica (rimozione banda stagnata / alluminio).

Relativamente al P.C.I. ed alla granulometria i valori sono coerenti rispetto a quanto previsto dalle definizioni per il consorzio COREPLA - PLASMIX cod. prodotto 27213 - mix di imballaggi in plastica risultante delle operazioni di selezione dei prodotti destinati a riciclo, avente una pezzatura indicativa 100mm ÷ 300mm e

PLASMIX FINE cod. prodotto 27200 (20%-30% del totale)- mix di imballaggi in plastica risultante delle operazioni di vagliatura, avente una pezzatura indicativa inferiore ai 100mm.

I valori di umidità e PH saranno misurati ed eventualmente corretti mediante sistema di essiccazione che sfrutta parte del cascame termico della prima fase di pirolisi, mentre il PH in caso di valori eccessivamente acidi sarà compensato con l'inserimento nella fase di carico del PLASMIX di basi di potassio o di magnesio e/o di calcio.

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.

Nella fase iniziale di immissione nel reattore primario potrebbe essere necessario aggiungere gas inerti per controllare eventuali fenomeni di ossigenazione, che dovrebbero essere scongiurati vista la provenienza del rifiuto da circuiti di selezione da raccolta differenziata già sottoposti a prima separazione meccanica e quindi primi di residui organici (tracce di liquidi organici nei contenitori non selezionati o tracce di organico residuali negli imballaggi).

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. Temperature o gradienti di temperatura troppo elevati favorirebbero la produzione di Syngas riducendo la resa dell'impianto.

I sistemi di avanzamento del materiale nel reattore primario ed il controllo della temperatura consentono di monitorare in tempo reale i parametri della reazione presso la postazione operatore che visualizza su un sinottico le due linee di produzione ognuna delle quali prevede due sezioni di impianto.

Il sistema di alimentazione a coclee multiple con controllo inverter della velocità di avanzamento consente un ottimale processo pirolitico dosando con precisione il quantitativo di PLASMIX da esporre alla prima fase della pirolisi.

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.

In caso di avvio post-fermata dell'impianto la combustione viene sostenuta nella fase di start-up con bruciatori alimentati a gas metano.

Il trasferimento termico in assenza di ossigeno produce la pirolisi catalitica e pertanto si formano sia la fase gassosa, che contiene gli idrocarburi e i composti ossigenati, sia la frazione solida.

Ogni modulo del reattore primario è costituito da:

- un involucro esterno in acciaio, resistente fino a 1000°C,
- una vite senza fine per movimentare la miscela all'interno della camera di reazione
- passaggi nell'involucro in comunicazione con la camera di reazione per consentire agli idrocarburi in fase gassosa formati durante il passaggio di uscire
- un sistema scarico per la rimozione della fase solida (CHAR)

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.

La presenza dei catalizzatori di pirolisi nella miscela, così come il dosaggio controllato di tali catalizzatori di pirolisi permette di definire la proporzione degli idrocarburi in fase gassosa e nella frazione solida, secondo valori predeterminati.

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 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.

I tre serbatoi sono posti nell'area esterna al capannone all'interno di una vasca di raccolta di eventuali perdite in caso di malfunzionamento dei sistemi di chiusura, in grado di garantire un volume disponibile pari al 110% del valore di un singolo serbatoio.

Come risultato del frazionamento, si ottengono, oltre ai liquidi di condensazione, i gas non condensabili, che sono riciclati da ogni fase alla seguente, e che, all'uscita dell'ultima fase, sono avviati come combustibile al bruciatore della camera di combustione.

Come detto il syngas prodotto dalla pirolisi viene riutilizzato per la produzione di calore destinato a sostenere la stessa reazione sia nel reattore primario che in quello secondario, non attingendo quindi a fonti energetiche esterne se non per la fase di avvio a seguito di una fermata di manutenzione garantita da un'alimentazione a metano già presente nel sito industriale.

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.

Per raffreddare sia l'acqua di circolazione, che la stessa camicia di acqua e per la torre di frazionamento, si utilizza un chiller a circuito chiuso.

Il principale prodotto finale 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. La frazione solida, principalmente costituita da lignina presente nel PLX, così come da catalizzatori e additivi, è un CHAR e viene utilizzato in diverse modalità anche per ripristino di fondi stradali e/o miscelazione a prodotti del settore cementizio previa caratterizzazione del rifiuto.

L'unità di produzione dispone di un sistema di condensazione di gas frazionale, che permette anche di separare la frazione non condensabile, così come la componente più pesante dell'olio pirolitico, migliorandone la sua qualità.

Nel bilancio di uscita dell'impianto non compare una seconda fase liquida in uscita dal sistema, poiché la frazione pesante si trasforma in bitume per la sua elevata presenza di cera, olefine e stireni, che potrebbero trasformarsi in gomme e in prodotti instabili nel tempo. Questa frazione pesante passa per una trappola di residui, prima di andare ad incorporarsi al PLASMIX in ingresso al primo reattore.

6.3 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

6.3.1 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 condizioni⁶:

- 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 generale⁷.

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.

⁶ 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,

⁷ Cass. Pen. n. 19211 del 21 aprile 2017

L'olio pirolitico nella fase di avvio dell'impianto sarà sottoposto a caratterizzazione ed individuate le frasi di rischio in ottemperanza al regolamento CE n. 1272/2008 sulla classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze chimiche e delle miscele.

Andrà quindi estesa una scheda tecnica e di sicurezza necessaria per la distribuzione e la vendita dell'olio pirolitico che assumerà la denominazione commerciale RES-Oil.

L'olio pirolitico sarà stoccato in tre serbatoi da 30.000 litri per un accumulo utile di lavorazione di circa 7gg operativi.

Prima di ogni carico di spedizione previsto per un quantitativo in volume di circa 32-40.000 litri sarà effettuato un controllo per determinare i parametri di qualità dello stesso.

Al momento, sulla base del confronto tecnico avviato con i detentori delle tecnologie attualmente disponibili sul mercato i valori di specifica attendibili sulla base del PLASMIX individuato sono i seguenti

Descrizione	Unità di misura	Valore
Colore	-	Marrone
Densità a 15°C	g/cm ³	0.80-0.95
Viscosità a 40°C	mm ² /s	< 1.5 – 1.7
P.C.I.	MJ/Kg	42 – 48.5
Punto di ebollizione iniziale	° C	35
Punto di ebollizione finale	° C	200
Paraffine	%wt	28-44
Olefine	%wt	29-40
Nafteni	%wt	14-18
Composti aromatici	%wt	11-19
Azoto	ppm	100
Zolfo	ppm	500
Ossigeno	ppm	100
Cloruri	ppm	3
Fosforo	ppm	0.5

Il quantitativo prodotto di olio pirolitico RES-Oil sarà pari a circa 11.066 tonnellate/anno con una resa media rispetto al feedstock in ingresso di circa il 56-58%.

Non sono da escludersi rese più alte fino al 60% in funzione del grado di qualità del PLASMIX in ingresso ed in particolare in caso di assenza di frazioni estranee quali legno, carta cartone e/o residui di altre frazioni secche del rifiuto urbano (porzioni di tessuto, abbigliamento).

6.3.2 Caratteristiche del gas

Come illustrato la parte non condensabile del gas dopo il processo di frazionamento, sarà una miscela di composti inorganici (N₂ e H₂) e da idrocarburi.

Il gas viene impiegato come combustibile per fornire la necessaria energia termica a servizio del processo di pirolisi.

Il gas proveniente dal processo di pirolisi può essere inquadrato secondo la definizione di cui al punto c) del comma 1 dell'allegato X alla parte V del D.lgs. 152/06 e s.m.i. ovvero "gas di raffineria e petrolchimici".

Allo stato attuale la composizione media del gas è ipotizzata secondo il quadro seguente:

Prodotto	% in peso	Pci (MJ/nM3)
Idrogeno	8,355%	10,71
Metano	65,672%	35,69
Etano	0,00%	57,54
Etilene	0,00%	62,05
Propano	0,00%	91,4
Propene	0,00%	85
Butano	0,90%	122,08
1,3 Butadiene	0,00%	44,613
Azoto	21.172%	0,00
Altri gas	1,52%	0

Considerato il bilancio di massa richiamato e i valori dei P.C.I. dei singoli elementi l'impianto, per ogni linea sviluppa circa 4.0 MW di potenza termica di cui due terzi destinati a sostenere il processo di Pirolisi ed il resto che effluisce dal camino a valle del trattamento previsto per la riduzione ed il controllo delle emissioni in atmosfera.

Nel caso di specie l'impianto avendo una potenza termica superiore ad 1 MW ricade, secondo la definizione di cui alla lettera gg-bis) del comma 1 dell'art.268 del T.U.A. nella disciplina dei cosiddetti "medi impianti di combustione" i cui livelli specifici di emissione sono quelli riportati al punto 1.3 della parte III dell'allegato I alla parte V del T.U.A.

6.3.3 Caratteristiche del CHAR

A seguito della prima fase della pirolisi (reattore primario) si raccoglie un prodotto costituito da materiale natura inorganico e da coke. La miscela dei due componenti può variare in funzione della composizione del PLASMIX in ingresso.

Per ognuna delle due linee di processo è prevista una produzione media di 280 kg/hr di CHAR/Coke che viene convogliato in un cassone per essere destinato a smaltimento.

Considerata la natura innovativa del progetto non è possibile escludere al momento che il residuo della pirolisi possa dimostrarsi utile a successivo recupero.

Il CHAR normalmente è utilizzato nei processi di fusione dei metalli come agente riducente oppure come componente per la produzione di asfalti bituminosi.

6.3.4 Tipologie catalizzatori processo di pirolisi

La funzionalità dell'impianto ed il raggiungimento delle prestazioni di qualità dell'olio pirolitico richiesto dall'industria chimica, prevede l'utilizzo nel processo di additivi (catalizzatori) attraverso sistemi di dosaggio posizionati in prossimità dell'ingresso del PLASMIX nel reattore primario ed in quello secondario.

Generalmente i catalizzatori utilizzati nel primo e nel secondo stadio della pirolisi sono ricavati da zeoliti, argille o sono composti di metalli attivi quali ferro, alluminio, palladio ed altri.

Il gestore dell'impianto effettuerà la verifica ai sensi della direttiva REACH per la conduzione dello stesso. Al momento possibile richiamare un elenco non esaustivo dei catalizzatori richiamandone lo stato fisico.

Prodotto	Stato	Modalità di uso nel processo
Didrossido di Calcio	Stato solido	Inserimento mediante coclea
Zeoliti	Stato solido	Inserimento mediante coclea
Catalizzatori a base Ni, Co e Pd	Stato solido	Inserimento mediante coclea
Nitrato di Sodio e di Potassio	Miscela allo stato solido	Inserimento mediante coclea

Il quantitativo di catalizzatori previsto è pari a 1.100 tons/anno con una percentuale tra il 4 ed il 6% sul quantitativo totale di PLASMIX in ingresso.

6.4 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 inorganiche⁸;
- 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.

⁸ Sono comprese la gassificazione e la pirolisi che utilizzano i componenti come sostanze chimiche

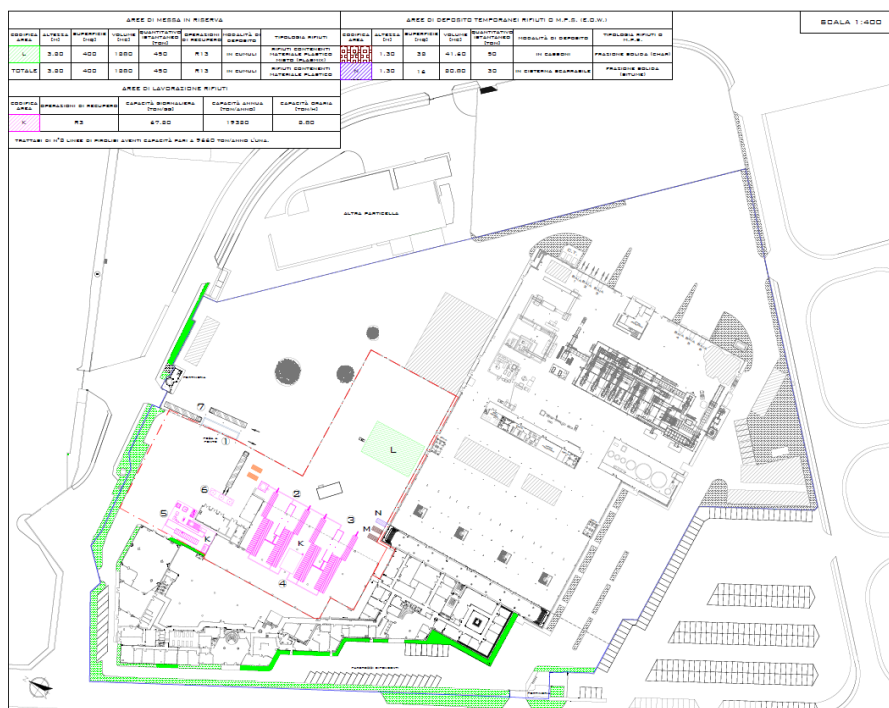


FIGURA 12: ESTRATTO DA TAVOLA DI PROGETTO T09 CON EVIDENZIATE LE AREE DESTINATE ALLO STOCCAGGIO ED AL RECUPERO DEI RIFIUTI

6.5 Aree di lavorazione e quantitativi massimi ammissibili

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_Layou funzionale di cui alla Figura 12.

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)

L'area "L" di messa in riserva potrebbe essere utilizzata sia come area di sosta dei vettori già pronti per essere inseriti con il walking-floor nell'impianto di pirolisi sia come rifiuto in balle regettate ancora da trattare nell'impianto di selezione e quindi da inviare all'impianto di pirolisi.

AREE DI MESSA IN RISERVA								
Area di lavorazione	Altezza [m]	Superficie [mq]	Volume [mc]	Quantitativo istantaneo [ton]*	Operazioni di recupero	Modalità di stoccaggio	Tipologia rifiuti	Codici CER
L	3.20	400	1280	450	R13	In cumuli - in balle - all'interno di	Rifiuti contenenti	19.12.04 19.12.12 15.01.02

						container di tipo walking floor	materiale plastico	
AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI O Materie Prime Seconde - E.O.W.								
Area di lavorazione	Altezza [m]	Superficie [mq]	Volume [mc]	Quantitativo istantaneo [ton]*	Modalità di stoccaggio		Tipologia rifiuti	Codici CER
M	1.30	32	41.60	50	In cassoni		Frazione solida CHAR	19.01.18
N	1.30	16	20.80	30	In cisterna scarrabile		Frazione Solida Bitume	19.01.17
AREE DI LAVORAZIONE DEI RIFIUTI								
Area di lavorazione	Capacità annua		Capacità giornaliera * [ton]	Capacità oraria* [ton]	Operazioni di recupero	Tipologia Impianto	Tipologia rifiuti	Codici CER
K	19.720		72,96	3,04	R3	PIROLISI	Rifiuti contenenti materiale plastico	19.12.04 19.12.12 15.01.02

Di seguito gli elementi utili per l'individuazione, per ogni singola area, dei codici C.E.R., delle modalità di trattamento e delle modalità di stoccaggio nonché dei quantitativi istantanei presenti.

➤ **Area di lavorazione L:**

- **Posizione:** piazzale esterno
- **CODICI CER:** 19.12.04, 19.12.12, 15.01.02
- **Operazioni autorizzate:** area di messa in riserva R13
- **Stato Fisico:** solido
- **Superficie:** pari a circa 400 mq
- **Capacità istantanea di stoccaggio:** circa 450 tonnellate di rifiuti plastici, corrispondenti a una volumetria pari a 1280 mc qualora stoccati in balle regettate.
- **Tipologia di Stoccaggio:** La modalità di stoccaggio prevista in tale area è quella dei cumuli di balle, con un'altezza massima di stoccaggio pari a 3.20 m (fino ad un massimo di 4 balle in verticale). In alternativa il materiale proveniente dalla sezione di impianto CSS sarà contenuto all'interno di rimorchio con pavimento flottante (walking floor). Pavimentazione piazzale impermeabile – sistema di raccolta acque dedicato – posizionamento all'aperto
- **Riferimento grafico:** Figura 12 – Tavola di progetto T09

➤ **Area di lavorazione M:**

- **Posizione:** area esterna lato nord
- **CODICI CER:** 19.01.17
- **Operazioni autorizzate:** R13
- **Stato Fisico:** liquido all'interno di silos con bacino di contenimento destinati e identificati
- **Superficie:** in grado di ospitare 1 silos scarrabile per un totale di area pari a 16mq
- **Capacità istantanea di stoccaggio:** pari al volume della cisterna circa 20.800 litri
- **Riferimento grafico:** Figura 12 – Tavola di progetto T09

➤ **Area di lavorazione N:**

- **Posizione:** area esterna lato nord
- **CODICI CER:** 19.01.18
- **Operazioni autorizzate:** R13
- **Stato Fisico:** solido all'interno di container destinati ed identificati
- **Superficie:** in grado di ospitare 2/3 cassoni standard per un totale di area dei cassoni pari a 32mq
- **Capacità istantanea di stoccaggio:** pari alla somma dei volumi dei 2 cassoni previsti per le tipologie di rifiuti presenti, quindi, pari a circa 18,75 mc per cassone considerato un volume complessivo di 20mc per cassone.
- **Riferimento grafico:** Figura 12 – Tavola di progetto T09

➤ **Area di lavorazione K:**

- **Posizione:** capannone aperto su un lato destinato alla lavorazione dei rifiuti mediante pirolisi e alla produzione di olio pirolitico
- **Area di lavorazione corrispondente all'impianto di pirolisi**
- **CODICI CER:** 19.12.04, 19.12.12, 15.01.02
- **Operazioni autorizzate:** R3 - R12 – R13
- **Stato Fisico:** solido
- **Quantitativo massimo annuo:** 19.760 ton/anno
- **Quantitativo massimo orario impianto:** 3.040t/ora
- **Numero di ore medie di funzionamento:** 24 ore/giorno per 271 giorni/anno
- **Riferimento grafico:** Figura 12 – Tavola di progetto T09

6.6 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.

6.7 Gli impatti sulla matrice ambiente

Di seguito si riportano le specifiche quantitative e/o qualitative dei principali impatti dell'impianto sulle differenti matrici ambientali.

6.7.1 Aria

Le emissioni legate al processo pirolitico risultano convogliate in n.2 punti di emissione e consistono in:

- “EP3” ed “EP4” Emissioni dovute alla combustione del Syngas prodotto durante il processo di pirolisi rispettivamente della linea 1 e linea 2
- “EP5” Emissioni dovute al sistema di aspirazione delle polveri a servizio della zona di conferimento

I due punti di emissione denominati “EP3” e “EP4” sono associati ad un sistema di trattamento delle emissioni ad ossidazione catalitica finalizzato all'abbattimento delle concentrazioni in uscita in termini di monossido di carbonio CO e composti organici volatili COV legati alla natura del processo pirolitico. La tecnologia di trattamento individuata risulta in linea con quanto previsto dalle BAT di settore “Best Available Techniques Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector” garantendo elevate efficienze di abbattimento, come si osserva dalla seguente tabella.

Table 3.207: Abatement efficiencies and emission levels associated with catalytic oxidation

Pollutant	Abatement efficiency (%)			Emission level (mg/Nm ³)	Comments
	Straight	Regenerative	Recuperative		
VOC	95 ⁽²⁾	90–99 ⁽³⁾	NI	NI	—
	98–99 ^(2,4)	NI	NI	NI	—
		95–99 ^(3,6)		< 1–20 ^(3,6)	Type of oxidiser not specified
PM ₁₀	25–99.9 ⁽²⁾	NI	NI	NI	Petroleum and coal products
	50–99.9 ⁽²⁾	NI	NI	NI	Chemical and allied products
		< 99 ^(3,6)		NI	Type of oxidiser not specified
CO	NI	> 98 ^(6,7)	NI	NI	—
Odour		80–95 ^(2,6)		NI	Type of oxidiser not specified

⁽¹⁾ The emission levels reported are indicative of what is being achieved at some industrial installations under normal operating conditions; because emission levels strongly depend on the specific plant configuration and operating conditions, the values given should be used with extreme caution for permitting [176, Schenk et al. 2009].
⁽²⁾ [51, US EPA 2003].
⁽³⁾ [54, US EPA 2003].
⁽⁴⁾ Require larger catalyst volumes and/or higher temperatures.
⁽⁵⁾ Efficiency depends on the specific plant configuration and operational conditions; the performances indicated are based upon half-hourly averages [176, Schenk et al. 2009].
⁽⁶⁾ [176, Schenk et al. 2009].
⁽⁷⁾ Precious metal-based catalyst.
 NB: NI = no information provided.

In particolare, la tecnologia individuata consiste nell'ossidazione termica catalitica rigenerativa. I gas esausti in uscita dal trattamento di pirolisi vengono fatti passare in una zona dove è presente un bruciatore alimentato a metano e successivamente attraverso un letto catalitico con l'obiettivo di aumentare la velocità

di reazione permettendo così l'abbattimento dei contaminanti con temperature di reazione inferiori rispetto a quelle impiegate nell'ossidazione termica classica. La tecnologia consente un livello di abbattimento superiore al 98% come indicato nella tabella 3.207 estratta dalle BAT.

In merito al trattamento dell'emissione "Ep5" proveniente dal sistema di aspirazione delle polveri nell'area di conferimento rifiuti, tenendo conto della fase di pre-essiccamento a cui i rifiuti sono sottoposti e dunque della presenza di polveri unite a vapore acqueo nel flusso gassoso, si è scelto di optare per un sistema di separazione gravitazionale di tipo a ciclone ad alta efficienza, in accordo con le BAT precedentemente richiamate.

Table 3.226: Abatement efficiencies associated with cyclones

Pollutant	Abatement efficiency(%)				Comments
	Conventional	High-efficiency	High-throughput	Multi-cyclone	
PM _{2.5}	99 ⁽¹⁾				Type of cyclone not specified
PM ₁₀	90 ⁽¹⁾				Type of cyclone not specified. Remaining emissions of dust 100 mg/Nm ³ ⁽¹⁾
Dust (PM size not identified)	70-90 ⁽²⁾	80-99 ⁽²⁾	80-99 ⁽²⁾	NI	—
PM ₁₀	30-90 ⁽²⁾	60-95 ⁽²⁾	10-40 ⁽²⁾	NI	—
PM ₆₋₁₀	50 ⁽¹⁾				Type of cyclone not specified
PM ₅	NI	90 ⁽²⁾	NI	80-95 ⁽²⁾	—
PM _{2.5}	0-40 ⁽²⁾	20-70 ⁽²⁾	0-10 ⁽²⁾	NI	—
PM ₁	5 ⁽¹⁾				Type of cyclone not specified

⁽¹⁾ [176, Schenk et al. 2009]: Efficiency depends on the specific plant configurations and operational conditions; the performances indicated are based upon half-hourly averages.
⁽²⁾ [43, US EPA 2003].
 NB: NI = no information provided.

Tale sistema permette di rispettare ampiamente i limiti stabiliti dall'Allegato 1 alla parte V del D.lgs 152/2006 per le polveri totali pari a 150 mg/Nm³ per un flusso di massa stimato superiore a 0.1 kg/hr e inferiore a 0.5 kg/hr.

Le emissioni convogliate saranno dotate di idonea presa per il campionamento periodico dell'effluente secondo la normativa tecnica vigente.

6.7.2 Suolo e sottosuolo

Il sito oggetto di valutazione presenta già destinazione d'uso industriale in termini consistenza degli edifici esistenti e delle aree scoperte.

Gli interventi in progetto prevedono l'adeguamento degli spazi interni mediante la rimozione di elementi edilizi agevolata dalla natura modulare tipica delle realizzazioni in ambito industriale per i quali si rimanda alla valutazione della fase di cantiere.

Si prevedono realizzazione di opere di sistemazione piazzale e di realizzazione di utenze tecniche con lavori interrati con profondità limitata fino a 1 metro dalla quota attuale di calpestio senza determinare la modifica permanente di suolo ineditato all'esterno dell'area recintata.

Non si prevedono dispersioni di inquinanti liquidi sul piazzale industriale con possibile penetrazione negli strati inferiori in quanto il processo non prevede l'uso di materiali liquidi.

L'olio pirolitico prodotto sarà stoccato in silos verticali del volume di 30.000 posizionati all'interno di una vasca di contenimento in cemento armato fuori terra il cui volume utile sarà superiore al 110% del volume del contenitore maggiore disponibile vale a dire in grado di contenere eventualmente la rottura di uno dei tre silos verticali senza che vi siano dispersioni nel suolo o nel sottosuolo.

Stesso dicasi per il residuo bituminoso che sarà convogliato direttamente in una cisterna scarrabile con annesso bacino di contenimento per il trasporto di questo genere di materiale.

6.7.3 Impatto Acustico

L'impianto di pirolisi è caratterizzato da una articolazione di più sotto impianti e/o sezioni di impianto in grado di generare un disturbo acustico in relazione alla funzione operativa (coclee, nastri, soffiante, impianto upgrading.).

Sulla base delle schede tecniche dei componenti dell'impianto con i seguenti livelli di emissione sonora

Linea Pirolisi 1

A1: zona di carico e scarico nastri trasportatori linea 1: LWa 93 dB

B1: zona di processo pirolitico linea 1: LWa 100 dB

Linea Pirolisi 2

A2: zona di carico e scarico nastri trasportatori linea 2: LWa 93 dB

B2: zona di processo pirolitico linea 2: LWa 100 dB

C: zona essiccatore per linea 1 e 2: LWa 87 dB

D: impianto di upgrading dell'olio pirolitico: LWa 95dB

Si rimanda alla tavola T15 di progetto per la posizione delle sorgenti individuate.

Le linee Pirolisi sono posizionate in capannone interno con un lato aperto Vs l'esterno. E stata quindi condotta una valutazione previsionale dell'impatto acustico mediante una prima caratterizzazione dell'area per individuare il riferimento allo stato attuale.

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore ed alle vibrazioni consente di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli *standard* esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività all'interno area di interesse.

Il modello di ricostruzione dello stato di fatto acustico è stato realizzato previe misurazioni fonometriche in punti di controllo per avere una rispondenza acustica veritiera sulla modellazione.

La strumentazione utilizzata per la valutazione è conforme alle specifiche di classe "1" delle norme CEI EN 60651 (misuratori di livello sonoro - fonometri), CEI EN 60804 (fonometri integratori mediatori) e CEI EN 60942 (calibratori acustici).

L'area risulta essere a basso insediamento abitativo limitrofo (quasi nullo), con alcune abitazioni poste a grande distanza dalla sorgente oggetto di studio.

Per valutare su scala più ampia le caratteristiche dello stato di fatto è stato utilizzato un modello matematico di simulazione in cui sono stati inoltre inseriti i flussi di traffico esistenti con la specifica tipologia di mezzi di attraversamento che insistono sulle arterie viarie presenti nell'area in esame, ed altre arterie minori o strade locali di accesso alle proprietà e realtà produttive confinanti. Sono state inserite le principali sorgenti sonore presenti nell'area rappresentate dai capannoni artigianali ed industriali presenti nell'area industriale.

I risultati della simulazione sono contenuti nella relazione RT_ACU a firma del tecnico competente in acustica incaricato a tale scopo.

Le conclusioni dello studio sono che a seguito dell'installazione dell'impianto di pirolisi l'impatto acustico sui punti ricevitori e sui punti di controllo è inferiore ai 70 dB(A) risultando conformi essendo inferiori ai limiti assoluti consentiti dall'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91 per aree esclusivamente industriali.

6.7.4 Risorse idriche

L'impianto non vede consumo di risorsa idrica per il processo. L'incremento dei consumi di acqua prelevati dall'acquedotto consortile di servizio agli insediamenti industriali è dovuto all'incremento occupazionale conseguente all'installazione dell'impianto ed a possibili reintegri del circuito chiuso di raffreddamento dei sistemi di condensazione dei gas.

In merito invece alle emissioni idriche generate dal funzionamento dell'impianto, vista la natura del rifiuto in ingresso non si prevede la produzione di acqua di processo, ad eccezione del caso in cui in ingresso alle due linee debba essere alimentato per esigenze di processo della biomassa (tipo sfalci e potature). In tal caso, da bilancio di massa, è prevista la produzione di un'aliquota di acqua di processo pari a circa il 5% del quantitativo in ingresso alle due linee.

Detta acqua di processo viene prelevata dalle due linee ed inviata dapprima ad un filtro a coalescenza, posto a monte dell'impianto di depurazione delle acque reflue industriali già autorizzato con D.D. 2304 del 26/04/2022, al fine di eliminare eventuali oli e idrocarburi presenti al suo interno e successivamente, dopo essere passata attraverso un pozzetto di prelievo, inviata al suddetto impianto di depurazione di proprietà del proponente, con scarico previo trattamento in corpo idrico superficiale.

6.8 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.

6.8.1 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.

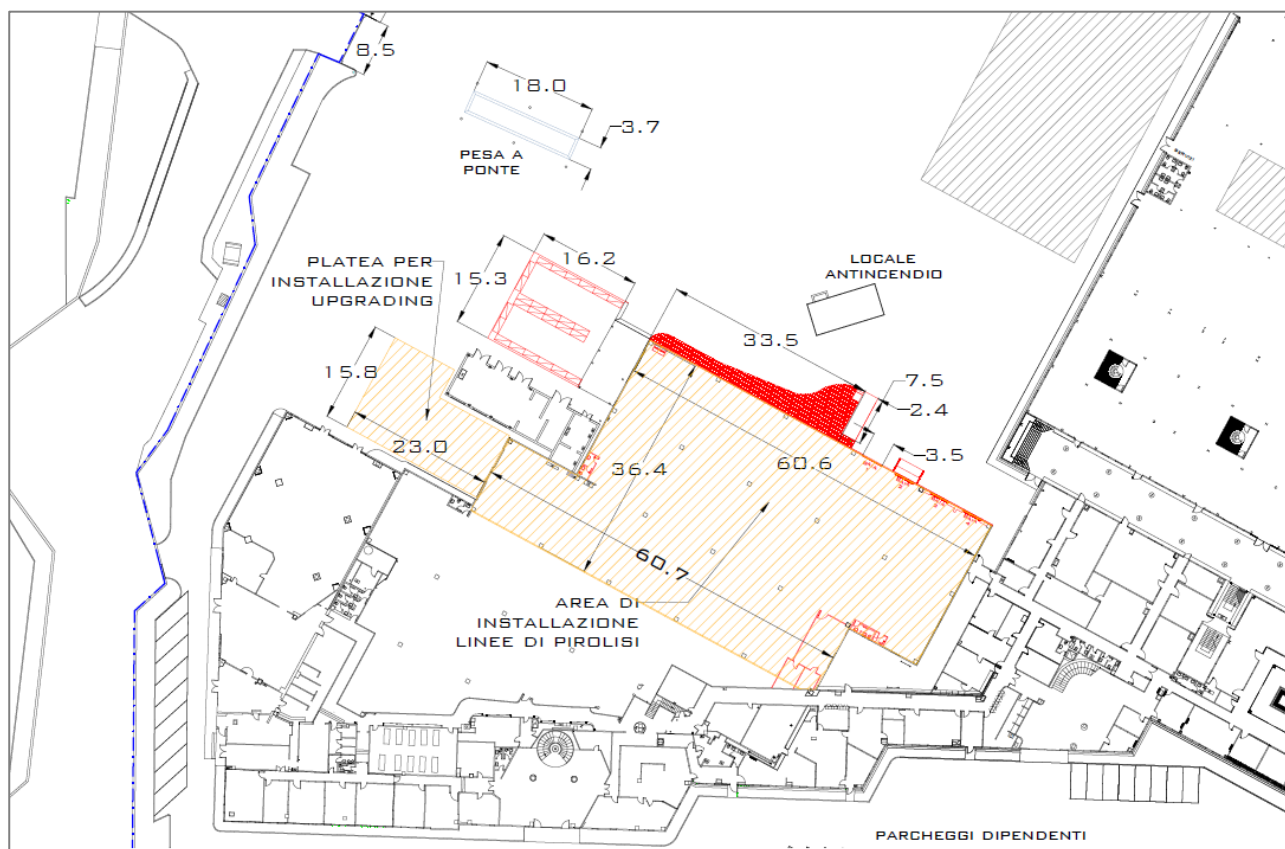


FIGURA 13: ESTRATTO DA TAVOLA T06 DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI. IN GIALLO L'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO PIROLITICO. IN ROSSO LE OPERE DI DEMOLIZIONE

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.

6.8.2 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.

6.8.3 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.

Al fine di rendere conforme al Codice di prevenzione incendi (D.M. 03/08/2015) la rete idranti e naspi esistente, bisognerà verificare lo stato delle condotte di distribuzione in acciaio, del gruppo di pressurizzazione e della vasca di accumulo posti in prossimità del capannone “A” e adeguare quanto necessario.

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.

6.9 Schema a blocchi di processo

Si riporta, di seguito, lo schema a blocchi di processo, riassuntivo delle varie fasi che si succederanno in ognuna delle due linee di trattamento delle plastiche miste e la legenda delle varie fasi (estratto da tavola T12 Schema a blocchi di processo).

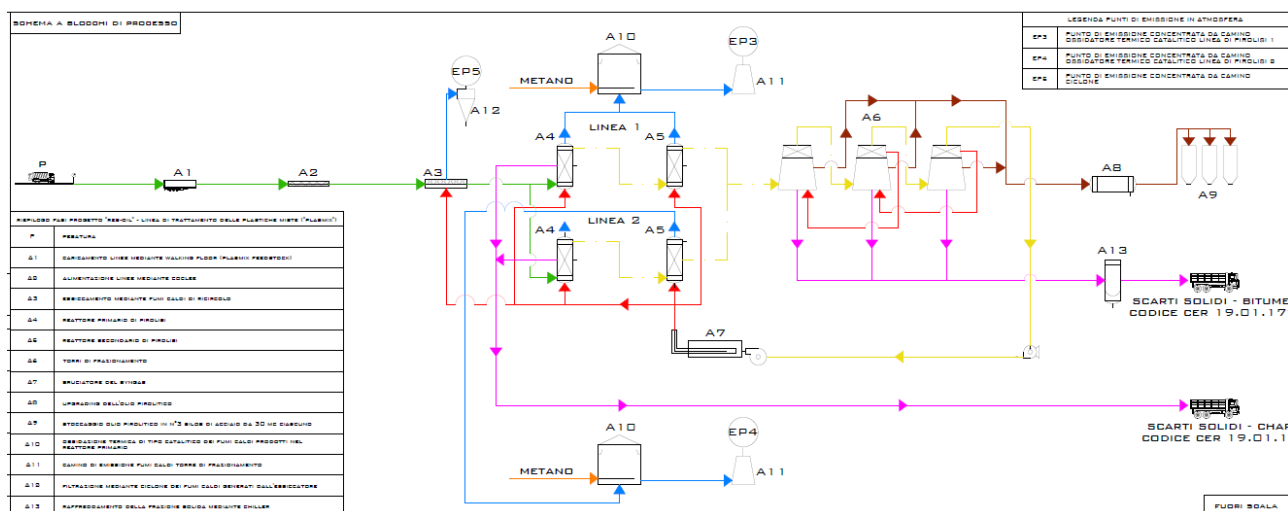


FIGURA 14: ESTRATTO TAVOLA T12 SCHEMA A BLOCCHI DI PROCESSO.

7 AREA DI INTERVENTO ED ANALISI VINCOLISTICA

Risulta necessario, ai fini della trattazione, analizzare lo stato di fatto del sito all'interno del quale ricade l'intervento previsto in progetto, sia dal punto di vista della dotazione infrastrutturale ed impiantistica sia nei riguardi degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti, di natura ambientale (eventuali vincoli di tipo paesaggistico, idrogeologico, idraulico, aree protette e rete Natura 2000, ecc.) e relativi all'uso del suolo, alla gestione delle risorse naturali, come ad esempio l'acqua, e di tipo antropico, come l'energia e la gestione dei rifiuti. Ciò si rende necessario per motivare la conformità dell'intervento rispetto al quadro vincolistico esistente nell'area oggetto dell'intervento.

7.1 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.

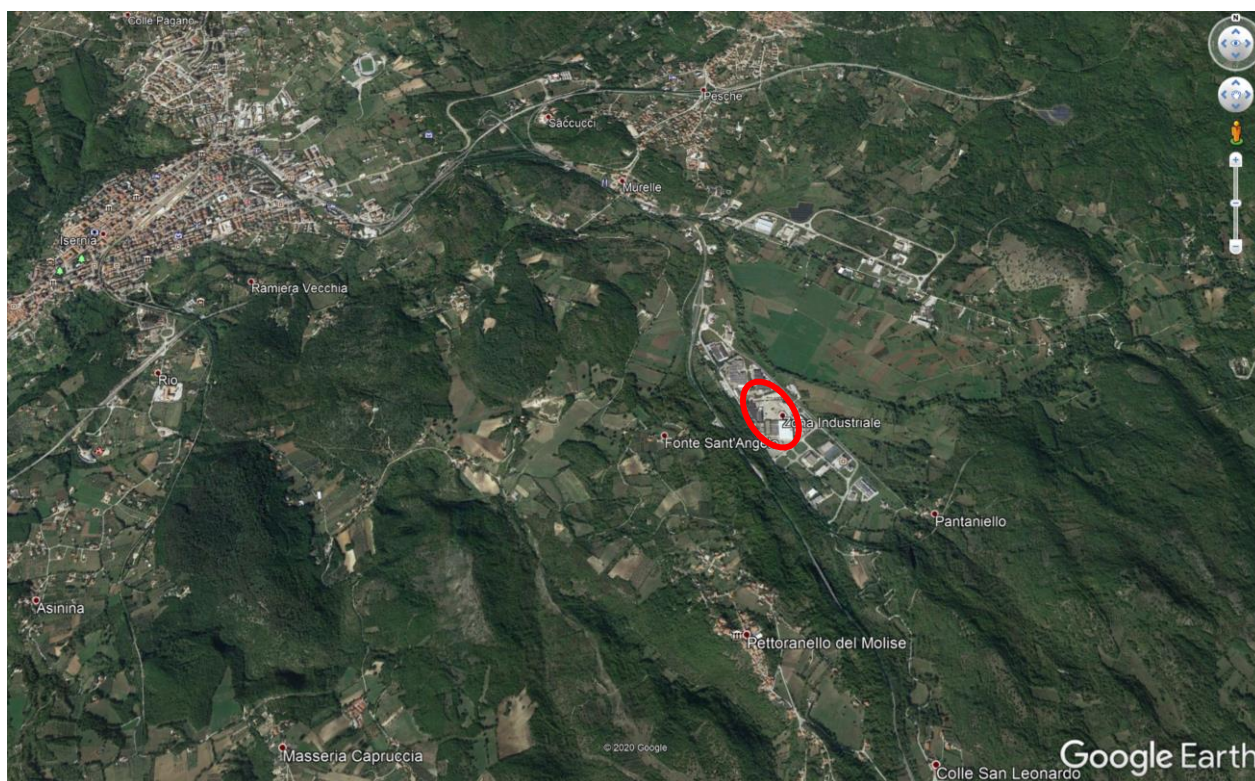


FIGURA 15: INQUADRAMENTO GENERALE SITO R.E.S. S.R.L.



FIGURA 16: 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.

7.2 Analisi vincolistica

7.2.1 Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.)

Occorre effettuare una valutazione preliminare di coerenza dell'intervento con lo strumento di Pianificazione regionale vigente, in quanto il materiale da cui si intende ottenere l'olio di pirolisi è costituito dalla frazione residuale della selezione della frazione plastica derivante da raccolta differenziata dei rifiuti urbani, o da rifiuti speciali plastici di tipo non pericoloso, derivanti da attività commerciali e industriali, oltre che domestici.

Il Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti della Regione Molise (PRGR, ottobre 2015) definisce gli scenari delineati dall'attuale schema normativo e procedurale Comunitario della Direttiva 2008/98/CE, recepita con il D.lgs. 205/2010, che si articolano in 4 punti:

1. *minimizzare il ricorso alle discariche;*
2. *minimizzare il ricorso ad operazioni che implicino un consumo eccessivo di materie prime ed energia;*
3. ***massimizzare il recupero di materia;***
4. *ottimizzare il recupero di energia.*

Gli obiettivi richiamati nella parte prima del PRGR, come base per lo sviluppo di una strategia di gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti, sono:

1. *minimizzazione dell'impatto del ciclo dei rifiuti, a protezione della salute umana e dell'ambiente;*
2. *conservazione di risorse, quali materiali, acqua, energia ma anche territori, in considerazione che la capacità di ospitare siti di smaltimento è una risorsa sempre più scarsa, non riproducibile e largamente dilapidata dalla società dell'usa e getta;*
3. *sostenibilità trans-generazionale della gestione dei rifiuti, cioè gestione "after-care-free" tale che né il conferimento a discarica né i trattamenti biologici, termici e chimico-fisici né le filiere del riciclo comportino problemi da risolvere per le future generazioni;*
4. *sostenibilità economica del ciclo dei rifiuti;*
5. *autosufficienza regionale nella gestione dei rifiuti, anche quelli generati dalle operazioni di bonifica dei siti contaminati.*⁹

Gli scenari di gestione rifiuti definiti dal PRGR prevedono tutti una separazione alla fonte (domestica, nel caso dei rifiuti urbani, e nel sito produttivo, nel caso dei rifiuti speciali) mediante una raccolta differenziata di qualità. Tale stadio di "separazione alla fonte + raccolta differenziata + riciclo" risulta essere preliminare ed imprescindibile rispetto alle altre fasi che si susseguono nel ciclo integrato di gestione dei rifiuti della Regione Molise, per alcune ragioni fondamentali¹⁰:

1. *è un obbligo previsto dalla normativa nazionale per livelli quantitativi che, in particolare per i rifiuti urbani, sono ben più alti di quelli attualmente raggiunti in regione Molise;*
2. *contribuisce in maniera rilevante all'eco-efficienza generale del sistema, determinando significativi risparmi energetici e di risorse non rinnovabili, e consentendo apprezzabili riduzioni delle emissioni sia nella fase di produzione sia in quella dello smaltimento finale;*
3. *consente una riduzione dei conferimenti a discarica, purché sia attuata a livelli qualitativi e quantitativi elevati;*
4. *prepara il rifiuto a tutte le successive fasi di trattamento.*

⁹ PRGR – pagina 12

¹⁰ PRGR – pagina 9

Passando alle successive fasi di trattamento, le tipologie previste dal Piano sono distinte in base al fatto che si tratti di rifiuti urbani e rifiuti speciali, trattati rispettivamente nelle parti 2 e 3 del PRGR.

Nel caso dei rifiuti urbani sono previste le seguenti tipologie di trattamento:

- a. Filiera del riciclo, per la frazione secca riciclabile (carta, vetro, **plastica**, alluminio, metalli, legno);*
- b. Trattamenti biologici, di compostaggio e, preferibilmente, di digestione anaerobica, per la frazione organica;*
- c. Trattamenti termici, esclusivamente per il rifiuto indifferenziato non riciclabile residuale alla raccolta differenziata (RUR) e per gli scarti combustibili delle filiere del riciclo.*

Nel caso di rifiuti speciali invece sono previste le seguenti tecniche:

- d. Processi e tecniche, anche gestionali, che riguardano le attività di pre e di post trattamento del rifiuto ed includono anche operazioni comuni all'intero settore, quali controlli di ricezione e di tracciabilità, stoccaggio, raggruppamento, riconfezionamento, movimentazione, trasporto, tranciatura, stacciatura, essiccazione, omogeneizzazione e miscelazione, selezione, omogeneizzazione;*
- e. Trattamenti biologici, per le frazioni biodegradabili;*
- f. Trattamenti chimico-fisici, per rifiuti liquidi, solidi e fanghi;*
- g. Trattamenti di recupero/rigenerazione, per specifiche categorie quali i rifiuti da C&D, i solventi esausti, gli oli usati, ecc.;*
- h. Trattamenti termici, per le frazioni pericolose da termo-distruggere e per quelle valorizzabili energeticamente;*
- i. Riutilizzo in cicli produttivi diversi.*

Ciò consentirà di inviare a discarica solo dei quantitativi minimi di rifiuti e non ulteriormente valorizzabili, e risparmiare preziosi volumi di discarica¹¹.

Dallo schema di flusso seguente, riportato nel PRGR, è possibile notare che il processo di selezione meccanica, **seguita dal riciclo e dal recupero di prodotti riciclati**, è una delle tre principali modalità di recupero dei rifiuti provenienti da raccolta differenziata dei rifiuti urbani e dei rifiuti speciali.

La pirolisi consente quindi il recupero di materia consentendo di evitare il recupero energetico o l'invio in discarica della frazione selezionata.

¹¹ PRGR pagina 10

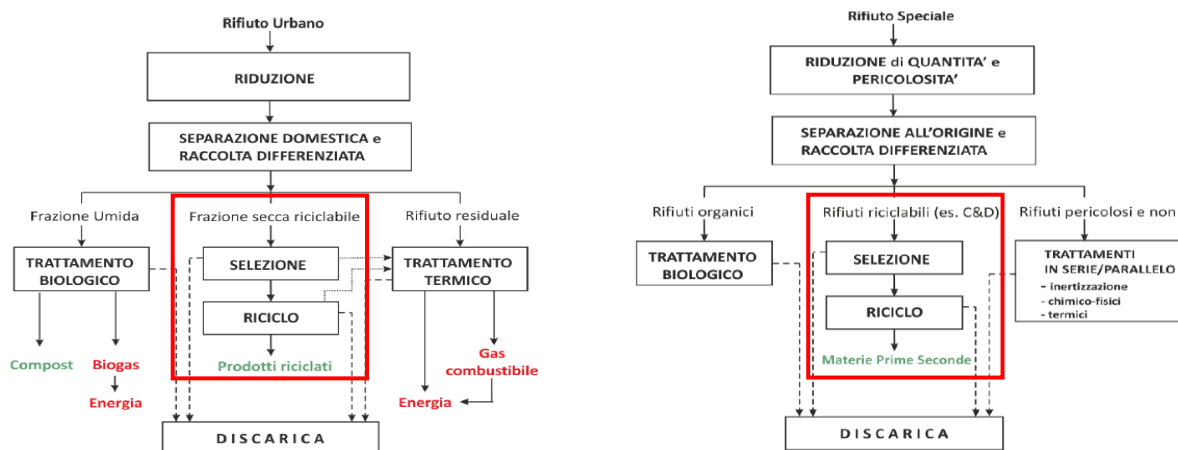


FIGURA 17 : DIAGRAMMA DI FLUSSO DI SISTEMA INTEGRATO DI GESTIONE RIFIUTI; A SINISTRA LO SCHEMA RELATIVO AI RIFIUTI URBANI (FONTE: ARENA, ARC, 2012); A DESTRA LO SCHEMA RELATIVO AI RIFIUTI SPECIALI (FONTE: ARENA, ARC, 2013)

Non si evidenziano quindi elementi di contrasto all'iniziativa illustrata per lo strumento di pianificazione in materia di rifiuti a livello regionale.

Ulteriore aspetto da considerare nell'ambito della localizzazione impiantistica è rappresentato da quanto dettato dal capitolo 10 della parte seconda del Piano, recante i criteri preferenziali per la localizzazione impiantistica. In tal senso, sulla base dell'art. 196, comma 3 del T.U.A., gli impianti di trattamento dei rifiuti vanno localizzati in via preferenziale in aree ad elevata connotazione o vocazione industriale, compatibilmente con le caratteristiche delle stesse. ***L'area industriale di Pettoranello di Molise (IS) è classificata dal Piano come Area di Classe 3, ossia "Aree industriali non dotate di tutte le infrastrutture necessarie ma in corso di realizzazione, con piani di sviluppo e superfici attualmente disponibili"***¹². Pertanto, anche sotto questo aspetto la scelta dell'area in cui insediare l'attività risulta soddisfare i criteri di localizzazione individuati dal Piano.

Sotto il profilo dei quantitativi complessivi del polo di Pettoranello l'impianto di pirolisi, inoltre, non comporta un aumento dei quantitativi di rifiuti trattati e recuperati dall'impianto di selezione spinta in quanto la frazione destinata alla pirolisi è derivante dallo stesso processo di selezione e ne consente solo il recupero ai fini dell'ottenimento di nuovi semilavorati.

7.2.2 Piano stralcio di difesa dalle Alluvioni (P.S.D.A.)

Il Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (di seguito P.S.D.A.) ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso del territorio. Esso è diretto al conseguimento di condizioni accettabili di sicurezza idraulica del territorio mediante la programmazione di:

- **interventi non strutturali**, che comprendono norme sulla regolamentazione del territorio inondabile dalle acque, indirizzi sul cambio di destinazione d'uso del suolo e interventi di ripristino e recupero ambientale, atti a mitigare i danni conseguenti all'evento calamitoso;
- **interventi strutturali**, atti a ridurre la pericolosità delle inondazioni.

¹² PRGR – pagina 179

Caratteristica del PSDA è quella di individuare e perimetrare le aree di pericolosità idraulica, attraverso la determinazione dei livelli di massima, corrispondenti a condizioni di massima piena, valutati con metodi scientifici dell'idraulica.

Nel caso specifico della Zona Industriale di Pettoranello di Molise (IS), è caratterizzata dalla presenza del **fiume Carpino**, affluente del Cavaliere, che a sua volta confluisce nel fiume Volturno. Pertanto, nell'area vige il Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni del Bacino del Fiume Volturno (settembre 1999), redatto dall'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano-Volturno, adesso rientrante nel Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale.

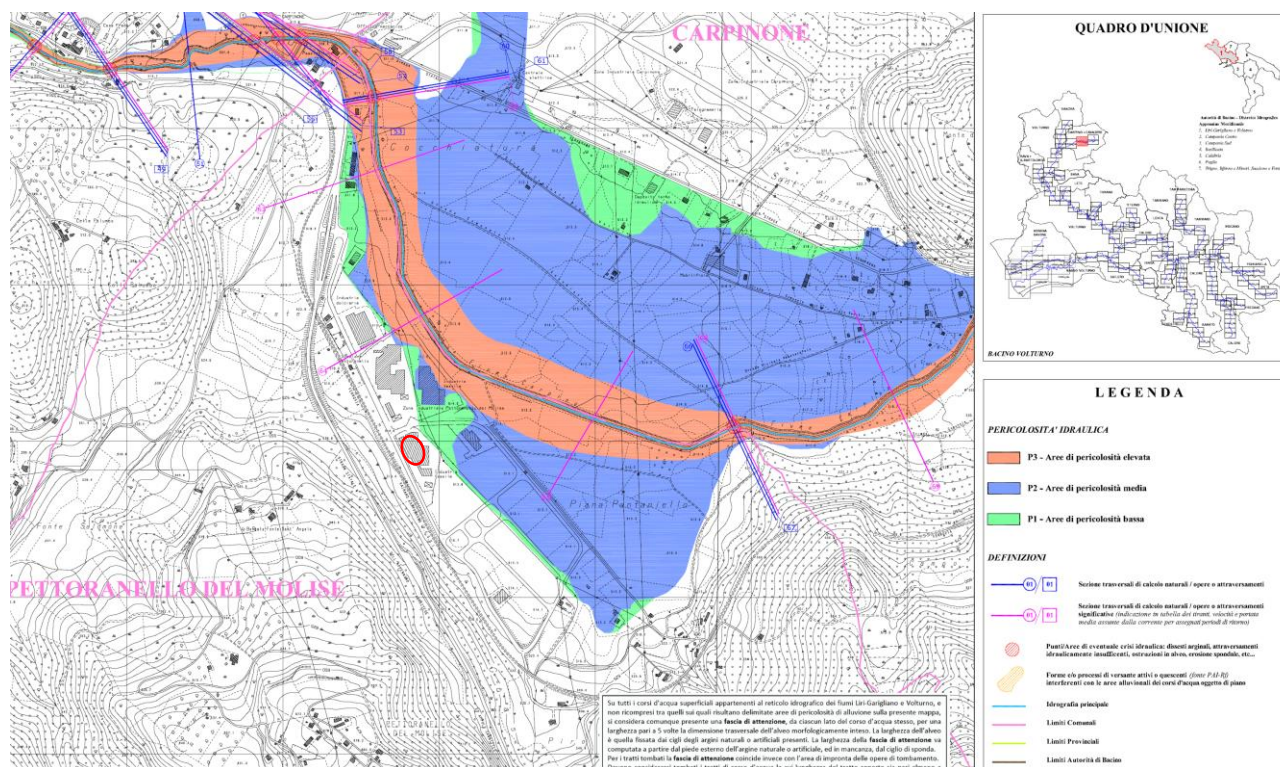


FIGURA 18: CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA - DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO MERIDIONALE

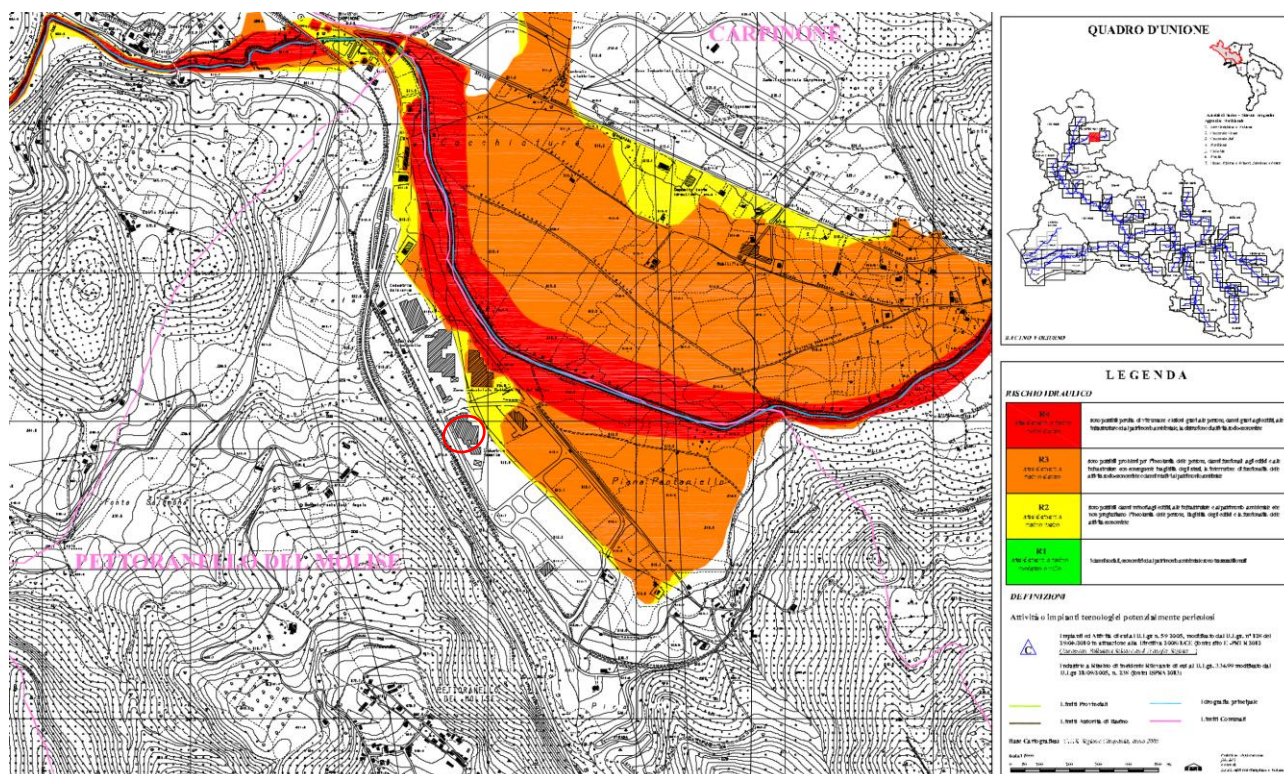


FIGURA 19: CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO - DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO MERIDIONALE

Dall'analisi delle due cartografie riportate sopra si evince che **parte del lotto n°2, risulta ricadere nelle fasce di pericolosità idraulica individuate dal PSDA**. Dalla verifica cartografica il capannone denominato "C" ed interessato dall'impianto di PIROLISI così come il piazzale antistante NON risultano essere in alcuna fascia di rischio o pericolosità idraulica.

Pertanto, non sussistono vincoli da questo punto di vista in quanto sia il materiale come deposito temporaneo sia i prodotti finiti che l'impianto non ricadono in aree sottoposte.

7.2.3 Piano di assetto idrogeologico (P.A.I.)

Il P.A.I. rappresenta lo strumento di pianificazione territoriale attraverso il quale l'Autorità di Bacino si propone di determinare un assetto che assicuri condizioni di equilibrio e compatibilità tra le dinamiche idrogeologiche e la crescente antropizzazione del territorio.

Il P.A.I. persegue tale scopo attraverso interventi strutturali (a carattere preventivo e per la riduzione del rischio), disposizioni normative e applicazione di misure di salvaguardia in casi di rischi accertati. Per questo lavoro ci si è riferiti al Piano Stralcio Assetto Idrogeologico – Regione Molise – P.A.I. Liri-Garigliano e Volturno. Dalle analisi effettuate e dalla consultazione della cartografia della zonizzazione del reticolo idrografico, si deduce che **l'area di interesse si trova al di fuori del perimetro della zonizzazione della pericolosità idrogeologica e delle aree a pericolosità da frana, così come evidenziato dalla figura seguente.**

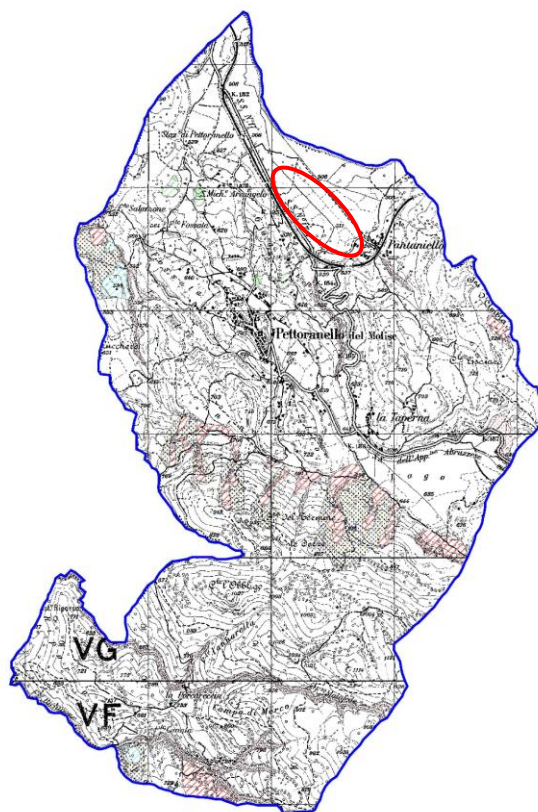


FIGURA 20: ESTRATTO DAL PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – PERICOLOSITÀ DA FRANE - IN ROSSO AREA DI INTERVENTO

7.2.4 Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

La legge fondamentale forestale, contenuta nel Regio Decreto 3267 del 1923, stabilisce *“che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque”*. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni. Il livello di prescrizione imposto dal vincolo assume carattere di tutela integrale nelle aree coperte da boschi di protezione, individuate dal corpo forestale dello stato ai sensi del R.D. 3267/1923 e recepite dai PRG dei comuni interessati.

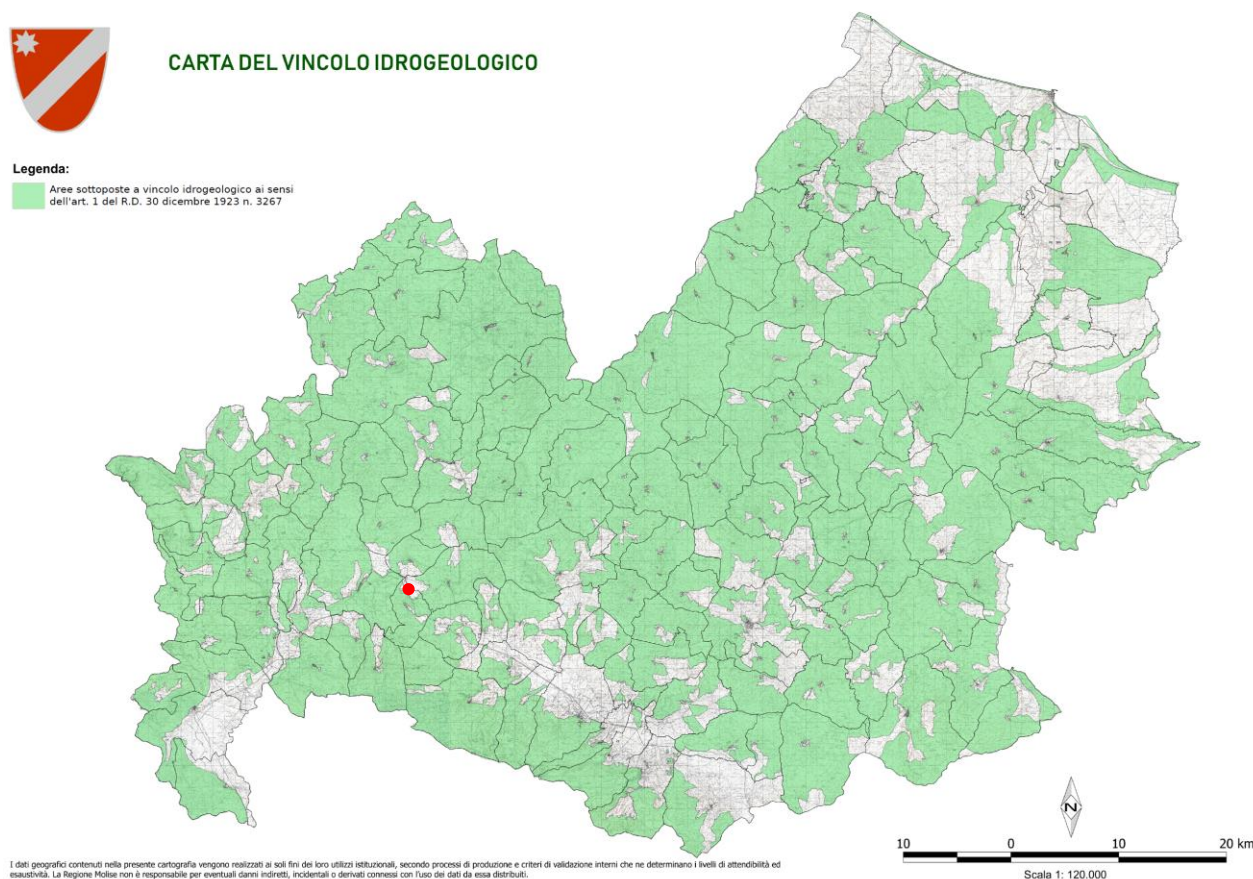


FIGURA 21: ESTRATTO DELLA CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE MOLISE - IN ROSSO AREA DI INTERVENTO.

Dall'analisi della cartografia disponibile sul sito regionale, la zona industriale di Pettoranello di Molise (IS) **non ricade in zona soggetta a vincolo idrogeologico.**

7.2.5 Uso del suolo

Al fine di valutare l'eventuale presenza nell'area interessata dall'iniziativa di zone ad elevato pregio agricolo si effettua l'analisi della cartografia di uso del suolo, meglio nota come Corine Land Cover, aggiornato al 2018.



FIGURA 22: ESTRATTO CORINE LAND COVER 2018 - [HTTPS://LAND.COPERNICUS.EU/PAN-EUROPEAN/CORINE-LAND-COVER/CLC2018?TAB=MAPVIEW](https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?TAB=MAPVIEW) - IN ROSSO L'AREA DI INTERESSE.

Dall'analisi cartografica si può notare che l'area in cui si va ad inserire l'iniziativa della RES S.r.l. è classificata come **"1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati"**, per cui l'intervento non va ad alterare l'attuale utilizzo del suolo. Tale aspetto aiuta a dimostrare anche la coerenza dell'intervento al **Vincolo V-14: aree di elevato pregio agricolo**, rientrante nei criteri di esclusione diretta ai fini della localizzazione degli impianti industriali di trattamento meccanico, termico, fisico e biologico, definiti dal paragrafo 9.6 del PRGR della Regione Molise.

7.2.6 Aree protette – Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.)

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Obiettivo generale della politica comunitaria attraverso i suoi documenti ufficiali (IV Programma di azione per l'Ambiente, Piano d'azione per la Natura e la Biodiversità del Consiglio d'Europa in attuazione della Convenzione per la Biodiversità) è *proteggere e ripristinare il funzionamento dei sistemi naturali ed arrestare la perdita della biodiversità nell'Unione europea e nel mondo.... La rete comunitaria Natura 2000 si prefigge di tutelare alcune aree importanti dal punto di vista ambientale e va realizzata nella sua interezza*. Lavorare per la realizzazione della rete Natura 2000 significa far sì che la conservazione della biodiversità sia parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli stati membri.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Le ZPS e le ZSC garantiranno la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e di specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione.

Dall'analisi cartografica, necessaria a verificare la posizione del sito d'intervento rispetto alla perimetrazione dei SIC/ZSC e delle ZPS, si è visto che l'area vasta che comprende il sito è interessata dalla presenza di 2 ZSC e un ZPS, di seguito identificati:

- SIC/ZSC Cod. IT7212178, denominata *"Pantano del Carpino – Torrente Carpino"*
- SIC/ZSC Cod. IT7212125, denominata *"Pesche – Monte Totila"*
- ZPS Cod. IT7211115, denominata *"Pineta di Isernia"*.

Analizzando l'area ristretta, come si nota dalla figura successiva, **il sito oggetto dell'intervento rientra interamente all'interno della zona SIC Cod. IT7212178, denominata "Pantano del Carpino – Torrente Carpino"**.

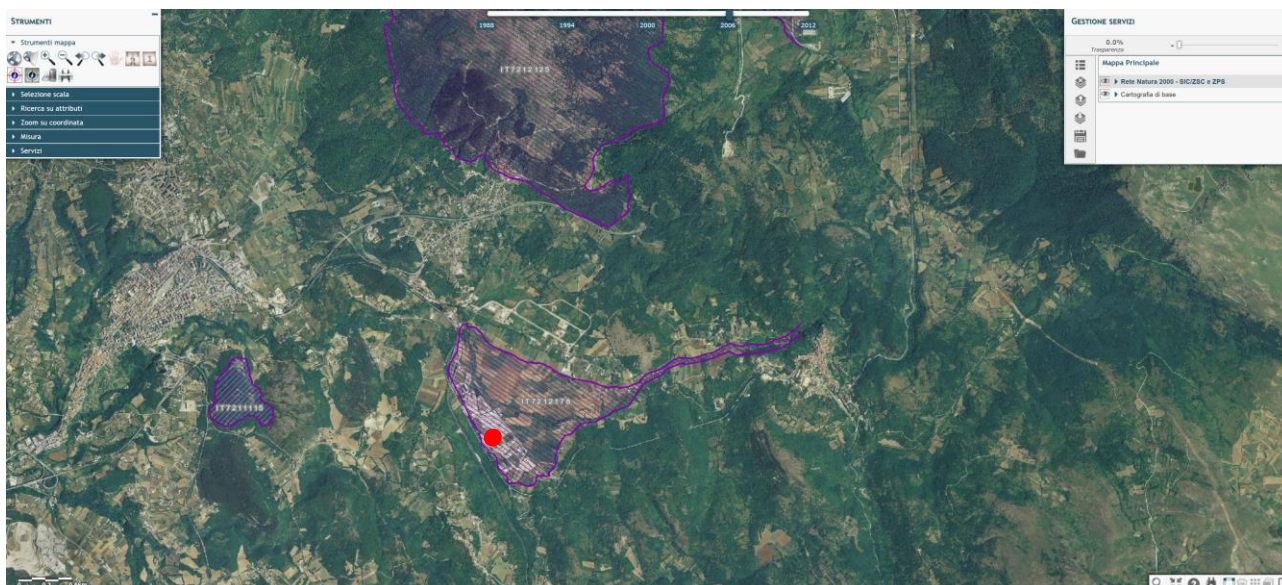


FIGURA 23: RETE NATURA 2000 E ZONE UMIDE, IN ROSSO L'UBICAZIONE DELL'INTERVENTO.

La zona non è interessata dalla presenza di aree naturali protette (D.lgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 lettera f, L. 394/91, L. 157/92).

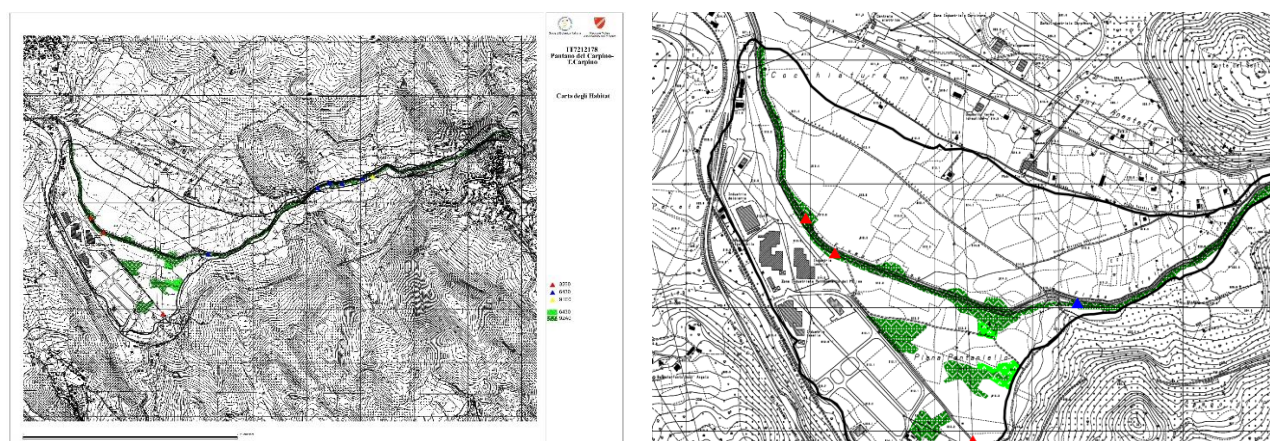


FIGURA 24: CARTA DEGLI HABITAT DELLA ZONA SIC IT7212178 – “PANTANO DEL CARPINO – TORRENTE CARPINO”

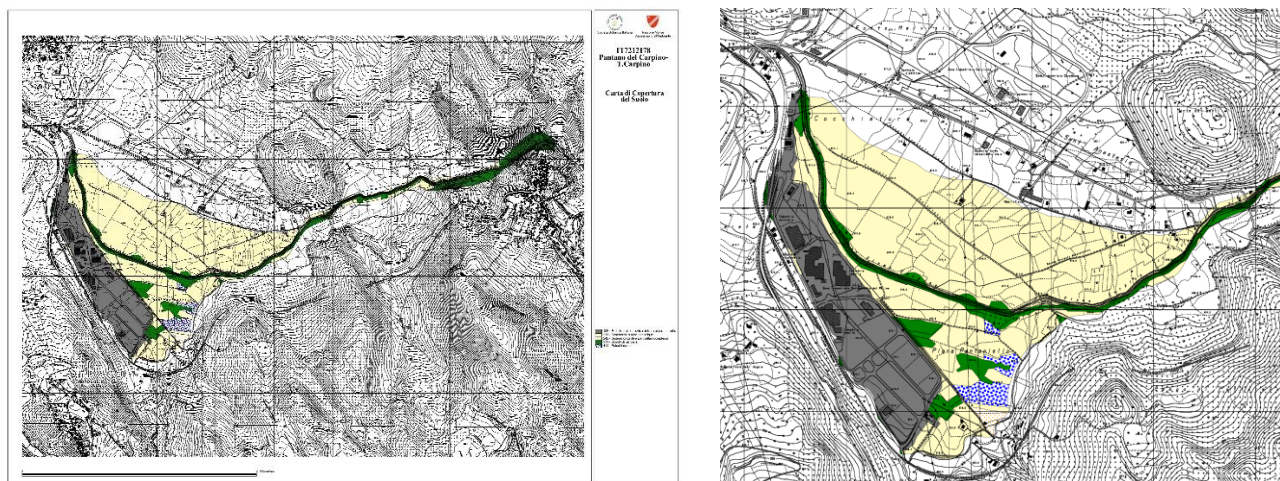


FIGURA 25: CARTA DELLA COPERTURA DEL SUOLO DELLA ZONA SIC IT7212178 - "PANTANO DEL CARPINO - TORRENTE CARPINO".

Analizzando la cartografia disponibile¹³ si evidenzia che, dal punto di vista degli habitat, la zona industriale di Pettoranello di Molise (IS) non risulta essere interessata da alcuna tipologia di habitat, salvo l'alveo del Torrente Carpino, caratterizzato dal codice di habitat 3260 *"Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculus fluitantis e Callitriche-Batrachion"* e dal codice 92A0 *"Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba"*.

Passando alla carta di copertura dei suoli, si evince come l'intera area sia caratterizzata dal codice 122 *"Reti stradali e infrastrutture tecniche"*.

Visti gli esiti della verifica cartografica, al fine di rispettare anche quanto dettato dal capitolo 9.8.1, recante le raccomandazioni generali valide per tutte le tipologie di impianti di trattamento dei rifiuti, è **necessario prevedere una Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.)**, ai sensi dell'art. 5 del DPR n°357/1997, come modificato dall'art. 6 del DPR n°120/2003, in quanto il PRGR afferma che *"nelle procedure di autorizzazione delle nuove proposte di nuovi impianti di recupero, trattamento e smaltimento, si raccomanda fortemente di valutare l'incidenza, ai sensi dell'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 così come modificato dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003 n. 120, delle ipotesi localizzative di dettaglio sulle specie e sugli habitat protetti dalle Direttive comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli", indipendentemente dal fatto che i candidati siti ricadano all'interno del perimetro dei Siti di Importanza Comunitaria o delle Zone di Protezione Speciale"*¹⁴.

¹³ <http://www.regione.molise.it/web/grm/ambiente.nsf/0/4A4D333C181C6E63C125757C003EFE54?OpenDocument>

¹⁴ PRGR, capitolo 9.8.1, pag. 167-168.

7.2.7 Aree importanti per l'avifauna

Una ulteriore verifica dal punto di vista vincolistico è rappresentata dalla verifica della presenza di aree considerate habitat importanti per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici.

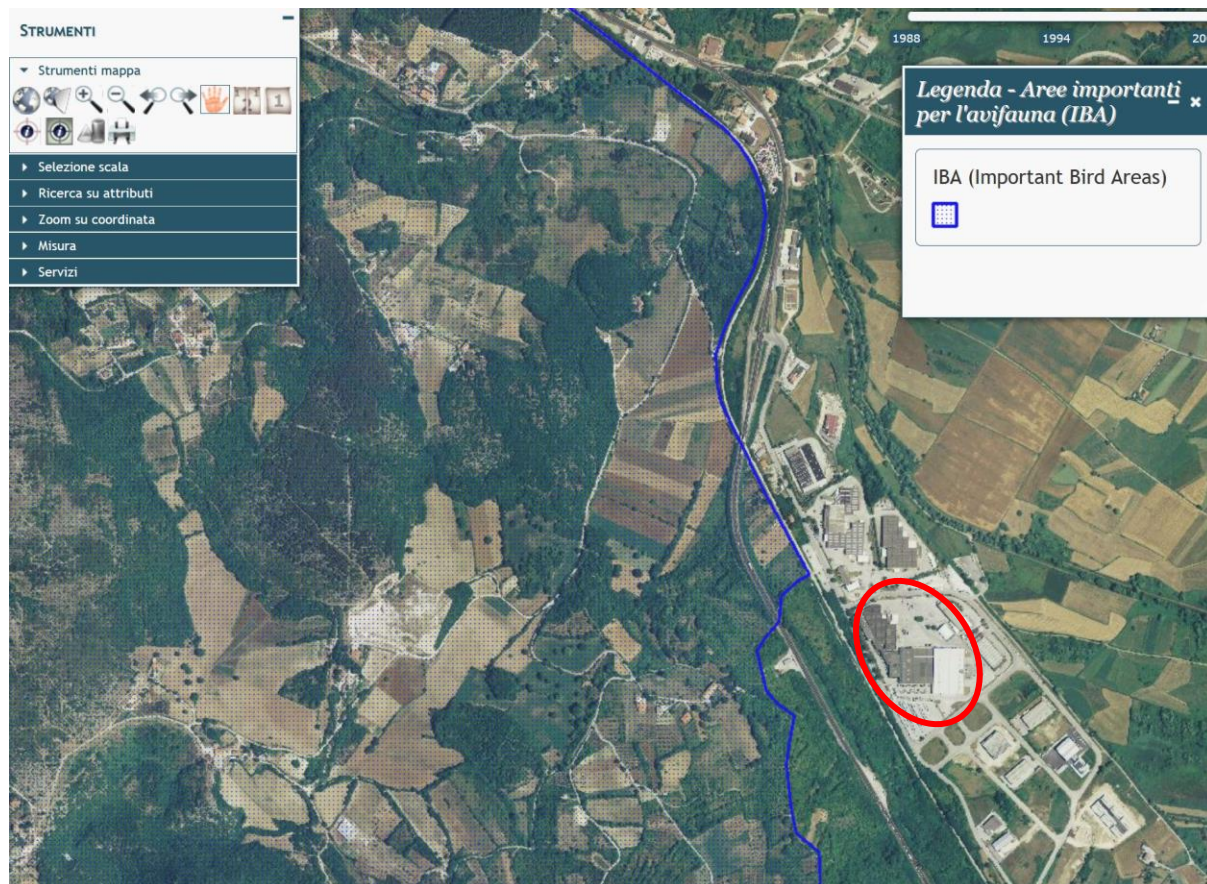


FIGURA 26: AREE IMPORTANTI PER L'AVIFAUNA (IBA) – IN ROSSO AREA DI INTERVENTO.

Dall'analisi della cartografia disponibile¹⁵ si evince che l'area industriale di Pettoranello di Molise (IS) e l'area di insediamento dell'impianto RES-OIL è al di fuori della perimetrazione delle aree IBA.

7.2.8 Piano di tutela delle acque (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise¹⁶ (P.T.A.) persegue la protezione e la valorizzazione delle acque superficiali e sotterranee del territorio regionale, nell'ottica dello sviluppo sostenibile della comunità e del pieno raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla direttiva quadro acque 2000/60/CE. È, inoltre, uno strumento fondamentale per rafforzare la resilienza degli ambienti acquatici e degli ecosistemi connessi e per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici in atto.

¹⁵ <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>

¹⁶ Piano di Tutela della Acque e Piano Nitrati approvato con Delibera Consiglio Regionale 25 febbraio 2018.

L'art. 94, comma 6 del D. lgs. 152/06 e s.m.i., al fine di salvaguardare le acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, prevede una fascia di rispetto di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

La zona industriale di Pettoranello di Molise (IS) possiede un'unica captazione delle acque potabili e si è potuto verificare che **il sito di intervento si trova a distanza da essa molto maggiore rispetto ai 200 metri definiti dal Piano**. L'eventuale impatto sulla falda è **minimizzabile grazie ad accorgimenti che verranno previsti in fase progettuale** (impermeabilizzazione delle aree di lavoro, corretta gestione delle acque di prima pioggia etc.), coerenti con quanto previsto dall'allegato tecnico R14-1 del P.T.A. con riferimento agli scarichi idrici.

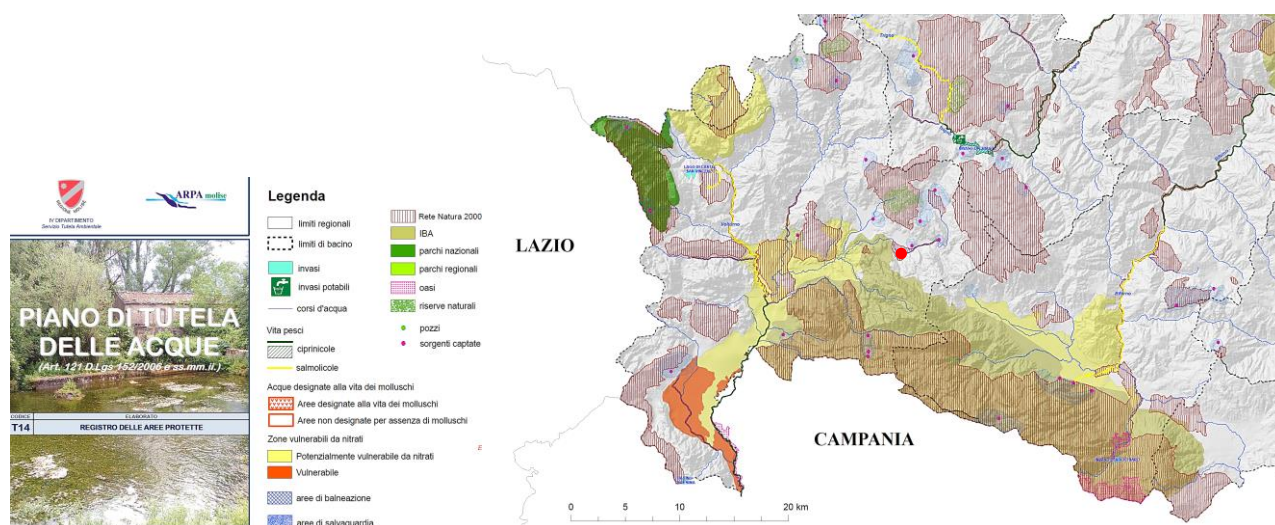


FIGURA 27: TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE, PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE, IN ROSSO AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO.

Vista la distanza dal sito della più vicina opera di captazione e gli accorgimenti previsti in fase progettuale per la salvaguardia corpi idrici sotterranei, **risulta essere rispettato anche il vincolo cogente definito dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, che al paragrafo 9.6 – Impianti industriali di trattamento meccanico, chimico, fisico e biologico, definisce come criterio escludente ai fini della localizzazione dei suddetti impianti la presenza di Aree di tutela assoluta delle opere di captazione di risorse idriche per uso idropotabile e zone di rispetto dei corpi idrici sotterranei, meglio noto come vincolo V-03.**

7.2.9 Piano paesistico regionale (P.P.)

Con Legge regionale del 1° dicembre 1989, n. 24, la Regione Molise ha disciplinato, in conformità ai principi ed obiettivi dello Statuto regionale, il processo di pianificazione del territorio attraverso la redazione dei Piani Paesistici (P.P.).

Tale strumento è un piano di settore obbligatorio, che ha il fine di evitare che gli interventi di carattere urbanistico-edilizio rovinino il paesaggio. L'amministrazione individua misure coordinate, modalità di azione, obiettivi, tempi di realizzazione per intervenire su quel determinato settore. Alla base dei Piani Paesistici vi è la volontà di normalizzare il rapporto di conservazione-trasformazione, individuando una relazione di equivalenza e fungibilità tra piani paesaggistici e piani urbanistici, mirando alla salvaguardia dei valori paesistici - ambientali.

Il Piano territoriale paesistico -ambientale regionale è costituito dall'insieme dei Piani territoriali paesistico-ambientali di area vasta (P.T.P.A.A.V.). La Regione Molise ha redatto, alla fine degli anni '80, otto piani paesistici relativi ad aree con una zona a morfogenesi unitaria: le diverse aree di pianificazione sono contraddistinte, infatti, dall'essere unità omogenee dal punto di vista della successione vegetale, della stratificazione geologica, dei fenomeni climatici. Per ogni area vi è un carattere dominante, il quale influenza, in maniera decisiva, ogni aspetto dell'ambiente.

La zona industriale del Comune di Pettoranello di Molise (IS), come del resto l'intero territorio comunale, è compreso nel territorio che ricade nel **Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta n. 5 "Matese Settentrionale"**, approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 717 del 12/10/98 (relativo ai comuni di Castelpetroso, Castelpizzuto, Longano, Monteroduni, Pettoranello di Molise, Sant'Agapito). Il piano, basato sul metodo della compatibilità, ha l'obiettivo di definire i limiti alle trasformazioni del territorio per garantire la permanenza dei valori paesaggistici fondamentali.

Nello specifico, rispetto alla carta della trasformabilità, il sito di intervento rientra tra gli elementi di interesse produttivo-agricolo per caratteri naturali di tipo AX1, così come previsto dalla carta di progetto P1 e dalla scheda 2/B di cui all'allegato B del P.T.P.A.A.V.



FIGURA 28: STRALCIO DELLA CARTA P1 DEL P.T.P.A.A.V. — IN ROSSO L'AREA DI INTERVENTO IMPIANTO RES-OIL

In base alla classificazione dettata dal Capo 3 del Titolo II, **l'area è caratterizzata da una categoria di uso antropico di tipo b.7 – insediamenti industriali.**

In merito a quanto previsto dal Titolo V del P.T.P.A.A.V. "interventi di recupero ambientale", dalla consultazione della carta delle alterazioni e del degrado del territorio S2 si evince che il sito di intervento è

caratterizzato da inquinamento delle acque superficiali di tipo medio e da alterazione del suolo di tipo media. Ciò rappresenta la normale conseguenza della presenza della zona industriale.

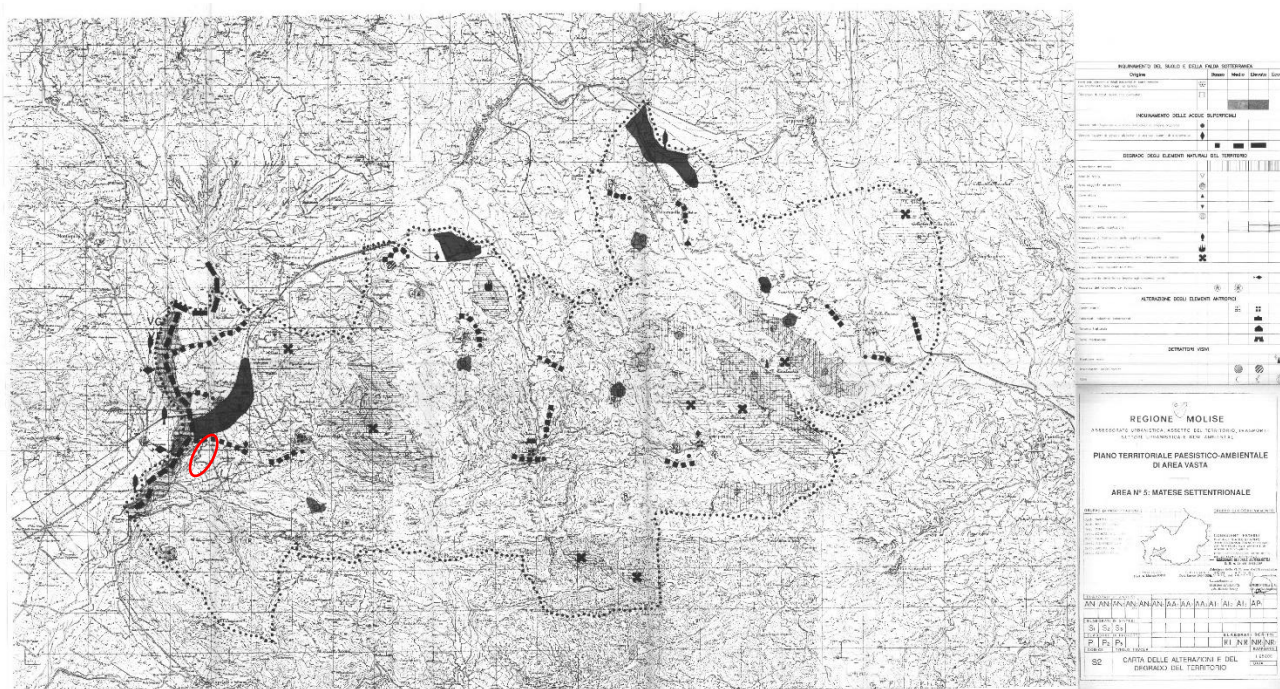


FIGURA 29: STRALCIO DELLA CARTA S2 DEL P.T.P.A.A.V. – IN EVIDENZA L'AREA DI INTERVENTO

Sulla base di quanto emerso dalla consultazione della cartografia e delle schede del P.T.P.A.A.V., la tutela e la valorizzazione del territorio si esplicano tramite le modalità di trasformazione di cui all'art 17 del P.T.P.A.A.V. Le stesse modalità dipendono dai caratteri costruttivi e al valore degli elementi in riferimento alle principali categorie di uso antropico di cui all'art 18 del P.T.P.A.A.V.

7.2.10 Tutela dei beni culturali e del paesaggio

Un'ulteriore verifica vincolistica è necessaria per la ricerca della presenza di beni culturali e del paesaggio, attraverso un'analisi degli elementi vincolanti eventualmente presenti, ai sensi del Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002 n. 137). Tale analisi è stata svolta utilizzando il Portale SITAP del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che ha permesso l'accesso in consultazione e la gestione degli atti di tutela dei beni culturali, a partire dai Beni Architettonici e Archeologici per proseguire poi con i Beni Paesaggistici.

Esaminando la pianificazione esistente si evidenzia che nel sito in cui è prevista la realizzazione del progetto RES-OIL in Pettoranello di Molise (IS) e nelle sue immediate vicinanze **non esistono beni classificabili come archeologici.**

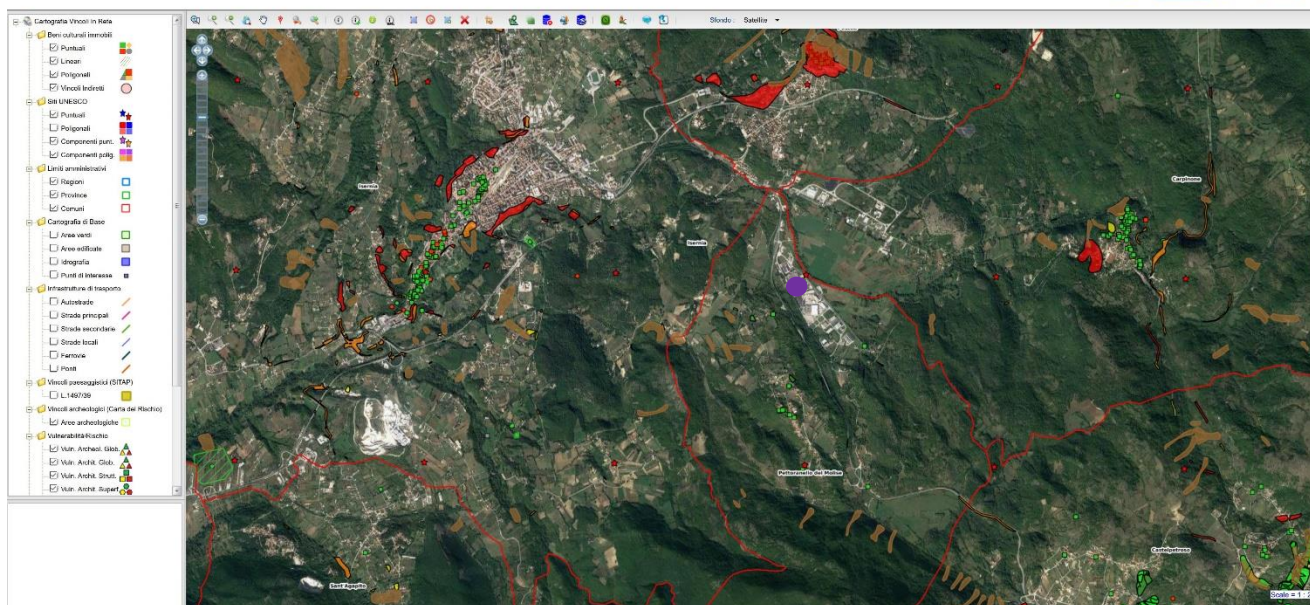


FIGURA 30: TUTELA DEI BENI CULTURALI – IN VIOLA L’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO

Per quanto concerne il paesaggio, l’analisi ha permesso di verificare che, ai sensi del D.Lgs. n. 42/04 nel testo in vigore art.142 lettera c; Legge regionale n° 28 del 12/04/1994, il sito di intervento ricade in area sottoposta a vincolo paesaggistico in quanto rientra nella fascia di rispetto di 150 m dal Fiume Carpino.

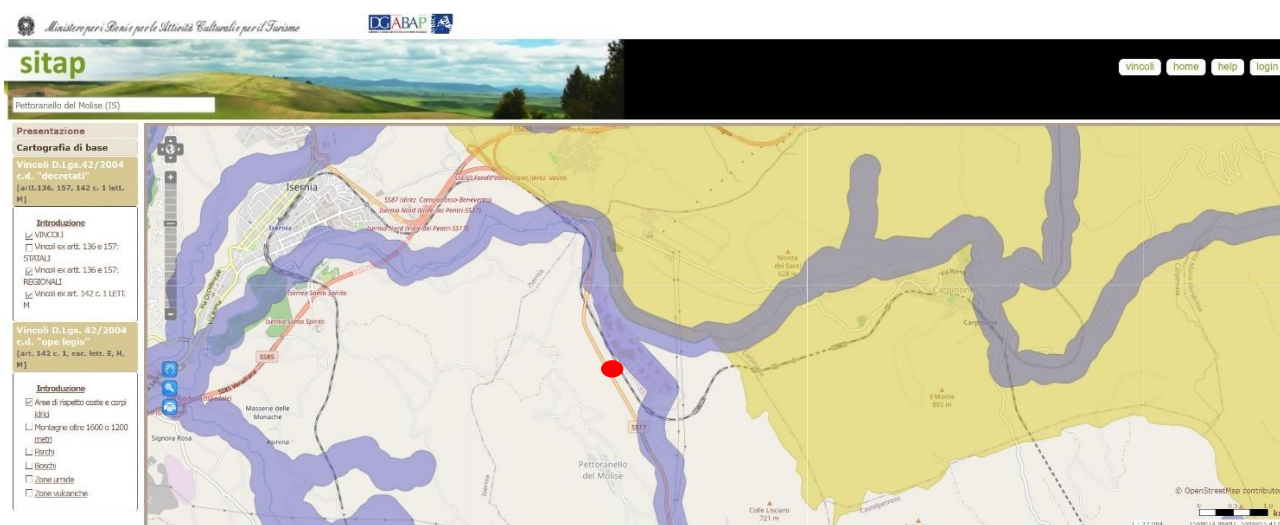


FIGURA 31: ESTRATTO DAL SITO DEI BENI CULTURALI - VINCOLO PAESAGGISTICO - IN ROSSO AREA DI INTERVENTO

La strategia del committente R.E.S. S.r.l. che ha guidato la ricerca di un sito idoneo all’iniziativa è consistita nell’utilizzo di una struttura esistente, già fornita in tutto ai fini industriali, così da evitare un’ulteriore sottrazione di suolo nell’area di riferimento.

Il riuso di un importante sito industriale come quello dell’ex Ittierre S.p.a., da sempre al centro delle attenzioni dell’intera comunità della Provincia di Isernia per la sua centralità dal punto di vista occupazionale, è stato quindi il tassello iniziale dal quale si è partiti, anche per evitare una alterazione ulteriore del contesto paesaggistico dell’area, seppure già destinata ad iniziative di natura industriale.

Ciò premesso, l'intervento per il montaggio degli impianti di Pirolisi e le funzioni accessorie prevederà la rifunzionalizzazione degli spazi interni al fine di garantire quei requisiti minimi di cui la nuova attività necessita e la rimozione della parete frontale del capannone per consentirne il montaggio e la gestione operativa.

Pertanto, non è prevista la realizzazione di nuovi corpi di fabbrica e/o manufatti ulteriori, per cui non si prevedono alterazioni all'attuale assetto visivo del sito.

Di seguito si riporta evidenza fotografica dello stato di fatto del capannone "C" nella zona di insediamento dell'impianto RES-Oil e le ricostruzioni grafiche computerizzate della disposizione degli impianti.



FIGURA 32: VISTA DEL CORPO DI FABBRICA CAPANNONE "C" IN PRIMO PIANO LA PARETE IN PREFABBRICATO OGGETTO DELLA MODIFICA PER L'INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI



FIGURA 33: RICOSTRUZIONE GRAFICA DELLA DISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO RES-OIL

In ottemperanza alla norma richiamata il proponente predisporrà la **documentazione atta all'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica, come previsto dal D.lgs. 22/01/2004 n. 42.**

7.2.11 Strumenti programmatici per la classificazione sismica

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. L'area del territorio di Pettoranello di Molise (IS), secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Legge Regionale del Molise n. 13 del 20.05.2004, rientra nella Zona 1, ovvero *area con pericolosità sismica elevata*. Per tale ragione, il progetto applicherà tutte le misure antisismiche previste dalla normativa vigente ed effettuerà interventi di adeguamento sismico per la messa in sicurezza degli immobili già esistenti. **Prima della fase di esecuzione dei lavori si predisporrà la necessaria documentazione esecutiva delle opere strutturali al fine di ottenere l'autorizzazione sismica ai sensi della L.R. n° 20 del 6 giugno 1996.**

L'area in esame ricade in zona sismica per la quale sono vigenti le Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M. 17-01-2018); queste prevedono che venga realizzata in fase esecutiva una prospezione sismica che definisca la classificazione dei suoli al fine di stimare lo spettro di risposta elastico per le componenti orizzontale e verticale del moto.

MAPPA DI PERICOLOSITA' SISMICA DEL TERRITORIO REGIONALE

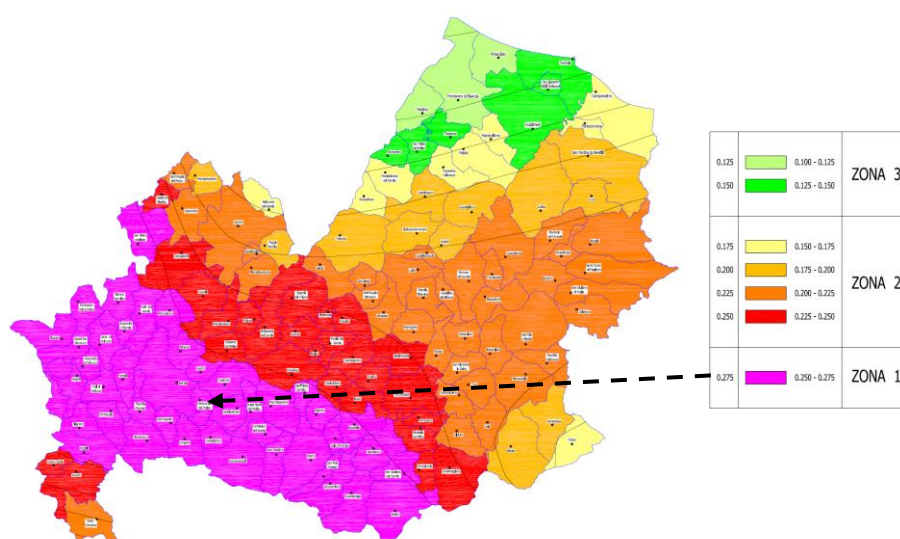


FIGURA 34: CARTA DELLE ZONE SISMICHE DELLA REGIONE MOLISE.

7.2.12 Faglie capaci ed aree soggette ad attività vulcanica

Dall'analisi dei vincoli cogenti definiti dal Piano Regionale di gestione dei Rifiuti per gli impianti industriali di trattamento meccanico, chimico, fisico e biologico risulta necessario valutare la conformità della localizzazione dell'impianto previsto in fase progettuale nei confronti del vincolo V-08(a e c) – *faglie ed aree soggette ad attività vulcanica, escluse le aree a rischio sismico di prima categoria (V-08b)*. Dall'analisi delle cartografie reperibili in rete dal sito <http://sqi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html>, è possibile notare come nella zona industriale del comune di Pettoranello di Molise (IS) non insistano faglie capaci o aree soggette ad attività vulcanica. La faglia capace più vicina si trova circa 1.5 km a nord rispetto al sito oggetto

dell'intervento, attraversa in parte il territorio del Comune di Pesche (IS) ed è denominata Faglia Boiano, avente le caratteristiche di faglia con cinematica normale.

L'intervento pertanto risulta essere conforme rispetto al Vincolo Cogente V08.

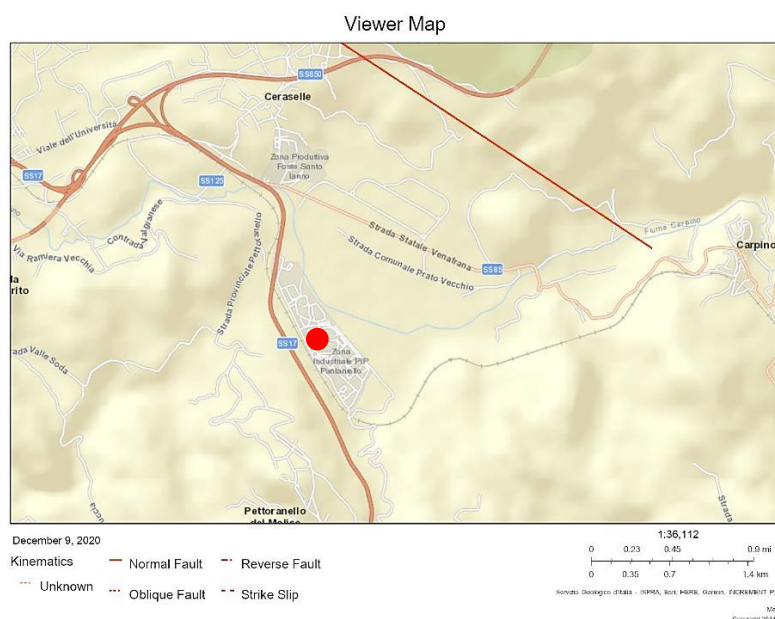


FIGURA 35: MAPPA DELLE FAGLIE CAPACI, CON EVIDENZA DELLA LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO - ITHACA, CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI - ISPRA

7.2.13 Strumenti di pianificazione urbanistica

Lo strumento di pianificazione vigente nell'area industriale di Pettoranello di Molise (IS) è rappresentato dal Programma di Fabbricazione – Pdf, entrato in vigore nel 1964 e tuttora vigente. Nel tempo esso è stato oggetto di modifiche sia della zonizzazione che della normativa tecnica di attuazione. L'ultima rilevante modifica è entrata in vigore nel 2002 e rappresenta una Variante Generale al Programma di Fabbricazione, approvata dalla giunta Regionale del Molise il 14 ottobre 2002. In questa occasione è stata confermata la previgente previsione urbanistica, facendo salva la pianificazione precedentemente introdotta dal piano Insediamenti Produttivi (P.I.P.), entrato in vigore l'8 febbraio 1991, con approvazione della Giunta Regionale. Tale PIP non interessa l'intero complesso dell'ex Ittierre S.p.a., in quanto alla data di entrata in vigore il fabbricato ex Plus-IT e l'asilo nido aziendale, facenti parte del lotto n°1 (peraltro non interessato dalla presente iniziativa), erano già stati realizzati ai sensi del Piano di Fabbricazione. Detto ciò, la totalità degli edifici sono stati realizzati in vigenza del P.d.f. e del P.I.P., pertanto risultano essere ad esso conformi.

Dal punto di vista della zonizzazione urbanistica, **il sito ricade in zona a destinazione industriale di tipo D**, come indicato dall'art. 24 del Titolo IV della variante al Programma di Fabbricazione comunale, pertanto **l'intervento risulta essere conforme dal punto di vista urbanistico.**

Sempre secondo l'art. 24 della variante al Pdf, nella zona D industriale è vietato l'insediamento di impianti che siano nocivi alla salute pubblica. Sotto questo punto di vista si può senz'altro affermare che **l'installazione dell'impianto RES-OIL per la produzione di olio pirolitico non rientra tra le cosiddette "Industrie insalubri", né di prima né di seconda classe, così come definite dal D.M. 5 settembre 1994.**

Infine, ai sensi di quanto dettato dal suddetto articolo del P.d.f., la totalità degli scarichi in corpo idrico superficiale sarà preventivamente inviata all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia per quanto concerne le acque reflue meteoriche di dilavamento dei piazzali, e ad una vasca a tenuta stagna.



FIGURA 36: ESTRATTO TAVOLA DI ZONIZZAZIONE COMUNALE DI PETTORANELLO DI MOLISE – IN ROSSO AREA DI INTERVENTO.

7.2.14 Piano Regionale integrato per la qualità dell'Aria Molise (P.R.I.A.Mo.)

Il piano della qualità dell'aria della regione Molise¹⁷ si basa sulla rappresentazione ed interpretazione della qualità dell'aria su scala regionale, partendo dai dati misurati, con lo scopo di favorire la sostenibilità delle attività umane che influiscono sull'ambiente. Gli obiettivi della programmazione regionale per la qualità dell'aria sono:

- rientrare nei valori limite nelle aree dove il livello di uno o più inquinanti sia superiore entro il più breve tempo possibile e comunque non oltre il 2020;
- preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle aree e zone in cui i livelli degli inquinanti siano al di sotto di tali valori limite.

Il sito di intervento ricade nelle seguenti zone, derivante dalla zonizzazione presente sul P.R.I.A.Mo.:

- zona IT1402 – “Area Collinare” per gli inquinanti chimici;
- zona IT1405 – “Ozono montano collinare”, per la zonizzazione relativa all'ozono.

¹⁷ Approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 6 del 15 gennaio 2019 nei termini proposti con la delibera di giunta regionale n. 176 del 19 maggio 2017.

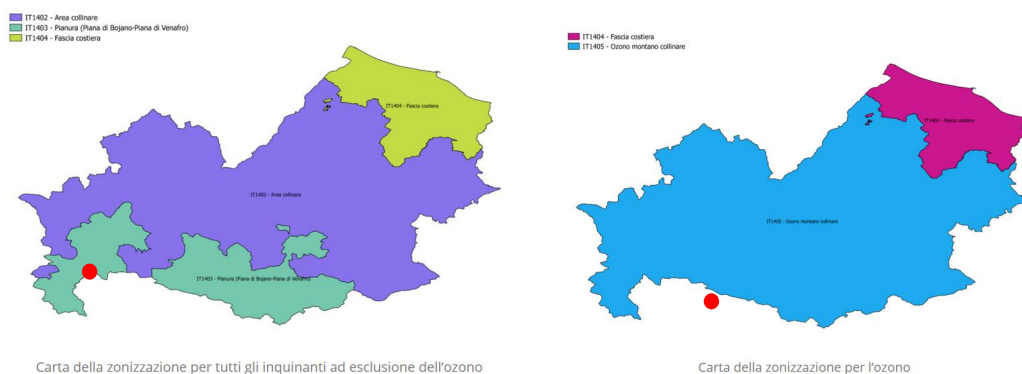


FIGURA 37 RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DELLA REGIONE MOLISE SULLA BASE DELLA SUDDIVISIONE DELLA ZONIZZAZIONE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

Passando all'individuazione delle aree di superamento per NO_2 , PM_{10} e O_3 , così come definito nel Sub allegato I del P.R.I.A.Mo. ed ai sensi del D.lgs. 155/2010, esse sono definite come “le aree, ricadenti all'interno di una zona o di un agglomerato, nelle quali è stato valutato il superamento di un valore limite o di un valore obiettivo; tali aree sono individuate sulla base della rappresentatività delle misurazioni in siti fissi o sulla base delle tecniche di modellazione”.

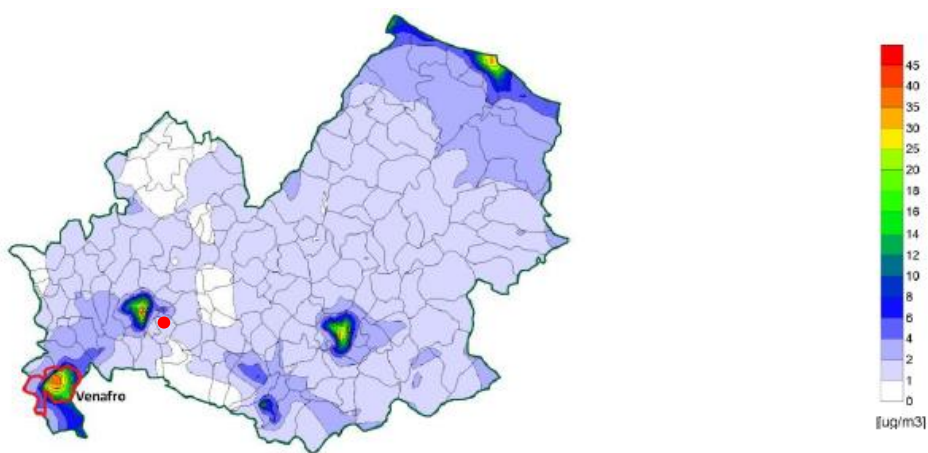


FIGURA 38: MAPPA DI SUPERAMENTO PER NO_2 - SUBALLEGATO 1 P.R.I.A.MO.

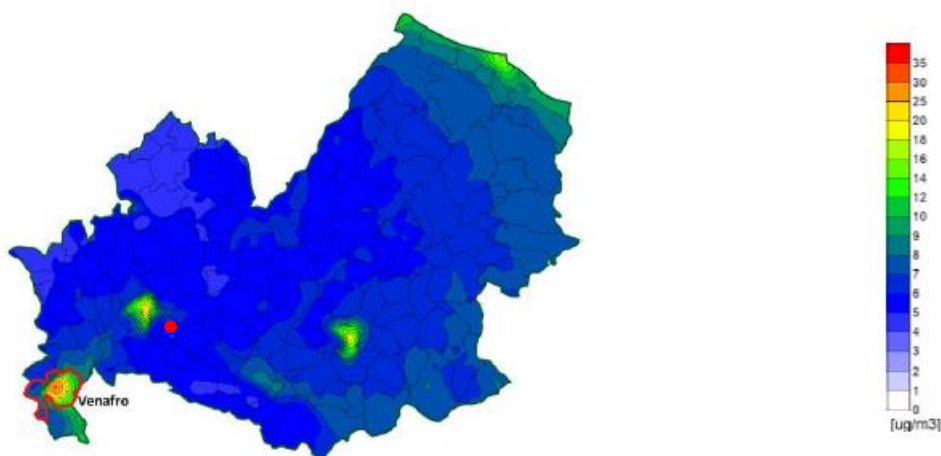


FIGURA 39: MAPPA DI SUPERAMENTO PER PM_{10} - SUBALLEGATO 1 P.R.I.A.MO.

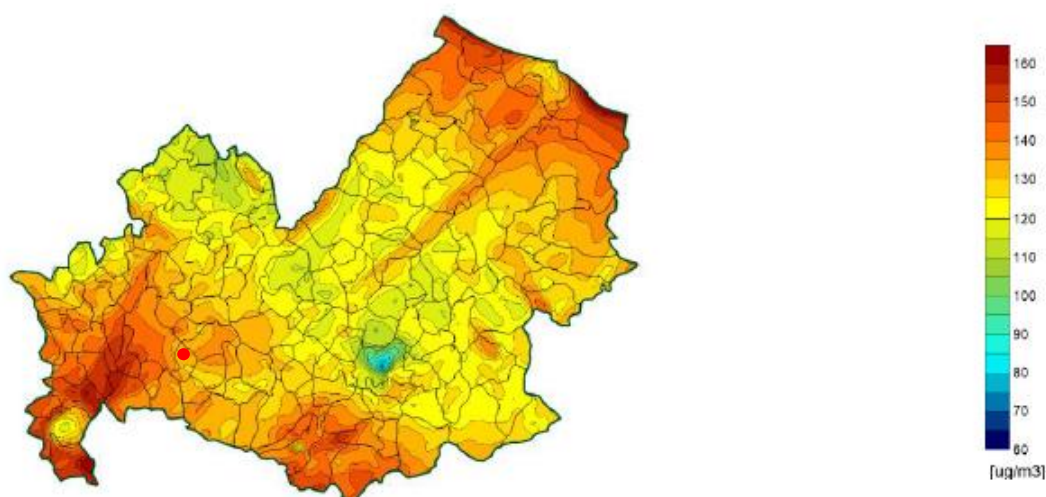


Figura 19 – Area superamento O₃

FIGURA 40: MAPPA DI SUPERAMENTO PER O₃ ESTRATTO DA SUBALLEGATO 1 P.R.I.A.MO.

Inquinante	Concentrazione	Periodo di mediazione	Entrata in vigore	Superamenti annui permessi
PM _{2.5}	25 µg/m ³	1 anno	01/01/2015	-
SO ₂	350 µg/m ³	1 ora	01/01/2005	24
	125 µg/m ³	24 ore	01/01/2005	3
NO ₂	200 µg/m ³	1 ora	01/01/2010	18
	40 µg/m ³	1 anno	01/01/2010	-
PM ₁₀	50 µg/m ³	24 ore	01/01/2005	35
	40 µg/m ³	1 anno	01/01/2005	-
Piombo	0.5 µg/m ³	1 anno	01/01/2005	-
CO	10 mg/m ³	Massimo giornaliero su media mobile 8 ore	01/01/2005	-
BENZENE	5 µg/m ³	1 anno	01/01/2010	-
Ozono	120 µg/m ³	Massimo giornaliero su media mobile 8 ore	01/01/2010	25 su una media di 3 anni
Arsenico (As)	6 ng/m ³	1 anno	31/12/2012	-
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³	1 anno	31/12/2012	-
Nichel (Ni)	20 ng/m ³	1 anno	31/12/2012	-
benzo(a)pirene	1 ng/m ³	1 anno	31/12/2012	-

FIGURA 41: VALORI LIMITE E VALORI OBIETTIVO INDIVIDUATI DAL D.LGS. 155/2010.

Come è possibile notare dalle tre cartografie sopra riportate in funzione dei limiti normativi di concentrazione mediati definiti dal D.lgs. 155/2010, **la zona industriale di Pettoranello di Molise (IS) non rientra nelle zone di superamento per NO₂ e per il PM₁₀, mentre ricade nelle aree di superamento per l'ozono O₃.**

Ai fini del rispetto del P.R.I.A.Mo., in base a quanto dettato dalle linee di azione nell'ambito delle attività produttive non soggette ad AIA, come nel caso in esame, il proponente applicherà le migliori tecniche disponibili, facendo riferimento a BReF e BAT conclusions.

7.2.15 Piano Comunale di Zonizzazione Acustica

Il Comune di Pettoranello di Molise (IS) è sprovvisto del Piano di Zonizzazione Acustica comunale (Z.A.C.), pertanto, i limiti per le sorgenti sonore esistenti sono quelli definiti dall'art.6, comma 1, del DPCM 1° marzo 1991 e dell'art. 8 comma 1 del DPCM 14 novembre 1997.

Al fine di stimare l'effetto incrementale sul livello attuale di emissione sonora, è stata effettuata una valutazione previsionale dell'impatto acustico, mediante opportuna modellazione matematica redatta da tecnico iscritto all'albo regionale dei tecnici competenti in acustica¹⁸.

7.2.16 Direttiva 2012/18 UE – Impianti Seveso III

L'Italia, con l'emanazione del D.Lgs. 105/2015 del 26 giugno 2015, ha recepito la Direttiva UE 18/2012 (cd. Seveso III), in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Tale Decreto Legislativo ha aggiornato la precedente norma (D.Lgs. 334/1999, come modificato dal D.Lgs. 238/2005), confermando l'impianto normativo ed assegnando al Ministero dell'Interno le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore, già definiti all'art. 8 del D.Lgs. 334/1999, ed alle regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore, già definiti all'art. 6 del D.Lgs. 334/1999.

Dalle verifiche effettuate si può affermare che il progetto RES-OIL ***nella zona industriale di Pettoranello di Molise (IS) non risulta rientrare nell'ambito di applicazione del suddetto decreto, visto che, ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. 105/2015, non si riscontra la presenza e l'utilizzo di sostanze pericolose.***

I potenziali eventi incidentali che possono aver luogo nel sito sono dovuti a rotture o malfunzionamenti di mezzi e attrezzature, che potrebbero dar luogo alla fuoriuscita dell'olio di pirolisi dai serbatoi di stoccaggio all'uopo dotati di idonea vasca di contenimento.

Nel caso in cui quanto sopra dovesse accadere, sarà cura degli addetti ai lavori attuare tutta una serie di misure atte a contenere l'evento incidentale, consistenti per lo più nell'utilizzo di kit anti-sversamento. A tal fine, il personale addetto verrà preventivamente informato e formato sull'obbligo di utilizzare i macchinari e le attrezzature in dotazione solo con le modalità previste dai rispettivi manuali d'uso e manutenzione, presenti in impianto, e seguendo i verbali di formazione ed informazione, redatti prima dell'avvio dell'attività.

Nell'area industriale di Pettoranello di Molise non si rilevano aziende sottoposte al D.Lgs 105/2015.

Non vi sono elementi di interazione con Piani di Emergenza Esterni da considerare in sede di definizione delle modalità operative di gestione del sito.

¹⁸ <https://www.minambiente.it/pagina/elenco-nazionale-dei-tecnici-competenti-acustica-ex-art-21-dlgs-17-febbraio-2017-n-42>

8 SCENARIO DI BASE – ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE

Lo scenario di base all'interno del quale si va ad inserire l'intervento rappresenta uno degli aspetti pregnanti del presente studio di impatto ambientale, in quanto la descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'insediamento dell'attività prevista dalla R.E.S. S.r.l. per l'impianto RES-OIL all'interno dell'opificio della Ex Ittierre S.p.A. risulta necessaria al perseguimento di due obiettivi:

- Descrivere lo stato e le tendenze delle tematiche ambientali in base ai quali si possono confrontare e valutare gli effetti significativi dell'intervento;
- Rappresentare la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti apportati dall'opera una volta iniziati i lavori di realizzazione della stessa.

In base alle tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state svolte attività di caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente in cui si inserisce l'intervento in progetto, in termini di area vasta. Dette attività sono state finalizzate ad evidenziare gli aspetti ambientali peculiari dell'area, in relazione alla loro sensibilità. L'esito di tali indagini di area vasta ha permesso di definire i valori di fondo delle pressioni ambientali, così da poter in seguito quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento proposto. Nel seguito si descrivono le diverse componenti ambientali potenzialmente interessate dall'intervento, con una caratterizzazione delle stesse dal punto di vista ambientale, sociale, paesaggistico ed economico, in relazione alla situazione preesistente alla realizzazione dell'intervento.

Dal punto di vista normativo, in Italia la caratterizzazione dell'ambiente è comunemente basata sulla lista delle principali componenti naturali ed antropiche, indicate nel DPCM 27 dicembre 1988, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della Legge 8 luglio 1986, n° 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n.377". Questo decreto si basa su quanto fissato dalla Direttiva Europea 337/85 (art 3) che individua la necessità di descrivere e valutare gli effetti diretti e indiretti di un progetto su uomo, fauna, flora, suolo, acqua, aria, clima, paesaggio, beni materiali e patrimonio culturale.

Per la descrizione delle componenti quali Fitoclima, Vegetazione e uso del suolo, Fauna, Elementi della Rete natura 2000 e Aree Protette si riportano le descrizioni svolte nell'ambito della Valutazione di Incidenza ambientale e contenute nella relazione **RT_VIncA** allegata alla presente relazione.

Per la descrizione della componente Rumore si riportano gli estratti della Valutazione previsionale acustica contenuti nella relazione **RT_ACU**.

8.1 Popolazione e salute umana

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, di seguito O.M.S., nel lontano 1948 affermava che *"la salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza dello stato di malattia o di infermità"*¹⁹. Con questa affermazione l'O.M.S. sostiene che il concetto di salute vada oltre la semplice assenza di malattia. Infatti, lo stato di salute di una popolazione deriva da una serie fattori, quali:

- Fattori biologici (età, sesso, etnia, fattori ereditari);
- Comportamenti e stili di vita (alimentazione, attività fisica);

¹⁹ World Health Organization. Preamble to the Constitution of the World Health Organization, as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946.

- Comunità (ambiente fisico e sociale, accesso alle cure sanitarie ed ai servizi);
- Economia locale (creazione di benessere, mercati);
- Attività (lavoro, spostamenti, sport, gioco);
- Ambiente costruito (edifici, strade);
- Ambiente naturale (atmosfera, ambiente idrico, suolo);
- Ecosistema globale (cambiamenti climatici, biodiversità).

8.2 Atmosfera e qualità dell'aria

La qualità dell'aria in Molise è valutata attraverso una rete di rilevamento costituita da stazioni fisse di monitoraggio alle quali dal 2015 è stata affiancato uno strumento modellistico di previsione e valutazione della qualità dell'aria, in grado di fornire una informazione più completa ed estesa anche nelle aree prive di notizie sul tasso di inquinamento dell'aria.

La rete di stazioni fisse è gestita dall'agenzia regionale ARPA Molise. Non sono presenti stazioni mobili o fisse al momento nell'area di interesse di installazione dell'intervento proposto (zona industriale del Comune di Pettoranello di Molise – IS).

Secondo l'ultimo report – La qualità dell'Aria in Molise report 2021 – Arpa Molise relativamente ai principali inquinanti rilevati si afferma:

PM10: Nel 2021 non si sono verificati superamenti della media annuale del PM10, mentre per ciò che riguarda il superamento della media giornaliera, la stazione di monitoraggio VE2 (Venafrò 2) ha fatto registrare 40 superamenti a fronte di 35 consentiti dalla normativa.

PM2,5: Nel 2021 nessuna stazione ha fatto registrare il superamento del valore limite annuale del PM2.5 (25 µg/m³); infatti i valori misurati sono stati: VE2 = 20 µg/m³, CB3 = 9 µg/m³, TE2 = 9 µg/m³. Anche in questo caso le concentrazioni aumentano nei mesi invernali per poi diminuire nel resto dell'anno.

NO₂: biossido di azoto: Il biossido di azoto non ha presentato criticità nemmeno nel 2021. Nessun valore limite imposto dal D.Lgs. 155/2010, infatti, è stato superato

Ozono: L'obiettivo a lungo termine per l'ozono non è stato rispettato nelle stazioni di Guardiaregia e Vastogirardi.

Benzene – CO e SO₂ : Il benzene, il monossido di carbonio e l'anidride solforosa, non presentano alcuna criticità per la qualità dell'aria; infatti, non si sono mai verificati episodi di superamento di nessuna soglia prevista dalla normativa su tutto il territorio regionale.

L'area oggetto dell'intervento per il progetto RES-OIL non risulta essere coperta neanche in maniera parziale da alcuna stazione di rilevamento della qualità dell'aria nemmeno per monitoraggi straordinari limitati nel tempo.

Risulta possibile solo inquadrare l'area all'interno della zonizzazione regionale, disposta con D.G.R. n.375 del 01 agosto 2014. In recepimento dei principi disposti dalla Direttiva Comunitaria 2008/50/CE e dal conseguente D. Lgs. 155/2010, tale zonizzazione si inserisce all'interno di un più ampio scenario di pianificazione, finalizzato ad individuare una strategia unitaria in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'intero territorio nazionale. Le zone individuate sul territorio regionale sono le seguenti:

- Zona “Area collinare” – codice zona IT1402;
- Zona “Pianura (Piana di Bojano – Piana di Venafro)” – codice zona IT1403;
- Zona “Fascia costiera” – codice zona IT1404;
- Zona “Ozono montano-collinare” – codice zona IT1405.

Le zone individuate con i codici IT1402, IT1403 ed IT1404 sono relative alla zonizzazione degli inquinanti di cui al comma 2 dell’articolo 1 del Decreto Legislativo 155/2010. La zonizzazione relativa all’ozono invece si compone di due zone, una prima coincidente con il codice IT1404 ed una seconda individuata dal codice IT1405.

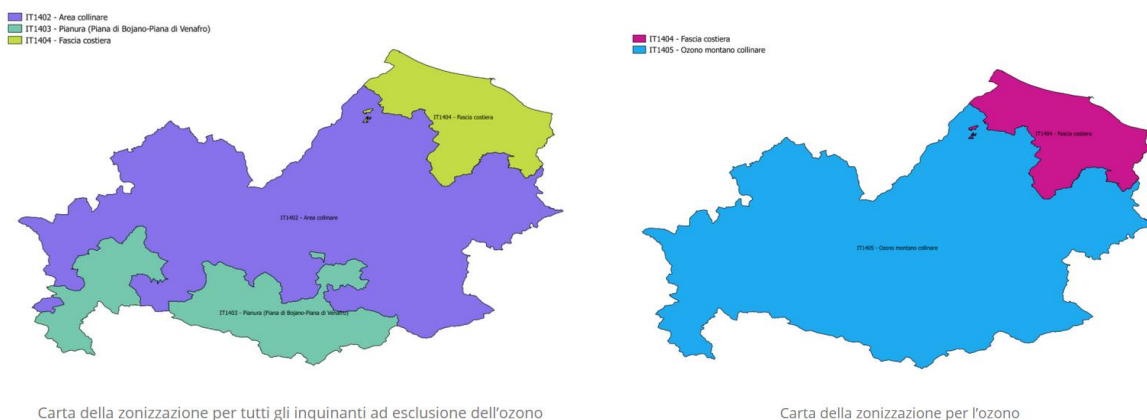


FIGURA 42 RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DELLA REGIONE MOLISE SULLA BASE DELLA SUDDIVISIONE DELLA ZONIZZAZIONE PER LA QUALITÀ DELL’ARIA

L’area industriale di Pettoranello di Molise (IS), interessata dall’iniziativa, ricade in:

- **zona IT1402 – “Area Collinare” per gli inquinanti chimici;**
- **zona IT1405 – “Ozono montano collinare”, per la zonizzazione relativa all’ozono.**

8.3 Caratterizzazione meteo-climatica dell’area di intervento

I parametri indagati per la caratterizzazione meteo-climatica della Zona industriale di Pettoranello di Molise (IS) sono temperatura, intensità di pioggia e venti, con indicazione delle velocità minime e massime e la direzione predominante.

I dati sono stati raccolti dal servizio “meteoblue”²⁰ e consistono in dati simulati con ricorso a modelli del tipo NMM (Nonhydrostatic Meso Scale Modelling) che permettono di tener conto di una topografia dettagliata, del tipo di suolo e del tipo di superficie.

L’analisi è svolta per il triennio 2018, 2019 e 2020.

In merito all’andamento dei venti stimati ad un’altezza di 10m dal suolo, la direzione prevalente di provenienza è individuata in WSW con frequenze maggiori associate all’intervallo di velocità compreso tra 10 e 20 km/h. Il valore medio di velocità calcolato su base annuale nel periodo di osservazione è pari a 15.7 km/h ovvero 4.36 m/s. Il valore massimo di velocità registrato è pari a 88.38 km/h ovvero 24.55 m/s.

²⁰ <https://content.meteoblue.com/it/qualita-verificata>

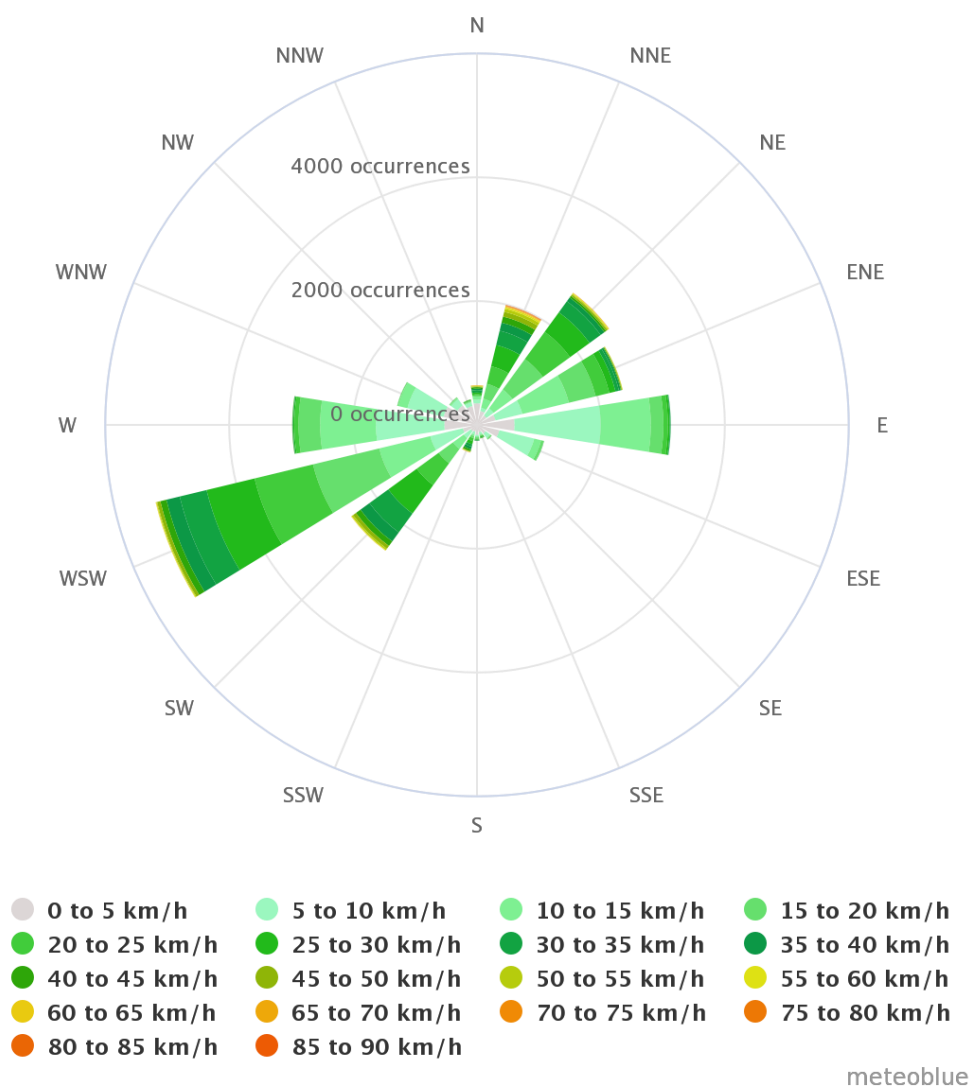
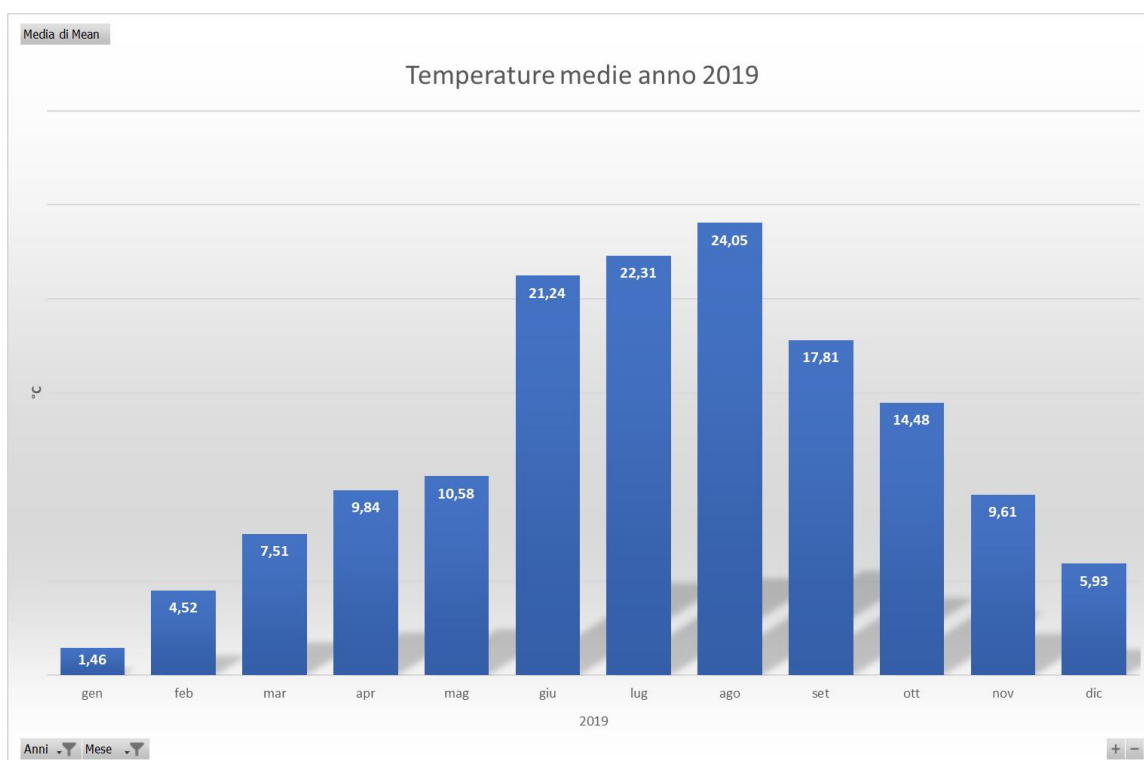
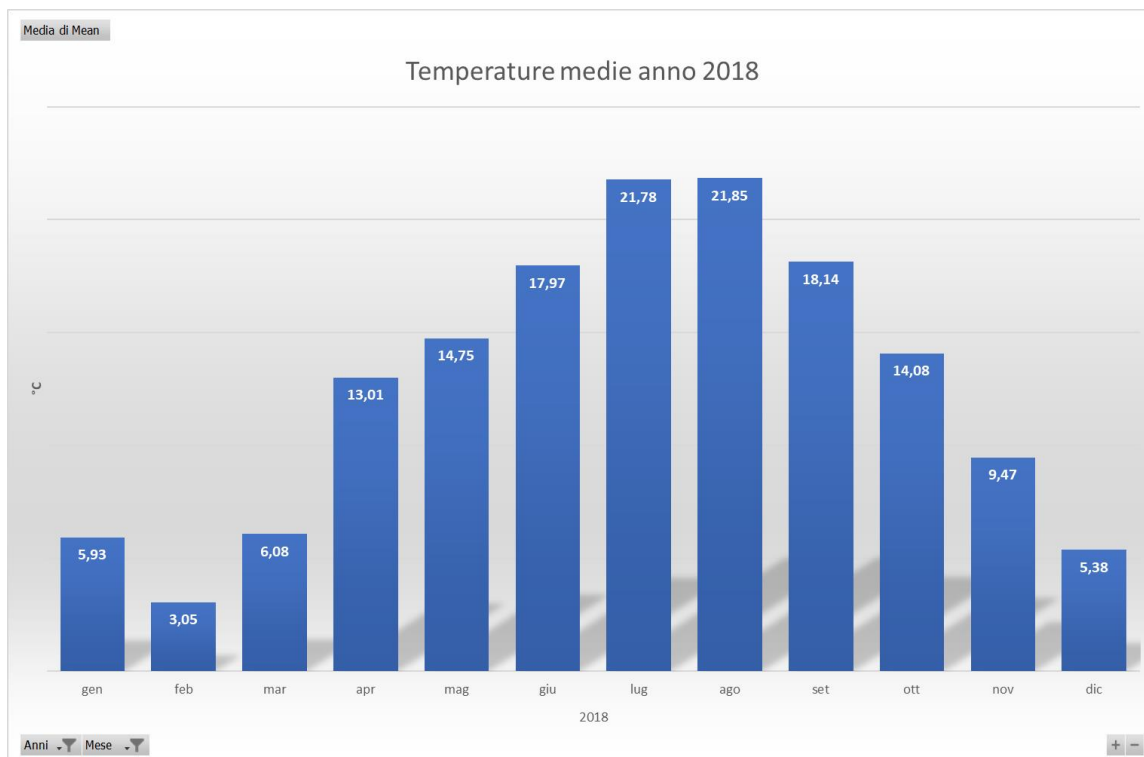


FIGURA 43 DIAGRAMMA DELLE DIREZIONI DI PROVENIENZA E DELLE INTENSITÀ DEI VENTI

Per quanto riguarda l'andamento delle temperature, il valore medio calcolato nel periodo di osservazione è pari a 12.56°C, con valore minimo registrato il 27 febbraio 2018, pari a -9.39 °C, e massimo il 12 agosto 2019, pari a 38.18 °C.

Si riportano gli andamenti delle temperature medie mensili per gli anni 2018, 2019, 2020 (**Figura 44**).



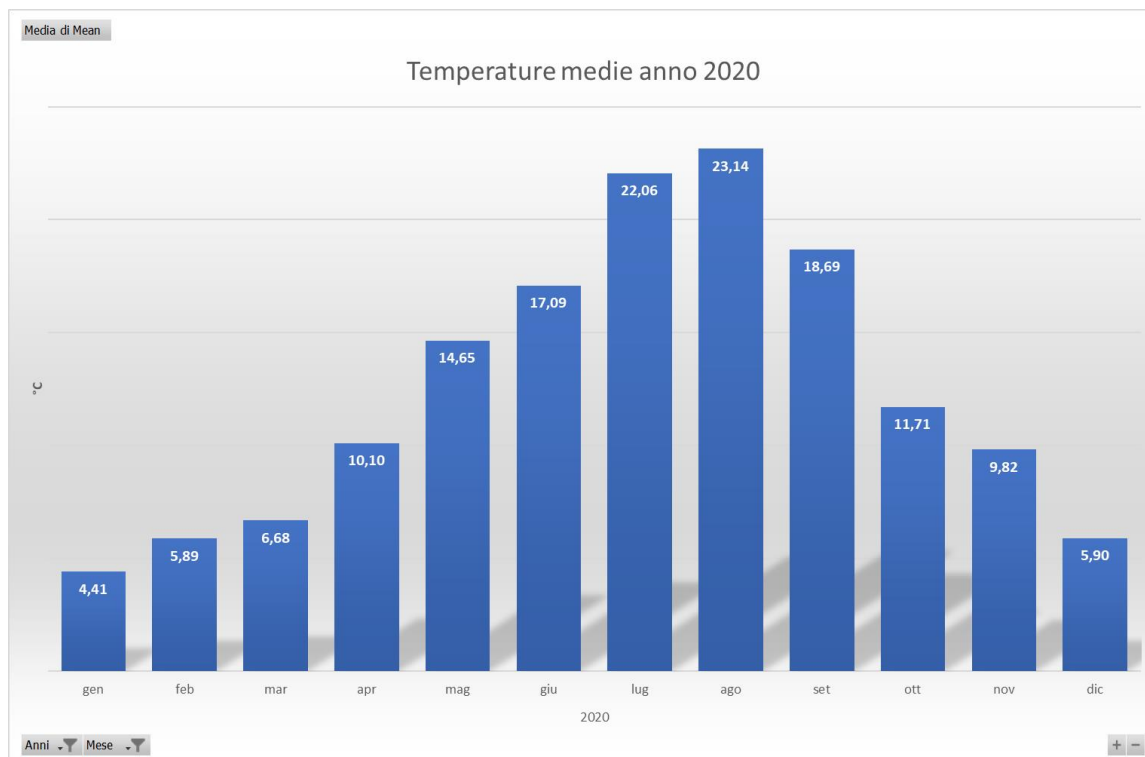
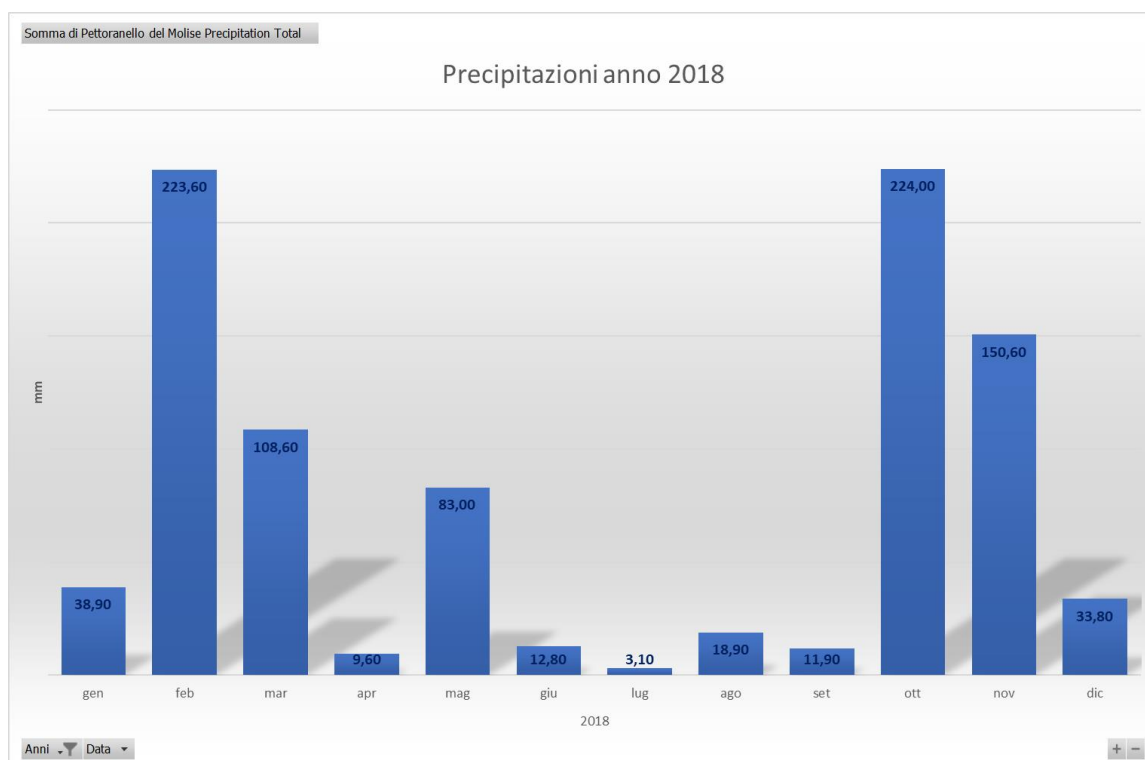


FIGURA 44 DIAGRAMMI DELLE TEMPERATURE MEDIE MENSILI DEGLI ANNI 2018, 2019, 2020

Passando ai dati sulla piovosità, si riportano le precipitazioni cumulate su base mensile ottenute sommando le intensità di pioggia giornaliera 2018, 2019, 2020. Di seguito si riportano i dati in forma grafica. **(Figura 45).**



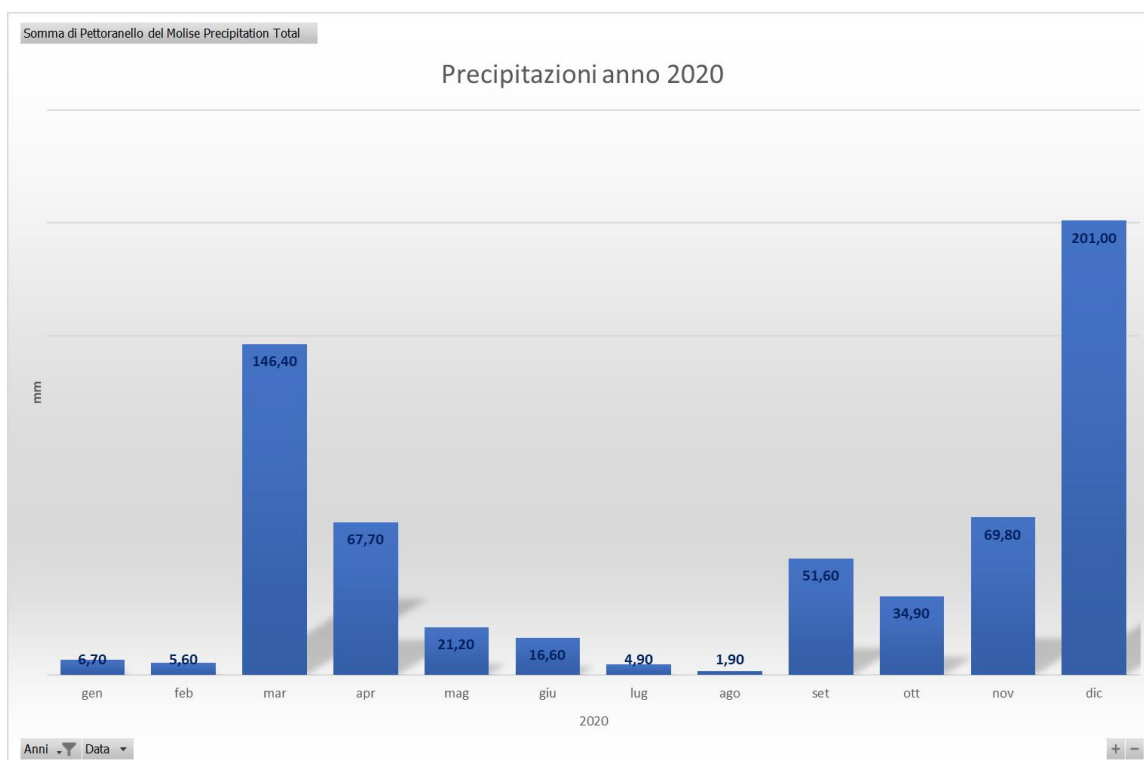
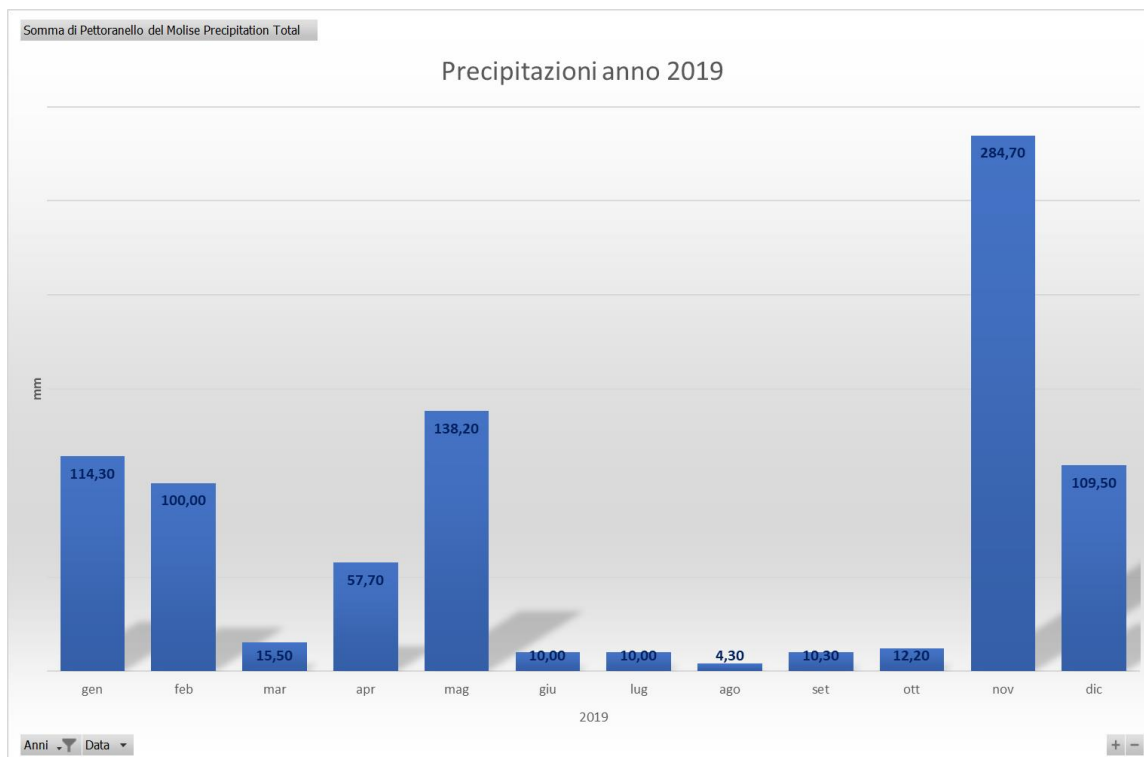


FIGURA 45 DIAGRAMMI DELLE INTENSITÀ DI PIOGGIA MENSILI DEGLI ANNI 2018, 2019, 2020

Dall'analisi dei dati si può affermare che la piovosità media della zona, per gli anni di indagine, si attesta intorno ai 70 mm al mese, con il picco massimo registrato a marzo 2019, con un valore di 284.7 mm.

8.4 Fitoclima

Sul piano fitoclimatico, l'area in esame rientra nella Regione Temperata con Termotipo collinare, Ombrotipo subumido. La vicinanza e l'influsso della Regione Mediterranea si traduce in una ricchezza di specie floristiche e faunistiche considerevole, oltre che in una notevole complessità di habitat, favorita anche dalla complessità morfologica del territorio.

Per la valutazione dei dati climatici dell'area si è fatto riferimento alla stazione meteorologica più prossima e simile per altitudine, ovvero quella di Isernia. Le caratteristiche climatiche che si espongono derivano pertanto dai dati termopluviometrici raccolti dal Servizio Idrografico e Mareografico (sezione Napoli) per la stazione meteorologica di Isernia di cui si dispone una serie storica di dati sufficientemente lunga da consentire analisi climatiche attendibili (anni 1951-1999).

L'andamento termopluviometrico fa registrare un aumento graduale della temperatura dai mesi invernali fino a quelli estivi, mentre si attua un decremento delle precipitazioni esattamente contrario, essendo queste minime in estate e massime nel periodo autunnale-invernale. Alle quote più alte è inesistente l'aridità estiva, a quelle più basse questa è presente, sebbene circoscritta a un periodo molto limitato. L'intersezione delle curve pluviometrica e termometrica circoscrive l'area corrispondente all'aridità estiva.

Dal punto di vista climatico quest'area è caratterizzata da temperature medie annue inferiori a 10 °C per 5 mesi ma mai al di sotto di 0°C e da precipitazioni annue di 984 mm con piogge estive significative (124 mm) e presenza di 2 mesi di aridità lievi nella loro intensità nel periodo estivo (Piano Forestale Regionale, 2003).

8.5 Geologia, pedologia e idrografia

L'area interessata dall'opera progettuale ricade interamente su depositi fluviali dell'Olocene-Pleistocene superiore. Poco distante scorre il T. Carpino, che nel suo corso verso ovest confluirà, in corrispondenza della città di Isernia, nel T. Longano, entrambi tributari del F. Cavaliere.

I depositi alluvionali si intercalano con la Formazione di Longano pertinente all'Unità di transizione piattaforma-bacino - Unità dei Monti della Meta e di Venafro, del Matese. Si tratta di calcilutiti biancastre in alternanza con calcareniti, calcari marnosi, marne e argilliti scure in strati centimetrici passanti verso l'alto a marne e marne argillose ad *Orbulina* spp. Lo spessore è 100-250 m. del Tortonian superiore- Serravalliano.

Al fine della caratterizzazione dell'area di intervento è stata redatta specifica relazione denominata "indagine geologica, geomorfologica, Idrogeologica e caratterizzazione geotecnica in prospettiva sismica" (riferimento RS_GEO) alla quale si rimanda per gli aspetti di dettaglio.

Nella zona in esame, l'idrografia superficiale ha un orientamento preferenziale del tipo Est-Ovest e risulta efficiente ai fini del drenaggio delle acque di piena pluviometrica. L'aspetto orografico del territorio è omogeneo e le forme sono prevalentemente legate alla tipologia dei litotipi affioranti, riscontrandosi una zona con grado di acclività molto basso e pendenze quasi nulle, regolarmente distribuite nello spazio. Non si riscontrano situazioni di dissesto gravitativo di alcun genere.

L'area interessata dal Progetto ricade all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Volturno e più precisamente in corrispondenza del bacino imbrifero del Fiume Cavaliere, tributario del Volturno.

Nello specifico, la piana di Carpinone-Pettoranello è caratterizzata dal Corpo Idrico Sotterraneo del Torrente Carpino ed è individuata nel Piano di Tutela delle Acque con la categoria "DQ", in particolare alla categoria degli "acquiferi prevalentemente freatici con locali confinamenti" (DQ 3.1). La permeabilità dei depositi

individuati risulta relativamente bassa e i sondaggi meccanici hanno permesso l'individuazione di falda in risalita ad una profondità compresa tra 3,5 m e 1,6 m dal p.c.

Dalla lettura della Cartografia relativa alle aree di salvaguardia ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 152/06, il sito in esame risulta essere libero da vincoli con una distanza dalla prima sorgente captata abbondantemente superiore ai 200 m della zona di tutela assoluta. Inoltre, la stessa sorgente si trova in destra idrografica del Torrente Carpino, mentre l'area d'interesse si trova in sinistra idrografica, condizione per cui l'asse di spartiacque, coincidente con il corso fluviale, funge da elemento di separazione tra le due circolazioni sotterranee. Per quanto riguarda l'idrologia superficiale, sia l'assetto geologico-strutturale della formazione sabbioso-limosa in affioramento, sia l'andamento del rilievo nel suo sviluppo morfologico, condizionano lo smaltimento delle acque meteoriche e quindi il ciclo erosivo ad esso connesso. Quest'ultimo, proprio per il basso grado di acclività del rilievo, risulta nullo in relazione ai fenomeni di natura gravitativa, mentre assume una connotazione significativa in relazione ai possibili fenomeni di esondazione del Torrente Carpino.

8.6 Vegetazione e uso del suolo

L'area si estende sul piano collinare, caratterizzato da una fitta mosaicatura tra foreste di latifoglie mesofile con copertura discontinua e a volte frammentaria, praterie e aree coltivate.

L'analisi dell'uso del suolo, della vegetazione e degli habitat ha interessato un buffer di 3km che ha per centro l'area di progetto. L'area in esame, considerate le finalità di questo lavoro, è stata ridefinita al IV livello di dettaglio (Figura 46).

Come di seguito riportato (Tabella 1), ciascuna classe d'uso è stata descritta in base alla superficie occupata.

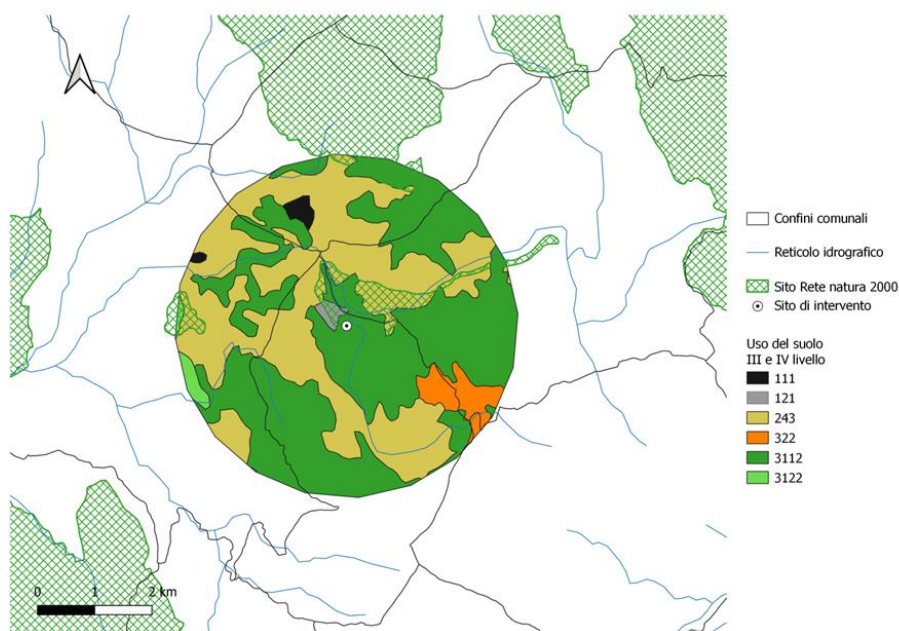


FIGURA 46 CARTA DELLA COPERTURA DELLA VEGETAZIONE/USO DEL SUOLO IN UN BUFFER DI 3 KM DALL'AREA DI PROGETTO. LE CATEGORIE DI USO DEL SUOLO FANNO RIFERIMENTO ALLA LEGENDA CORINE LAND COVER STANDARDIZZATA A LIVELLO EUROPEO, AL III - IV LIVELLO DI DETTAGLIO (DAL SITO MATTM)

Categorie uso del suolo III e IV livello CLC	Ha	%
111	234.205	1.56
121	16.079	0.11
243	5365.998	35.74
3122	93.639	0.62
3112	9206.974	61.33
322	96.475	0.64
Totale	15013.37	100%

TABELLA 1 QUADRO RIASSUNTIVO DELLE CATEGORIE DI USO DEL SUOLO, LORO ESTENSIONE E COPERTURA PERCENTUALE DI CIASCUNA VALUTATE NELL'AREA IN CUI SARÀ INSERITA L'OPERA PROGETTUALE. LE CATEGORIE DI USO DEL SUOLO FANNO RIFERIMENTO ALLA LEGENDA CORINE LAND COVER STANDARDIZZATA A LIVELLO EUROPEO, AL III - IV LIVELLO DI DETTAGLIO (DAL SITO MATTM)

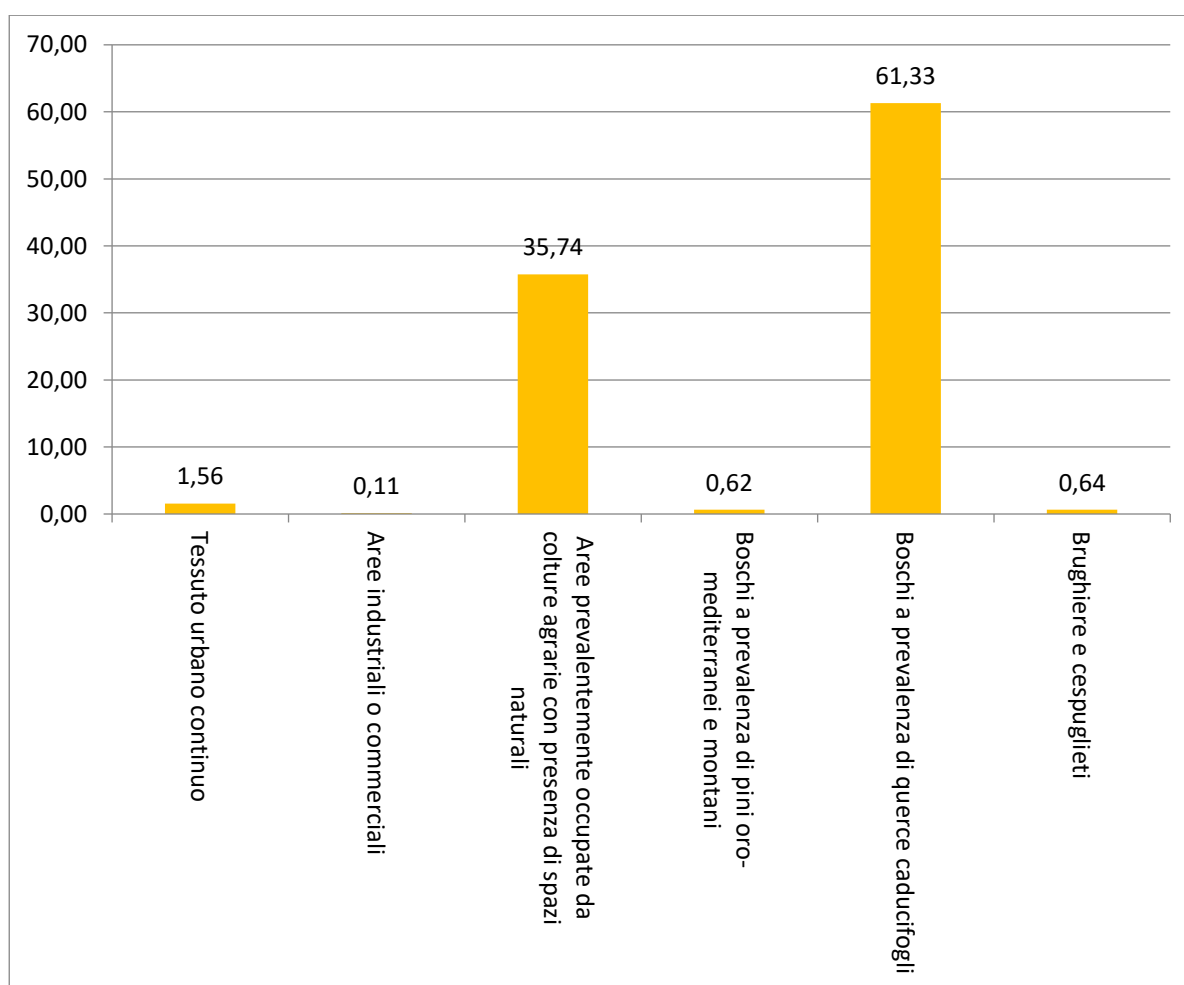


FIGURA 47 GRAFICO MOSTRANTE LE PERCENTUALI DI TABELLA 3. TRA LE DIVERSE CLASSI DI USO DEL SUOLO LA PIÙ RAPPRESENTATA È LA 311 "BOSCHI DI LATIFOGLIE"

La descrizione delle comunità vegetali fa riferimento all'intorno dell'area di intervento all'esterno del Sito Natura includendo tutte le formazioni naturali presenti.

Per rendere lineare la lettura e la comprensione del testo, si farà riferimento alle categorie di uso del suolo Carta di Uso del Suolo CLC IV livello 2012 agganciando, a ciascuna categoria, gli habitat e le comunità vegetali che risulteranno incluse. Di queste si procederà ad una loro descrizione sotto il profilo fisionomico-floristico, evidenziandone il ruolo ecologico ed il loro stato di conservazione.

Nei poligoni considerati come **3.1.1.2 - Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)** insistono foreste a carattere zonale, coerenti con le caratteristiche mesoclimatiche dell'area, che possono essere distinte in due tipologie in relazione ai substrati preferenziali. In base alle loro fisionomie, ovvero alle dominanze del piano arboreo, possono essere riassunte in boschi a dominanza di farnetto (*Quercus frainetto*) e cerro (*Quercus cerris*) e boschi a roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*).

Tali foreste sono considerate come tardo-successionali e, dal punto di vista della dinamica della vegetazione, testa di serie di due serie di vegetazione: serie climatofila del farnetto su arenarie (*Echinopo siculi-Quercetum frainetto sigmetum*) ed in modo subordinato alla serie del cerro e della roverella su substrati pelitici e marnosi (*Daphno-Quercetum cerridis sigmetum*).

La testa della serie è rappresentata dall'associazione *Echinopo siculi-Quercetum frainetto* che include i boschi a ceduo matricinato a dominanza di *Quercus cerris* e *Q. frainetto* con una fitta copertura, nello strato alto arbustivo, di *Carpinus orientalis*. La struttura di queste foreste risulta nel complesso alquanto omogenea mancando, in molti casi, una stratificazione articolata dello strato arboreo ed arbustivo. L'altezza dello strato arboreo è generalmente contenuta tra 8 e 13 m con valori di copertura elevati (80-90%). La fisionomia dello strato arbustivo, che raggiunge coperture del 60%, è conferita dalla costante presenza di leguminose (*Genista tinctoria*, *Cytisus villosus* e *Chamaecytisus hirsutus*) e di rosacee (*Sorbus torminalis*, *S. domestica*). Nella flora dello strato erbaceo, si annoverano alcune specie fortemente legate all'ecologia di questi boschi quali *Echinops siculus*, *Lathyrus niger*, *Festuca drymeja*.

L'associazione *Echinopo siculi-Quercetum frainetto* si distribuisce in Molise tra i 150 ed i 650 m su giaciture pianeggianti o su versanti con debole pendenza (15°) ad esposizione varia. Fra i substrati geologici predominano quelli a componente arenacea o arenaceo-conglomeratica dei settori planiziali, subplaniziali e basso collinari del versante adriatico fino al bacino del Fiume Volturno.

In relazione alla loro flora ed ai loro contenuti biogeografici, queste fitocenosi possono essere considerate habitat di interesse comunitario, ai sensi della Direttiva 92/43/CE contrassegnati dal codice **91M0** (*Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere*)

In corrispondenza di versanti ad acclività maggiore, laddove si impostano suoli a maggior contenuto di argille, i boschi a farnetto cedono progressivamente il posto alla foresta a roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*).

Queste cenosi di versante si rinvergono in genere su suoli da mediamente profondi a profondi, in cui il cerro diviene progressivamente più presente in relazione alle quote crescenti e dal maggior contenuto di argilla nei suoli. Il sottobosco è generalmente costituito da specie mesoxerofile o mesofile presenti quasi esclusivamente nel piano dominato.

Lo strato arboreo, di altezza generalmente compresa fra i 12 e i 18 m in relazione al grado di maturità delle cenosi, è talvolta poco denso consentendo la penetrazione dei raggi luminosi al suolo. Ciò fa sviluppare un intricato sottobosco di rosacee con chiare intonazioni illirico-balcaniche quali il rovo (*Rubus ulmifolius*), le rose (*Rosa canina*, *R. arvensis*, *R. agresis*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*) il citiso a foglie sessili (*Cytisus sessilifolius*) e di specie eliofile quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*) ed erbacee provenienti dai prati circostanti. Al cerro e alla roverella si associano in subordine l'acero campestre (*Acer campestre*), l'acero opalo a foglie pelose (*Acer opalus ssp. obtusatum*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*). Nel sottobosco erbaceo è ricorrente una flora caratterizzata da *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*, *Luzula forsteri*, *Daphne laureola*. Laddove l'indice di particolare degrado, è la presenza di un tappeto a falasca (*Brachypodium rupestre*) con elevate

coperture di rovo (*Rubus hirtus*), segno di aridizzazione della stazione in seguito a ceduzioni scriteriate ed apertura della volta arborea.

Le caratteristiche floristiche e biogeografiche consentono di inquadrare questi cenosi forestali nell'habitat di interesse comunitario **91M0** (*Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere*), ai sensi della Direttiva 92/43/CE.

La vegetazione azonale, svincolata dai legami mesoclimatici dell'area, è rappresentata da foreste riparie a dominanza di salici (*Salix* sp. pl.) e pioppi (*Populus* sp. pl.). Negli esempi integri di questa cenosi forestale, la volta arborea dovrebbe formare gallerie naturali costituite dalle chiome intrecciate dei salici di sponde opposte. I pochi individui di *Fraxinus angustifolia* e la presenza di *Alnus glutinosa* (entrambe non osservate durante le indagini) segnalati lungo l'alveo del torrente Carpino suggeriscono la presenza di cenosi riferibili all'alleanza *Salicion albae*. Tra gli elementi di flora legnosa vi è *Salix eleagnos*, assente invece nell'area di intervento dovuta, molto probabilmente, alla gestione antropica piuttosto che a cause naturali.

In contatto dinamico con questi boschi si dispongono degli orli erbacei di megaforbie idrofile localmente dominate da *Petasites hybridus*, *Epilobium hirsutum*, *Angelica sylvestris* o *Cirsium creticum*. Nei pressi del fiume si osservano anche nuclei di canneti a *Phragmites australis* o ad *Arundo donax*. All'interno del corpo idrico si osservano *Nasturtium officinale*, *Apium nodiflorum* e *Ranunculus aquatilis* riferibili all'alleanza *Ranunculion fluitantis*.

Questa comunità erbacea, inclusa nell'habitat **3260** - *Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion* descrive la vegetazione sommersa o galleggiante in condizioni tendenzialmente meso-eutrofiche e caratterizzata da bassi livelli di acqua nel periodo estivo.

Nei poligoni considerati come **2.4.3. - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti** si rinvencono in mosaicatura praterie secondarie che differiscono tra loro per composizione floristica, ecologia ed estensione.

Nelle giaciture pianeggianti, (toponimi: Lago) in mosaicatura prevalentemente con i coltivi, trovano diffusione prati da mesici a pingui, regolarmente falciati in modo non intensivo, floristicamente ricchi, riferibili all'alleanza *Arrhenatherion*. In questa trovano regolare collocazione specie quali *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Pimpinella major*, *Centaurea jacea*, *Crepis biennis*, *Knautia arvensis*, *Tragopogon pratensis*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*.

Le connotazioni floristiche ed ecologiche consentono di attribuire queste cenosi all'habitat di interesse comunitario, non prioritarie designate come *Praterie magre da fieno a bassa altitudine* (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Codice **6510**).

Negli spazi ecotonali lasciati liberi tra il bosco ed i campi coltivati o recentemente abbandonati trova luogo un orlo lineare di specie erbacee che si diffonde in assenza di attività umane; i naturali processi dinamici della vegetazione favoriscono l'insediamento nelle praterie di specie di orlo ed arbustive e lo sviluppo di comunità riferibili rispettivamente alle classi *Trifolio-Geranietae sanguinei* la cui flora è data dalla presenza di *Buglossoides purpureo-caerulea*, *Clinopodium vulgare*, *Astragalus glycyphyllos* e *Galium album*.

Nel settore orientale (toponimi M. del Santo, Serra d'Ambla, Colle Lisciaro) e occidentale (M. Lucchero) alle foreste di versante del *Daphno laureolae-Quercetum cerridis* si intercalano delle praterie mesoxerofitiche a carattere secondario il cui mantenimento è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolamento del bestiame, garantite dalla persistenza delle tradizionali attività agro-pastorali. La specie fisionomizzante è quasi sempre *Bromus erectus* a cui si accompagna una rappresentanza floristica molto ricca costituita da altre graminacee (es. *Festuca circummediterranea*, *Dactylis glomerata*, *Phleum ambiguum*, *Brachypodium rupestre*, *Avenula praetutiana*), assieme ad un folto contingente di specie quali, ad esempio, *Carex*

macrolepis, Crepis lacera, Erysimum pseudorhaeticum, Centaurea ambigua, C. deusta, Asperula purpurea, Eryngium amethystinum, Hieracium piloselloides.

In base alle specie diagnostiche riportate nel Manuale di interpretazione degli habitat di Direttiva 92/43/CE queste praterie mesoxerofitiche possono riferirsi alle Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee) (codice 6210*).

A causa della presenza di una buona diversità specifica di orchidee circoscritta ad alcune zone sommitali dei rilievi di cui si riportano i toponimi (Serra d'Ambla, Colle Lisciario, M. Lucchero) è possibile attribuire a tali habitat prativi l'attributo di prioritario.

8.7 Fauna

L'area vasta in cui sarà inserita l'opera progettuale è dunque dominata da boschi, dalle colture agrarie e comprende anche la piana alluvionale del T. Carpino. Tale area, in passato, è stata bonificata originariamente per far posto a terreni agrari, in seguito convertiti per l'insediamento di attività industriali.

L'alveo è stato irreggimentato e le sponde, nel corso del tempo, hanno recuperato un sufficiente grado di naturalità con l'insediamento di una vegetazione ripariale ricca e diversificata. Tali habitat rappresentano, per i popolamenti faunistici, luoghi estremamente importanti soprattutto per il carattere di elevata continuità che riduce la frammentazione, il possibile isolamento ed il conseguente rischio di estinzioni di singole popolazioni. Il collegamento pressoché ininterrotto che un fiume stabilisce con altri importanti complessi ambientali può costituire una via preferenziale per fenomeni di colonizzazione o per lo scambio genetico tra popolazioni.

Gli ambienti che caratterizzano l'area vasta, dunque, svolgono funzioni di grande interesse per la conservazione della biodiversità animale, poiché assicurano siti di rifugio e di alimentazione per la macro e la microfauna.

Le aree coltivate, nonostante siano condizionate dall'azione umana, rappresentano la categoria ambientale europea che ospita il maggior numero di specie di uccelli e di chiropteri.

Legati ai boschi e agli ambienti aperti sono diversi popolamenti faunistici; *Lacerta bilineata, Anguis fragilis e Coluber viridiflavus* sono tre esempi di rettili che prediligono tali aree, tra gli uccelli si cita *Buteo buteo* che nidifica in complessi forestali di varia natura e composizione ma necessita di aree aperte per il foraggiamento; *Caprimulgus europaeus*, legato ad ambienti asciutti e con un certo grado di copertura del suolo, caratterizzati da vegetazione arbustiva ed arborea discontinua; *Circaetus gallicus* è specializzato nella cattura di ofidi (in particolare biacco), caccia su terreni aperti di diversa natura quali pascoli, coltivi, garighe, aree rocciose e zone palustri, situate anche a notevole distanza dal sito di nidificazione. Quest'ultimo si trova sempre all'interno di complessi boscati, sia di latifoglie (con predilezione per leccete e sugherete) che misti di latifoglie e conifere; *Falco subbuteo* che nidifica in zone boschive e alberate di varia natura e composizione, di latifoglie e conifere, pure o miste, spesso mosaicate con aree aperte, coltivi, pascoli ecc. utilizzati per cacciare. Tra le specie appartenenti alla classe dei mammiferi, numerosi sono i chiropteri che prediligono i due ambienti e tra essi possiamo citare *Eptesicus serotinus*, chiroterro originariamente forestale che caccia abitualmente presso margini dei boschi e agro- ecosistemi contornati da siepi ed altri elementi lineari; *Miniopterus schreibersii*, chiroterro che predilige habitat a media e bassa altitudine, per il foraggiamento frequenta diversi ambienti, da aree boscate a praterie, dove caccia generalmente in quota.

Tale biodiversità non è riscontrabile nell'area ristretta che ospiterà l'impianto, infatti, essa, è caratterizzata da una forte antropizzazione e dalla presenza di detrattori ambientali.

Le indagini di campo, infatti, hanno permesso di rinvenire esclusivamente pochissimi individui di specie sinantropiche. Si tratta di specie faunistiche caratterizzate da scarse esigenze ecologiche e da un'ottima adattabilità, caratteristiche che permettono loro di vivere e prosperare anche in ambienti molto poco naturali come lo è ad esempio l'area in cui sarà inserita l'opera progettuale.

8.8 Elementi della Rete Natura 2000 e Aree Protette

L'opera progettuale sarà realizzata interamente all'interno del perimetro del sito SIC Pantano del Carpino -T. Carpino.

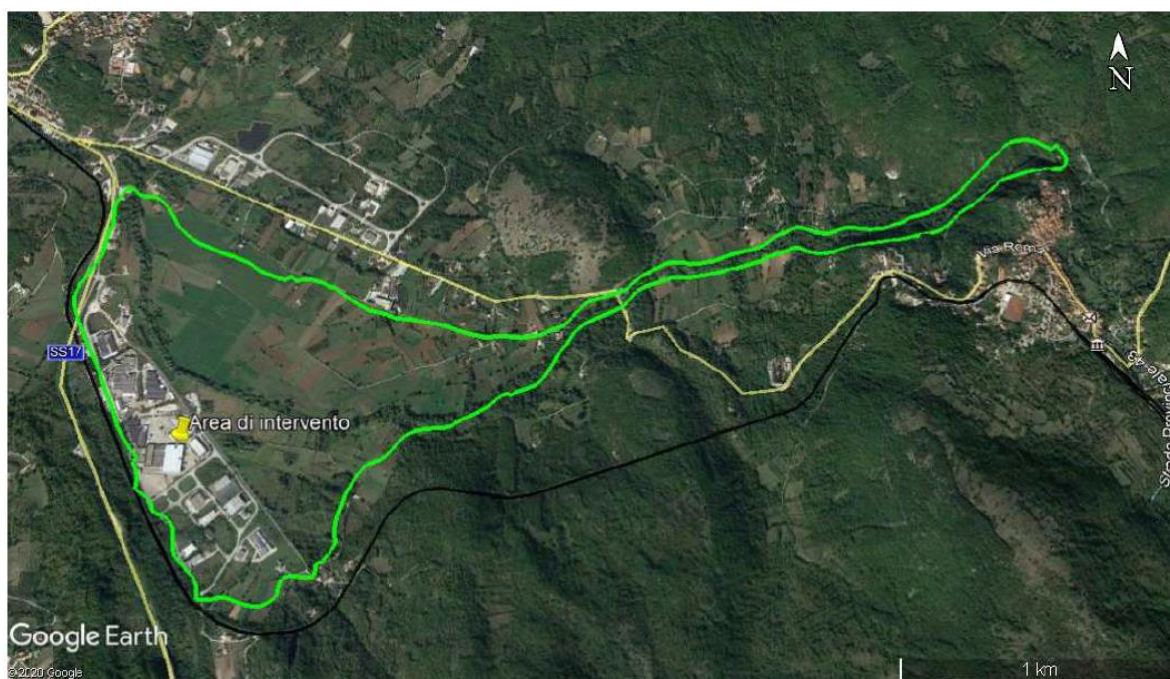


FIGURA 48 LOCALIZZAZIONE DEL SITO DELLA RETE NATURA 2000, RISPETTO ALL'AREA DI PROGETTO (GOOGLE EARTH)

Il SIC "Pantano del Carpino -Torrente Carpino" (coordinate centroide: long. 14,283889 lat. 41,586111) si estende per 194 ha. È interamente ricompreso nella Provincia di Isernia tra i Comuni di Carpinone e Pettoranello di Molise. Il sito comprende la piana alluvionale del Fiume Carpino, un tempo bonificata per far posto a terreni agricoli successivamente destinati ad insediamenti industriali. Il substrato geologico è costituito da marne argillose varvate alternate a sabbie argillose. L'area compresa all'interno del perimetro del SIC è territorio pianeggiante che corrisponde alla piana alluvionale del Fiume Carpino. Come la vicina Piana di Sessano (SIC IT7212132 Pantano T. Molina) l'area è stata bonificata presumibilmente originariamente per far posto a terreni agrari che sono stati poi convertiti per l'insediamento di attività industriali. L'alveo è stato irreggimentato, verosimilmente già in tempi storici, anche se le sponde hanno già recuperato un sufficiente grado di naturalità con l'insediamento di una vegetazione ripariale ricca e diversificata.

CLC III		COP. (ha)	COP. (%)
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	40,2	20,7
122	Reti stradali, ferrovie e infrastrutture tecniche	0,2	0,1
211	Seminativi in aree non irrigue	118,9	61,2
242	Sistemi colturali e particellari complessi	1,1	0,6
311	Boschi di latifoglie (3112 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile)	6,1	3,1
311	Boschi di latifoglie (3116 - Boschi a prevalenza di specie igrofile)	20,6	10,6
322	Brughiere e cespuglieti	3,4	1,8
411	Paludi interne	3,8	2,0
Superficie totale		194,5	

FIGURA 49 COPERTURE DELLE TIPOLOGIE DI USO DEL SUOLO AL III LIVELLO CORINE LAND COVER

La vegetazione arborea spondale è dominata da *Salix* sp. pl. per cui l'habitat maggiormente presente, e di nuova segnalazione, risulterebbe essere il 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*). Presenti nuclei estremamente impoveriti di 3260 (Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*), con buone potenzialità per il recupero.

Habitat	COP. (ha)	COP. (%)
3260	*solo dato puntuale	
6430	1,3	1
91E0	*solo dato puntuale	
92A0	20,6	10,6
Totale	21,9	11,6

FIGURA 50 COPERTURE IN ETTARI E IN PERCENTUALE DEI POLIGONI CHE CONTENGONO HABITAT

In merito alla fauna, nel sito SIC sono segnalate le specie riportate nella *check list* che segue.

CLASS	ORD	SPECNAME	Allegato I 79/409 CEE	ANNEX II	ANNEX IV	IUCN	BERNA An.2	BONN An.2	LISTA ROSSA NAZIONALE
ART		<i>Austropotamobius pallipes</i>		Y					
PE	PE	<i>Leuciscus souffia</i>		Y					LR-A2,A3
AV	AC	<i>Circus aeruginosus</i>	Y					X	EN-A1,B7
AV	AC	<i>Circus cyaneus</i>	Y					X	EX-A2,B7,C1
AV	AC	<i>Milvus migrans</i>	Y					X	VU-A1,A2,A4,B2,B7
AV	AC	<i>Milvus milvus</i>	Y					X	EN-A2,A4,B2,B7
AV	CI	<i>Ciconia ciconia</i>	Y				X	X	NE-A1,A2,A5,B7
MA	CA	<i>Lutra lutra</i>		Y	X		X		CR-A1,A2,A3,D1

L'analisi di dettaglio delle componenti è riportata nella relazione allegata RT_VInCA a cui si rimanda.

8.9 Rumori e Vibrazioni

Al fine di caratterizzare lo stato attuale della qualità sotto il profilo acustico è stata affidato specifico incarico ad un tecnico competente iscritto all'albo regionale.

L'area risulta essere a basso insediamento abitativo limitrofo (quasi nullo), con alcune abitazioni poste a grande distanza dalla sorgente oggetto di studio.

I risultati della simulazione sono contenuti nella tavola allegata alla relazione RT_ACU denominata "Planimetrie Stato di Fatto e Previsionali 2022"

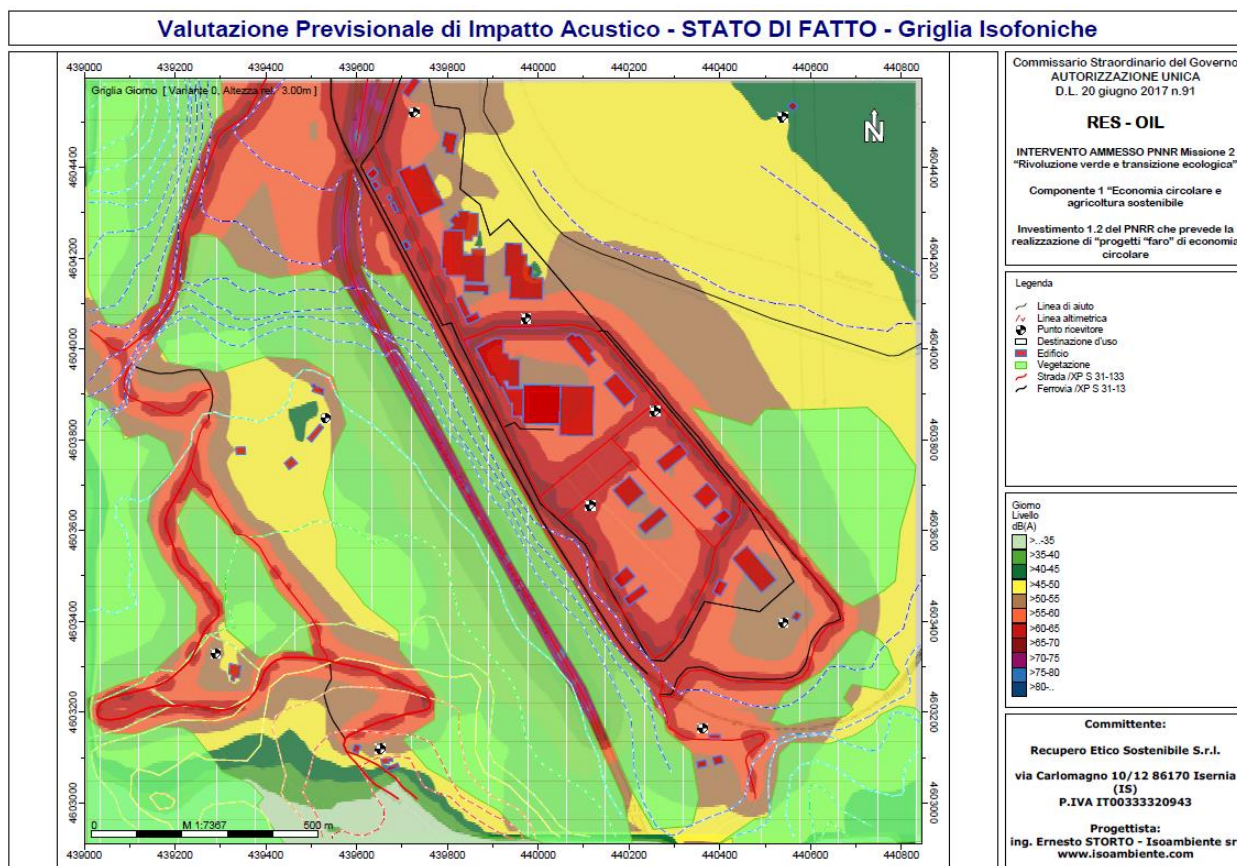


FIGURA 51: TAVOLA GRIGLIA ISOFONICHE STATO DI FATTO – ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA IN ACUSTICA RT_ACU

8.10 Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

La caratterizzazione dello scenario di base dal punto di vista paesaggistico è stata effettuata attraverso:

- la conoscenza del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà, nella sua forma disaggregata e riaggregata, con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo sensoriali, i loro dinamismi e la loro evoluzione
- la descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale
- lo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, olfattiva, culturale, eccetera)
- gli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale. L'analisi di tali strumenti permette di contribuire a definire lo stato attuale dell'ambiente sulla base di dati certi e condivisi, desumibili in gran parte dagli strumenti di programmazione e pianificazione. Inoltre, permette di verificare la coerenza dell'intervento rispetto alle indicazioni e prescrizioni contenute nei programmi

e nei piani paesaggistici, territoriali e urbanistici e di individuare le eventuali opere di mitigazione e compensazione coerenti con gli scenari proposti dagli strumenti di programmazione e pianificazione.

Per quanto concerne la materia del patrimonio culturale, essa è oggi disciplinata dal D.Lgs. n. 42/2004 (c.d. Codice dei beni culturali e del paesaggio). L'art. 2, comma 1, del Codice, include nella definizione di patrimonio culturale sia i beni culturali che i beni paesaggistici. Si tratta di una scelta coerente con la tradizione giuridica italiana, come si ricava anche dall'art. 9 della Costituzione che equipara tutela del paesaggio e tutela del patrimonio storico artistico (secondo comma) per le finalità di promozione e sviluppo della cultura (primo comma).

Nell'area in cui ricadrà l'opera progettuale **non sono presenti beni che per particolare importanza storica culturale e paesaggistica** sono di interesse pubblico e costituiscono la ricchezza del territorio e della relativa popolazione.

8.11 Analisi socioeconomica del contesto

Obiettivo di questa analisi, è definire, sulla base dei dati disponibili, il contesto sociale, economico, politico e istituzionale.

8.11.1 Elementi demografici

Al fine di inquadrare le dinamiche demografiche dell'area in cui si intende insediare il centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche si riportano i dati relativi al 1° gennaio dell'anno 2021 ed agli anni 2016 e 2006²¹.

	Comune di Pettoranello di Molise			Provincia di Isernia			Regione Molise		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione residente al 1° gennaio 2021	232	197	429	40316	41089	81415	144864	149430	294294
Popolazione residente 2016	241	215	456	42473	43332	85805	152741	157708	310449
Popolazione residente 2007	253	236	489	43494	45633	89127	156248	164590	320838
Variazione popolazione residente 2020-2007	-7,11%	-15,68%	-11,25%	-4,85%	-7,52%	-6,22%	-4,79%	-6,74%	-5,79%

TABELLA 2: PRINCIPALI INDICATORI DEMOGRAFICI – ELABORAZIONE DATI ISTAT 2007-2021

Confrontando i valori registrati all'anno 2021 con quelli relativi al 2006 si osserva un leggero calo della popolazione del Comune di Pettoranello di Molise che si inserisce in un andamento decrescente di maggiore

²¹ Elaborazioni su dati Istat [www.comuni-italiani.it]

entità su scala provinciale e regionale. Analogamente si procede al confronto degli indicatori demografici riferiti allo stesso contesto territoriale e allo stesso tempo di osservazione.

	Indicatore	Comune	Provincia	Regione
2016	Età Media	45,4	45,9	45,5
	Indice di vecchiaia ²²	209,8%	212,5%	201,4%
	Numero di famiglie	197	36273	131109
	Tasso di natalità ²³	10,9	6,8	6,4
	Tasso di mortalità ²³	13,1	12,1	11,5
2007	Età Media	42,1	43,7	43,2
	Indice di vecchiaia	141,8%	181,0%	167,9%
	Numero di famiglie	181	35242	125924
	Tasso di natalità	16,5	7,2	7,7
	Tasso di mortalità	8,2	11,7	10,7

I dati mostrano un andamento caratteristico dei diversi livelli territoriali analizzati circa la riduzione del tasso di natalità, l'aumento del tasso di mortalità e l'aumento dell'età media. Analogamente si evince un aumento del numero di famiglie. Su scala comunale si osserva una riduzione dell'indice di vecchiaia in contrariamente al quanto registrato sul territorio provinciale e regionale.

Con riferimento ai dati dei livelli di istruzione confrontati con quelli nazionali, il dato su base provinciale è il seguente:

		analfabeta	alfabeta privo di titolo di studio	licenza di scuola elementare	licenza di scuola media inferiore o di avviamento o professionale	diploma di istituto professionale	diploma di scuola magistrale	diploma di istituto d'arte	diploma di istituto tecnico	diploma di istituto magistrale	diploma di liceo (classico, scientifico, ecc.)	diploma di accademia di belle arti etc. conservatorio vecchio ordinamento o (incluse le scuole dirette e a fini speciali o parauniversitarie)	diploma universitario o (2-3 anni) del vecchio ordinamento o (incluse le scuole dirette e a fini speciali o parauniversitarie)	diploma accademico o A.F.A.M. I livello	laurea triennale	diploma accademico o A.F.A.M. II livello	laurea (4-6 anni) del vecchio ordinamento o laurea specialistica o magistrale a ciclo unico del nuovo ordinamento o laurea biennale specialistica (di II livello) del nuovo ordinamento o dottorato di ricerca	laurea (4-6 anni) del vecchio ordinamento o laurea specialistica o magistrale a ciclo unico del nuovo ordinamento o laurea biennale specialistica (di II livello) del nuovo ordinamento o	totale
Grado di istruzione																			
Territorio																			
Italia		593523	4326710	11279166	16706879	4789630	774818	350581	6899583	1094971	3041353	164734	441072	17212	932372	24466	4691104	164622	56128173
Nord-ovest		85392	943808	3050691	4581253	1481034	178286	64337	1864349	234990	733350	41981	137169	4220	235643	5799	1247492	37236	14889792
Nord-est		51361	748225	2248471	3153463	1228643	117749	70574	1324297	182690	476906	30936	89550	3266	180688	5056	886897	31491	10798770
Centro		68444	805168	2094497	3001632	909473	159123	89246	1429020	205066	752804	40612	100176	4025	210924	6027	1092747	45814	10968984
Sud		276414	1240128	2627726	3944164	868974	218033	85065	1540679	318349	722593	34661	79280	3844	214637	5242	1010434	33772	13190200
Molise		4748	27719	60704	81570	16917	4889	2474	39184	8579	16819	708	2069	81	6283	158	26237	803	299139
Campobasso		3507	20602	43143	60083	13075	3493	910	27788	6161	11834	507	1471	65	4366	105	18723	574	215834
Isernia		1240	7117	17561	21487	3841	1396	1564	11396	2418	4985	200	598	15	1917	53	7514	229	83305
Isole		111914	589382	1257782	2026368	301506	101628	41359	741238	153876	355701	16544	34917	1857	90481	2341	453534	16310	6280427

TABELLA 3 GRADO DI ISTRUZIONE DETTAGLIATO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE DI 6 ANNI E PIÙ – FONTE ISTAT 2011

²² Rapporto tra la popolazione di età superiore a 65 anni e la popolazione di età 0-14 anni

²³ Calcolato su 1000 abitanti

Tipo dato	indice di possesso del diploma di scuola secondaria di 2° grado (19 anni e più)	indice di possesso del diploma di scuola secondaria di 2° grado (19-34 anni)	indice di possesso del diploma di scuola secondaria di 2° grado (35-44 anni)
Età	19 anni e più	19-34 anni	35-44 anni
Territorio			
Italia	41,04	66,26	52,52
Nord-ovest	39,43	63,66	52,28
Nord-est	39,25	65,62	52,19
Centro	45,99	71,32	59,78
Sud	41,04	67,33	48,87
Molise	43,35	75,72	55,39
Campobasso	42,91	74,67	54,29
Isernia	44,46	78,33	58,32
Pozzilli	44,94	78,73	58,81
Isole	39,21	62,38	47,98

TABELLA 4 INDICATORI RELATIVI ALL'ISTRUZIONE – FONTE ISTAT 2011

Relativamente alla distribuzione delle abitazioni si può rilevare il seguente dato su base nazionale, regionale, provinciale e con riferimento al comune di Pettoranello di Molise.

Specie di alloggio	tutte le voci											
Anno di Censimento	2011											
Tipo territorio	centri abitati			nuclei abitati			case sparse			tutte le voci		
Tipo dato	numero di abitazioni (valori assoluti)	numero di edifici (valori assoluti)	numero di edifici residenziali (valori assoluti)	numero di abitazioni (valori assoluti)	numero di edifici (valori assoluti)	numero di edifici residenziali (valori assoluti)	numero di abitazioni (valori assoluti)	numero di edifici (valori assoluti)	numero di edifici residenziali (valori assoluti)	numero di abitazioni (valori assoluti)	numero di edifici (valori assoluti)	numero di edifici residenziali (valori assoluti)
Territorio												
Italia	27921889	11925702	10004446	1168353	859068	724972	2117919	1667910	1458280	31208161	14452680	12187698
Molise	164793	100368	82075	13268	11444	9475	21231	18053	15764	199292	129865	107314
Campobasso												
	118127	67430	55457	8353	6490	5672	16266	13498	11906	142746	87418	73035
Isernia	46666	32938	26618	4915	4954	3803	4965	4555	3858	56546	42447	34279
Pettoranello del Molise	260	283	197	15	6	6	68	56	53	343	345	256

TABELLA 5 ABITAZIONI ED EDIFICI PER TIPO DI LOCALITÀ ABITATA – FONTE ISTAT 2011

8.11.2 Indicatori Economici

Per l'analisi dell'evoluzione demografia delle imprese si fa riferimento all'Accordo di Programma "Venafro-Campochiaro-Bojano e aree dell'indotto" Progetto di Riconversione e Riqualificazione Industriale (PRRI).

Il territorio di Pettoranello di Molise ricade infatti nella cosiddetta Area di Crisi Complessa oggetto dell'Accordo di Programma approvato con D.G.R. n.151 del 12 maggio 2017.

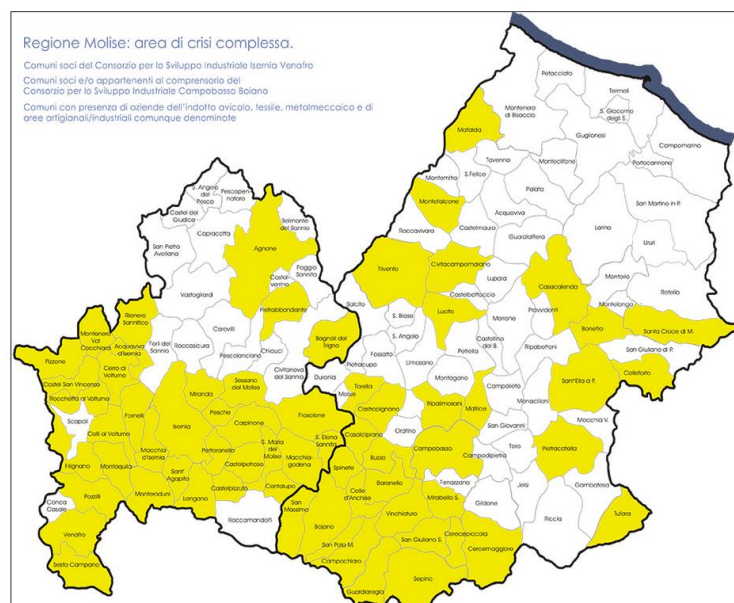


FIGURA 52 – IN GIALLO I COMUNI IDENTIFICATI NELL'AREA DI CRISI COMPLESSA DELLA REGIONE MOLISE

In particolare, l'Area di Crisi Complessa comprende in Molise 67 Comuni così articolati:

- Comuni soci del Consorzio per lo Sviluppo Industriale Isernia-Venafro;
- Comuni soci e/o appartenenti al comprensorio del Consorzio per lo Sviluppo Industriale Campobasso-Bojano;
- Comuni con presenza di aziende dell'indotto avicolo, tessile, metalmeccanico e di aree artigianali/industriali comunque denominate.

L'area di crisi si estende per circa la metà del territorio regionale, rappresentando il 59% della popolazione residente al 1.1.2015. A livello provinciale, la rappresentatività dell'area diminuisce per CB (41% di superficie e 48% di popolazione), mentre aumenta per la provincia di IS (65% e 87%). I 67 Comuni interessati mostrano una densità di popolazione più alta della media regionale, e dei valori provinciali (77,9 Campobasso, 57,0 Isernia). L'età media è di 46,7 anni, leggermente più alta della media regionale e provinciale (45), mentre i residenti in età lavorativa (15-64) costituiscono circa il 64% della popolazione.

Sulla base dell'ultima rilevazione censuaria ISTAT, le imprese attive nei Comuni interessati dall'area di crisi sono 13.730 ed occupano più di 36 mila addetti. Il tessuto produttivo dell'area costituisce il 64% dell'imprenditoria molisana ed impiega il 68% degli addetti. A livello provinciale, esso rappresenta per oltre il 50% le unità produttive della provincia di Campobasso e per il 90% quelle della provincia di Isernia.

I dati ISTAT più recenti sulle unità locali delle imprese (14.917 unità locali delle imprese attive al 2013 e 39 mila addetti) confermano la rappresentatività dei dati censuari del 2011.

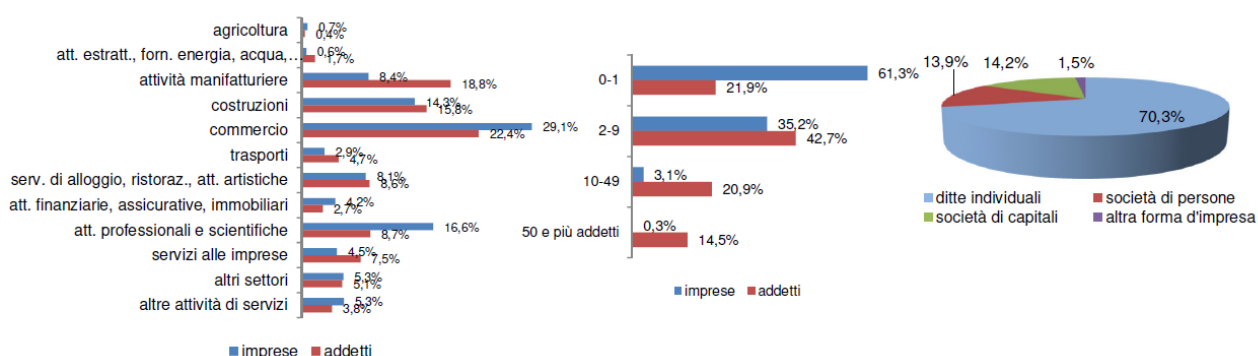


FIGURA 53: INDICATORI AREA DI CRISI COMPLESSA MOLISE – IMPRESE E ADDETTI PER SETTORE – IMPRESE E ADDETTI PER CLASSE DI ADDETTI – IMPRESE PER FORMA GIURIDICA.

La concentrazione delle imprese riguarda il settore dei servizi (76% di unità per il 63% di addetti); nell'ambito dell'industria, l'edilizia presenta il maggior numero di imprese (14%), ma è il manifatturiero ad occupare la percentuale più alta di addetti (19%). Prevalente è la presenza di microimprese (96,5% delle imprese attive), con una dimensione occupazionale molto piccola (il 61% delle imprese occupa un solo addetto ed il 35% occupa tra 2 e 9 addetti); le imprese di maggiori dimensioni sono 47, sebbene occupino più del 14% degli addetti (oltre 5.200 addetti). La maggior parte delle imprese attive è rappresentata da ditte individuali e liberi professionisti (70%); le società di capitali rappresentano il 14% delle imprese (1.956 unità), seguite dalle società di persone (circa il 14% con 1.906 imprese).

Province/Regioni	Tasso di natalità			Tasso di mortalità			Tasso di crescita		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Campobasso	5,11	5,01	5,60	5,76	5,34	5,16	-0,65	-0,33	0,45
Isernia	7,11	7,09	6,49	4,27	4,68	6,02	2,84	2,41	0,47
Molise	5,62	5,55	5,84	5,38	5,17	5,38	0,24	0,38	0,45
Sud e Isole	6,35	6,31	6,28	6,04	5,70	5,26	0,31	0,62	1,02
ITALIA	6,31	6,14	6,15	6,10	5,61	5,40	0,21	0,53	0,75

FIGURA 54: TASSI DI MORTALITÀ E CRESCITA DELLE IMPRESE MOLISANE PER PROVINCIA – 2013-2015 ELABORAZIONE INVITALIA SU BASE DATI INFOCAMERE

L'andamento delle imprese molisane registrate, mostra una lenta ripresa nel triennio 2013- 2015, con un risultato di crescita simile tra le due province (+0,45%, pari a +115 imprese in provincia di CB; +0,47%, pari a +43 imprese in provincia di IS), sebbene i tassi siano inferiori alla media di Sud e Isole (+1,02%) e Italia (+0,75);

Il saldo positivo 2015/2014 è da attribuire alle imprese di giovani (+338 unità costituite da under 35); seguite dal contributo delle unità create da stranieri (+74) e da donne (+54).

Grosso impulso alla crescita è dato dalle società di capitali (+418 unità, ovvero +6,9% rispetto al 2014); a perdere sono le ditte individuali (-212 imprese; -0,90% rispetto al 2014) e negli ultimi due anni censiti i settori con crescita maggiore sono connessi ai servizi (noleggio, agenzie di viaggio e ristorazione, attività immobiliari e trasporti); mentre a soffrire sono le attività edili e manifatturiere, in lenta ripresa il settore agricolo dopo anni di perdite.

L'area industriale del Comune di Pettoranello e nello specifico il sito in cui si intende realizzare l'iniziativa oggetto di valutazione hanno ospitato per anni uno dei comparti più rappresentativi dell'economia molisana ovvero quello del tessile-abbigliamento di cui il Gruppo ITTIERRE era capofila. Dal 2004 al 2013 la variazione del numero di imprese nel settore della moda ha registrato un valore pari al -35.7%. In particolare, per il Gruppo ITTIERRE si è registrata una flessione di mercato descritta come segue: "da 700 milioni di euro del

2000 a 121 milioni del 2013; da 1700 dipendenti a 700 addetti. Avvio a settembre 2013 delle procedure di concordato preventivo (omologato nel mese di luglio 2014).”²⁴

L’iniziativa trova coerenza con la **Strategia di Specializzazione Intelligente del Molise** ed in particolare con l’ambito delle scienze della vita e dell’ambiente richiamata nella fase di programmazione delle strategie regionali in materia di promozione dello sviluppo economico.

L’area del sito dell’ex Ittierre è inoltre inserita nella perimetrazione della cosiddetta **Zona Economica Speciale (ZES)**, istituita con il Decreto Mezzogiorno (articolo 4 del decreto-legge n. 91/2017 convertito in Legge 123/2017) che ha potenziato il bonus istituito dalla legge di stabilità 2016 (legge n. 208/2015).

8.11.3 Il traffico veicolare

L’iniziativa sorge nell’ambito dell’ex polo ITTIERRE all’interno dell’area industriale del Comune di Pettoranello di Molise. La zona industriale è dotata di viabilità ad anello dedicata, che permette un agevole accesso al lotto di interesse.



FIGURA 55 RETE VIARIA A SERVIZIO DELLA ZONA INDUSTRIALE CHE COMPRENDE IL SITO DI INTERVENTO

L’accesso al lotto oggetto di interesse è possibile mediante tre differenti accessi carrabili. Sulla rete viaria della zona industriale sono presenti piazzole per il parcheggio e la manovra dei veicoli.

Il collegamento con la viabilità Statale avviene a nord est del sito ed interessa la SS17 “dell’Appennino Abruzzese ed Appulo-Sannitico” mediante apposita intersezione a livelli sfalsati, dotata di rampe per le manovre di svolta.

Mediante la strada SS17 è possibile procedere agevolmente nelle seguenti direzioni:

- Campobasso-Benevento procedendo in direzione sud-est lungo la stessa SS17

²⁴ AdP «Venafrò-Campochiaro-Bojano e aree dell’indotto» Progetto di Riconversione e Riqualificazione Industriale (PRRI)- Invitalia, Aprile 2017

- direzione Autostrada A14 Bologna-Taranto, mediante tratto di strada SS17 in direzione nord-ovest e successiva SS650
- direzione Roma, procedendo in direzione nord-ovest mediante la stessa SS17 e successivamente mediante la SS85 e la SS6dir "Via Casilina"

9 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI IMPIANTO IN ESERCIZIO

Di seguito si riporta la descrizione dei sistemi di trattamento per l'attenuazione e/o la riduzione degli effetti sui principali recettori ambientali.

9.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni legate al processo pirolitico risultano convogliate in n.3 punti di emissione e consistono in:

- "EP3" ed "EP4" Emissioni dovute alla combustione del Syngas prodotto durante il processo di pirolisi rispettivamente della linea 1 e linea 2
- "EP5" Emissioni dovute al sistema di aspirazione delle polveri a servizio della zona di conferimento

I due punti di emissione denominati "EP3" e "EP4" sono associati ad un sistema di trattamento delle emissioni ad ossidazione catalitica finalizzato all'abbattimento delle concentrazioni in uscita in termini di monossido di carbonio CO e composti organici volatili COV legati alla natura del processo pirolitico.

In particolare, la tecnologia individuata consiste nell'ossidazione termica catalitica rigenerativa. I gas esausti in uscita dal trattamento di pirolisi vengono fatti passare in una zona dove è presente un bruciatore alimentato a metano e successivamente attraverso un letto catalitico con l'obiettivo di aumentare la velocità di reazione permettendo così l'abbattimento dei contaminanti con temperature di reazione inferiori rispetto a quelle impiegate nell'ossidazione termica classica. La tecnologia consente un livello di abbattimento superiore al 98% come indicato nella tabella 3.207 dalle BAT di riferimento.

L'impianto descritto è in grado di garantire il livello di emissioni in linea con i limiti previsti dal punto 1.3 della parte III dell'allegato I alla parte V del D.lgs. 152/06 e s.m.i. per i medi impianti di combustione ovvero quelli previsti per impianti di potenza termica tra i 3 e i 5MW:

Potenza termica nominale (MW)	≤ 3	> 3 MW - ≤ 5	> 5
polveri	20 mg/Nm³ 5 mg/Nm³ [*]	10 mg/Nm³ 5 mg/Nm³ [*]	10 mg/Nm³ 5 mg/Nm³ [*]
((ossidi di azoto)) (((NOx))) (NO2)	200 mg/Nm³	200 mg/Nm³	200 mg/Nm³
ossidi di zolfo (SO2)	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³
monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm³ 100 mg/Nm³ [*]	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³
carbonio organico totale (COT) [2]	20 mg/Nm³	20 mg/Nm³	20 mg/Nm³
Ammoniaca [3]	5 mg/Nm³	5 mg/Nm³	5 mg/Nm³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal [decreto legislativo n. 155/2010](#) in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili.

In merito al trattamento dell'emissione "EP5" proveniente dal sistema di aspirazione delle polveri nell'area di conferimento rifiuti, tenendo conto della fase di pre-essiccamento a cui i rifiuti sono sottoposti e dunque della presenza di polveri unite a vapore acqueo nel flusso gassoso, si è scelto di optare per un sistema di separazione gravitazionale di tipo a ciclone ad alta efficienza, in accordo con le BAT precedentemente richiamate. Tale sistema permette di rispettare ampiamente i limiti stabiliti dall'Allegato 1 alla parte V del D.lgs. 152/2006 per le polveri totali pari a 150 mg/Nm³ per un flusso di massa stimato superiore a 0.1 kg/hr e inferiore a 0.5 kg/hr. Le emissioni convogliate saranno dotate di idonea presa per il campionamento periodico dell'effluente secondo la normativa tecnica vigente.

9.1.1 Monitoraggio delle emissioni

Il monitoraggio delle emissioni convogliate in atmosfera segue la BAT n°8 della *DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2018/1147 DELLA COMMISSIONE del 10 agosto 2018 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio*. In particolare, il controllo delle concentrazioni di polveri va effettuato, nel rispetto della Norma tecnica EN 13284-1, con cadenza semestrale²⁵. Per quanto concerne la modalità di campionamento, bisogna seguire quanto dettato dalla suddetta Norma tecnica EN 13284-1.

9.2 Emissioni in corpo idrico

Con riferimento al Piano di Tutela delle Acque della regione Molise, adottato con DGR n°139 del 11/04/2016 e vista la Disciplina degli Scarichi, modificata con DGR n°279 del 23/07/2019 e pubblicata sul supplemento ordinario n°1 al BURM del 01/02/2020, n°5, all'attività prevista in fase di progetto possono essere associate le seguenti tipologie di scarichi idrici, così come definite dall'art. 2 del P.T.A.:

Tipologia	Definizione	Descrizione
Acque reflue industriali	<i>"qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzioni di beni, differenti qualitativamente dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento."</i>	Acque di processo derivanti dalle due linee di trattamento delle plastiche miste
Acque reflue assimilate alle acque reflue domestiche	<i>"acque reflue provenienti dalle attività di cui all'art.101, comma 7 e 7-bis del Decreto Legislativo 152/06, nonché quelle individuate alla Parte II della presente direttiva."</i>	Acque prodotte dai servizi igienici, associate al metabolismo umano.
Acque reflue di dilavamento	<i>"acque prodotte dal dilavamento, da parte delle acque di prima pioggia e di lavaggio, di superfici impermeabili scoperte adibite all'accumulo/deposito/stoccaggio di materie prime, di prodotti o scarti/rifiuti ovvero ad altri usi."</i>	Acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili scoperte destinate principalmente ad aree di manovra degli automezzi e dalle coperture degli edifici e delle tettoie presenti nel sito.
Acque meteoriche di dilavamento	<i>"la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti e non subisce contaminazioni."</i>	Acque di dilavamento delle coperture dei fabbricati, raccolte dalle pluviali.

²⁵ Pagina 16, *DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2018/1147 DELLA COMMISSIONE del 10 agosto 2018 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio*

Per le differenti tipologie di scarichi idrici bisogna prevedere tutto quanto ciò dettato dalle Best Available Techniques (BAT) sul trattamento dei rifiuti, in particolare dalla BAT n°19:

- 1) Gestione ottimale dell'acqua, riducendone l'utilizzo per quanto possibile;
- 2) Ricircolo dell'acqua, in particolare per la linea di lavaggio del PET, in funzione del tenore di impurità in essa presenti ed in base alle caratteristiche che il flusso di acqua deve avere;
- 3) Utilizzo di superfici impermeabili, per ridurre al minimo la penetrazione di liquidi;
- 4) Utilizzo di tecniche per ridurre la probabilità di tracimazioni o malfunzionamenti di vasche o serbatoi (le uniche presenti sono le vasche degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali e delle acque reflue di dilavamento, oltre al volume di riserva idrica antincendio);
- 5) Copertura delle zone di trattamento dei rifiuti e delle zone di deposito, per quanto possibile;
- 6) Segregazione dei flussi di acque, raccolti e trattati separatamente, in base al tenore di inquinanti in essi contenuti;
- 7) Predisposizione di un adeguato sistema di drenaggio delle superfici esterne;
- 8) Regolare monitoraggio delle perdite potenziali e riduzione al minimo dell'uso di componenti interrati;
- 9) Adeguata capacità di deposito temporaneo delle acque reflue generate in condizioni operative.

Il sistema di collettamento delle acque reflue precedentemente descritto è stato già autorizzato con **Autorizzazione Unica Ambientale (A.U.A.) rilasciata dalla Provincia di Isernia n. 30 del 03/02/2022**, con la quale l'Autorità competente autorizzava il proponente allo scarico in corpo idrico superficiale denominato "Pantano", recapitante nel fiume Carpino, di tre punti di emissione, denominati S1, S2 ed S3.

9.2.1 Acque reflue industriali

Le acque reflue industriali prodotte dal processo di trattamento delle plastiche miste (plasmix) sono condizionate nei quantitativi prodotti dalla presenza nella matrice in ingresso di eventuali percentuali di legno, carta e cartone all'interno del plasmix. In sede di dimensionamento non potendo escludere la presenza di tali frazioni, si prevede una produzione di circa il 3-5% di acqua di processo in peso del quantitativo in ingresso all'impianto.

Considerato un quantitativo di PLASMIX pari a 19.760 ton/anno, si ha una produzione di circa 988 ton/anno di acqua di processo, ossia 0,15 m³/h considerando un funzionamento annuo di circa 6500 ore.

Le acque sono determinate dalla condensazione di vapor acqueo contenuto nella matrice nella fase di condensazione ed estrazione dell'olio pirolitico.

Non è quindi possibile escludere presenza di tracce di idrocarburi nella matrice acqua e pertanto saranno trattate all'interno del sito prima di essere scaricate attraverso il punto di emissione già autorizzato S3 delle acque reflue industriali.

Il refluo proveniente dalle due linee di pirolisi verrà dapprima convogliato attraverso un filtro a coalescenza, posto a monte dell'impianto di trattamento delle acque reflue industriali previsto all'interno dell'edificio D (rif. Tavola T10_Planimetria rete raccolta acque reflue).

Il funzionamento del filtro è molto semplice e di facile manutenzione in quanto costituito dai seguenti gruppi funzionali:

- 1) **Area di separazione:** il refluo attraversa una zona di calma, in modo che le sostanze galleggianti come oli, grassi ed eventuali schiume si possano separare dal refluo ed accumulare in superficie, per via del differente peso specifico, mentre le sostanze più pesanti possano sedimentare sul fondo;
- 2) **Area di accumulo:** è la zona del serbatoio in cui gli oli e i grassi separati dal refluo si accumulano in superficie;
- 3) **Area di accumulo sedimenti pesanti:** i materiali pesanti (sabbie, sassolini, terra, ecc.) si accumulano sul fondo;
- 4) **Filtro a coalescenza:** il refluo, una volta depurato da dette sostanze, viene fatto passare attraverso un filtro in materiale poliuretanico a microbolle fini, inserito in una griglia in acciaio inox. In questo modo si riescono a separare dal refluo anche le particelle più fini, come ad esempio gli idrocarburi.

Una volta uscito dal serbatoio interrato, il refluo viene inviato all'impianto di depurazione delle acque reflue industriali, già descritto nella documentazione facente parte del **Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale del "Centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche per la produzione di tessuti innovativi", emesso con Determina Dirigenziale 2304 del 26/04/2022.**

9.2.2 Acque reflue assimilabili alle acque reflue domestiche

All'interno dell'edificio A che ospita le linee di trattamento delle plastiche miste sono presenti i servizi igienici e gli spogliatoi, che saranno oggetto di lavori di rifunzionalizzazione per renderli conformi alla vigente normativa sulla salute ed igiene dei lavoratori (D.lgs. 81/08).

Il sistema di trattamento delle acque reflue assimilabili alle acque reflue domestiche prevede l'utilizzo di una delle due già esistenti vasche a tenuta stagna interrate, poste al di sotto del piazzale antistante l'edificio A.

L'utilizzo di questo sistema permette di raccogliere le acque di scarico dei bagni e delle docce presenti nell'edificio A. Si ricorda infatti che allo stato attuale il lotto n°2 dell'Ex Ittierre utilizza un sistema di smaltimento delle acque reflue assimilabili alle reflue domestiche costituito da due grosse vasche a tenuta interrate, che raccolgono le acque reflue derivanti dai servizi igienici degli edifici A, B, C, D, E, F, prima dello smaltimento mediante espurgo.

Le due vasche di raccolta saranno oggetto di controlli periodici dei livelli di riempimento e saranno dotate di sistemi di rilevamento del livello alto, in modo da anticipare le operazioni di espurgo, che avverranno previa caratterizzazione del refluo e saranno effettuate da ditta autorizzata, che disporrà lo smaltimento del refluo presso idonei impianti di trattamento.

Per quanto concerne il dimensionamento, il numero di abitanti equivalenti è pari ad 1 A.E. ogni 2 dipendenti, secondo quanto stabilito dall'art. 74 del D.Lgs. 152/2006.

La vasca di raccolta deve avere una capacità minima di 250 litri per A.E. Avendo ipotizzato **40 dipendenti** e quindi circa 20 A.E., **la vasca dovrà avere una capacità minima di 5.000 litri. Tale valore risulta essere ampiamente soddisfatto dalla volumetria delle vasche già esistenti, se si pensa che l'intero lotto n°2 impiegava un numero di addetti ai lavori superiore alle 300 unità.**

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque scaricate risultano quelle tipiche degli scarichi per civile abitazione e conformi alla colonna "scarico in corpo idrico superficiale" della Tabella 3 dell'Allegato V alla parte III del D.lgs. 152/2006.

I dettagli planimetrici della linea di raccolta delle acque reflue ed il posizionamento della vasca interrata sono contenuti nella **tavola grafica T10**, allegata alla presente.

9.2.3 Acque reflue di dilavamento

Secondo l'art.17 del Piano regionale di Tutela delle Acque, sono da definire acque reflue di dilavamento:

- Le acque di prima pioggia: consistono nei primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio, che cade in un intervallo di 15 minuti e preceduta da almeno 48 ore di tempo asciutto;
- Le acque di lavaggio delle aree esterne di attività come depositi e impianti soggetti ad autorizzazione o comunicazione ai sensi della vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti e non rientranti nelle attività di cui all'allegato VIII alla Parte Seconda del D.lgs. 152/2006.

Siccome il l'attività risulta rientrare tra gli impianti soggetti ad autorizzazione ai sensi della vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti, di cui alla lettera f) dell'art. 17 del PTA, e poiché risulta necessaria la realizzazione di un'area di messa in riserva nel piazzale antistante il fabbricato D, sia per ragioni di continuità del processo che per far fronte ad esigenze di tipo logistico, risulta necessaria l'installazione di un impianto di trattamento, come dettato dall'art. 18 del PTA della Regione Molise. Al fine di contenere al minimo il carico dei solidi sospesi e degli eventuali oli presenti all'interno delle acque di prima pioggia, **la società RES Srl ha scelto di installare due impianti di trattamento in accumulo**, ai quali saranno inviate le acque reflue di dilavamento dei piazzali, suddivisi in due zone di superficie pressoché uguale. Tale scelta risulta necessaria vista l'elevata estensione dei piazzali impermeabilizzati, pari a circa 29.488 mq.

Si sottolinea come invece le acque pluviali delle coperture vengono raccolte ed inviate direttamente allo scarico in quanto, ai sensi delle norme tecniche di attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise, le superfici di copertura dei capannoni non costituiscono "*superfici scolanti*", come definite al punto bb) dell'art. 2 dell'allegato R14.1.

Per la raccolta delle acque reflue di dilavamento è prevista l'implementazione della già esistente rete di raccolta delle acque dei piazzali, già dotati di una pavimentazione impermeabile con idonee pendenze, atte a convogliare le acque in corrispondenza di caditoie a griglia. **La geometria della rete è riportata nell'allegato grafico T10.**

Per il calcolo della volumetria delle due vasche del sistema di trattamento bastano i seguenti parametri:

- 1) Piazzale pavimentato 1: circa 15.000 m²;
- 2) Piazzale pavimentato 2: circa 15.000 m²;
- 3) Pioggia della durata di 15 min. (prima pioggia) → 5 mm;
- 4) **Volume necessario vasca di accumulo: $15.000 \times 0.005 = 75 \text{ m}^3$ per ognuno dei due impianti di trattamento.**

Le Acque meteoriche di dilavamento raccolte dal piazzale adiacente gli edifici A, B, C sono convogliate ad un impianto di trattamento acque di prima pioggia di tipo in accumulo, posto nei pressi della portineria n°2 lato nord. Le acque reflue di dilavamento raccolte dal piazzale situato nella parte anteriore e laterale dell'edificio D sono invece convogliate ad un secondo impianto di trattamento in accumulo, posizionato nei pressi del filtro a maniche (lato sud).

Gli impianti scelti hanno una capacità di trattamento tale da servire una pavimentazione impermeabile avente estensione massima fino a 17.000 mq, per cui sufficienti a soddisfare le esigenze del polo impiantistico di Pettoranello di Molise.

Principio di funzionamento dell'impianto di trattamento: le acque raggiungono uno scolmatore che permette di suddividere le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia, ossia quelle raccolte dopo i primi 5mm di pioggia. L'attivazione dello scolmatore avviene a seguito del riempimento dei serbatoi a valle mediante attivazione di una valvola anti-riflusso. Le acque di seconda pioggia passano nella tubazione di bypass dell'impianto.

A valle dello scolmatore è posto un serbatoio avente capacità di accumulo pari a 95.000 litri che permette l'abbattimento delle concentrazioni di solidi sospesi presenti all'interno delle acque. All'interno del serbatoio è presente una pompa di rilancio, comandata da un galleggiante, che invia le acque al filtro disoleatore che permette l'abbattimento delle concentrazioni degli oli eventualmente presenti. L'azionamento della pompa è regolato in modo da svuotare lo stesso prima del successivo evento meteorico significativo, ad una distanza dal precedente evento di almeno 7 giorni. La successiva operazione di disoleatura avviene mediante dispositivo rispondente alle norme UNI 858.

Al trattamento sono associate le seguenti prestazioni:

Parametro	U.M.	Valore
Solidi sospesi	Efficienza di rimozione, [%]	> 90
Oli	Concentrazione allo scarico, [mg/l]	< 5

Al fine di ottimizzare le operazioni di manutenzione e fare in modo che vengano effettuate nei momenti di effettiva necessità, viene seguita la seguente procedura:

1. ogni mese saranno verificate le condizioni delle vasche di accumulo e sedimentazione;
2. con frequenza trimestrale vengono verificate le condizioni dei pozzetti;
3. con frequenza annuale, e comunque ogni volta che se ne verifichi la necessità, si procede a ripristinare il volume di invaso delle vasche di sedimentazione, asportando il materiale eventualmente sedimentato;
4. l'esecuzione delle verifiche viene registrata su apposita modulistica, che riporta la data, il nome dell'incaricato, le condizioni rilevate, eventuali necessità di intervento e la firma dell'incaricato;
5. qualora le verifiche evidenziassero la necessità di interventi di manutenzione e/o pulizia, si provvede ad effettuarli nel più breve tempo possibile, con mezzi interni dell'azienda o con l'ausilio di ditte specializzate.

9.2.4 Acque meteoriche di dilavamento

L'ultima tipologia di acqua che va a costituire lo scarico dell'attività consiste nelle acque meteoriche di dilavamento delle coperture. Come affermato dal PTA, tali acque consistono nella parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti e non subisce contaminazioni. In particolare, nel caso del polo di Pettoranello di Molise (IS) tali acque consistono nelle acque di dilavamento delle coperture dei diversi fabbricati che vengono raccolte mediante pluviali e inviate allo scarico direttamente, senza subire alcun trattamento di depurazione in quanto si ritiene che al loro interno non ci siano contaminanti in concentrazioni tali da dovere essere trattati.

9.2.5 Valori limite di emissione per lo scarico in corpo idrico superficiale

Per quanto concerne i valori limite di emissione V.L.E. a cui la R.E.S. S.r.l. si atterrà a quanto riportato nell'A.U.A. della Provincia di Isernia n. 30 del 03/02/2022. In particolare, si considerano i valori riportati nella colonna dello scarico in corpo idrico superficiale della tabella 3 dell'allegato 3 alla Disciplina degli scarichi del Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise.

9.3 Emissioni acustiche

Il proponente ha richiesto ad un tecnico abilitato ed iscritto all'elenco della Regione Molise dei tecnici competenti in acustica la redazione di una verifica preliminare di tipo previsionale degli impatti acustici dell'impianto.

Considerato che l'impianto di selezione spinta non è ancora in esercizio il livello di emissione sonora di scenario di base è stato considerato ante realizzazione dell'impianto di selezione e inserito nei punti di emissione anche le sorgenti derivanti dall'impianto RES-OIL.

L'Ing. Ernesto Storto, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Campobasso al n.766 e Tecnico Competente in materia di acustica ambientale iscritto al n.10 dell'Elenco della Regione Molise (riconosciuto con Decreto dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Molise n.163 del 02/11/1998), a seguito di incarico dalla ditta RES Srl, con sede legale in Via C. Carlomagno 10/12, CAP 86170 ISERNIA (IS), ha provveduto pertanto ad effettuare una Valutazione Previsionale di Clima Acustico per la realizzazione dell'impianto RES-OIL con le premesse precisate, sito nella Zona industriale di Pettoranello di Molise (IS), in Località Pantaniello SNC, al fine della sua compatibilità con il clima acustico di zona e valutazione impatto acustico.

Ci si limita, in questa sede, a richiamare le conclusioni della Relazione Tecnica Acustica (**RT_ACU**) allegata alla presente: *"Dal modello matematico dello STATO DI FATTO, successivamente implementato per la previsione dello STATO FUTURO con l'inserimento delle sorgenti sonore del futuro centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche per la produzione di tessuti innovativi ad elevato contenuto tecnologico ed il riciclo chimico delle poliolefine con la produzione di olio di pirolisi destinato all'industria della plastica della ditta Recupero Etico Sostenibile Srl, si evince nei Punti Ricevitori individuati:*

	Impatto Acustico su Punti Ricevitori (dB(A))	
	Stato di Fatto h=3 mt	Stato Futuro h=3 mt
Pos. 1	45.73	42.27
Pos. 2	47.94	48.26
Pos. 3	52.68	52.85
Pos. 4	56.32	56.37
Pos. 5	51.61	51.77
Pos. 6	50.49	50.52
Pos. 7	58.49	58.51
Impatto Acustico su Punti di Controllo (dB(A))		
C. 1	63.85	63.86
C. 2	61.14	61.19
C. 3	62.30	63.72

FIGURA 56: ESTRATTO RELAZIONE TECNICA ACUSTICA ALLEGATA ALLA PRESENTE - PAG. 72 RT_ACU

e dunque inferiori a 70,0 dB(A) risultando quindi CONFORMI essendo inferiori ai limiti assoluti consentiti dall'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91 per aree esclusivamente industriali.

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).

In conclusione, la relazione tecnica acustica prevede in ogni caso delle prescrizioni, che consistono in:

- 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)".*

9.4 Trasmissione al suolo vibrazioni

La soluzione tecnologica adottata non prevede utilizzo di sistemi rotanti e/o di vagli vibranti e di attrezzature tecnologiche che presentano tipicamente scenari vibrazionali complessi.

I sistemi di estrazione aria e di insufflaggio aria realizzati mediante soffianti saranno dotati di aspiratori/soffianti centrifughi collegati al basamento mediante supporti elastici in grado di ridurre la trasmissione al suolo delle vibrazioni.

10 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

Successivamente alla caratterizzazione delle componenti ambientali, che fornisce la condizione di riferimento o scenario di base, si procede con l'individuazione e la quantificazione di 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.

10.1 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.

Prima fase

Questa fase si sviluppa attraverso l'individuazione della lista dei fattori impattanti dell'opera (F) (**Tabella 6**) e della lista delle componenti ambientali impattate (CA) (**Tabella 7**).

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 6 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 7 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE SUSCETTIBILI DI IMPATTO SIA NELLA FASE DI CANTIERE CHE IN QUELLA DI ESERCIZIO
Seconda e terza fase

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.

Nelle tabelle seguenti sono raccolte le singole situazioni afferenti ai diversi fattori e le "magnitudo" ad esse attribuite. Va evidenziato che a nessuna situazione corrisponde il valore 0 in quanto si ritiene che, qualunque sia l'area prescelta ed a prescindere dai criteri progettuali seguiti, a seguito della realizzazione dell'opera, si verranno a determinare, comunque, conseguenze sull'ambiente.

Ciascuna delle componenti ambientali, investite dall'opera, viene diversamente interessata dai fattori citati. Assumendo pari a **100** l'influenza complessiva di tutti i fattori, su ciascuna componente, tale valore viene distribuito, tra i fattori medesimi, proporzionalmente al relativo grado di correlazione: la distribuzione viene effettuata assegnando al grado massimo di correlazione (livello correlativo **A**), un valore doppio rispetto al grado ad esso inferiore (livello intermedio **B**) e, ancora, al livello B, un valore doppio rispetto a quello di tipo **C**. Ne consegue che per una componente i valori d'influenza, di ogni fattore, sulla singola componente ambientale, vanno desunti dalle seguenti equazioni (L. Media *et al.*, 1985):

$$\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C = 100$$

$$A = 2B$$

$$B = 2C$$

ponendo rispettivamente A, B e C i valori dell'influenza del fattore correlato ai tre possibili e diversi livelli sopra definiti. Nella fase successiva, a ciascun fattore, va attribuito un valore (**M**) che rappresenta la sua

Magnitudo nel contesto in esame. Tale valore andrà ricercato in una prefissata scala, in cui l'estremo superiore si associa alla condizione di maggior pericolo per il sistema ambientale. Parimenti, all'estremo inferiore della scala vengono attribuito la condizione che non comporti minacce sostanziali per l'ambiente.

10.2 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

Di seguito si riporta la descrizione di ciascun fattore, le caratteristiche dei sistemi e le scelte tecnologiche operate che consentono di definirne la magnitudo ad esso associate. Vengono analizzati i fattori impattanti in fase di cantiere per i quali è stata effettuata una valutazione quantitativa, con la descrizione del metodo di calcolo. Nella successiva tabella riassuntiva verranno assegnati i valori alle magnitudo sulla base dell'analisi quantitativa effettuata. Come già indicato la fase di cantiere si considera relativa alla sola realizzazione del progetto RES-OIL ovvero all'adeguamento funzionale e all'installazione degli impianti necessari al processo pirolitico.

10.2.1 Emissioni diffuse – F1

I lavori previsti in progetto riguardano una porzione del sito già a destinazione industriale con presenza di fabbricati in cemento armato e di pavimentazione carrabile in conglomerato bituminoso.

Al fine di rendere operativo l'impianto pirolitico sono necessarie le seguenti lavorazioni:

- Adeguamento architettonico funzionale del fabbricato denominato blocco A mediante rimozione dei pannelli di tamponamento prefabbricati
- Realizzazione di una platea di fondazione per la posa dell'impianto di upgrading dell'olio pirolitico
- Realizzazione di un bacino di contenimento in cemento armato per l'installazione dei serbatoi di accumulo dell'olio pirolitico in uscita dal processo
- Rifacimento delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso per l'adeguamento piano altimetrico tra la pavimentazione dell'edificio e l'area antistante
- Installazione sottotraccia di tubazioni il collettamento delle acque reflue e cavidotti per l'alimentazione elettrica degli impianti di nuova installazione

Per la quantificazione delle emissioni diffuse in fase di cantiere si è fatto riferimento al modello US-EPA. Le categorie di operazioni considerate come sorgenti dell'emissione di polveri in accordo con le lavorazioni in progetto sono dunque le seguenti:

1. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)
2. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)
3. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)
4. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)

A ciascuna categoria sono associati dei modelli US-EPA o eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42. Le attività considerate come sorgenti di emissione dell'AP-42 sono classificate mediante codice identificativo SCC (Source Classification Codes). I fattori di emissione e i modelli sono classificati in funzione della loro attendibilità/incertezza mediante punteggi (emission factor rating). Per le attività con emissioni diffuse tale livello è elevato.

Per tutte le lavorazioni le stime sono riferite all'unità oraria considerando un livello di attività media sul periodo di lavoro. È preferibile l'utilizzo dei modelli rispetto ai fattori di emissione presenti in FIRE. Le emissioni sono riferite al PM₁₀.

10.2.2 Scotico e sbancamento, carico su autocarro

Secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, l'attività produce delle emissioni di PTS con un rateo di 5.7 kg/km". Considerando che, secondo il documento consultato la percentuale di PM₁₀ presente nel PTS sia pari al 60%, il fattore di emissione è risultato pari a EF=3.42 kg/km.

Noto tale valore, occorre dunque stimare la distanza percorsa dal mezzo nell'unità di tempo individuata nell'ora. In particolare, nota la capacità oraria dell'escavatore, stimata pari a 32 m³/h, ipotizzando un tempo di carico e scarico per la singola operazione pari a circa 90 secondi, nota la profondità media dello scavo posta pari a 1.50 m, e la larghezza di scavo pari a 3 m, è stata calcolata la lunghezza di scavo oraria, ossia l'avanzamento orario in km.

Lunghezza di scavo oraria = $52 / ((2 \cdot 3) \cdot 1000) = 0.0053 \text{ km/h}$

A questo si aggiunge il contributo legato al carico del materiale su autocarro immediatamente a seguito dello scavo. In tal caso il fattore di emissione è pari a 0.0075 kgPM₁₀/ton materiale caricato nell'ora.

Da ciò:

$$E_{j, \text{scavo}} (t) = (0.0053 \cdot 3.42 \cdot 1000) + (0.0075 \cdot 83.2 \cdot 1000) = 402.24 \text{ g/h}$$

10.2.3 Formazione e stoccaggio dei cumuli

La formazione e lo stoccaggio del materiale in cumuli risulta suscettibile di produrre emissione di polveri. Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i \left(\frac{kg}{ton} \right) = k_i \cdot 0.0016 \cdot \left(\frac{\left(\frac{u}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}} \right)$$

Dove

i indica la tipologia di particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

Efi indica il fattore di emissione

k_i indica il coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato

U indica la velocità del vento

M indica il contenuto percentuale di umidità (%)

Valori relativi al k_i al variare del tipo di particolato sono contenuti nella tabella seguente:

Inquinante	ki
PTS	0.74
PM10	0.35
PM2.5	0.11

TABELLA 8: FATTORI KI PER I DIVERSI TIPI DI INQUINANTI, LINEE GUIDA ARPA TOSCANA (RIF. TABELLA 5 DELLO STUDIO ARPAT).

Questa si considera valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0.2-4.8 % e per velocità del vento nell'intervallo 0.6-6.7 m/s.

Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, queste variano nel tempo, per cui occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo in cui si ipotizza che si verifichino mediamente le condizioni di vento tipiche dell'area in cui avviene l'attività. L'intervallo di tempo consigliato è di almeno un anno. Quindi, utilizzando le frequenze di intensità del vento nel periodo è possibile calcolare una emissione complessiva e anche quella media relativa ad un sottoperiodo giornaliero specificato.

Come sistema di controllo si considera il trattamento della superficie del cumulo mediante bagnamento con acqua.

Dall'analisi dei dati meteorologici relativi all'anno 2020, è stata stimata una velocità media del vento pari a 4.36 m/s.

Per quanto concerne il coefficiente ki, è stato preso il valore riferito al PM10, ossia 0.35.

Il parametro M, umidità del cumulo, è stato impostato pari al 5.40%, sulla base di quanto dettato dalla tabella 13.2.4.1 del paragrafo 13.2.4 dell'AP-42.

Impostati tali parametri, è stato calcolato il fattore di emissione $EF=3.39 \cdot 10^{-4}$ kg/ton.

Passando alla stima dell'emissione oraria generata da tale attività, è necessario stimare il fattore AD (t), espresso in ton/h. Per fare ciò si considera la capacità oraria della macchina operatrice utilizzata per le operazioni di formazione del cumulo pari a 50.9 ton/h.

L'emissione oraria, pertanto, è pari a: $E_i(t)=3.39 \cdot 10^{-4} \cdot 50.9 \cdot 1000=17$ g/h

10.2.4 Erosione dei cumuli

Le azioni di venti intensi sui cumuli durante le operazioni di movimentazione possono portare a emissioni di polveri. Nell'AP-42 queste emissioni sono trattate con riferimento alla potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di determinate condizioni di vento. Volendo calcolare l'effettiva emissione per unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione e legata alle effettive condizioni di vento attese, di fa riferimento alla distribuzione di frequenza della velocità del vento.

Il rateo emissivo si calcola mediante l'espressione.

$$E_i \left(\frac{kg}{h} \right) = EF_i * a * movh$$

Dove

i indica la tipologia di particolato (PTS, PM10, PM2.5)

Efi indica il fattore di emissione del i-esimo tipo di particolato

A indica la superficie di cumulo movimentata (disturbata) dalla pala in m²

movh indica il numero di movimentazioni per ora

I valori di Efi variano in funzione della tipologia di cumuli distinguendo cumuli alti e cumuli bassi a seconda del rapporto altezza/diametro. La forma geometrica di riferimento è quella conica. La tabella seguente riporta dei valori di riferimento per tale parametro:

cumuli alti H/D > 0.2	
	Efi (kg/m ²)
PTS	1.6E-05
PM10	7.9E-06
PM2.5	1.26E-06
cumuli bassi H/D ≤ 0.2	
	Efi (kg/m ²)
PTS	5.31E-04
PM10	2.5E-04
PM2.5	3.8E-05

TABELLA 9: VALORI DEL FATTORE DI EMISSIONE EFI INJ IN BASE AL VALORE DEL RAPPORTO H/D DEL CUMULO (RIF. TABELLA 7 DELLO STUDIO ARPAT).

Ipotizzando un'altezza di cumulo pari a 4 m ed un diametro del cumulo calcolato a partire dall'angolo di attrito, posto pari a $\phi=35^\circ$: $D=\tan(1-\phi)*h=\tan(55^\circ)*4=5.71$ m

Il rapporto H/D è pari quindi a 0.7, valore maggiore rispetto a 0.2, da cui $Efi=7.9E-06$ kg/m².

A questo punto, ipotizzando una capacità oraria della pala meccanica per le operazioni di carico e scarico del cumulo pari, come nel caso precedente, a 32 m³/h, è stata valutata la superficie di base del cumulo, utilizzando una relazione presente nel paragrafo 13.2.5 dell'AP-42:

$$A = \pi r * \sqrt{r^2 + h^2} = 125 \text{ m}^2$$

Sempre seguendo quanto dettato dal suddetto paragrafo dell'AP-42, si stima che la percentuale di area di cumulo "disturbata" dalla movimentazione della pala meccanica sia pari al 40%, per cui la superficie da utilizzare per il calcolo dell'emissione oraria di tale fase è $A=50$ m².

Per quanto concerne la stima degli spostamenti orari, nota la capacità produttiva del mezzo di carico, pari a 32 m³/h e nota la volumetria della benna di carico, pari a 0.8m³, si ottiene che $movh=$ spostamenti/h.

Infine: $Ei(t)= 7.9E-06*50*40*1000=16$ g/h.

10.2.5 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si effettua ricorrendo al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Il rateo emissivo è proporzionale a:

- Volume di traffico

- Contenuto di limo del suolo inteso come particolato di diametro inferiore a 78µm

Il fattore di emissione lineare dell'i-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo EF (kg km) i per il transito su strade non asfaltate è calcolato mediante la relazione:

$$EF_i \left(\frac{kg}{km} \right) = k_i * \left(\frac{s}{12} \right)^{a_i} * \left(\frac{W}{3} \right)^{b_i}$$

Dove

I indica la tipologia di particolato (PTS, PM10, PM2.5)

s indica il contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W indica il peso medio del veicolo (ton)

ki, ai e bi sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella seguente tabella:

Inquinante	ki	ai	bi
PTS	1.38	0.7	0.45
PM10	0.423	0.9	0.45
PM2.5	0.0423	0.9	0.45

TABELLA 10: VALORI DEI COEFFICIENTI KI, AI, BI IN BASE AL TIPO DI INQUINANTE (RIF. TABELLA 8 DELLO STUDIO ARPAT).

Tale relazione è valida per veicoli con peso inferiore a 260 ton e velocità media inferiore a 69 km/h.

Il calcolo dell'emissione finale si deve determinare considerando la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (kmh), occorre quindi conoscere il numero di viaggi al giorno all'interno del sito e il numero di ore lavorative al giorno, per cui:

$$E_i \left(\frac{kg}{h} \right) = EF_i * kmh$$

La valutazione parte con l'individuazione dei tre coefficienti dalla tabella, scelti con riferimento al PM10, quindi ki=0.423, ai=0.9, bi=0.45.

Detto ciò, per quanto concerne il peso medio del veicolo, è stato considerato un automezzo avente peso a carico vuoto pari a 16 ton e peso a pieno carico pari a 40 ton (carico massimo di 24 ton, ossia 17 m³), con un peso medio W=28 ton.

Passando alla percentuale di limo del suolo, si è fatto riferimento alla tabella 13.2.4.1 del paragrafo 13.2.4 dell'AP-42. In particolare, considerando che le uniche porzioni di strada non asfaltata che i mezzi percorrono corrispondono al verde che circonda il piazzale pavimentato, è stato stimato un s=19%.

Quindi, il fattore di emissione è risultato pari a: EF=27.7 kg/km.

La stima dell'emissione oraria è stata eseguita valutando il parametro kmh, pari alla lunghezza percorsa nell'unità oraria dai mezzi di cantiere. Considerando che l'area in cui sono previsti i lavori risulta già edificata e dotata di pavimentazione, i tratti non asfaltati sono relativi alle sole aree limitrofe agli scavi. Si ipotizza dunque una distanza massima percorsa pari a 100 m, per cui con una capacità oraria di carico della pala pari

a 32 m³/h (ipotizzando che per ogni carico la pala impieghi 90 secondi circa) ed una capacità di carico dell'automezzo pari a 17 m³, si ottiene $kmh = (32/17) \cdot 0.1 = 0.19 \text{ km/h}$.

L'emissione oraria per tale fase di cantiere è pari a: **$E_i(t) = 27.7 \cdot 0.19 = 5.2 \text{ g/h}$** .

10.2.6 Soglie

Per stabilire l'effetto delle emissioni calcolate sulla qualità dell'aria si ricorre ai livelli soglia di emissione di riferimento al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria²⁶.

Le stime si ritengono valide per le seguenti condizioni:

- Limiti di legge per il PM10 pari a 40µg/m³ medie annue e 50µg/m³ medie giornaliere con accettabilità di superamento pari a 35 giorni anno (riferimento al 90° percentile)
- Terreno piano con meteorologia assimilabile a quella della Provincia di Firenze
- Concentrazioni di fondo dell'ordine di 20 µg/m³
- Durata dell'emissione pari a 10ore/giorno

I valori soglia E_T sono individuati in funzione della distanza tra recettore e sorgente d ed al variare della durata annua ng (giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

L'indicazione operativa proposta dallo studio ARPAT per evitare il superamento delle concentrazioni medie giornaliere consiste nell'impiegare un fattore di tutela pari a 2 da applicare alle soglie assolute di emissione di PM10, per definire delle soglie effettive. Di conseguenza si ricorre alle seguenti convenzioni:

- quando l'emissione risulta essere inferiore alla metà delle soglie assolute l'emissione è considerata compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria
- quando l'emissione è compresa tra la metà del valore soglia e la soglia, la possibilità di superamento dei limiti è legata alle differenze tra le condizioni reali e quelle adottate per le simulazioni per cui in tali condizioni deve essere preferita una valutazione diretta o modellistica dell'impatto
- se l'emissione è superiore alla soglia essa si considera non compatibile

Considerando una durata delle attività a cui risultano associate le emissioni inferiore a 100 giorni, e considerando che il recettore più vicino, individuato come edificio industriale di proprietà di terzi, terzi, è situato ad una distanza compresa tra 100 e 150 metri dalla sorgente si ritiene valida la seguente tabella di valutazione.

²⁶ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, Manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" Antongiulio Barbaro, Franco Giovannini, Silvia Maltagliati Afr modellistica previsionale, capitolo 2 pag. 33

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

TABELLA 11: VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI AL VARIARE DELLA DISTANZA TRA RECETTORE E SORGENTE PER UN NUMERO DI GIORNI DI ATTIVITÀ INFERIORE A 100 GIORNI/ANNO (RIF. TABELLA 19 DELLO STUDIO ARPAT)

Dalla somma delle emissioni orarie delle varie fasi di cantiere risulta un valore pari a: **Ei (t)= 440 g/h**

Il valore risulta inferiore a 746 g/h, per cui, come da linee guida dell'ARPAT, non risulta necessaria nessuna azione da intraprendere in fase di cantiere fatto salvo le azioni di contenimento delle emissioni già descritte.

Sulla base della **Tabella 11** sono stati individuati i valori per la definizione della scala di magnitudo del fattore analizzato che vede l'attribuzione della stessa secondo lo schema seguente:

Fattore F1	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Alte (da 994.8 a 1492 g/h)	7-10	5
Medie (da 497.4 a 994.7 g/h)	4-6	
Basse (da 0 a 497.3 g/h)	1-3	

10.2.7 Consumi idrici – F2

I consumi idrici durante la fase di cantiere per la realizzazione delle opere e degli impianti relativi al progetto RES-OIL sono dovuti alle seguenti attività:

- Nebulizzazione durante le operazioni di scavo, smontaggio e demolizione per ridurre le emissioni in atmosfera;
- Lavaggio di attrezzature da cantiere;
- Servizi igienici di cantiere.

Si prevede approvvigionamento idrico dalla rete acquedottistica locale essendo il sito già dotato di utenza.

La stima della magnitudo è stata effettuata considerando l'impiego di acqua per l'abbattimento delle emissioni come attività di maggiore entità rispetto agli altri contributi. Facendo riferimento alle indicazioni delle linee guida ARPAT di cui alla DGP 213-09, il consumo idrico per unità di superficie e per unità di tempo, considerando un'efficienza di abbattimento delle emissioni pari al 90%, ricade nell'intervallo $[0.1 - 0.4]$ $\text{l/m}^2 \cdot \text{ora}$. Considerando le scelte gestionali di limitazione del numero di transiti orari su superfici non pavimentate aventi dimensioni limitate dato lo stato già edificato dell'area, si considera un **consumo pari a $0.1 \text{ l/m}^2 \cdot \text{ora}$** .

Fattore F2	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Alte [>0.4]	7-10	1
Medie [$0.26-0.4$]	4-6	
Basse [$0.1-0.25$]	1-3	

10.2.8 Scarichi idrici -F3

Per la stima degli scarichi idrici si è proceduto secondo quanto di seguito illustrato: nel corso delle attività di cantiere si presenteranno due tipologie di acque reflue, ognuna con una specifica modalità di gestione per lo scarico.

Acque reflue assimilabili alle domestiche. Provenienti dai servizi predisposti nelle aree di cantiere, con apposite strutture mobili (bagno chimico), o impiegando servizi igienici esistenti nel sito appositamente individuati, gestite come rifiuti liquidi a seguito di raccolta in vasche a tenuta stagna.

Acque reflue industriali. Sono quelle provenienti dal dilavamento del piazzale, da lavori di escavazione, intorbidite dai residui dei lavori di scavo e di cantiere, acque di lavaggio delle betoniere, finalizzata a rimuovere i residui del calcestruzzo dalla betoniera stessa, che defluiranno in apposita vasca predisposta ed impermeabilizzata con teli in PVC, dove raccogliere l'acqua di lavaggio. Per le stesse acque coerentemente con i limiti stabiliti dal Piano di Tutela delle acque vigente e alle specifiche del gestore della rete fognaria potrà essere previsto lo scarico in corpo idrico superficiale. La valutazione della magnitudo si effettua con riferimento alla frazione di acque reflue recapitate in corpo idrico superficiale a seguito di specifico trattamento rapportate al quantitativo totale di acque reflue prodotte. Non sarà effettuata immissione diretta nel corpo idrico superficiale.

Fattore F3	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Alta	7-10	1
Media	4-6	
Bassa	1-3	

10.2.9 Alterazione degli habitat naturali – F4

L'area in cui sarà inserita l'opera progettuale ricade all'interno di un sito della Rete Natura 2000.

Per tale ragione, al fine di conciliare le esigenze progettuali e il mantenimento degli habitat e delle specie da tutelare presenti nell'area, la valutazione degli impatti è stata effettuata sia esternamente al sito SIC Pantano del Carpino - T. Carpino (IT7212178) che al suo interno, tramite apposita Valutazione di Incidenza Ambientale.

La valutazione degli impatti ha tenuto conto di tutti i possibili fattori e dalle analisi svolte si evince che nell'ambito dell'area SIC:

“La fase di cantiere non altererà in modo negativo lo stato di conservazione degli habitat di Allegato I della direttiva 92/43/CE presenti nel sito Natura 2000.

Le azioni che porteranno alla realizzazione dell'opera progettuale, infatti, non provocheranno riduzione della superficie degli habitat, né della struttura e delle funzioni specifiche necessarie al loro mantenimento a lungo termine e non comprometteranno il buono stato di conservazione delle specie tipiche ad essi associati.”

“La valutazione della magnitudo sulla componente habitat è di tipo qualitativo e si basa sulla valutazione dell'esperto in relazione ai dati di distribuzione degli habitat reperiti sui Piani di gestione del sito SIC, sia sui rilevamenti di campo, realizzati espressamente per la valutazione di incidenza dell'opera.”

Fattore F4	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Altamente probabile	7-10	1
Probabile	4-6	
Poco probabile	1-3	

10.2.10 Perturbazione dell'assetto vegetazionale - F5

Analogamente al fattore F4, anche la valutazione dei possibili impatti sulle specie vegetazionali è stata svolta sia nell'area vasta che all'interno del SIC Pantano del Carpino - T. Carpino (IT7212178).

La valutazione degli impatti ha tenuto conto di tutti i possibili fattori e dalle analisi svolte si evince che:

“La fase di cantiere non determinerà perturbazioni significative perché non influenzerà lo stato di conservazione della specie presenti nell'area di intervento, quindi, non comprometterà il raggiungimento dell'obiettivo complessivo di conservazione prefissato dal Piano di gestione del sito Natura 2000 in questione.”

“La valutazione della magnitudo sulla componente vegetazionale è di tipo qualitativo e si basa sulla valutazione dell'esperto in relazione ai dati di distribuzione degli habitat reperiti sia nei Piani di gestione del sito SIC, sia da rilevamenti di campo, realizzati espressamente per la valutazione dell'incidenza dell'opera.”

Fattore F5	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Altamente probabile	7-10	1
Probabile	4-6	
Poco probabile	1-3	

10.2.11 Perturbazione della componente faunistica - F6

Analogamente al fattore F4, anche la valutazione dei possibili impatti sulle specie animali è stata svolta sia nell'area vasta che all'interno del SIC Pantano del Carpino - T. Carpino (IT7212178).

La valutazione degli impatti ha tenuto conto di tutti i possibili fattori e dalle analisi svolte si evince che:

“Nell’area interessata dall’opera, durante le indagini di campo non sono state rinvenute specie d’interesse conservazionistico. L’area, infatti, è caratterizzata dalla presenza di fauna sinantropica che non subirà perturbazioni significative nella fase di realizzazione dell’impianto.”

“La valutazione della magnitudo è di tipo qualitativo e si è sviluppata a partire dalla creazione di una lista di controllo delle specie presenti nell’area al fine di misurare le perturbazioni immediate o come conseguenza di processi intermedi determinate dalla realizzazione dell’opera progettuale.”

Fattore F6	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Altamente probabile	7-10	2
Probabile	4-6	
Poco probabile	1-3	

10.2.12 Campi elettromagnetici - F7

In fase di cantiere non è previsto l'utilizzo o l'installazione di impianti o apparecchiature in grado di emettere campi elettromagnetici a bassa o alta frequenza. Il sistema di alimentazione di cantiere per prevede l'impiego dell'attuale fornitura elettrica previa verifica del punto di collegamento dell'impianto elettrico di cantiere coerentemente con i carichi che si prevedono di utilizzare. Le apparecchiature per le demolizioni e le lavorazioni di cantiere sono dotate principalmente di motore endotermico per cui non comportano emissioni di campi elettromagnetici. Per le fasi di montaggio degli impianti si considera il principale ricorso a giunzioni bullonate su elementi prefabbricati, limitando lo svolgimento di attività di saldatura in sito.

Fattore F7	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Alte	7-10	1
Medie	4-6	
Basse	1-3	

10.2.13 Trasmissione di vibrazioni al suolo - F8

Le vibrazioni al suolo sono limitate dal ricorso ad attività di taglio e smontaggio dei pannelli di tamponamento esistenti. Non è previsto impiego di macchine operatrici per la compattazione del terreno in quanto le aree risultano già pavimentate. Poiché le aree di svolgimento delle attività in progetto non risultano connesse con parti comuni e/o con aree di confine, si considera un ridotto livello di trasmissioni al suolo delle vibrazioni indotte dalle fasi descritte.

Fattore F8	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Alte	7-10	2
Medie	4-6	
Basse	1-3	

10.2.14 Produzione di rifiuti - F9

I rifiuti del cantiere, derivanti dall'attività di costruzione e demolizione, sono costituiti dagli sfridi derivanti dalle lavorazioni di materiali e componenti, dagli involucri o confezioni degli stessi, dai residui derivanti dalle demolizioni e dalle terre e rocce da scavo. Tali rifiuti appartengono in massima parte alla categoria merceologica dei rifiuti da costruzione e demolizione, che secondo la classificazione della commissione 2014/955/UE del 18 dicembre 2014 corrispondono ai rifiuti appartenenti al capitolo CER 17: "rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione".

Le opere di smontaggio/demolizione e di scavo determinano due macro-tipologie di rifiuti, quelli da demolizione e le cosiddette terre e rocce da scavo. Il progetto prevede la produzione delle seguenti volumetrie di rifiuti:

- Volumetria derivante da demolizione: 250 m³
- Volumetria derivante da terre e rocce da scavo: 370 m³

Considerato l'impossibilità di prevedere il recupero dei rifiuti prodotti in sito in quanto le aree risultano già edificate tali quantitativi saranno inviati presso gli impianti di destino individuati mediante la gerarchia dei rifiuti ovvero preferendo le attività di recupero di materia allo smaltimento. Dalla valutazione qualitativa dei materiali presenti in opera e considerando le tecnologie edilizie utilizzate per le costruzioni degli edifici esistenti e per il loro allestimento interno, si evince la presenza di notevoli quantità di componenti metalliche le quali saranno avviate alla relativa e consolidata filiera di recupero. Analogamente si può affermare per la frazione costituita da conglomerato cementizio armato.

In merito alle terre e rocce da scavo, valutando le attività a favore di sicurezza, si considerano in questa sede come rifiuti prodotti dalle fasi di cantiere. Tuttavia, in fase operativa è prevista la valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle stesse nell'ottica di una gestione come sottoprodotto in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 individuando siti di destinazione nelle vicinanze del sito al fine di ridurre le attività e i relativi impatti per la loro movimentazione.

Per la movimentazione dei rifiuti sarà posta attenzione alla scelta dei mezzi impiegati nelle attività di trasporto sulla base della classe di emissione al fine di limitare gli impatti legati a tale fase.

La valutazione della magnitudo è effettuata su base qualitativa associando il valore massimo al verificarsi contemporaneamente delle seguenti condizioni:

- Mancata possibilità di invio a recupero di una percentuale dei rifiuti prodotti superiore al 50%
- Distanza degli impianti di destino superiore a 40km dal sito oggetto di valutazione
- Impiego di autocarri per la movimentazione dei rifiuti aventi classe di emissione inferiore ad EURO4

Fattore F9	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Alta	7-10	3
Media	4-6	
Bassa	1-3	

10.2.15 Alterazione dei livelli di traffico - F10

La fase di cantiere comporterà un incremento del traffico legato alle seguenti componenti:

- Trasporto dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere o delle terre rocce da scavo, se gestite come sottoprodotto
- Movimentazione delle macchine e delle apparecchiature di cantiere
- Spostamenti degli addetti ai lavori

Le fasi di cantiere saranno distribuite in un arco temporale di circa 5 mesi avendo come sezione di lavori più critica quella legata alla fase iniziale di smontaggio/demolizione, e scavo per l'installazione degli impianti precedentemente descritti.

L'ultima fase di cantiere destinata al montaggio degli equipaggiamenti tecnologici vede un numero ridotto di ingressi di veicoli industriali destinati al trasporto degli impianti, ed un numero congruo di operatori specializzati (elettricisti, meccanici, montatori) che si recheranno in cantiere con veicoli leggeri.

Considerando un numero di autocarri previsti nella fase più critica di cantiere della durata di 2 mesi pari a circa 2 vettori al giorno, la valutazione della magnitudo si effettua con riferimento al numero di spostamenti di autocarri ed alla caratteristica della rete viaria a servizio dell'insediamento.

Le caratteristiche della rete viaria a servizio dell'insediamento vedono assegnare il valore massimo della scala alla condizione di "Strade ad alta densità di traffico che interessano centri urbani" e il valore minimo alle "Strade a bassa densità di traffico"²⁷.

Nel caso specifico il sito è servito dalla rete viaria consortile con larghezza della sede stradale pari a circa 8 metri ed è collegata alla SS17 "dell'Appennino Abruzzese ed Appulo-Sannitico" mediante apposita intersezione a livelli sfalsati, dotata di rampe per le manovre di svolta.

Mediante la strada SS17 è possibile quindi procedere agevolmente nelle seguenti direzioni:

- Campobasso-Benevento procedendo in direzione sud-est lungo la stessa SS17
- direzione Autostrada A14 Bologna-Taranto, mediante tratto di strada SS17 in direzione nord-ovest e successiva SS650
- direzione Roma, procedendo in direzione nord-ovest mediante la stessa SS17 e successivamente mediante la SS85 e la SS6dir "Via Casilina"

Tenendo conto di una ripartizione omogenea degli spostamenti generati rispetto alle direzioni individuate, dell'offerta di trasporto a servizio dell'area industriale, della configurazione geometrica dell'accesso al sito in progetto, dell'ampia area di manovra e sosta interna e del limitato quantitativo di materiali movimentati si associa un valore di magnitudo pari a 3.

Fattore F10	Magnitudo min e max	Magnitudo di progetto
Strade ad alta intensità di traffico che interessano centri urbani	>7.0 ≤ 10	3

²⁷ Pubblicazione Scienza e Inquinamento 5/10 – L. Fanizzi (Ecoacque) e S. Misceo (Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica – Politecnico di Bari)

Strade ad alta densità di traffico che non interessano centri urbani	$>5 \leq 7$	
Strade che interessano aree produttive	$>2.5 \leq 5$	
Strade a bassa densità di traffico	$>0 \leq 2.5$	

10.2.16 Sintesi valutazione dei fattori in fase di cantiere

Di seguito si riporta la valutazione di ogni fattore in **fase di cantiere** e della rispettiva magnitudo relativa al centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche.

Fattore	Descrizione	Magnitudo di Progetto
F1	EMISSIONI DIFFUSE POLVERI	3
F2	CONSUMI IDRICI	1
F3	SCARICHI IDRICI	1
F4	ALTERAZIONE DEGLI HABITAT NATURALI	1
F5	PERTURBAZIONE ASSETTO VEGETAZIONALE	1
F6	PERTURBAZIONE DELLA COMPONENTE FAUNISTICA	2
F7	CAMPI ELETTRROMAGNETICI	1
F8	TRASMISSIONE VIBRAZIONI AL SUOLO	2
F9	PRODUZIONE DEI RIFIUTI	3
F10	ALTERAZIONE DEI LIVELLI DI TRAFFICO	3

10.3 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

Di seguito si riporta la descrizione di ciascun fattore, le caratteristiche dei sistemi e le scelte tecnologiche operate che consentono di definirne la magnitudo ad esso associate. Vengono analizzati i fattori impattanti in fase di esercizio per i quali è stata effettuata una valutazione quantitativa, con la descrizione del metodo di calcolo.

10.3.1 Emissioni puntuali in atmosfera – F1

Le emissioni legate al processo pirolitico risultano convogliate in n.3 punti di emissione e consistono in:

- “Ep3” Emissioni dovute alla combustione del Syngas prodotto durante il processo di pirolisi – Linea 1
- “Ep4” Emissioni dovute alla combustione del Syngas prodotto durante il processo di pirolisi – Linea 2
- “Ep5” Emissioni dovute al sistema di aspirazione delle polveri a servizio della zona di conferimento

I punti di emissione denominati “Ep3” ed “Ep4” sono associati singolarmente ad un sistema di trattamento delle emissioni ad ossidazione catalitica finalizzato all’abbattimento delle concentrazioni in uscita in termini di monossido di carbonio CO e composti organici volatili COV legati alla natura del processo pirolitico. La tecnologia di trattamento individuata risulta in linea con quanto previsto dalle BAT di settore “*Best Available Techniques Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector*” garantendo elevate efficienze di abbattimento.

L’impianto descritto è in grado di garantire il livello di emissioni in linea con i limiti previsti dal punto 1.3 della parte III dell’allegato I alla parte V del D.lgs. 152/06 e s.m.i. per i medi impianti di combustione ovvero quelli previsti per impianti di potenza termica tra i 3 e i 5MW:

Potenza termica nominale (MW)	≤ 3	> 3 MW - ≤ 5	> 5
polveri	20 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]
((ossidi di azoto)) (((NOx))) (NO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³
ossidi di zolfo (SO ₂)	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm ³ 100 mg/Nm ³ [*]	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
carbonio organico totale (COT) [2]	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³
Ammoniaca [3]	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell’articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell’aria previsto dal [decreto legislativo n. 155/2010](#) in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili.

In particolare, la tecnologia individuata consiste nell’ossidazione termica catalitica rigenerativa. I gas esausti in uscita dal trattamento di pirolisi vengono fatti passare in una zona dove è presente un bruciatore alimentato a metano e successivamente attraverso un letto catalitico con l’obiettivo di aumentare la velocità di reazione permettendo così l’abbattimento dei contaminanti con temperature di reazione inferiori rispetto a quelle impiegate nell’ossidazione termica classica. La tecnologia consente un livello di abbattimento superiore al 98% come indicato nella tabella 3.207 estratta dalle BAT.

In merito al trattamento dell’emissione “EP5” proveniente dal sistema di aspirazione delle polveri nell’area di conferimento rifiuti, tenendo conto della fase di pre-essiccamento a cui i rifiuti sono sottoposti e dunque della presenza di polveri unite a vapore acqueo nel flusso gassoso, si è scelto di optare per un sistema di separazione gravitazionale di tipo a ciclone ad alta efficienza, in accordo con le BAT precedentemente richiamate.

Tale sistema permette di rispettare ampiamente i limiti stabiliti dall’Allegato 1 alla parte V del D.lgs. 152/2006 per le polveri totali pari a 150 mg/Nm³ per un flusso di massa stimato superiore a 0.1 kg/hr e inferiore a 0.5 kg/hr.

Sintesi F1 – Centro di Selezione Spinta

Le emissioni puntuali legate alla fase di esercizio del *Polo integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche* sono associate alle seguenti apparecchiature:

- N. 1 Filtro a maniche posto a servizio del sistema di captazione dell'aria dalle apparecchiature di processo individuate in precedenza
- N. 2 generatori di vapore a metano, di cui una di riserva, per il riscaldamento dell'acqua di processo impiegata nella linea di lavaggio R-PET
- Contrale termica costituita da caldaie a metano per la climatizzazione invernale dell'edificio D e degli edifici destinati ad uffici.

Sulla base della natura delle emissioni e della tecnologia scelta per il trattamento dell'aria esausta si stima qualitativamente la magnitudo.

Fattore F1	Magnitudo min e max
Alta	7-10
Media	4-6
Bassa	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	2

10.3.2 Consumi idrici – F2

L'impiego di acqua nel processo pirolitico è associato a due fasi:

- Ottimizzazione del tenore di umidità dei rifiuti in ingresso al processo
- Condensazione dei gas di pirolisi

La prima fase risulta necessaria anche per favorire l'adeguamento del pH a valori superiori a 5. Considerando un valore di umidità ottimale pari al 15% e ipotizzando tale valore per i rifiuti in ingresso pari al 2% si ottiene un consumo specifico d'acqua pari a 0.13 litri/kg.

Il sistema di raffreddamento che permette la condensazione dei gas di pirolisi è di tipo a circuito chiuso dove il trasferimento del calore avviene mediante l'impiego di macchina frigorifera. Per uno schema di questo tipo si considera trascurabile il contributo di acqua di reintegro dell'impianto.

Sintesi F2 – Centro di Selezione Spinta

Gli impianti di trattamento da installare consistono in due linee separate:

- Linea di Selezione Spinta delle plastiche
- Linea di lavaggio del PET

Alla linea di selezione spinta non sono associati consumi idrici in quanto la stessa consiste in sole operazioni meccaniche di separazione su base dimensionale quali la vagliatura o su base colore/polimero facendo ricorso alla tecnologia NIR di riconoscimento ottico unita all'impiego di aria compressa per la separazione fisica dei rifiuti. Dunque, i rifiuti a seguito del trattamento di selezione spinta presentano ancora le loro caratteristiche unitarie originarie ma risultano raggruppati in frazioni omogenee colore/polimero.

La linea di lavaggio del PET/HDPE ha come obiettivo la produzione di scaglie lavate determinando la cessazione della qualifica di rifiuto e l'ottenimento di materia prima riutilizzabile nei cicli di produzione dei prodotti finiti. Considerando la natura originaria dei rifiuti ovvero costituiti principalmente da imballaggi a diretto contatto con prodotti di natura organica e non nonché la presenza di frazioni estranee come, ad esempio, le etichette di prodotto applicate originariamente mediante incollaggio, si ricorre all'impiego di acqua per il lavaggio. Su indicazione del produttore della linea il consumo idrico specifico risulta pari a 1.3 litri/kg di RPET in uscita dalla linea di lavaggio. Tale valore è ottenuto mediante procedure di ricircolo delle acque di lavaggio all'interno delle apparecchiature stesse di lavorazione del PET.

Per la stima della magnitudo si ricorre allo stesso criterio utilizzato per il centro di selezione spinta ovvero al confronto del consumo idrico stimato per la produzione di 1 kg di RPET mediante gli impianti che si intendono installare nel sito, con i valori medi di letteratura relativi alle tecnologie di lavaggio del PET presenti sul mercato.

Un'indicazione dell'intervallo di consumo idrico specifico si ricava dallo studio (Recycling of plastic: accounting of greenhouse gases and global warming contributions, 2009) per cui alla gestione dei rifiuti plastici finalizzata al recupero di polimeri per la sostituzione di materiali vergini è associato un intervallo compreso tra 0 e 2 m³/ton di rifiuti trattati. Il confronto di tale valore con il consumo specifico per unità di RPET ottenuto e non per unità di rifiuto trattato si considera accettabile in quanto a vantaggio di sicurezza.

Il valore relativo allo stato di progetto RES-OIL è dunque dato dalla somma di 1.3 litri/kg RPET con il consumo idrico per l'ottimizzazione del tenore di umidità del processo pirolitico. Poiché il rapporto tra quantità di Plasmix lavorato su base annua e RPET recuperato su base annua è pari a 1.96 si ottiene che il contributo della pirolisi è pari a 0.26 litri/kgRPET per cui il valore totale è pari a 1.53 litri/kgRPET.

Fattore F2 (L/KG)	Magnitudo min e max
Elevato [1,34 – 2]	7-10
Medio [0,68 – 1,33]	4-6
Basso [0 – 0,67]	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
6	7

10.3.3 Modificazione idrografia e idrologia – F3

L'area in cui verrà installato l'impianto pirolitico consiste in una porzione del fabbricato identificato come blocco A. Questo verrà adeguato dal punto di vista architettonico funzionale mediante rimozione di n.3 pareti di tamponamento laterali mantenendo la copertura.

La linea di upgrading dell'olio pirolitico verrà installata all'esterno del blocco A su fondazione in calcestruzzo per l'adeguamento di area già pavimentata e servita da rete di raccolta delle acque.

Analogamente la movimentazione dei flussi di rifiuti in ingresso e in uscita dalle linee di trattamento nonché dei prodotti recuperati avverrà su area esterna pavimentata. La rete di raccolta delle acque è la stessa del Centro di selezione spinta, servita da impianto di trattamento per acque reflue meteoriche.

Le acque reflue industriali prodotte nella fase di condensazione dei gas di pirolisi verranno avviate all'impianto di depurazione già autorizzato per il Centro di selezione spinta.

Lo stoccaggio dei prodotti liquidi ottenuti dalla pirolisi avverrà all'interno di serbatoi ad asse verticale posizionati all'interno di bacino di contenimento in accordo con le specifiche del D.M. 31/07/1934 "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi".

Sintesi F3 – Centro di Selezione Spinta

Il sito presenta già destinazione d'uso industriale in termini consistenza degli edifici esistenti e delle aree scoperte.

Gli interventi in progetto prevedono l'adeguamento degli spazi interni mediante la rimozione di elementi edilizi agevolata dalla natura modulare tipica delle realizzazioni in ambito industriale.

I principali manufatti e di impianti di servizio da installare consistono in:

- Sistema di pesatura per autocarri necessario alla contabilizzazione dei flussi in ingresso e in uscita dal sito
- Centrale termica per la produzione di vapore necessaria a soddisfare il fabbisogno della Linea di lavaggio del PET
- Sistema di pretrattamento delle acque reflue industriali, relative principalmente alla Linea di lavaggio del PET, con scarico delle acque trattate in corpo idrico superficiale
- Sistema di trattamento delle acque reflue meteoriche
- Sistema di trattamento delle emissioni in atmosfera costituito da filtro a maniche

Tali sistemi prevedendo installazione fuori terra o interrata con profondità limitata a 3 metri dalla quota attuale di calpestio e saranno realizzati nell'area di sedime attuale del sito industriale senza determinare la modifica permanente di suolo inedificato all'esterno dell'area recintata.

Tutti i manufatti per l'installazione di impianti per il trattamento delle emissioni sia idriche che aeriformi saranno dotati di sistema di sicurezza tali da assicurare l'assenza di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee. La tutela di tali componenti è garantita inoltre dal ricorso ad una dedicata regimentazione delle acque mediante separazione delle aree pavimentate da quelle destinate a verde e dal garantire l'impermeabilità di quest'ultime specialmente nelle aree destinate allo stoccaggio dei rifiuti in ingresso.

Per la valutazione della scala della magnitudo si ricorre allo stesso criterio qualitativo utilizzato per il centro di selezione spinta ovvero individuando come valore massimo il verificarsi combinato delle seguenti condizioni:

- presenza di interventi di modifica dell'idrografia intesi come sistemazioni idrauliche di regimazione di canali superficiali;
- presenza di scarichi di acque reflue provenienti dal sito in corpo idrico superficiale, su suolo o nel sottosuolo;
- contatto diretto di matrici di rifiuti su pavimentazione non impermeabile.

Con riferimento al Piano di Tutela delle Acque si rappresenta che secondo la classificazione ai sensi del Dm 26/11/2010 riportata nelle tavole T10 e T11 del PTA lo stato delle acque sotterranee risulta "buono" sia sotto il profilo qualitativo che chimico per la Piana di Carpinone.

Inoltre, il sito di intervento è già stato antropizzato nei decenni precedenti con un intervento per la realizzazione di un'area industriale andando a impermeabilizzare le aree attualmente destinate a piazzali e coperture dei manufatti e convogliando le acque meteoriche nella rete consortile di raccolta. Lo scenario di progetto anche in relazione agli impatti dovuti all'iniziativa proposta, non presenta ulteriori elementi di possibile impatto sulla falda sotterranea e sulle acque superficiali rispetto ad uno scenario di riferimento già buono.

Fattore F3 (L/KG)	Magnitudo min e max
Alta	7-10
Media	4-6
Bassa	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	1

10.3.4 Scarichi idrici – F4

Le acque reflue relative al progetto RES-OIL consistono nelle seguenti categorie, così come individuate nell'elaborato R14.1 del Piano di Tutela delle acque vigente:

- *acque reflue industriali*, Acque ottenute dalla condensazione dei gas di pirolisi a seguito di separazione della frazione oleosa
- *acque reflue di dilavamento*, Acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili scoperte destinate alla movimentazione dei rifiuti, all'installazione dell'impianto di upgrading e degli ulteriori impianti di servizio
- *acque reflue assimilate alle acque reflue domestiche*, Acque prodotte dai servizi igienici, associate al metabolismo umano
- *acque meteoriche di dilavamento*, Acque di dilavamento delle coperture dei fabbricati, raccolte dalle pluviali

Le acque di condensazione in uscita dal processo pirolitico sono prodotte dalla fase di decantazione dei liquidi di condensazione costituiti da una miscela di acqua e idrocarburi liquidi condensati. Prima della decantazione tale miscela è sottoposta a filtrazione per la rimozione di impurezze in fase solida. Dunque, l'unica frazione contaminante presente nelle acque di condensazione è rappresentata da tracce di idrocarburi.

L'impianto prevede il riutilizzo all'interno del processo pirolitico di una frazione delle acque di condensazione decantate, impiegate per la correzione dell'umidità e del pH dei rifiuti in ingresso al processo.

La quantità di acqua di condensazione eccedente il fabbisogno per la correzione dell'umidità in ingresso sarà inviata all'impianto di depurazione a servizio del Centro di Selezione Spinta la cui filiera di processo garantisce la rimozione delle tracce di idrocarburi e l'adeguamento delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche in accordo ai limiti allo scarico in corpo idrico superficiale.

Le ulteriori acque reflue prodotte non sono oggetto di variazioni qualitative e quantitative rispetto a quanto già considerato per il Centro di Selezione Spinta. Le aree esterne oggetto di rifacimento della pavimentazione impermeabile saranno dotate di adeguate pendenze per il convogliamento delle acque al sistema di trattamento delle acque meteoriche già previsto.

Sintesi F4 – Centro di Selezione Spinta

L'impiego di acqua di processo è relativo principalmente alla Linea di lavaggio del PET a cui si aggiungono impieghi di entità limitata per i lavaggi delle aree e l'esercizio degli edifici ad uso uffici.

Con riferimento all'elaborato R14.1 del Piano di Tutela delle Acque vigente, gli scarichi previsti consistono in:

- *acque reflue industriali*, Acque ottenute dal lavaggio dei contenitori in PET, al fine di rimuovere residui di sostanza organica, etichette e relativa colla e dell'impianto di lavorazione delle materie prime seconde
- *acque reflue di dilavamento*, Acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili scoperte destinate principalmente allo stoccaggio dei rifiuti e alla manovra degli automezzi
- *acque reflue assimilate alle acque reflue domestiche*, Acque prodotte dai servizi igienici, associate al metabolismo umano
- *acque meteoriche di dilavamento*, Acque di dilavamento delle coperture dei fabbricati, raccolte dalle pluviali

La ridotta produzione di acque reflue industriali è garantita dall'impiego di apparecchiature di lavorazione dotate sistemi di ricircolo delle acque impiegate per il lavaggio del PET per cui l'invio delle stesse al sistema di pretrattamento avviene solamente quando la qualità delle acque non risponde ai requisiti necessari alla detersione.

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.

Le acque meteoriche raccolte dalle coperture degli edifici saranno raccolte mediante reti dedicate e recapitate nella rete consortile destinata alle acque meteoriche ed in parte riutilizzate per l'irrigazione delle zone a verde.

La valutazione della magnitudo si basa sul criterio qualitativo associando il valore massimo al verificarsi contemporaneo delle seguenti condizioni:

- Assenza di sistemi per il ricircolo o riutilizzo delle acque
- Assenza di specifico trattamento per le diverse tipologie di acque reflue prodotte, ipotizzando le stesse conformi ai Valori Limite di Emissione previsti dalla normativa vigente.
- Recapito degli scarichi in corpo idrico superficiale o su suolo

Fattore F4 (L/KG)	Magnitudo min e max
Alto	7-10
Medio	4-6
Basso	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
4	5

10.3.5 Alterazione delle caratteristiche pedologiche e geomorfologiche – F5

L'installazione dell'impianto pirolitico riguarderà il blocco A del complesso industriale. Tutti gli impianti e le attrezzature verranno posizionati su aree già pavimentate con eventuale adeguamento della pavimentazione stessa ai requisiti funzionali quali la resistenza meccanica, la necessità di pendenze per il convogliamento delle acque, l'installazione sottotraccia di tubazioni di servizio.

Non è prevista dunque la trasformazione permanente di terreno ineditato. Le uniche modifiche possono riguardare piccole aiuole ornamentali presenti nell'area.

Come già descritto nell'ambito del fattore F3 per lo stoccaggio dei prodotti ottenuti dal processo pirolitico è prevista la realizzazione di bacini di contenimento. Tutte le pavimentazioni oggetto di rifacimento saranno realizzate con la finalità di garantirne l'impermeabilità e dunque la massima tutela del suolo sottostante.

Tutte le acque di origine meteorica verranno convogliate nella rete di raccolta del sito industriale.

Sintesi F4 – Centro di Selezione Spinta

La realizzazione dell'opera progettuale non comporta la trasformazione permanente di suolo ineditato all'esterno dell'area esistente recintata. L'installazione di impianti di servizio e dei relativi manufatti di posizionamento avverrà all'interno dell'area stessa evitando il consumo di suolo ineditato.

Come già indicato in precedenza, per l'adeguamento del sito alle esigenze funzionali di processo è prevista la realizzazione di manufatti fuori terra o interrati con profondità limitata a 3 metri dalla quota attuale di calpestio.

Il progetto prevede di dotare gli impianti per il trattamento delle emissioni sia idriche che aeriformi di sistemi di sicurezza per il controllo dei livelli di riempimento o evitare sversamenti accidentali tali da permettere la protezione del suolo e del sottosuolo da pericoli di contaminazione. In particolare, è prevista l'ottimizzazione del sistema di regimentazione delle acque mediante separazione delle aree pavimentate da quelle destinate a verde e il garantire l'impermeabilità di quest'ultime specialmente nelle aree destinate allo stoccaggio dei rifiuti in ingresso.

Per lo stoccaggio dei prodotti chimici additivanti nelle singole fasi di trattamento (idrossido di sodio, detergenti) o dei prodotti necessari al funzionamento e alla manutenzione delle apparecchiature di processo (oli lubrificanti) è previsto il depositati in contenitori tali da evitare eventuali sversamenti al suolo.

Per la valutazione della scala della magnitudo si ricorre al criterio qualitativo individuando come valore massimo il verificarsi combinato delle seguenti condizioni:

- Movimentazione e stoccaggio di rifiuti o materie prime su aree non pavimentate
- Stoccaggio di reagenti chimici in assenza vasche di tenuta o serbatoi a doppia parete
- Modifica plano-altimetrica a carattere permanente di aree non edificate con elevata estensione
- Scarichi idrici con recapito finale su suolo

Fattore F5 (L/KG)	Magnitudo min e max
Altamente probabile	7-10
Probabile	4-6

Poco probabile	1-3
-----------------------	-----

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	1

10.3.6 Alterazione degli habitat naturali – F6

Come per la fase di cantiere, anche per la fase di esercizio la valutazione dei possibili impatti a carico degli habitat, determinata da tutti i fattori considerati, è stata svolta sia in un'area esterna al sito SIC Pantano del Carpino - T. Carpino (IT7212178) che al suo interno.

Dalle analisi svolte si evince che:

“I fattori considerati non influenzeranno lo stato di conservazione di specie ed habitat presenti di Allegato I alla direttiva 92/43/CE per cui non sono state rilevate perturbazioni significative, inoltre non è stata rilevata alcuna interferenza con il raggiungimento dell'obiettivo complessivo di conservazione prefissato dal Piano di gestione del sito Natura 2000 in questione”.

“La valutazione della magnitudo sulla componente habitat è di tipo qualitativo e si basa sulla valutazione dell'esperto in relazione ai dati di distribuzione degli habitat reperiti sia nei Piani di gestione del sito SIC sia da rilevamenti di campo, realizzati espressamente per la valutazione dell'impatto dell'opera.”

Fattore F6 (L/KG)	Magnitudo min e max
Altamente probabile	7-10
Probabile	4-6
Poco probabile	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	5

10.3.7 Perturbazione dell'assetto vegetazionale – F7

Analogamente al fattore F6 anche per quanto concerne la valutazione dei possibili impatti sulle specie vegetazionali è stata svolta sia nell'area vasta, che all'interno del SIC Pantano del Carpino - T. Carpino (IT7212178).

Secondo quanto emerge dalla valutazione di incidenza ambientale *“non viene ravvisata un'incidenza significativa in quanto la fase di esercizio non determinerà perturbazioni sullo stato di conservazione della specie e della relativa componente vegetazionale presente nell'area di intervento, anche di quella non contemplata come habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CE.”*

“La valutazione della magnitudo sulla componente habitat è di tipo qualitativo e si basa sulla valutazione dell'esperto in relazione ai dati di distribuzione della vegetazione reperiti sia nei Piani di gestione del sito SIC sia da rilevamenti di campo, realizzati espressamente per la valutazione dell'impatto dell'opera.”

Considerata la natura dell'intervento, le metodologie operative e le scelte tecniche individuate ai fini della riduzione degli impatti sulla matrice ambientale, tale considerazione può essere estesa anche all'area vasta analizzata con una buffer zone di circa 3km dal sito di intervento.

Fattore F7 (L/KG)	Magnitudo min e max
Altamente probabile	7-10
Probabile	4-6
Poco probabile	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	3

10.3.8 Perturbazione della componente faunistica – F8

Analogamente ai fattori F6 e F7 la valutazione sulla componente faunistica è stata svolta sia nell'area vasta che all'interno del sito SIC Pantano del Carpino - T. Carpino (IT7212178), tramite apposita Valutazione di Incidenza Ambientale.

Secondo quanto riportato nella VInCA "L'impianto pirolitico sarà realizzato in uno dei fabbricati del lotto n°2 dell'esteso complesso Ex Ittierre, quindi in una zona industriale già ampiamente antropizzata.

Dall'analisi dei fattori di potenziale impatto si desume che l'inserimento di questa nuova opera, non determinerà incidenze significative sulle specie rinvenute nell'area di progetto. Tale considerazione può essere estesa anche alle specie di interesse conservazionistico presenti nel SIC. Esse, infatti, non subiranno interferenze significative dirette, nè indirette, nel breve e nel lungo periodo e in considerazione dell'effetto cumulativo con altre fonti di perturbazione presenti nell'area.

La valutazione della magnitudo e di tipo qualitativo e si è sviluppata a partire dalla creazione di una lista di controllo delle specie presenti nell'area al fine di misurare le perturbazioni immediate o come conseguenza di processi intermedi determinate dalla realizzazione dell'opera progettuale."

Le considerazioni e le valutazioni individuate nella VInCA sono estese anche all'esterno dell'area SIC in considerazione dell'analisi elaborata e del ridotto impatto in conseguenza della tipologia di attività da realizzarsi all'interno dell'area industriale individuata.

Fattore F8 (L/KG)	Magnitudo min e max
Altamente probabile	7-10
Probabile	4-6
Poco probabile	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
2	3

10.3.9 Emissioni sonore – F9

Il Comune di Pettoranello di Molise, nel cui territorio ricade l'area di intervento, non ha adottato un piano di zonizzazione acustica del territorio. Non essendo possibile applicare i livelli assoluti di cui al D.M. 14/11/1997, si considera che la zona non ricade né in fascia A né in fascia B come individuate dall'art. 2 del DM 1444/68), ma presumibilmente come "esclusivamente industriale".

L'analisi previsionale dell'impatto acustico, effettuata mediante modellazione matematica e descritta nella Relazione specialistica di Valutazione previsionale dell'impatto acustico RT_ACU, eseguita dall'Ing. Ernesto Storto ha tenuto conto delle tempistiche di realizzazione del vicino Centro di Selezione Spinta per cui lo stato di fatto è relativo al sito industriale privo di alcuna attività di recupero rifiuti mentre lo stato futuro considera la somma delle sorgenti già valutate per la realizzazione del centro di selezione spinta e delle sorgenti relative all'impianto pirolitico RES-OIL.

Il giudizio conclusivo della nuova valutazione risulta lo stesso rispetto a quanto già descritto per il Centro di Selezione Spinta ovvero ***"...il modello non evidenzia una sostanziale differenza dallo stato di fatto risultando l'inserimento degli impianti del tutto irrilevante per l'impatto sonoro prodotto dal clima acustico di zona, con aumenti di pressione sonora 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)".***

Sintesi F9 – Centro di Selezione Spinta

L'analisi previsionale dell'impatto acustico, effettuata mediante modellazione matematica e descritta nella Relazione specialistica di Valutazione previsionale dell'impatto acustico RT_ACU, ***"...non evidenzia una sostanziale differenza dallo stato di fatto risultando l'inserimento degli impianti del tutto irrilevante per l'impatto sonoro prodotto dal clima acustico di zona, con aumenti di pressione sonora 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)".***

La magnitudo è stata individuata in funzione dell'incremento di livello continuo equivalente di pressione sonora al punto più critico. Quest'ultimo è stato individuato nel punto in cui si verifica il massimo incremento rispetto allo Stato di Fatto ovvero nel Punto C.3.

Per l'identificazione dei punti di osservazione si rimanda alla tavola "IMMI report STATO DI FATTO Punti Ricevitori", confrontabili con i valori di cui alla tabella del paragrafo 8 della RT_ACU.

La metodologia utilizzata per la stima della magnitudo in accordo a quanto già fatto per il Centro di Selezione Spinta consiste si basa sul punto in cui si verifica il massimo incremento rispetto allo stato di fatto che anche in questo caso corrisponde con il punto C.3 dove il valore incrementale è pari a 1.42 dB(A).

La scala è stata definita assegnando al limite inferiore il valore corrispondente allo Stato di Fatto pari a 62.3 dB(A) e al limite superiore il massimo valore ammissibile per la zona pari a 70 dB(A). Il valore calcolato per lo stato futuro nel punto C.3 è pari a 63.72 dB(A).

Fattore F9 [dB/(A)]	Magnitudo min e max
Alta [67,490-70]	7-10

Media [64,979-67,489]	4-6
Bassa [62,300-64,978]	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	2

10.3.10 Campi elettromagnetici – F10

L'alimentazione degli impianti di processo e di servizio del progetto RES-OIL avverrà mediante la stessa cabina del sito industriale che ospiterà il centro di selezione spinta per cui ai fini degli adempimenti normativi in termini di apparecchiature elettriche valgono le attività di riqualificazione e messa in sicurezza già previste.

Le apparecchiature di nuova installazione dovranno soddisfare i requisiti normativi vigenti al momento dell'installazione sintetizzati nella marcatura di prodotto.

Sintesi F10 – Centro di Selezione Spinta

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche previste saranno conformi alla marcatura CE e secondo le nuove norme armonizzate per la compatibilità elettromagnetica elaborate a sostegno della direttiva 2014/30/UE della Commissione 5 agosto 2019. Tra le norme la EN61000-6 5:2015 sulle apparecchiature utilizzate in ambienti di centrali e stazioni elettriche.

L'impianto prevede la riqualificazione e la messa a norma dell'attuale cabina elettrica e non necessita di nuove reti di distribuzione e connessione in alta tensione in quanto l'iniziativa è collocata in un'area già dotata di infrastruttura elettrica.

La valutazione della magnitudo è stata effettuata con riferimento alla Tabella 3.2 dei luoghi e delle apparecchiature ritenute conformi a priori o soggette a valutazioni ulteriori per la definizione del rischio per i lavoratori, contenuta nel documento "Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici". Le uniche apparecchiature soggette a valutazione risultano i circuiti di alimentazione elettrica con corrente di fase superiore a 100A, per cui tenendo conto dell'elevato livello di dettaglio associato alla tabella e legato all'individuazione dei rischi per i lavoratori ed essendo invece il fine dell'assegnazione della magnitudo legato alla valutazione di impatto sull'area circostante l'installazione si assegna un valore pari a 1.

Fattore F10	Magnitudo min e max
Alta	7-10
Media	4-6
Bassa	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	1

10.3.11 Trasmissione di vibrazioni al suolo – F11

Gli impianti di nuova installazione sono costituiti da coclee, nastri, reattori pirolitici, pompe centrifughe e compressori ovvero presentano un elevato numero di componenti con organi in movimento di modesta dimensione distribuiti nell'area di processo. Questi sono installati su strutture fisse in carpenteria metallica connesse alla pavimentazione principalmente mediante bullonature su tirafondi. Tutto l'impianto sarà dotato di dispositivi di isolamento meccanico destinati a garantire la rispondenza con la normativa in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro che si traduce in un effetto trascurabile sulla trasmissione delle vibrazioni al suolo.

Sintesi F11 – Centro di Selezione Spinta

Gli impianti e le attrezzature che possono generare trasmissione di vibrazioni al suolo (elementi in movimento di macchine di processo, compressori aria, sistemi di aspirazione) saranno isolati mediante sostegni elastici (giunti) che riducono l'effetto di trasmissione.

I mezzi per la movimentazione delle materie prime e dei prodotti finiti sono gommati e non sono previste macchine di movimentazione dotate di cingoli e/o elementi di trasmissione metallica.

La valutazione della magnitudo è effettuata sulla base della probabilità di trasmissione delle vibrazioni al suolo con propagazione delle stesse al di fuori del sedime del polo tecnologico. Il valore massimo è associato alla combinazione delle seguenti condizioni:

- distanza della sorgente vibrante dal confine inferiore a 10m;
- mancanza di isolamento alla base delle apparecchiature quali potenziali sorgenti.

Fattore F11	Magnitudo min e max
Altamente probabile	7-10
Probabile	4-6
Poco probabile	1-3

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
1	1

10.3.1 Produzione di rifiuti – F12

Come già detto il progetto RES-OIL ha come obiettivo il trattamento della frazione denominata "Plastiche miste" ottenuta dal centro di selezione spinta e identificata con il codice CER 19.12.04 o anche come 19.12.10. Questo determina al netto delle efficienze di processo una riduzione del quantitativo di rifiuti prodotti dal sito industriale nella sua interezza.

Considerando che il principale output di processo consiste nell'olio pirolitico classificato End of Waste, i rifiuti prodotti dal trattamento sono i seguenti:

- **19.01.18**, rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 19 01 17 - **Char**, frazione solida prodotta dal reattore primario e dal reattore secondario
- **19.01.17***, rifiuti della pirolisi, contenenti sostanze pericolose - **Bitume**, frazione liquida pesante ottenuta dalla fase di condensazione dei gas di pirolisi
- **19.08.14**, fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue industriali prodotte in sito costituiti da fanghi di precipitazione chimica e da fanghi biologici, frazione relativa al quantitativo di acque decantate inviate all'impianto di depurazione del centro di selezione spinta
- **19.08.02**, sabbie prodotte dal trattamento delle acque reflue meteoriche, frazione relativa al quantitativo di acque decantate inviate all'impianto di depurazione del centro di selezione spinta

La quantità di rifiuti della pirolisi ovvero appartenente alle prime due categorie si ricava dal bilancio di massa ed è pari a circa 4000 ton/anno.

Considerando che il quantitativo di Plasmix in ingresso all'impianto è pari a 19760 t/anno si sottolinea che la capacità è tale da trattare interamente il quantitativo di Plasmix prodotto dal Centro di Selezione Spinta.

Sintesi F12 – Centro di Selezione Spinta

Al fine di valutare gli impatti sull'ambiente legati al progetto si fa riferimento solamente ai rifiuti costituiti da scarti di processo ottenuti da entrambe le linee di trattamento ovvero da quella di selezione spinta e da quella di lavaggio e dai servizi accessori, considerando i rifiuti costituiti da imballaggi in plastica in frazioni omogenee come risultato principale della linea di selezione spinta delle plastiche. Queste ultime nonostante rientrino ancora nel regime normativo dei rifiuti, rappresentano frazioni omogenee che, a seguito di ulteriori trattamenti presso impianti terzi, saranno trasformate in materie prime e reimmesse nei cicli produttivi dell'industria della plastica o dei metalli.

Per gli scarti di processo e rifiuti da servizi accessori, si considerano i seguenti codici identificativi:

- **19.12.04**, plastiche miste (Plasmix) costituite da polimeri non altrimenti recuperabili o da materiali plastici compositi
- **19.12.12**, altri rifiuti prodotti dal processo di selezione spinta e di lavaggio del PET
- **19.08.01**, materiale rimosso mediante staccatura delle acque reflue industriali prodotte nel sito
- **19.08.14**, fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue industriali prodotte in sito costituiti da fanghi di precipitazione chimica e da fanghi biologici
- **19.08.02**, sabbie prodotte dal trattamento delle acque reflue meteoriche

La produzione totale di tali rifiuti, stimata mediante bilancio di massa, è pari a circa 20.000 ton/anno, di cui 18.000 ton/anno sono costituite da Plastiche miste e Scarti di selezione non recuperabili. A questi si aggiungono i rifiuti derivanti da attività di manutenzione, quali Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione (CER 13 02 08*), Imballaggi misti (CER 15 01 06), Assorbenti e materiali filtranti contaminati da oli (CER 15 02 02*), Batterie al piombo (CER 16 06 01*), Filtri olio (CER 16 01 07*), Filtri aria (CER 15 02 03). A tale categoria si associa cautelativamente una produzione annua pari a 20 ton/anno.

Tutti i rifiuti saranno conferiti a ditte autorizzate al trattamento secondo la gerarchia dei rifiuti ovvero privilegiando quelle in grado di attuare processi di recupero di materia.

La valutazione della magnitudo è stata effettuata rapportando il quantitativo in peso di rifiuti costituiti da scarti di processo al quantitativo di rifiuti in ingresso all'impianto destinati al processo di selezione spinta e lavaggio del PET, assumendo come valore massimo un rapporto pari a 1. Il valore calcolato è pari a 0.46.

In accordo con la valutazione effettuata per il Centro di Selezione Spinta, è stato calcolato il rapporto tra i rifiuti prodotti dal sito industriale considerando l'esercizio aggiuntivo dell'impianto pirolitico e il quantitativo

di rifiuti in ingresso al centro di selezione spinta stesso. **L'effetto del progetto RES-OIL nell'aumentare il quantitativo di materia recuperata a partire dai rifiuti in ingresso si evince dalla diminuzione del valore associato al rapporto che nella configurazione completa del sito produttivo ovvero con impianto RES-OIL operativo è pari a 0.15.**

Fattore F12	Magnitudo min e max
Alta [0.61 – 1]	7-10
Media [0.31 – 0.60]	4-6
Bassa [0 – 0.30]	1-3
Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
5	2

10.3.2 Alterazione dei flussi di traffico – F13

L'effetto del progetto RES-OIL di massimizzare il recupero di materia dai rifiuti in ingresso al sito industriale si traduce nella riduzione dei flussi di traffico legati alla movimentazione di materia in uscita dall'impianto. Come già evidenziato i rifiuti di plastiche miste prodotti dal Centro di Selezione Spinta vengono avviati all'adiacente impianto RES-OIL piuttosto che essere trasportati presso impianti terzi. Dal bilancio di massa emerge che il 56% in peso delle plastiche miste in ingresso portano alla formazione di Olio pirolitico classificato End of Waste e circa il 19% in peso determina la formazione di Char, rifiuto solido da avviare ad altri siti industriali di trattamento. Il vantaggio in termini di trasporto emerge dalle frazioni Gas non condensabili e Acque di decantazione rispettivamente pari al 20% e 5% in peso dei rifiuti in ingresso, che rientrano nelle emissioni di processo.

Considerando che i flussi di rifiuti e materie prime verranno movimentati mediante mezzi auto-articolati con massa complessiva compresa tra 12 e 40 tonnellate analogamente a quelli impiegati per il centro di selezione spinta, il valore calcolato è pari a 15 vettori/giorno.

Sintesi F13 – Centro di Selezione Spinta

Il traffico generato dal centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche in progetto è riferito alle seguenti attività:

- conferimento dei rifiuti da trattare mediante i processi di selezione spinta e lavaggio per il solo PET
- conferimento delle materie ausiliarie quali reagenti per gli impianti di processo e per gli impianti ausiliari quali quelli di trattamento delle emissioni
- spedizione delle materie recuperate costituite da scaglie in PET nelle diverse colorazioni
- spedizione presso impianti terzi di recupero, dei rifiuti costituiti da frazioni di plastiche omogenee ottenute dalla linea di selezione spinta
- spedizione presso impianti terzi dei rifiuti prodotti dal processo e dai servizi ausiliari
- manutenzione apparecchiature e impianti
- spostamenti del personale impiegato e dei visitatori

Per il conferimento e la spedizione dei rifiuti e delle materie prime recuperate si considera l'impiego di **mezzi auto-articolati con massa complessiva compresa tra 12 e 40 tonnellate**. La quantificazione degli spostamenti è stata effettuata con riferimento alle caratteristiche medie delle merci trasportate e dunque ai limiti in massa o in volume di carico del singolo mezzo. Il valore calcolato è pari a 16 vettori/giorni.

Per la manutenzione delle apparecchiature e gli spostamenti del personale impiegato e dei visitatori si considera l'impiego di **veicoli leggeri**. Il valore calcolato è pari a 30 vettori/giorno.

Sulla base di questi dati, seguendo la metodologia utilizzata in fase di cantiere, è noto che la rete viaria consortile a servizio del sito ha una larghezza della sede stradale pari a circa 8 metri ed è collegata alla SS17 “dell’Appennino Abruzzese ed Appulo-Sannitico” mediante apposita intersezione a livelli sfalsati, dotata di rampe per le manovre di svolta.

Mediante la strada SS17 è possibile quindi procedere agevolmente nelle seguenti direzioni:

- Campobasso-Benevento procedendo in direzione sud-est lungo la stessa SS17
- direzione Autostrada A14 Bologna-Taranto, mediante tratto di strada SS17 in direzione nord-ovest e successiva SS650
- direzione Roma, procedendo in direzione nord-ovest mediante la stessa SS17 e successivamente mediante la SS85 e la SS6dir “Via Casilina”

L’accessibilità al sito dalla rete stradale dell’area industriale è garantita da n. 3 accessi carrabili i quali saranno adeguati al fine di agevolare le procedure di omologazione all’ingresso dei mezzi pesanti, con ridotta interferenza con la rete locale esistente.

La valutazione della magnitudo si effettua con la stessa metodologia impiegata per il Centro di Selezione Spinta ovvero tenendo conto di una ripartizione omogenea degli spostamenti generati rispetto alle direzioni individuate, dell’offerta di trasporto a servizio dell’area industriale, della configurazione geometrica dell’accesso al sito e degli ampi spazi di manovra e sosta presenti all’interno dell’area, per cui si associa un valore di magnitudo pari a 4.

Fattore F13	Magnitudo min e max
Strade ad alta intensità di traffico che interessano centri urbani	$>7.0 \leq 10$
Strade ad alta densità di traffico che non interessano centri urbani	$>5 \leq 7$
Strade che interessano aree produttive	$>2.5 \leq 5$
Strade a bassa densità di traffico	$>0 \leq 2.5$

Magnitudo di progetto	
Centro di selezione spinta	Progetto RES - OIL
4	4

10.3.3 Sintesi valutazione dei fattori in fase di esercizio

Di seguito si riporta la valutazione di ogni fattore F in **fase di esercizio** e della rispettiva magnitudo con riferimento al progetto per il centro integrato di selezione spinta e riciclo delle plastiche.

Fattore	Descrizione	Magnitudo di Progetto
F1	EMISSIONI PUNTUALI IN ATMOSFERA	2
F2	CONSUMI IDRICI	7
F3	MODIFICAZIONE IDROGRAFIA, IDROLOGIA	1
F4	SCARICHI IDRICI	5
F5	ALTERAZIONI DELLE CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	1
F6	ALTERAZIONE DEGLI HABITAT NATURALI	5
F7	PERTURBAZIONE ASSETTO VEGETAZIONALE	3
F8	PERTURBAZIONE DELLA COMPONENTE FAUNISTICA	3
F9	EMISSIONI SONORE	2
F10	CAMPI ELETTRROMAGNETICI	1
F11	TRASMISSIONE VIBRAZIONI AL SUOLO	1
F12	PRODUZIONE DEI RIFIUTI	2
F13	ALTERAZIONE DEI LIVELLI DI TRAFFICO	4

10.4 Valutazioni finale degli impatti

I valori di magnitudo proposti nelle tabelle del capitolo 10 sono stati valutati verificando le diverse condizioni di progetto di un simile impianto di trattamento di rifiuti composti da materiale plastico. L'integrazione con il Centro di selezione spinta già autorizzato ha reso necessario l'impiego degli stessi criteri di valutazione al fine di permettere il confronto dei risultati. Come evidenziato, per nessuna situazione è stato preso in considerazione il valore 0, in quanto si è ritenuto che per qualsiasi fattore considerato, a prescindere dai criteri progettuali scelti, a seguito della realizzazione dell'opera si verranno a determinare comunque degli impatti sull'ambiente circostante, anche se di lieve entità e non significativi.

Passando alla **determinazione dell'influenza ponderale**, ogni componente ambientale interessata dall'opera chiaramente sarà influenzata diversamente dai fattori impattanti definiti pocanzi. Sono infatti possibili sia correlazioni nulle che massime e tra i due estremi vi sono tutta una serie di livelli intermedi di correlazione da stabilire. Il metodo per la determinazione dell'influenza ponderale che è stato utilizzato nel presente studio è quello indicato dall'*Istituto Battelle*²⁸ (N. Dee, I.K. Bajer, N.L. Drobny, K.M. Duke e D.C. Fabringer, 1972), secondo cui va fatto un confronto a coppie dei parametri (matrice consistente), così da determinare l'importanza relativa a due a due (L. Fanizzi et al., 2010)²⁹.

Si considera quindi una terna di parametri non nulli, definiti livelli di correlazione ed indicati dalle lettere A, B, C, ed un totale dei pesi da attribuire, pari a 100. Definito **A il livello di correlazione massimo** ed a seguire i livelli **B (livello di correlazione intermedio)** e **C (livello di correlazione minimo)**, si procede alla

²⁸ N. Dee, I.K. Bajer, N.L. Drobny, K.M. Duke e D.C. Fabringer (1972), "Environmental Evaluation System for Water resource Planning", Battelle Columbus Laboratories, Report n°208822, Columbus, Ohio.

²⁹ L. Fanizzi e S. Misceo (2010), "L'applicazione dell'analytic hierarchy process (AHP) nella valutazione ambientale iniziale (VAI)", in L'Ambiente, n.3, Ed. ICS, Milano.

quantificazione della significatività di B rispetto ad A ed a quella di C rispetto a B. Tenendo conto che la somma dei pesi deve essere uguale a 100, la loro attribuzione numerica si effettua così come di seguito indicato:

$$A = 2 * B$$

$$B = 2 * C$$

$$\sum A + \sum B + \sum C = 100$$

Assumendo pari a 100 l'influenza complessiva di tutti i fattori su ciascuna componente, il valore sopra menzionato si distribuisce proporzionalmente al relativo grado di correlazione. Tale metodologia permette di confrontare tra loro le diverse componenti. Per la singola componente, i valori dell'influenza ponderale si determinano con la seguente espressione:

$$P_i = \frac{V_i * \sum P_i}{\sum V_i}$$

- V_i pari ai singoli valori numerici dei corrispondenti livelli di correlazione A, B, C, attribuiti agli n fattori impattanti associati al progetto, per ognuna delle m componenti ambientali interessate dall'interazione;
- $\sum V_i$ è la somma di tutti gli n valori di correlazione, valutata per ciascuna delle m componenti ambientali.

Determinate le influenze dirette di ogni fattore su ciascuna componente ambientale, si raccolgono i risultati in una matrice avente ordine $m \times n$, tante quante sono rispettivamente le componenti ambientali C_m ed i fattori impattanti F_n .

Definite le influenze ponderali P_i per ciascun fattore, si valutano gli impatti elementari su ogni componente ambientale preso in considerazione, utilizzando la seguente relazione:

$$I_e = \sum_{i=1}^n (P_i * M_i)$$

M_i è la magnitudo del fattore impattante i-esimo

I_e è l'impatto elementare su di una componente ambientale

P_i è l'influenza ponderale del fattore impattante i-esimo su di una componente ambientale

L'insieme degli impatti elementari rappresenta l'impatto complessivo dell'opera sul sistema ambiente inteso nella sua globalità. Per cui, la valutazione degli impatti elementari si ottiene dal prodotto della matrice delle influenze ponderali P per la matrice delle magnitudo M.

L'influenza complessiva è rappresentata dall'insieme delle influenze elementari. L'insieme degli impatti elementari sulle singole componenti naturali fornisce il quadro dell'**impatto complessivo**, dell'opera in progetto, sull'ambiente, permettendo di valutarne gli effetti. L'influenza complessiva è rappresentata dall'insieme delle influenze elementari. L'insieme degli impatti elementari sulle singole componenti naturali fornisce il quadro dell'**impatto complessivo**, dell'opera in progetto, sull'ambiente, permettendo di valutarne gli effetti.

L'influenza complessiva è rappresentata dall'insieme delle influenze elementari. L'insieme degli impatti elementari sulle singole componenti naturali fornisce il quadro dell'**impatto complessivo**, dell'opera in progetto, sull'ambiente, permettendo di valutarne gli effetti.

Sintesi – Centro di Selezione Spinta

Il valore finale di impatto elementare I_e ottenuto per le due fasi di cantiere e di esercizio, rispettivamente pari a 192.09 e 245.06, sono stati valutati su una scala compresa tra 100 e 1000. Questo intervallo deriva dal fatto che la magnitudo M_i risulta compresa tra 0 e 10, mentre l'influenza ponderale P_i risulta invece compresa tra 0 e 100, per cui il prodotto dei due valori massimi risulta pari a 1000.

Il valore finale di impatto elementare I_e , relativo al progetto RES-Oil, ottenuto per le due fasi di cantiere e di esercizio, rispettivamente pari a 174.73 e 277.93, sono stati valutati su una scala compresa tra 100 e 1000. Questo intervallo deriva dal fatto che la magnitudo M_i risulta compresa tra 0 e 10, mentre l'influenza ponderale P_i risulta invece compresa tra 0 e 100, per cui il prodotto dei due valori massimi risulta pari a 1000.

Il campo 100-1000 risulta quindi l'intervallo che la metodologia offre come elemento di valutazione della significatività degli impatti.

Il campo è suddivisibile secondo una scala lineare che vede i valori associati alla fascia 100-399 come valutazioni a basso impatto, quindi medio per intervalli tra 400 e i 699 e interventi associati ad elevati impatti sulla componente ambientale compresi nei valori da 700 a 1000 dell'indice di valutazione degli impatti elementari.

Valutazione con impatto basso	100
	200
	300
Valutazione con impatto medio	400
	500
	600
Valutazione ad elevato impatto sulle componenti ambientali	700
	800
	900
	1000

Dunque, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio i valori medi degli impatti elementari ricadono nell'intervallo di "valutazione con impatto basso" definibile anche "impatto non significativo". Occorre sottolineare che i valori delle magnitudo utilizzate nella procedura di calcolo sono relative all'impiego di misure impiantistiche e gestionali volte a ridurre gli impatti alla fonte. In sostanza le scelte progettuali sono di fatto già una misura di mitigazione dell'impatto in quanto consentono di ottenere livelli di riduzione degli effetti sulle matrici ambientali superiori a quelli richiesti dalla normativa specifica di settore.

Nel seguito vengono riportate le tabelle generali ed il quadro riepilogativo della valutazione.

10.4.1 Valutazione degli impatti sull'ambiente – FASE DI CANTIERE

MATRICE DELLE INFLUENZE PONDERALI NELLA FASE DI CANTIERE																					
Fattori		CA1		CA2		CA3		CA4		CA5		CA6		CA7		CA8		CA9		CA10	
		Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.	Liv. Corr.	Valore Inf.
F1	Emissioni diffuse polveri	c	10,00	b	14,29	b	9,09		0,00		0,00		0,00	b	16,67	b	11,76	b	16,67	c	8,33
F2	Consumi idrici	a	40,00	b	14,29	b	9,09		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	c	8,33	b	16,67
F3	Scarichi idrici	c	10,00	b	14,29	b	9,09		0,00		0,00		0,00	b	16,67	b	11,76	b	16,67	b	16,67
F4	Alterazione degli habitat naturali		0,00	b	14,29	a	18,18	c	33,33		0,00		0,00	b	16,67	b	11,76	c	8,33	c	8,33
F5	Perturbazione assetto vegetazionale	c	10,00	c	7,14	a	18,18	c	33,33	c	20,00		0,00	b	16,67	b	11,76	c	8,33	c	8,33
F6	Perturbazione della componente faunistica		0,00	c	7,14	c	4,55		0,00		0,00		0,00		0,00	b	11,76	c	8,33	c	8,33
F7	Campi elettromagnetici	c	10,00	c	7,14	b	9,09		0,00		0,00	c	100,00		0,00		0,00	c	8,33	c	8,33
F8	Trasmissione vibrazioni al suolo		0,00	c	7,14	b	9,09		0,00	b	40,00		0,00		0,00	c	5,88		0,00	c	8,33
F9	Produzione dei rifiuti	c	10,00	c	7,14	b	9,09		0,00		0,00		0,00	b	16,67	b	11,76	b	16,67	c	8,33
F10	Alterazione dei livelli di traffico	c	10,00	c	7,14	c	4,55	c	33,33	b	40,00		0,00	b	16,67	a	23,53	c	8,33	c	8,33

Matrice degli impatti elementari				
Componente ambientale	Descrizione	Impatto elementare	Min	Max
CA1	Aria e clima	160,00	100	1000
CA2	Acque superficiali e sotterranee	171,43	100	1000
CA3	Suolo/sottosuolo	159,09	100	1000
CA4	Confort acustico	166,67	100	1000
CA5	Scenario vibrazionale	220,00	100	1000
CA6	Radiazioni	100,00	100	1000
CA7	Flora e habitat	200,00	100	1000
CA8	Fauna	211,76	100	1000
CA9	Paesaggio	191,67	100	1000
CA10	Beni materiali e patrimonio culturale	166,67	100	1000
VALORE MEDIO		174,73		

TABELLA 12: MATRICE DI INTERAZIONE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI PER LA FASE DI CANTIERE

10.4.2 Valutazione degli impatti sull'ambiente – FASE DI ESERCIZIO

MATRICI DELLE INFLUENZE PONDERALI IN FASE DI ESERCIZIO																					
		CA1		CA2		CA3		CA4		CA5		CA6		CA7		CA8		CA9		CA10	
Fattori		Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.	Liv. Corr	Valore Inf.
F1	Emissioni in atmosfera puntuali	a	25,00	b	9,52	b	7,41		0,00		0,00		0,00	b	22,22	b	12,50	b	12,50	c	9,09
F2	Consumi idrici	c	6,25	c	4,76	b	7,41		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	12,50	c	9,09
F3	Modificazione idrografia, idrologia		0,00	a	19,05	a	14,81		0,00		0,00		0,00	c	11,11	c	6,25	c	6,25	c	9,09
F4	Scarichi idrici	c	6,25	a	19,05	a	14,81	c	7,14		0,00		0,00	c	11,11	c	6,25	c	6,25	c	9,09
F5	Alterazioni delle caratteristiche pedologiche e geomorfologiche		0,00	b	9,52	a	14,81		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	c	6,25	c	9,09
F6	Alterazione degli habitat naturali	c	6,25	c	4,76	b	7,41		0,00		0,00		0,00	c	11,11	c	6,25	b	12,50	c	9,09
F7	Perturbazione assetto vegetazionale	c	6,25	c	4,76	b	7,41		0,00		0,00		0,00	c	11,11	c	6,25	b	12,50	c	9,09
F8	Perturbazione della componente faunistica		0,00		0,00	c	3,70		0,00		0,00		0,00		0,00	b	12,50	c	6,25		0,00
F9	Emissioni sonore		0,00		0,00		0,00	a	28,57	b	20,00		0,00		0,00	b	12,50		0,00		0,00
F10	Campi elettromagnetici		0,00		0,00		0,00	c	7,14		0,00	a	100,00		0,00		0,00		0,00		0,00
F11	Trasmissione vibrazioni al suolo		0,00		0,00	b	7,41	a	28,57	a	40,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
F12	Produzione dei rifiuti	a	25,00	a	19,05	b	7,41		0,00		0,00		0,00	c	11,11	b	12,50	b	12,50	b	18,18
F13	Alterazione dei livelli di traffico	a	25,00	b	9,52	b	7,41	a	28,57	a	40,00		0,00	b	22,22	a	25,00	b	12,50	b	18,18

Matrice degli impatti elementari fase di esercizio				
Componente ambientale	Descrizione	Impatto elementare	Min	Max
CA1	Aria e clima	325,00	100	1000
CA2	Acque superficiali e sotterranee	290,48	100	1000
CA3	Suolo/sottosuolo	292,59	100	1000
CA4	Confort acustico	242,86	100	1000
CA5	Scenario vibrazionale	240,00	100	1000
CA6	Radiazioni	100,00	100	1000
CA7	Flora e habitat	311,11	100	1000
CA8	Fauna	300,00	100	1000
CA9	Paesaggio	350,00	100	1000
CA10	Beni materiali e patrimonio culturale	327,27	100	1000
VALORE MEDIO		277,93		

TABELLA 13: MATRICE DI INTERAZIONE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI PER LA FASE DI ESERCIZIO

11 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 autorizzato³⁰ 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.

11.1.1 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

³⁰ 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

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

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.

11.1.2 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 limite 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**.

12 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.

Con riferimento alla matrice per la valutazione di incidenza del procedimento autorizzativo già concluso di cui alla determina di VIA n.4951 del 24/08/2021 si evince che *"Non si ritiene necessario stabilire misure di mitigazione e/o condizioni ambientali ulteriori rispetto a quanto già esposto dal proponente nello Studio di*

Incidenza (pag. 38-39) che, tuttavia, dovranno essere scrupolosamente attuate dalla Ditta, in quanto pregiudiziali per la non significativa delle potenziali incidenze sul Sito Natura.”

Estratto dallo Studio di Incidenza (pag 38-39) relativo al centro di selezione spinta

Sulla base della lettura degli effetti dell'intervento a carico delle attuali componenti ambientali si individuano misure di mitigazione intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo del progetto sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.

La piantumazione di esemplari di pioppo bianco e nero (*Populus alba*, *P. nigra*), di salice bianco (*Salix alba*), di salice cinerino (*Salix eleagnos*), frassino meridionale e ontano nero (*Alnus glutinosa*) nei tratti dove la vegetazione legnosa risulta assente, porterebbe in tempi rapidi alla ricostituzione di una fascia continua, fondamentale per incrementare la connettività della rete ecologica. In una condizione di vegetazione riparia ben strutturata, anche la fauna trarrebbe vantaggi e la lontra (*Lutra lutra*), per esempio, che è strettamente legata agli habitat fluviali ne ricaverebbe tane e rifugi.

L'intervento di infoltimento, così come presentato, è semplice e veloce nella sua attuazione per le caratteristiche autoecologiche delle specie implicate.

Non riteniamo sia al momento possibile ricostruire la zonazione con la opportuna toposequenza delle due comunità igrofile, a seguito dell'assenza di aree pubbliche dove effettuare la piantumazione. Ad ogni modo, la presenza di una fascia di legnose ripariali è sicura garanzia al miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque che scorrono nel T. Carpino che si rifletterebbero positivamente a carico della intera componente biotica (habitat, flora e fauna) che insiste in questo ecosistema.

Non va poi sottovalutato l'effetto benefico sulla depurazione più attiva delle acque, considerando la vicinanza al nucleo industriale e possibili futuri inquinamenti delle acque del torrente.

Tutte le azioni di mitigazione saranno monitorate al fine di verificarne l'efficacia ed eventualmente per attuare misure correttive (o adattamenti) laddove le azioni proposte non saranno soddisfacenti.

Infine, sarà prevista la formazione degli operatori in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento sarà programmato e prevedrà nello specifico l'approfondimento delle varie problematiche sopra descritte.

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

				<p>es. apparecchiature dotate di silenziatori);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

				<p>es. apparecchiature dotate di silenziatori);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>- Emissioni in atmosfera</p> <p>- Emissioni acustiche</p>	Fauna e Flora/Habitat	<p>Impianti di trattamento delle emissioni dei camini EP3 EP4 ed EP5.</p> <p>Messa a dimora di specie che, secondo la letteratura scientifica di settore, si sono dimostrate molto performanti nel sequestro delle maggiori categorie di inquinanti.</p>
Esercizio	Impianto di Pirolisi	Emissioni in corpo idrico	Acque superficiali	<p>Area piazzale – si conferma impianto di trattamento delle acque reflue industriali e convogliamento delle stesse nella rete fognaria consortile</p>

12.1 Principali riferimenti alle migliori tecnologie disponibili (BAT)

Nella redazione del progetto si è fatto riferimento alle indicazioni europee sulle migliori tecniche disponibili con riferimento ai documenti:

- Decisione di esecuzione (UE) 2018/1147 della commissione del 10 agosto 2018 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio
- BREF “Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector”

L’impianto in oggetto non ricade nell’applicazione di specifici paragrafi delle BAT che facciano riferimento ad impianti di pirolisi per il recupero di materia da rifiuti, per cui si è fatto ricorso alle indicazioni generiche (Generic BAT) che permettono di individuare le seguenti fasi di gestione dei rifiuti in impianto:

1. Pre-accettazione;
2. Accettazione;
3. Stoccaggio;
4. Trattamento;
5. Spedizione.

Come evidenziato in precedenza le operazioni unitarie che compongono le linee di trattamento fanno riferimento alle migliori tecnologie disponibili per il trattamento dei rifiuti.

Ulteriore richiamo è relativo al sistema di trattamento delle emissioni mediante ossidatore catalitico che permette di ottenere valori di concentrazione largamente compatibili con i valori limite di emissione stabiliti dalla normativa vigente.

13 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.

13.1 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 nun. 4 deposimetri per valutare la ricaduta delle polveri totali, da confrontare con le classi di polverosità elaborate dalla Commissione Centrale Contro l'Inquinamento Atmosferico del Ministero dell'Ambiente, riportate nella tabella sottostante:

CLASSE DI POLVEROSITÀ	POLVERE (mg/m ² /die)	INDICE DI POLVEROSITÀ
I	< 100	Polverosità praticamente assente
II	100 – 250	Polverosità bassa
III	251 – 500	Polverosità media
IV	501 – 600	Polverosità medio-alta
V	> 600	Polverosità elevata

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 autorizzati³¹ 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.

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

- 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.
- N. 1 impianto di filtrazione per la rimozione delle componenti polverulente 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.

³¹ 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 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.

13.2 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.

13.3 Suolo

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

13.4 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 imprevedute 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 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."

13.5 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*.

Nell'ottica di un miglioramento continuo delle prestazioni ambientali del sito è previsto il monitoraggio dei seguenti dati operativi:

- Rifiuti in ingresso e rifiuti prodotti
- Consumo di risorse idriche
- Consumo di energia
- Consumo di combustibili
- Consumo di materie prime
- Materie prime seconde (MPS) prodotte
- Punti di emissione in aria
- Parametri meteo-climatici
- Punti di emissione in acqua
- Punti di emissione sonora
- Parametri di gestione del processo
- Controlli manutentivi

Tali dati saranno sintetizzati mediante indicatori ambientali la cui valutazione continua permetterà di quantificare l'andamento delle prestazioni ambientali.

14 MODELLI PREVISIONALI

Come già descritto in precedenza, gli aspetti ambientali inerenti al progetto RES-OIL sono stati analizzati attraverso metodologie riconducibili alle seguenti tipologie:

- consultazione di documenti tecnici, mappe e database;
- campagne di rilievo (ad esempio campagne di rilievo acustico; campagna di rilievo delle componenti naturalistiche);
- documentazione fotografica;
- sopralluoghi volti all'inquadramento paesaggistico delle opere in progetto.

In accordo con la normativa e le Linee Guida di riferimento per l'elaborazione di uno Studio di Impatto Ambientale, gli aspetti ambientali analizzati sono stati i seguenti:

- atmosfera;
- ambiente idrico;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- rumore;
- salute pubblica;

- paesaggio;
- traffico;
- aspetti socioeconomici.

Sono stati applicati modelli o metodiche per la stima quantitativa degli impatti, descritte nel seguito, in relazione alle seguenti matrici ambientali:

- atmosfera, in termini di valutazione della tollerabilità dell'emissione di polveri da cantiere;
- rumore.

14.1 Valutazione emissione di polveri

La valutazione dell'impatto connesso alla diffusione di polveri, associata alle operazioni di cantiere, è stata effettuata prendendo come metodologia di riferimento il Metodo AP-42, pubblicato dalla U.S. Environmental Protection Agency (EPA), che si propone di quantificare la produzione di inquinanti associata ad una determinata attività come risultato di diversi fenomeni a cui è associato un determinato Fattore di Emissione.

Per dettagli rispetto ai calcoli proposti da questa metodologia, si rimanda alle linee guida consultabili on-line presso il sito EPA (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42>).

Nel caso in esame, in particolare, si sono stimate le emissioni di polveri generate dalle seguenti attività:

- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3 e 11.9.1);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2).

Per le attività di carico e scarico materiale sono inoltre stati utilizzati fattori di emissione desunti direttamente da FIRE³², applicativo U.S. EPA per la ricerca dei fattori di emissione. Una volta caratterizzate le operazioni e determinati i fattori di emissione secondo i corrispondenti modelli US-EPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, si è proceduto con il calcolo del massimo flusso emissivo orario totale, sulla base di considerazioni relative alla contemporaneità delle operazioni.

Ai fini del giudizio di significatività degli impatti stimati, è stato utilizzato il criterio di valutazione definito dalle Linee Guida redatte da Arpa Toscana³³, il quale al variare della distanza dei ricettori sensibili presenti nel territorio circostante l'area di intervento dalla sorgente emissiva e del numero di giorni di emissione, definisce due soglie limite:

1. Soglia di accettabilità, al di sopra della quale l'impatto derivante dal progetto risulta non compatibile con l'ambiente circostante;
2. Soglia di attenzione, pari alla metà della soglia di accettabilità, al superamento della quale l'impatto è da ritenere sostenibile ma con la necessità di verificare il reale effetto mediante un monitoraggio in corso d'opera.

³² <http://cfpub.epa.gov/webfire>

³³ ARPAT, Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti, Allegato 1 alla D.G.P. Firenze n. 213 del 03/11/2009

14.2 Valutazione impatto acustico

Ai fini della predisposizione del modello previsionale acustico è stato utilizzato il software revisionale e di calcolo IMMI 2020 della Wolfel di Hochberg (Germania). Tale software per ambiente Windows specificatamente progettato per l'acustica previsionale ed inquinanti gassosi ed il cosiddetto "noise mapping". Il calcolo viene è stato condotto attraverso algoritmi normalizzati riconosciuti dalla normativa italiana.

L'Unione Europea, nello sforzo di armonizzare le metodologie di approccio all'inquinamento acustico ambientale, ha fornito nella direttiva 2002/49 una traccia per applicare metodologie di calcolo previsionale comuni nell'attesa di un modello armonizzato europeo, su cui stanno lavorando da tempo i maggiori esperti del settore.

Come appresso specificato per tale previsione si è utilizzato i seguenti algoritmi:

- ISO 9613 per sorgenti di rumore generiche ed aree industriali
- XPS 31-133 per traffico veicolare
- DIN 18500 per tutto le sorgenti rimanenti

IMMI 2020 è uno dei software previsionali per l'acustica ed emissioni in atmosfera più diffusi a livello europeo per la sua completezza e facilità d'uso. Il risultato è poi collegato alla normativa nazionale in vigore.

Il modello di ricostruzione dello stato di fatto acustico è stato realizzato previe misurazioni fonometriche in punti di controllo per avere una rispondenza acustica veritiera sulla modellazione.

La strumentazione utilizzata per la valutazione è conforme alle specifiche di classe "1" delle norme CEI EN 60651 (misuratori di livello sonoro - fonometri), CEI EN 60804 (fonometri integratori mediatori) e CEI EN 60942 (calibratori acustici).

15 Bibliografia

A. Ertug Ercin, M. M. (2011). *"CorporateWater 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.