

## **Allegato D - Descrizione del progetto**

### **1. Premessa**

Herambiente S.p.A. (Gruppo Hera) intende proporre un progetto per la realizzazione di un impianto di recupero di rifiuti non pericolosi costituiti da scarti di lavorazione di fibre di carbonio e manufatti a fine vita, mediante processo di rigenerazione termica (piro-gassificazione), al fine di recuperare le fibre di carbonio che cessano di essere qualificate come rifiuto (End of Waste – EoW, art. 184-ter D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) e che potranno essere riutilizzate in diverse applicazioni industriali ad alto valore aggiunto.

Il progetto nasce dalla partnership tra Herambiente SpA (owner), Curti SpA (partner tecnico) e il Dipartimento di chimica industriale dell'Università degli studi di Bologna (partner scientifico), che ha sperimentato la valorizzazione degli scarti da fibra di carbonio mediante rigenerazione termica.

L'obiettivo è stato quello di realizzare un impianto che, attraverso la raccolta ed il recupero di scarti in fibra di carbonio, oggi destinati come rifiuti a smaltimento, possa produrre semilavorati per la produzione di nuovi manufatti in fibra di carbonio in ottica di economia circolare.

Il Progetto, tra i primi in Italia e in Europa, riveste carattere innovativo.

La produzione di fibra di carbonio riciclata (materiale di grandi prestazioni e qualità) potrà colmare il capacity gap fra domanda (in continuo aumento) e produzione di fibra vergine.

Le tipologie di rifiuti che si prevede di conferire all'impianto sono:

- sfridi di lavorazione pre-cura (prepreg e tessuti secchi);
- sfridi di lavorazione post-cura;
- scarti di lavorazione post-cura e prodotti a fine vita.

Dette tipologie di rifiuti sono identificabili dai seguenti codici EER:

040209 - Rifiuti da materiali compositi.

070213 - Rifiuti plastici.

120105 - Limatura e trucioli di materiali plastici.

160119 – Plastica.

160306 - Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305.

170203 – Plastica.

In uscita dal processo le fibre rigenerate termicamente dovrebbero avere caratteristiche meccaniche simili alle fibre vergini. Le stesse possono essere reimpiegate, ad esempio, per la realizzazione di milled, chopped, pellets e TNT (tessuto non tessuto).

Ognuno di questi semilavorati ha il proprio campo d'impiego: dall'utilizzo come rinforzante nelle plastiche termoindurenti o nei cementi per edilizia, al reimpiego in ambito automotive, energetico (componenti di aerogeneratori), aeronautico e nella realizzazione di manufatti di svariata natura.

## **2. Localizzazione**

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto è collocato all'interno di un'area di proprietà di Hera S.p.A. situata nel Comune di Imola (BO), più precisamente in via Casalegno n. 1 ed identificato catastalmente al Foglio 107, particella 969 del NCT del Comune di Imola.

In particolare, l'attività di trattamento rifiuti avverrà all'interno di un capannone anche questo di proprietà di Hera S.p.A., al momento utilizzato come magazzino a servizio della vicina centrale di cogenerazione. L'edificio, che occupa in pianta una superficie pari a circa 2.640 m<sup>2</sup>, è costituito da travatura metallica e pannellatura perimetrale e di copertura.

L'area è stata scelta in quanto:

- in coerenza con gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna e nello specifico della L.R. 24/2017, non sarà necessario un ulteriore utilizzo di suolo; l'area individuata è oggi un'area produttiva avente disponibilità di un edificio idoneo alla realizzazione dell'impianto proposto;
- è ubicata nelle vicinanze non solo alle principali aziende automotive (uno tra i settori principalmente coinvolti), ma anche ai loro fornitori (tessitori, impregnatori e stampatori).

## **3. Descrizione dell'impianto e del ciclo produttivo**

Come detto in premessa trattasi di impianto di rigenerazione termica, mediante processi di pirolisi e di gassificazione finalizzati a depurare gli scarti di fibre di carbonio delle sostanze impregnanti, quali resine epossidiche, o di componenti polietilenici per l'ottenimento di fibre in carbonio essenzialmente pulite e, come tali, riciclabili.

L'impianto presenta una capacità di trattamento pari a 320 t/a di rifiuti.

L'impianto funzionerà h24 per 7 giorni a settimana per un totale di 334 giorni lavorativi/anno. I conferimenti dei rifiuti e gli allontanamenti dei materiali prodotti avverranno solo in periodo diurno.

Poichè l'impianto è finalizzato alla produzione di fibre di carbonio "depurate" delle resine e delle componenti polietileniche costituenti gli scarti, e quindi come tali materiali cessati dalla qualifica di rifiuto e perfettamente riciclabili nei medesimi processi industriali di origine, l'operazione di recupero attribuibile è l'operazione R3 di cui all'allegato C alla Parte Quarta del d.lgs 152/2006 e s.m.

L'impianto è costituito da due linee produttive analoghe denominate linea A e linea B le cui parti comuni ed opere accessorie verranno realizzate unitamente alla prima linea entro 12 mesi con l'aggiunta di 3 mesi per la messa a regime delle emissioni aeriformi; la seconda linea ed i relativi allacci alle parti comuni è previsto venga realizzata entro 2 anni dalla messa a regime della prima linea.

Le attività principali previste all'interno dell'edificio esistente riguardano il posizionamento delle sezioni impiantistiche delle linee produttive elencate di seguito (per ciascuna linea):

- Rulliera con bilancia;
- Rulliera di stoccaggio temporaneo in ingresso al forno;
- Forno di trattamento termico degli scarti in fibra di carbonio;
- Rulliera di stoccaggio temporaneo in uscita dal forno;

- Zona di trasferimento del materiale dal forno alla sezione di rimozione delle polveri;
- Nastro depolveratore;
- Unità di confezionamento e pesatura.

Sempre all'interno dell'edificio verrà predisposto un vano tecnico ad uso power center BT, verranno riorganizzate alcune aree esistenti per la creazione di un nuovo spogliatoio e servizi e verranno installate due griglie di aerazione di mq. 5.00 ciascuna (prospetto sud)

Esternamente all'edificio, invece, verranno realizzati i seguenti vani tecnici:

- locale tecnico di produzione aria compressa e generazione azoto e relativi stoccaggi, che troveranno ubicazione sul lato nord dell'edificio su idonea platea. Tale locale avrà dimensioni in pianta pari a 3.50 x 8.50 m ed altezza massima pari a 2.80 m;
- unità di trattamento fumi e depolverazione che sarà realizzata su apposita platea ubicata sul lato est dell'edificio;
- 3 manufatti per cabine elettriche sul lato nord dell'edificio;
- sezione decompressione gas (armadio stradale) realizzata su apposita platea ubicata sul lato ovest dell'edificio, di dimensioni 2.25 x 0.80 e altezza massima pari a 1.55m;

Il rifiuto in ingresso viene portato nell'area di carico della singola linea di trattamento per essere inserito in apposite ceste di contenimento costituite da un telaio in metallo di dimensioni approssimativamente 900 x 600 x 300 mm

Le ceste vengono depositate sul banco di carico con rulliera (R1, R2) e relativa bilancia; è prevista una successiva rulliera (R3, R4) che consente uno stoccaggio temporaneo corrispondente a 2h di produzione.

Una catena di trasporto fa avanzare il cesto con il rifiuto da trattare ad un passo di avanzamento predefinito di 15 minuti.

Prima dell'accesso al forno (F1, F2) è presente un vestibolo d'ingresso dotato di due serrande a tenuta ed un iniettore d'azoto. La prima serranda del vestibolo si apre, permette l'entrata della carica e poi si richiude. L'interno del vestibolo viene a questo punto inertizzato con una iniezione di azoto. Successivamente la seconda serranda si apre per far passare la carica all'interno del forno per poi richiudersi al termine del passaggio della carica.

Durante l'accensione della linea il forno viene scaldato in modo misto, con l'uso di bruciatori e resistenze elettriche. Il post-combustore viene scaldato solo attraverso il bruciatore a gas naturale ad esso dedicato. Raggiunta la temperatura d'esercizio (T compresa tra 500°C e 600°C) e la pressione adeguata (non eccede i 50 mbar), il forno viene completamente inertizzato in tutte le sue zone: zona di pirolisi, di separazione e di gassificazione. Per favorire la distribuzione della temperatura e dell'atmosfera di lavoro nel forno sono installate delle ventole miscelatrici che garantiscono un elevato grado di miscelazione dell'atmosfera di lavoro.

La carica, entrata nella prima camera a tenuta del forno, inizia a scaldarsi in assenza d'ossigeno (zona di pirolisi). Arrivata alla temperatura d'evaporazione dei composti resinosi o polietilenici (impurezze) iniziano a svilupparsi vapori di pirolisi che vengono evacuati attraverso il condotto di scarico, posto nel punto di maggiore produzione di vapori e gas ed addotti al post-combustore (P1, P2).

Terminato il processo di pirolisi la carica entra nella zona di separazione in cui viene investita da un flusso di azoto che consente la separazione della zona di produzione di vapori di pirolisi e la zona di gassificazione.

Il cesto continua ad avanzare fino ad entrare nella zona di gassificazione in cui subisce un trattamento termico per la rimozione delle particelle di carbone che potrebbero, se non rimosse, irrigidire il prodotto finito.

Al termine di questa fase il materiale passa attraverso un tunnel di raffreddamento al termine del quale è presente un ulteriore vestibolo con funzionamento speculare rispetto al vestibolo d'ingresso.

Una volta uscito dal forno il materiale transita nella rulliera (R5, R6) di scarico dei prodotti.

Questa rulliera è completamente confinata per poter ridurre o eliminare la quota di polveri aero disperse nell'ambiente di lavoro.

Al termine della rulliera di scarico è presente un operatore che, con l'ausilio di un manipolatore meccanico, preleva il cesto e lo posiziona al fine di scaricarlo il contenuto sul nastro d'aspirazione polveri (Z1, Z2).

In quest'area, dotata di un sistema d'aspirazione regolabile dall'operatore, l'addetto effettua il controllo del materiale in uscita dal forno ed elimina eventuali corpi estranei quali, ad esempio, inserti metallici.

Il nastro di depolverazione (N1, N2), dopo eventuale applicazione per nebulizzazione alle fibre di un appretto a base di resina epossidica, scarica il materiale trattato in un apposito contenitore destinato alla spedizione (S3, S4).

La fornitura dell'azoto e dell'aria compressa necessari al processo è garantita da una centrale di generazione di azoto (S1) con il relativo compressore, serbatoio di stoccaggio e riserva d'emergenza.

L'aria utilizzata per rimuovere le polveri e le fibre di carbonio corte viene convogliata all'esterno del locale mediante apposito sistema di captazione, al termine del quale è previsto un filtro a maniche (M3, M4) ATEX dedicato ed espulsa tramite i relativi camini (E 02 A, E 02 B).

I fumi di combustione in uscita dal post-combustore, prima di essere depurati, passano attraverso l'intercapedine di riscaldamento del forno al fine di sfruttare il calore prodotto con la combustione dei vapori di pirolisi e minimizzare il fabbisogno termico dell'impianto.

Il flusso di fumi esce dal forno a bocca libera e scarica all'interno della cappa d'aspirazione fumi. Questa modalità di scarico fumi si rende necessaria per garantire il corretto funzionamento del forno che ha la necessità di autoregolare la pressione di esercizio senza subire l'influenza della ventola di aspirazione fumi.

In caso di malfunzionamento grave dell'impianto (assenza di corrente e mancato intervento di UPS e generatore o guasto) lo scarico del forno viene deviato dal cammino

di normale funzionamento al camino di scarico d'emergenza dei fumi a tiraggio naturale (S 01 A, S 01 B).

Il flusso di fumi, miscelato con aria ambiente, è condotto al reattore di abbattimento di sostanze organiche (A1, A2). In questo reattore avviene un dosaggio (D1 D2) di un reagente (sorbalit) che si lega ad eventuali sostanze organiche. Successivamente l'effluente passa attraverso il filtro a maniche (M1, M2) posto all'esterno dello stabile prima di essere aspirato dalla ventola dedicata e successivamente espulso dal camino (E 01 A, E 01 B).

Il sistema di filtrazione dedicato ai fumi di processo è indipendente da quello di trattamento dell'aria aspirata dalla sezione di trattamento delle fibre recuperate, sopra descritta.

Tutta la linea è asservita ad un quadro elettrico di alimentazione, comando e controllo.

#### **4. Sistemi di aspirazione e trattamento aria, emissioni in atmosfera**

Ciascuna linea di produzione è dotata di due sistemi indipendenti:

- a) un sistema di aspirazione e trattamento aria proveniente dalla sezione forno;
- b) un sistema di aspirazione e trattamento aria proveniente dalla sezione di depolverizzazione.

- a) Sistema di aspirazione e trattamento aria proveniente dalla sezione forno  
La sezione del forno è dotata di un sistema di aspirazione che convoglia l'aria aspirata al post combustore. Il post-combustore è progettato per lavorare a T comprese tra 750°C e 1000-1050°C e in modo da garantire tempi di permanenza dei fumi > 2 s. Il post-combustore viene utilizzato per trattare le sostanze organiche totali in uscita dalle camere di pirolisi e di gassificazione. A tale sezione confluisce anche l'aria aspirata dalla cappa posizionata all'ingresso del vestibolo di ingresso, al fine di captare eventuali vapori ed odori in uscita dal vestibolo durante l'apertura della serranda.

Successivamente il flusso di fumi, miscelato con aria ambiente, è condotto al reattore di abbattimento di sostanze organiche ed infine è convogliato al filtro a maniche posto all'esterno dello stabile prima di essere aspirato dalla ventola dedicata e successivamente espulso dal camino.

- b) Sistema di aspirazione e trattamento aria proveniente dalla sezione di depolverazione

Le zona di trasferimento del materiale dal forno alla sezione di rimozione delle polveri e la sezione di rimozione delle polveri sono compartimentate e dotate di un sistema di aspirazione aria che viene convogliata all'esterno del locale mediante apposito sistema di captazione, al termine del quale è previsto un filtro a maniche ATEX dedicato; successivamente l'aria viene convogliata in atmosfera tramite camino.

Di seguito viene riportata la tabella riepilogativa delle emissioni:

Emissione	Descrizione	Fase di provenienza	Portata (Nmc/h)	Diametro (mm)	T (°C)	Inquinanti	VLE (mg/Nmc)	Flussi di massa (Kg/h)	Sistemi di abbattimento	Durata emissioni	SME
E 01 A (Linea A)	Camino fumi di processo	Pirolisi e gassificazione	2000	250	180	Tvoc	30	0,06	Post-combustore, reattore con dosaggio di sorbalit, filtro a maniche	continua (24/24 h, 7/7 giorni)	No
						Nox	150	0,3			
						Sox	150	0,3			
						Polveri	10	0.02			
						HCl	10	0,02			
						PCDD/ F	0,1 ng <sub>TEQ</sub> /Nmc	2*E-10			
E 01 B (Linea B)	Camino fumi di processo	Pirolisi e gassificazione	2000	250	180	Tvoc	30	0,06	Post-combustore, reattore con dosaggio di sorbalit, filtro a maniche	continua (24/24 h, 7/7 giorni)	No
						Nox	150	0,3			
						Sox	150	0,3			
						Polveri	10	0.02			
						HCl	10	0,02-			
						PCDD/ F	0,1 ng <sub>TEQ</sub> /Nmc	2*E-10			
E 02 A (Linea A)	Camino sezione depolverazione	Depolverazione	10.000	400	amb	Polveri	10	0,1	Filtro a maniche	continua (24/24 h, 7/7 giorni)	No
E 02 B (Linea B)	Camino sezione depolverazione	Depolverazione	10.000	400	amb	Polveri	10	0,1	Filtro a maniche	continua (24/24 h, 7/7 giorni)	No
						Tvoc		0,06			
						Nox		0,3			

S 01 A (Linea A)	Emissioni di emergenza	Pirolisi e gassificazione	2000	250	450	Sox	(*)	0,6	nessuno	saltuaria (durata max evento: 2 h)	No
						Polveri		0.04			
						HCl		0,6			
						PCDD/ F		3,98*E-10			
S 01 A (Linea A)	Emissioni di emergenza	Pirolisi e gassificazione	2000	250	450	Tvoc	(*)	0,06	nessuno	saltuaria (durata max evento: 2 h)	No
						Nox		0,3			
						Sox		0,6			
						Polveri		0.04			
						HCl		0,6			
						PCDD/ F		3,98*E-10			

(\*) Trattando si di condizioni di emergenza che si verificano in rari casi e con durate estremamente limitate nel tempo (max 2 h), non può essere associato nessun limite di emissione per tali camini.

Relativamente ai flussi di massa, invece, in considerazione del fatto che il post combustore rimane attivo anche nelle fasi di emergenza, gli inquinanti che potrebbero subire delle variazioni rispetto alle condizioni standard sono sostanzialmente polveri, SOx, HCl e PCDD/F. Per fare una stima delle emissioni associate a tali fasi è possibile considerare una percentuale di abbattimento minima del 99% (condizione estremamente cautelativa ai fini dei calcoli) dei sistemi di trattamento che in condizioni di emergenza vengono by-passati. Con questa ipotesi, le concentrazioni massime attese ai camini S01A ed S01B sono le seguenti:

polveri = 19,9 mg /Nm<sup>3</sup>  
 SOx = 298,5 mg/Nm<sup>3</sup>  
 HCl = 19,9 mg/Nm<sup>3</sup>  
 PCDD/F = 0,2 ng /Nm<sup>3</sup>

I flussi di massa emessi in tali condizioni sono quindi quelli riportati in tabella, che risultano essere comunque trascurabili se si considera che la durata massima di un evento è pari a 2 ore e che tali eventi saranno estremamente rari.

I flussi di massa associati a TVOC ed NOx, il cui abbattimento avviene con la post-combustione, sono invece considerati invariati rispetto alle condizioni standard di esercizio.

(\*\*) Media del periodo di campionamento

Riguardo le condizioni di malfunzionamento dei postcombustori, l'attivazione dei camini di emergenza ( S 01 A, S 01 B) è prevista nei seguenti casi:

- guasto al motore elettrico della ventola di aspirazione fumi; i fumi di combustione, non potendo essere aspirati e trattati nel reattore con dosaggio delle Sorbalit® e nel filtro a maniche, vengono deviati al camino di emergenza a valle del trattamento nel postcombustore e dopo scambio termico con il forno di processo. In tali situazioni il sistema di supervisione e controllo del processo provvede immediatamente al blocco dell'alimentazione del forno, che rimane comunque operativo, insieme al post-combustore, fino ad esaurimento del ciclo di trattamento in corso.

La durata dello spegnimento dell'impianto in queste condizioni non supera le 2h;

- mancanza di corrente, inefficienza dell'UPS e del gruppo elettrogeno: in caso di mancanza di corrente elettrica intervengono normalmente prima l'UPS poi il generatore di corrente ed inizia lo spegnimento normale dell'impianto. Qualora sia l'UPS che il generatore non dovessero riuscire a sopperire alla mancanza di corrente, i fumi vengono deviati al camino

## **5. Aree di stoccaggio dei rifiuti in ingresso ed uscita e aree di stoccaggio materiale cessato dalla qualifica di rifiuto**

Le aree di stoccaggio dei rifiuti in ingresso, dei rifiuti generati dall'impianto e dei materiali prodotti (End of Waste) sono all'interno dell'edificio.

E' previsto lo stoccaggio esterno, su area pavimentata ed impermeabilizzata, esclusivamente di cassoni di deposito dei rifiuti derivanti da disimballaggio e cernita manuale dei materiali in ingresso (carta/cartone, plastica, legno, materiali ferrosi e non ferrosi), comunque dotati di coperchio.

In particolare, sono state individuate le seguenti aree per:

- rifiuti in ingresso da sottoporre a trattamento (aree A, B e C);
- prodotti End of Waste (aree E);
- rifiuti prodotti dall'attività (aree F e G);
- materie prime (area D).

Tali aree sono di seguito descritte (per ulteriori dettagli si rimanda alla planimetria dei depositi e degli stoccaggi):

- A1, A2, A3 (120 m2 ciascuna) - aree di deposito a terra dei rifiuti in ingresso. In tali aree possono essere effettuate attività propedeutiche all'alimentazione dei rifiuti alle linee, quali la rimozione degli imballaggi e la selezione/cernita delle frazioni estranee eventualmente presenti;
- B1, B2 (rispettivamente 12 m2 e 85 m2) - aree di deposito su scaffali dei rifiuti in ingresso. In tali aree possono essere effettuate attività propedeutiche all'alimentazione dei rifiuti alle linee, quali la rimozione degli imballaggi e la selezione/cernita delle frazioni estranee eventualmente presenti;
- C1, C2 (21 m2 ciascuna) - aree di preparazione dei rifiuti in alimentazione alle linee. In tali aree vengono effettuate attività di selezione e cernita dei rifiuti al fine della rimozione delle frazioni estranee eventualmente presenti;
- E1 (120 m2) - area di deposito delle fibre recuperate in attesa di essere inviate agli impianti di destino;



- E2 (30 m<sup>2</sup>) - area di deposito delle fibre recuperate in uscita dalle linee di trattamento, in attesa di essere spostate nell'area di deposito finale E1 sopra descritta;
- D1 (12,5 m<sup>2</sup>) - area di deposito delle materie prime ed ausiliarie in ingresso;
- F1 (25 m<sup>2</sup>) - area di deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dalle attività di manutenzione e gestione dell'impianto;
- G1 (128 m<sup>2</sup>) - area di deposito dei cassoni scarrabili coperti utilizzati per la raccolta dei rifiuti generati dalle fasi di rimozione imballaggi e selezione/cernita dei rifiuti da alimentare alle linee.

Le frazioni recuperabili, quali carta/cartone, plastica, legno, metalli, ecc. vengono avviate ad impianti di recupero di materia, mentre le frazioni non recuperabili (scarti di processo) vengono avviate a smaltimento in discarica o a recupero energetico.

I rifiuti in ingresso verranno stoccati nelle aree sopra descritte suddivisi per tipologia di fibra e/o in funzione di altre caratteristiche fisiche (tipologia di resina, spessore, ecc.) che possano richiedere impostazioni differenti del processo di recupero. Questo perché l'impianto lavorerà per campagne, con lo scopo di fornire fibre di qualità quanto più riconducibile agli standard già oggi in commercio (es. T300, T700 o similari ed equivalenti, ecc.).

In prossimità delle aree di disimballaggio e selezione/cernita dei rifiuti in ingresso saranno predisposti appositi contenitori per la raccolta dei rifiuti generati da tali attività, che saranno poi definitivamente stoccati nei cassoni stoccati nell'area G1 prima dell'invio all'impianto di trattamento finale.

## 6. Emissioni diffuse

Come sopra descritto non sono previsti stoccaggi dei rifiuti/prodotti all'esterno dell'edificio, eccetto un'area adibita a contenere in cassoni chiusi rifiuti quali carta/cartone, legno, plastica, materiali ferrosi/non ferrosi, derivanti dalla cernita/selezione e disimballaggio dei rifiuti in ingresso.

Le uniche emissioni diffuse possono essere rappresentate dalle aperture grigliate che verranno realizzate sul lato sud per mantenere il bilanciamento della quantità di aria utilizzata dall'impianto e prelevata all'interno del locale. Tali aperture prevedono il passaggio naturale fino a 30.000 m<sup>3</sup>/h di aria, considerando una velocità di attraversamento di 1 m/s (superficie indicativa 8-10m<sup>2</sup>).

Le due linee di produzione descritte al precedente paragrafo 3, invece, sono compartimentate attraverso le seguenti opere:

- il vestibolo d'ingresso (uno per ciascuna linea) del materiale da trattare, confinato da 2 serrande a tenuta. Le serrande normalmente sono entrambe abbassate; per consentire l'ingresso e l'uscita del materiale le serrande si aprono alternativamente l'una all'altra. All'ingresso del vestibolo è prevista una cappa aspirante che preleva aria ambiente ed eventuali vapori e li convoglia al post-combustore.
- il forno: i volumi interni al forno sono a tenuta ad eccezione delle tubazioni che convogliano i vapori e gas di pirolisi e l'atmosfera di gassificazione al post-combustore.

- il vestibolo d'uscita del materiale trattato: è confinato da 2 serrande a tenuta. Le serrande normalmente sono entrambe abbassate; per consentire l'ingresso e l'uscita del materiale le serrande si aprono alternativamente l'una all'altra. Per questa zona, diversamente dal vestibolo di entrata, la cappa d'aspirazione non è necessaria in quanto nella camera gassificazione non è previsto lo sviluppo di vapori, come avviene nella camera di pirolisi.

## 7. Rumore

Le principali sorgenti di rumore sono di seguito elencate e descritte, indicando con il valore in dB la potenza sonora di ciascuna sorgente. Si rimanda alla planimetria allegata al progetto (elaborato n. 20) per la localizzazione delle sorgenti.

POTENZA SONORA SORGENTI

Componente	Descrizione	Valore dB(A)	Distanza a m	Frequenza	Periodicità
1A-1B	Ventola di alimentazione aria di combustione del forno	75	1,5	Continua	H24
2A-2B	Ventola di alimentazione di aria di combustione del post combustore	75	1,5	Continua	H24
3A-3B	Ventola di alimentazione del sistema dosaggio reagenti	80	1,5	Continua	H24
4A-4B	Valvola insonorizzata di lavaggio maniche filtro aria	75 (indicativo)	1,5	1 sparo al minuto	H24
5A-5B	Ventola di alimentazione filtro a maniche per trattamento aria polverosa	70	1,5	Continua	H24
6A-6B	Camino di scarico silenziato aria filtrata	66	1,5	Continua	H24
7A-7B	Camino di scarico silenziato fumi filtrati	66	1,5	Continua	H24
8A-8B	Ventola di alimentazione del filtro a maniche per trattamento fumi	74	1,5	Continua	H24
9A-9B	valvola insonorizzata lavaggio maniche filtro fumi	75 (indicativo)	1,5	1 sparo al minuto	H24
10	Centrale di generazione Azoto e Aria Compressa	75	1,5	Continua	H24
11A-11B	Aria di processo forno	75	1,5	Continua	H24
12	Sfiato ossigeno centrale di generazione azoto	75	1,5	ogni 15 minuti	H24
13	Ventilatore Tangenziale 1 Aria Trasformatore	72	1,5	a seconda della Temperatura del trasformatore (T> c.a. 100°C)	H24
14	Ventilatore Tangenziale Estrattore 2 Aria Trasformatore	72	1,5	a seconda della Temperatura del trasformatore (T> c.a. 100°C)	H24
15	Estrattore Aria UPS	65	3	10 minuti accesso ogni 30 minuti (ciclo lavoro)	H24
16	Estrattore Aria Cabina PWCT	55	1,5	Continuo	H24

## 8. Scarichi idrici

Il progetto non necessita di scarichi idrici; per la funzionalità di ogni singola linea è previsto un circuito chiuso di raffreddamento collegato ad una termoventilante. A seconda della volumetria interna finale, il circuito di raffreddamento di ogni linea avrà un contenuto idrico di 0,5 m<sup>3</sup>. Il circuito di ogni linea sarà collegato all'acquedotto o secondo opportunità esecutiva ad eventuale circuito di riempimento con piccolo serbatoio di rabbocco, al fine di poter compensare nel tempo le perdite fisiologiche di pressione.

In caso d'emergenza potrebbe rendersi necessario lo scarico completo della linea di raffreddamento, in un'apposita cisterna di raccolta di c.a. 1 m<sup>3</sup> e sarà successivamente avviato a smaltimento presso impianti autorizzati.

Pertanto gli unici scarichi previsti sono le acque reflue prodotte dai servizi igienici e spogliatoi e le acque meteoriche dei piazzali di accesso e transito

## 9. Consumi

Le indicazioni di seguito riportate sono da intendersi complessive dell'impianto per entrambe le linee.

### *Energia*

I consumi principali dell'impianto sono essenzialmente di natura elettrica per il funzionamento dell'impianto e sono stimati in 222 kWh.

I forni vengono alimentati con gas metano e si stima, in fase di esercizio ordinario, un consumo pari a circa 3 Nm<sup>3</sup>/h per linea.

### *Acqua*

Il processo non necessita di apporti idrici; l'unica richiesta di acqua è relativa al reintegro del circuito di raffreddamento con apporti non significativi.

### *Reagenti*

I reagenti di processo utilizzati sono sorbalit e resina epossidica utilizzata come appretto.

La sorbalit viene iniettata continuamente (2 kg/h) nel flusso di fumi in uscita dal forno al fine di abbattere eventuali microinquinanti presenti nell'effluente.

Anche l'appretto viene applicato in continuo (0,05 kg/h) sul flusso delle fibre in uscita dal processo di aspirazione polveri e direttamente sul nastro di aspirazione prima dello scarico dallo stesso.

### *Azoto*

L'azoto viene utilizzato per inertizzare alcune sezioni impiantistiche come descritto al paragrafo 3 ed i quantitativi impiegati sono stimati in 120 Nm<sup>3</sup>/h.

## 10. Procedura omologa e conferimento e caratteristiche EoW

### *Procedura di omologazione*

Il processo di omologazione dei rifiuti prevede lo svolgimento delle seguenti principali fasi:

- Avvio iter di omologa e raccolta documenti: il processo di omologazione si attiva quando il cliente esterno produce la documentazione necessaria ai fini del conferimento del rifiuto;
- Valutazione Tecnica e Convalida Tecnica: valutazione tecnica della documentazione di omologa e rilascio di relativo giudizio finale di omologa relativo alla possibilità di conferimento del rifiuto e presso quale impianto;
- Convalida Commerciale: a seguito della convalida tecnica e dell'accettazione della proposta contrattuale da parte del cliente, si ha il nullaosta alla movimentazione del rifiuto.

Nel processo di omologazione in oggetto, sono richieste specifiche di accettazione, come più dettagliatamente illustrato nel seguito, che prevedono la definizione dei seguenti requisiti:

- Categoria del materiale in ingresso, con suddivisione tra pre-preg, curato o curato a fine vita;
- Dimensioni, con individuazione delle misure massime e minime ammesse;
- Materiali non accettati;
- Tipologia di corpi estranei accettati (ad esempio inserti metallici di varia natura) e quantitativo massimo ammesso (in % p/p);
- Dimensioni minime degli inserti metallici accettati.

La procedura di omologa si applica anche ai rifiuti in uscita prodotti dall'impianto.

Tutte le informazioni acquisite in questa fase sono raccolte nel sistema informatico aziendale e sono disponibili per la successiva fase di accettazione.

I rifiuti destinati agli impianti Herambiente sono sottoposti preliminarmente all'ingresso ad operazioni di accettazione. Il servizio accettazione si avvale di un sistema informativo aziendale di gestione amministrativa dei rifiuti. Nella banca dati di tale sistema sono infatti inserite/aggiornate tutte le informazioni relative omologhe in corso di validità e alle tabelle autorizzative del produttore, intermediario, trasportatore e destinatario. Il sistema informatico esegue automaticamente le seguenti verifiche autorizzative:

- omologa in corso di validità;
- autorizzazione al trasporto per il rifiuto EER conferito;
- necessità di applicare procedure particolari in fase di scarico.

Il servizio accettazione rifiuti inoltre:

- controlla corrispondenza della targa veicolo in ingresso con quanto riportato sul documento di trasporto
- controlla la completezza, correttezza, conformità della parte documentale;
- verifica che il carico sia presente nella programmazione (ove prevista);

- esegue la pesatura la registrazione del movimento sul sistema informatico
- autorizza il mezzo all'accesso all'impianto fornendo indicazioni sul luogo di scarico.

#### *Tracciabilità*

I formulari di identificazione dei rifiuti sono parte integrante del registro di carico scarico

dell'impianto. Ad ogni FIR corrisponde una registrazione di carico o scarico; di conseguenza gli estremi identificativi (numero e data) del formulario sono riportati sul registro di carico scarico in corrispondenza della specifica operazione di carico o scarico a cui il formulario si riferisce. Presso l'impianto la modalità di tenuta del registro prevede la compilazione con utilizzo del sistema informatico aziendale che assicura la tracciabilità del rifiuto. Sul registro di carico e scarico è garantito il legame tra le registrazioni di scarico e le rispettive operazioni di carico; ogni registrazione di scarico, infatti, riporta gli estremi della operazione/delle operazioni di carico alla/e quale/i si riferisce.

#### *Usi delle fibre di carbonio riciclate*

Le fibre di carbonio riciclate (rCFs) sono alternativa alle fibre di carbonio vergini (vCFs).

Pertanto l'utilizzo delle rCFs, al pari delle vergini, è finalizzato a realizzare manufatti di vario tipo come componenti strutturali e non strutturali, cofani, tettucci, oblò.

Le fibre di carbonio recuperate, in funzione della loro lunghezza o della forma di aggregazione in cui si presentano (sfuse o tessute) possono essere reimpiagate principalmente come segue:

- Rinforzi per materiali termoplastici;
- Tal quali nei settori di riferimento (come descritti al paragrafo successivo);
- Per la produzione di tessuti non tessuti da destinare ai settori di riferimento.

#### *Mercato*

I settori di riferimento per l'utilizzo e l'applicazione delle rCFs sono di seguito descritti:

- Automotive: in svariate componenti per tutti i veicoli, specie per pezzi che non hanno funzione strutturale primaria ma componenti semi-strutturali; con riduzione del peso dei veicoli, diminuzione del consumo di carburante ed emissioni CO<sub>2</sub>. Utilizzo di rCFs corte accoppiate con matrici termoplastiche come propilene e poliammidi e tessuti-non-tessuti (TNT) a base di rCFs e resina epossidica per la produzione di laminati.
- Aeronautico: per applicazioni aeronautiche come componenti non-strutturali ed interni cabina. Riciclo dei compositi termoplastici, tritati per ottenere nastri unidirezionali stratificati con l'obiettivo di mantenere alte le proprietà meccaniche e ridurre la quantità degli scarti nel fine vita, promuovendo la sostenibilità ambientale e riducendo i costi.
- Nautico: utilizzo di materiali non tessuti riciclati utilizzati per la produzione di accessori o componenti funzionali come la produzione di parti delle imbarcazioni e stampi degli scafi;
- Energetico: per la produzione di elementi non strutturali di aerogeneratori.

### *Standard tecnici*

Il prodotto riciclato per poter essere riutilizzato deve essere completamente libero da resine o polietilene e deve mantenere il più possibile intatta la struttura originaria.

Pertanto, il prodotto per essere utilizzato deve garantire pulizia (colore nero e inodore o debole odore di resina), integrità e buone proprietà meccaniche. La verifica di queste caratteristiche, per la fibra di carbonio riciclata, avviene:

- ✓ tramite spettroscopia SEM o metodologie analoghe su ogni lotto prodotto;
- ✓ tramite prove specifiche per valutare la resistenza alla rottura, il modulo elastico, la densità e il contenuto di carbonio, effettuate con periodicità annuale, a garanzia del mantenimento in efficienza del processo.

I valori di riferimento sono le analoghe caratteristiche delle fibre vergine, a parità di classe di prodotto, con valori di tolleranza definita in fase di stesura del contratto con gli utilizzatori finali.

Per densità e contenuto di carbonio i valori di riferimento sono, rispettivamente, 1,7-2,1 g/cm<sup>3</sup> ±15% e >92%.

Il range indicato potrebbe subire variazioni in funzione delle effettive esigenze dei clienti finali (utilizzatori della fibra recuperata).

L'esito delle verifiche fatte sui singoli lotti viene allegato alla documentazione trasmessa al cliente finale, come da accordi presi in fase di predisposizione dei contratti, ad attestazione della qualità del prodotto commercializzato.

Eventuali lotti che dovessero risultare fuori specifica verranno gestiti come rifiuto nel rispetto della normativa vigente.

### *Standard ambientali*

Al pari delle fibre vergini, il rischio maggiore a livello ambientale e sanitario, legato alle fibre di carbonio riciclate, è la dispersione nell'atmosfera di lavoro di fibre corte durante la lavorazione per l'ottenimento del prodotto finito.

Tale impatto è fortemente ridotto nel processo proposto in quanto è condotto in una camera segregata rispetto all'ambiente esterno, e successivamente al trattamento termico sono presenti:

- un sistema di scarico del materiale trattato opportunamente cofanato;
- un sistema di rimozione delle polveri tramite aspirazione forzata.

### *Caratteristiche dei rifiuti in ingresso all'impianto*

La seguente tabella riporta le specifiche richieste al materiale in ingresso all'impianto di recupero in oggetto (le specifiche riportate a seguire sono da considerarsi indicative e saranno precisamente definite in fase di progetto esecutivo).

<b>Caratteristica</b>	<b>Elemento</b>	<b>Descrizione</b>
Caratteristiche della matrice	Carta, cartone	accettata fino ad un 10% in peso sul pre-preg
Caratteristiche della	materia volatile	60% max

matrice	complessiva: polietilene e resine termoindurenti	
Caratteristiche della matrice	inerti: elementi metallici inglobati nel curato	la dimensioni inferiore dell'elemento deve essere maggiore di 40 mm
Caratteristiche della matrice	materie plastiche contenenti cloro	non ammesse
Caratteristiche della matrice	età massima del prepreg di scarto	se supera il termine di 30 gg il prepreg deve essere consegnato come curato e rispettare i relativi limiti dimensionali
limiti geometrici	curato	deve rientrare in un parallelepipedo 900 x 600 x 350 mm
limiti geometrici	pre-preg	i fogli devono essere arrotolati, e devono avere una larghezza massima di 400 mm
spessore	curato	3 mm. In caso di spessori maggiori, se trattato con una ricetta standard, potrebbe essere necessario ri processare il materiale
spessore	pre-preg	deve essere considerato lo spessore del foglio standard di pre-preg
caratteristiche della matrice	curato	non ammessi inserti zincati