VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'
A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

PROGETTO DI RICERCA: Decontaminazione mediante carbonizzazione idrotermale di materiale contenente sostanze contaminate.

Data: 24/07/2019

Sommario

1. INTRODUZIONE 3
2. DATI DELL'AZIENDA RICHIEDENTE 3
3. AUTORIZZAZIONI, RICHIESTE E RIFERIMENTI NORMATIVI 4
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 4
   4.1 Caratteristiche fisiche dell'area 4
5. COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON LE PREVISIONI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 7
   5.1 Compatibilità del progetto con le previsioni urbanistiche dell'area 7
   5.2 Compatibilità del progetto con le previsioni paesaggistiche dell'area 8
   5.3 Compatibilità del progetto con le previsioni culturali-storico-architettoniche dell'area 9
   5.4 Compatibilità del progetto rispetto alle aree SIC e ZPS 9
   5.5 Compatibilità del progetto con i Piani delle Zone di Pericolo 10
6. DESCRIZIONE DEL PROCESSO 11
   6.1 Processo di carbonizzazione idrotermale 11
   6.2 Concezione d'insieme del progetto 12
   6.3 Dimensioni fisiche del progetto 13
   6.4 Materiale da trattare e rifiuti o prodotti generati dal processo 14
      6.4.1 Ceneri leggere contenenti sostanze pericolose 166
      6.4.2 Terreni contaminati 166
      6.4.3 Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane e industriali 177
      6.4.4 Stallatico 18
   6.5 Utilizzazione delle risorse naturali 19
7. CARATTERISTICHE DELL' IMPATTO POTENZIALE 20
   7.1 Aria 20
   7.2 Acqua 20
   7.3 Suolo e sottosuolo 20
   7.4 Rumore 21
   7.5 Salute umana 23
   7.6 Paesaggio 24
   7.7 Ambiente naturale circostante 25
   7.8 Rischio incendio 25
   7.9 Rischio da apparecchiature in pressione 25

1. INTRODUZIONE

Con il presente progetto dal titolo "Decontaminazione mediante carbonizzazione idrotermale di materiale contenente sostanze contaminate" l'azienda eco-research chiede di poterne verificare l'assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale. In particolare si precisa che la redazione del documento è stata effettuata seguendo i punti ed i criteri rispettivamente della Direttiva 2011/92/UE Allegato IIA e Direttiva 2011/92/UE – Allegato III.
Il presente progetto è sottoposto a Valutazione di Assoggettabilità ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in quanto riconducibile alla tipologia progettuale descritta al punto 8 comma s) dell'*allegato IV* della parte seconda del D. Lgs. 152/2006.
L'attività è finalizzata all'approfondimento di un processo a scala pilota per verificare se quanto riscontrato a scala di laboratorio in termini di trattamento di sostanze pericolose, è effettivamente riscontrabile anche ad una scala più elevata. In termini di ricadute ambientali, l'areale adibito all'installazione e alla conduzione dell'impianto pilota rientra nei confini dell'Area Ricerca e Sviluppo di proprietà eco-center. Tutte le misure indispensabili per preservarne le caratteristiche e ridurne al minimo gli impatti nei confronti dell'ambiente circostante verranno di seguito valutate.

Nella presente relazione verranno pertanto analizzati:

1) L'inquadramento territoriale e la compatibilità dell'intervento rispetto ai piani di settore;
2) Il processo di carbonizzazione idrotermale e la descrizione delle componenti del sistema;
3) Gli impatti sulle matrici ambientali

2. DATI DELL'AZIENDA RICHIEDENTE

Ragione sociale	eco-research
Natura giuridica	Società responsabilità limitata
Partita IVA	02387520212
Sede Legale	
Comune	Bolzano
Provincia	Bolzano
Indirizzo	Via Negrelli 13, 39100
Sede Operativa	
Comune	Bolzano
Provincia	Bolzano
Indirizzo	Via Negrelli 13, 39100
Rappresentante legale	
Amministratore Delegato	Marco Palmitano

3. AUTORIZZAZIONI, RICHIESTE E RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente elaborato mira ad illustrare la proposta del progetto "Decontaminazione mediante carbonizzazione idrotermale di materiale contenente sostanze contaminate", da sottoporre alla procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, secondo quanto previsto al punto 8 comma s) dell'*allegato IV* della parte seconda del D. Lgs. 152/2006 in cui gli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti pericolosi legati a "*progetti che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti che non sono utilizzati per più di due anni*" vengono sottoposti a verifica di assoggettabilità, anziché a valutazione di impatto ambientale (VIA). Dal momento che si tratta di un progetto di ricerca, la società eco-research effettuerà prove e sperimentazioni per un periodo di tempo limitato, **non superiore a due anni**. Qualora si rendessero necessari approfondimenti oltre il periodo sopra indicato, si provvederà alla presentazione della richiesta di VIA.
Il luogo di installazione e conduzione del prototipo è l'Area Ricerca e Sviluppo che si trova presso l'areale discarica "Ischia Frizzi" di Vadena.
Quest'area è stata presa in carico da parte di eco center S.p.A. con Delibera della Giunta Provinciale prot. 1065 dd. 04/10/2016. In data 30/04/2018 eco center S.p.A., in concomitanza alla richiesta di autorizzazione per il riciclo/recupero (R3) di tipologie di rifiuto con processo sperimentale specifico, ha presentato e descritto la costituzione della nuova Area Ricerca e Sviluppo il cui scopo è quello di voler implementare nel tempo attività di ricerca e sperimentazioni che potrebbero avere una ricaduta negli ambiti di lavoro e sviluppo della società. Tramite questa riclassificazione sono state quindi scorporate dalla discarica "Ischia Frizzi" le attività ad essa non funzionali.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto pilota in oggetto è sito nel comune di Vadena, località Ischia Frizzi 1, 39051 (BZ); esso si inserisce all'interno dell'areale della discarica di Vadena (gestita da eco center S.p.A.).
Sulla base dello strumento urbanistico vigente (piano di zonizzazione del PUC) accessibile mediante il servizio online WebGIS, l'area d'interesse risulta classificata come "Zona per attrezzature collettive – amministrazione e servizi pubblici" e risulta caratterizzata da una densità urbanistica estremamente ridotta.

L'area d'interesse è facilmente raggiungibile percorrendo via Lungo Isarco sinistro che risulta essere adeguata al transito di mezzi pesanti. L'accesso all'impianto avviene attraverso l'ingresso principale della discarica di Vadena.

4.1 Caratteristiche fisiche dell'area

L'impianto pilota si inserisce all'interno dell'areale della discarica di Vadena, al di fuori della zona soggetta ad AIA, identificabile con il nome "Area Ricerca e Sviluppo" (p.ed. 412 C.C. Vadena). In Figura 1 è rappresentata l'Area Ricerca e Sviluppo, mentre in Figura 2 viene messo in evidenza come "l'Area Ricerca e Sviluppo" (ex Hafner) non rientri nella zona soggetta ad AIA. L'area presenta una superficie di ca. 1500 m^2 ed è composta in parte da fabbricati ed in parte da una grande area rivestita con pavimento industriale, coperta da una tettoia (Figura 3 e Figura 4).

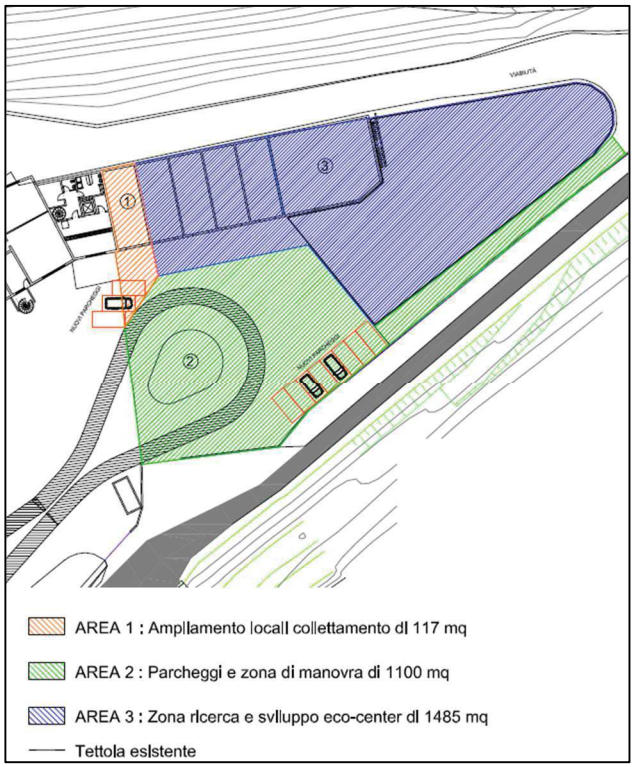

Figura 1. Area Ricerca e Sviluppo presso la Discarica "Ischia Frizzi" di Vadena (Area 3).

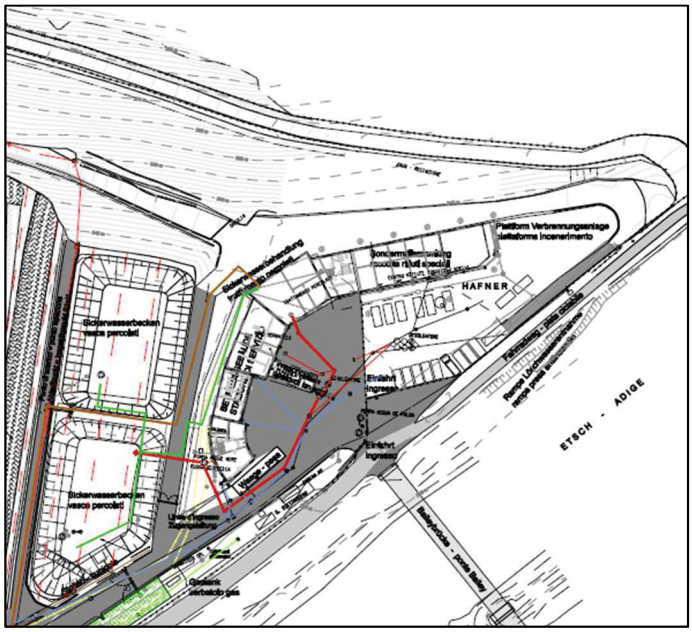

Figura 2. Estratto planimetria della discarica di Vadena soggetta ad AIA. L'Area R&S non rientra nell'AIA.

L'impianto pilota è stato quindi installato all'interno dell'Area Ricerca e Sviluppo ed in particolare al di sotto della tettoia esistente, come rappresentato in Figura 4.
In quest'area non sono presenti altri progetti e pertanto non vi è rischio di sovrapposizioni ed interferenze.

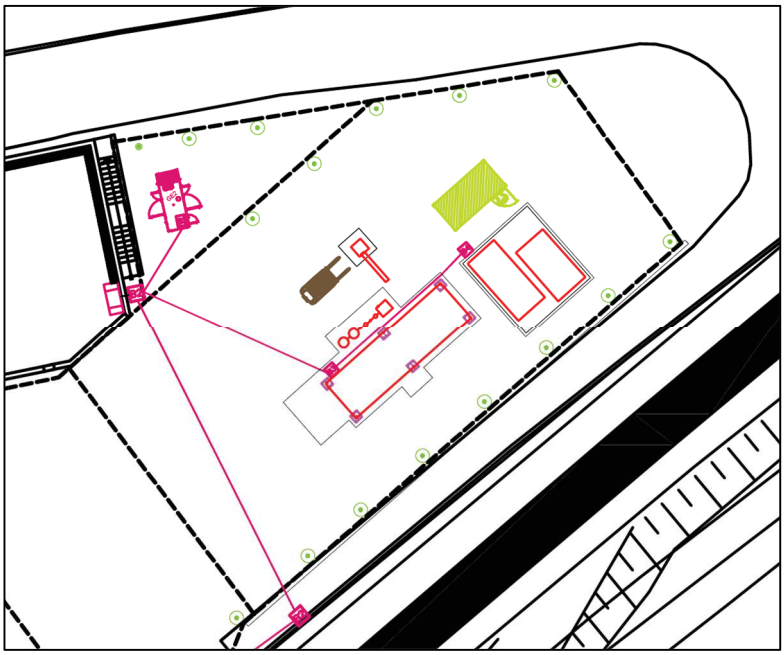

Figura 3. Localizzazione impianto pilota sperimentale all'interno dell'Area Ricerca e Sviluppo.

Figura 4. Luogo d'installazione del prototipo sperimentale HTC al di sotto della tettoia.

L'area in cui è inserito l'impianto pilota confina:

- A nord con la pista ciclabile ed oltre con il fiume Adige;
- A sud con il piazzale della discarica di Vadena;
- A est con la pista ciclabile ed oltre con il fiume Adige;
- A ovest con pareti rocciose e bosco.

I principali centri abitati più vicini sono quelli di:

- Laives, localizzato a circa 2.3 km a sud-est dell'impianto pilota;
- San Giacomo (frazione di Laives) a circa 2.3 km a nord-est dell'impianto pilota;
- Vadena a circa 3.3 km a sud dell'impianto pilota.

Il primo edificio nelle vicinanze si trova ad una distanza di 450 m come mostrato in Figura 5.

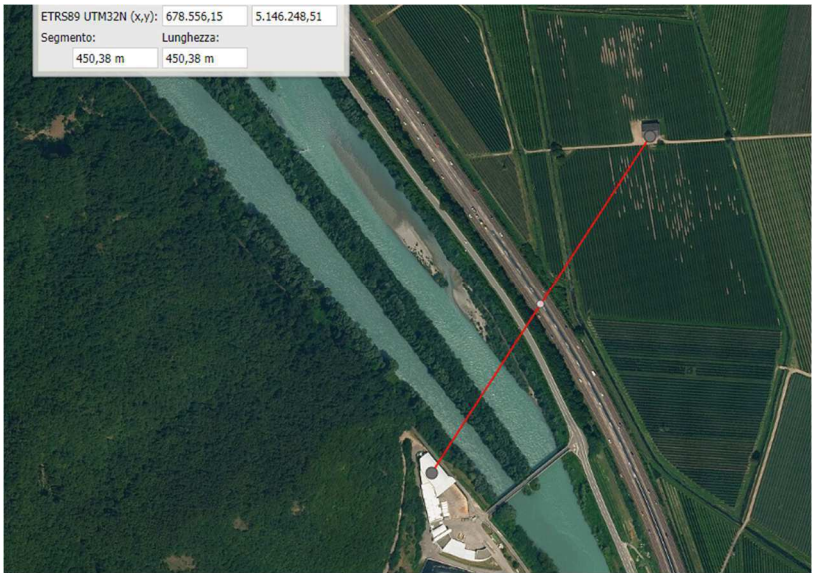

Figura 5. Distanza dell'area Ricerca e Sviluppo da edifici limitrofi.

5. COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON LE PREVISIONI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

5.1 Compatibilità del progetto con le previsioni urbanistiche dell'area

L'area dove si propone di svolgere l'attività per il trattamento di matrici contaminate mediante trattamento di carbonizzazione idrotermale ricade all'interno della perimetrazione, prevista dal Piano Urbanistico Comunale di Vadena, della "**Zona per attrezzature collettive – amministrazione e servizi pubblici**" (Figura 6). Il progetto si inserisce in un'area dell'impianto ad oggi inutilizzata e pertanto non si sovrappone ad altre attività e/o progetti.
Inoltre, il prototipo non andrà a creare alcun tipo di interferenza nei confronti delle attività legate alla discarica che si svolgono nelle immediate vicinanze.

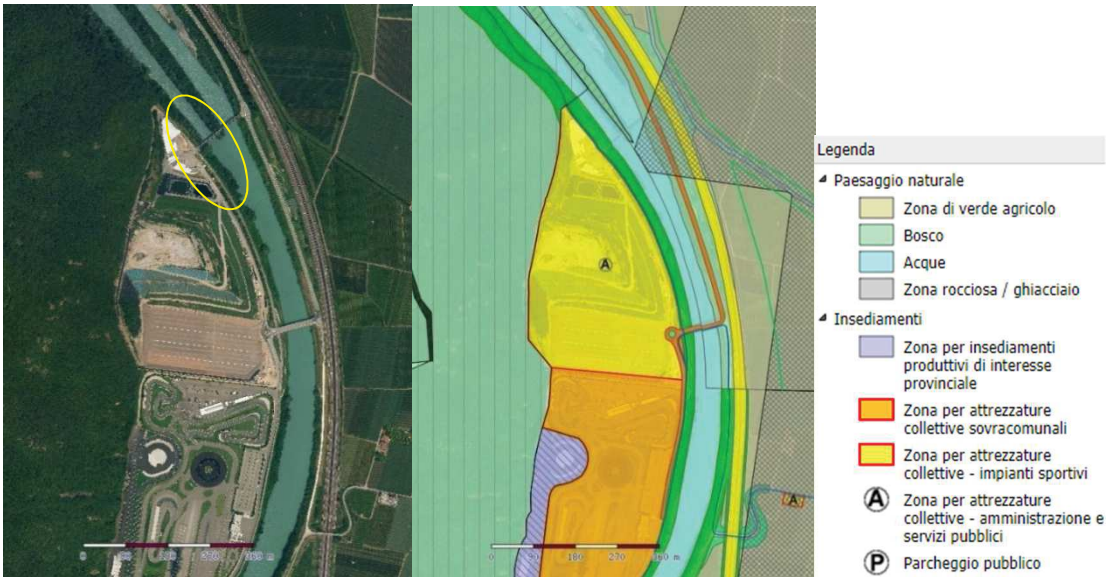

Figura 6. Areale discarica di Vadena secondo PUC.

5.2 Compatibilità del progetto con le previsioni paesaggistiche dell'area

Il Piano paesaggistico provinciale, redatto secondo quanto disciplinato dalla l.p. del 25 luglio 1970, n.16, contiene disposizioni di tutela di carattere generale e specifiche regolamentazioni comunali.
L'estratto del suddetto piano paesaggistico viene riportato in Figura 7. In particolare si osserva che l'area oggetto dell'intervento (cerchiata in rosso) è censita come: **Zona esclusa da vincolo paesaggistico**.
Con riferimento alle previsioni del Piano Paesaggistico, l'intervento risulta coerente con la programmazione Paesaggistica del territorio considerato.

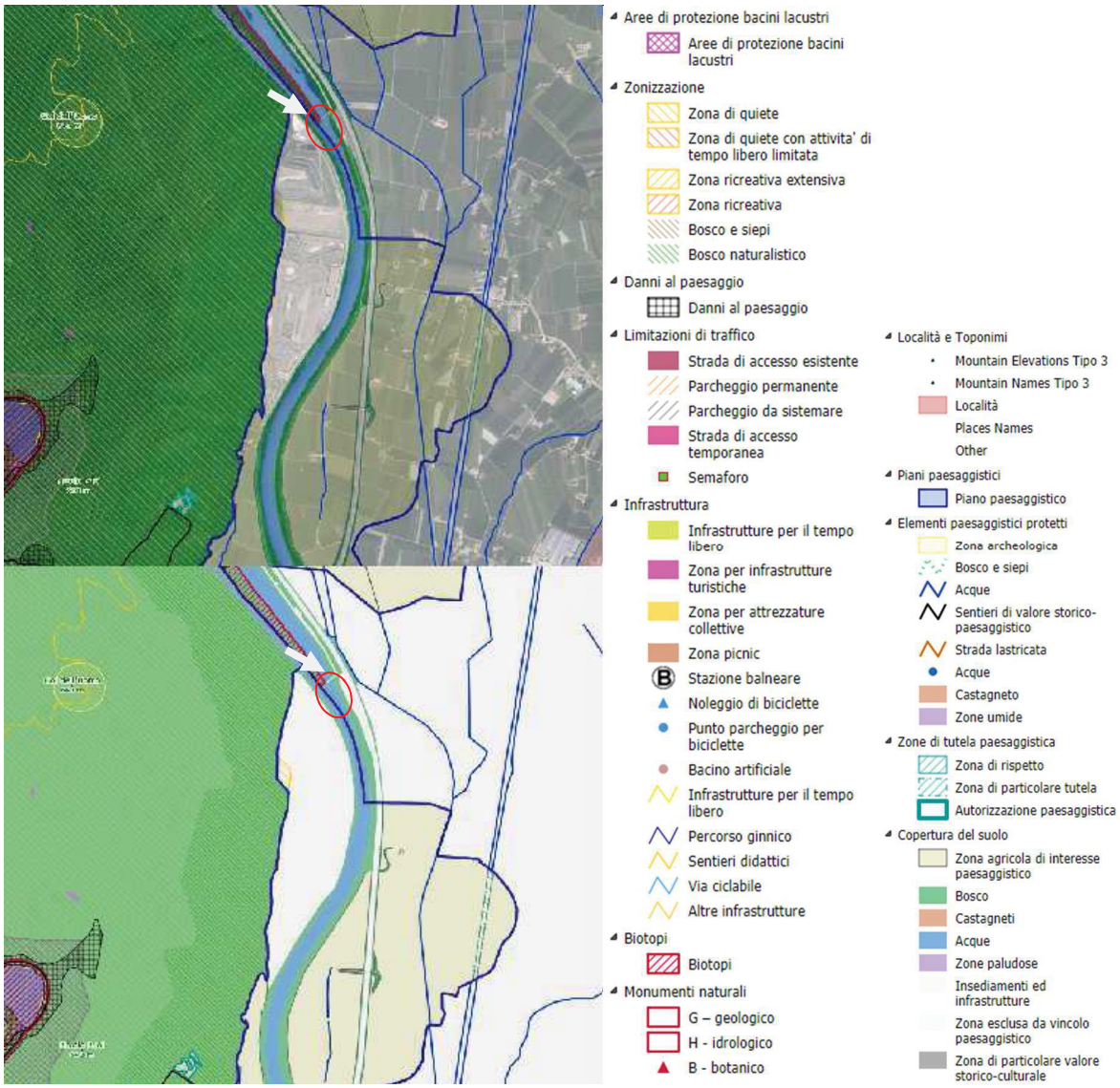

Figura 7. Piano paesaggistico dell'area d'interesse con e senza cartografia di base.

5.3 Compatibilità del progetto con le previsioni culturali-storico-architettoniche dell'area

Come evidenziato in Figura 8, **l'area d'interesse non risulta vincolata archeologicamente**. L'intervento risulta pertanto coerente con la preservazione archeologica del territorio considerato.
Anche **dal punto di vista storico-culturale l'area non risulta soggetta ad alcun vincolo**.

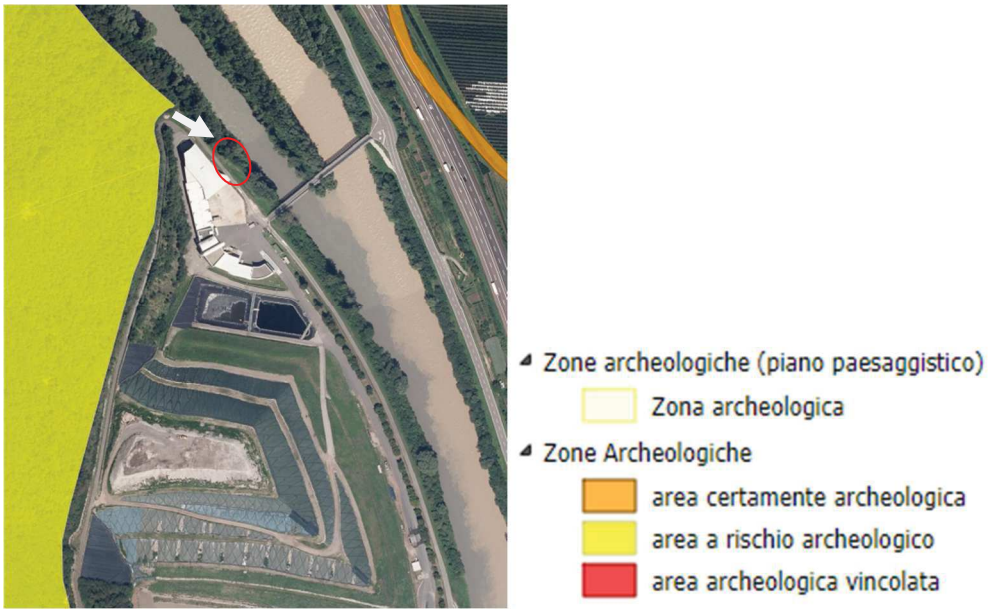

Figura 8. Zone sottoposte a vincolo archeologico nell'area d'interesse.

5.4 Compatibilità del progetto rispetto alle aree SIC e ZPS

La Direttiva europea 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 conosciuta come "Direttiva Habitat" prevede che, per assicurare il ripristino o il mantenimento degli habitat naturali e delle specie di interesse comunitario in uno stato di conservazione soddisfacente, occorre designare le "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC) al fine di realizzare una rete ecologica europea coerente ("Natura 2000"). Lo scopo principale della direttiva consiste nel promuovere il mantenimento della biodiversità, mediante la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo e degli stati membri.
In Alto Adige, con Decreto del Presidente della Provincia 26 ottobre 2001, n. 63 (Regolamento "Valutazione di incidenza per progetti e piani all'interno delle zone facenti parte della rete ecologica europea, in attuazione della Direttiva 92/43/CEE"), e successive modifiche, sono stati individuati i "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC): si tratta di siti che contribuiscono in maniera significativa a mantenere o ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie in uno stato di conservazione soddisfacente.
Il processo di attuazione della rete "Natura 2000" prevede che nel tempo i SIC vengano designati ZSC.
A questi siti si aggiungono le ZPS "Zone a protezione speciale" istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) al fine di tutelare in modo rigoroso i siti in cui vivono le specie ornitiche contenute nell'allegato 1 della medesima Direttiva.

Come rappresentato in Figura 9, **l'attività proposta in questa sede si pone al di fuori delle zone SIC e ZPS.**

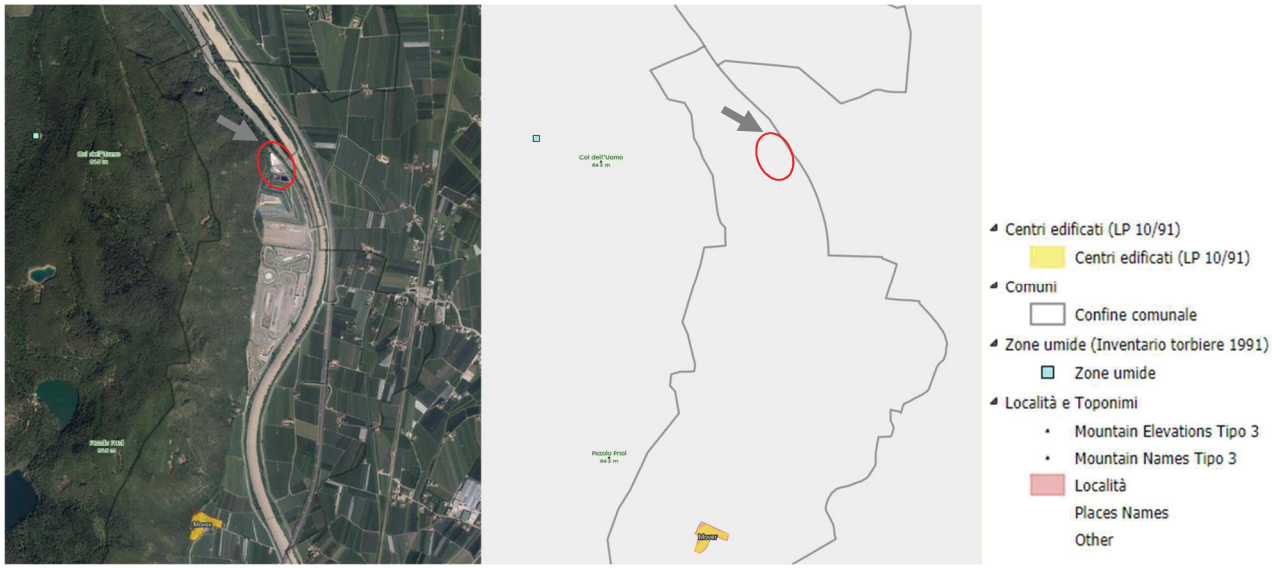

Figura 9. Zone sottoposte a vincolo tutela natura all'interno dell'area d'interesse.

5.5 Compatibilità del progetto con i Piani delle Zone di Pericolo

In data 18 novembre 2008 è stato pubblicato nel Bollettino Ufficiale il Decreto del Presidente della Provincia 5 agosto 2008, n. 42, riguardante il "Regolamento di esecuzione concernente i piani delle zone di pericolo". Le direttive per la redazione dei piani delle zone di pericolo ai sensi della legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis sono state pubblicate nel Bollettino Ufficiale del 26 agosto 2008. A partire dal 3 dicembre 2008 sono quindi in vigore tutte le disposizioni normative previste dalla legge per la pianificazione delle zone di pericolo.
Il piano di pericolo relativo all'area d'interesse è stato scaricato mediante il servizio online WebGIS e viene riportato in Figura 10.

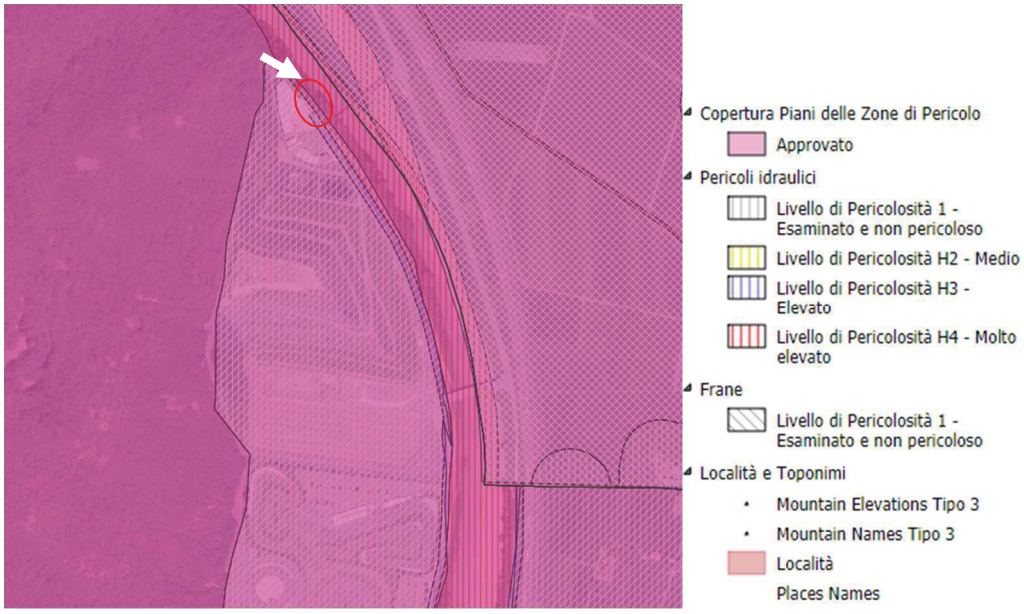

Figura 10. Piani di pericolo relativi all'area d'interesse.

In particolare si osserva che i piani di pericolo relativi all'area d'interesse sono stati approvati: **in termini di pericolo idraulico essa presenta livello di pericolosità 1 "esaminato e non pericoloso"**.

6. DESCRIZIONE DEL PROCESSO

6.1 Processo di carbonizzazione idrotermale (HTC)

La reazione di carbonizzazione idrotermale (*Hydro Thermal Carbonization – HTC*) simula il normale processo di formazione del carbone che avviene in natura quando la biomassa (legno, alghe), a seguito di processi geologici, viene esposta per lunghi periodi (milioni di anni) a pressioni molto alte (a centinaia di metri sotto terra).
A scala di laboratorio, la società *eco-research* ha testato il funzionamento del processo HTC per il trattamento di matrici ad alto carico inquinante, contenenti sostanze clorurate persistenti (es. diossine), policloro bifenili, pesticidi ed idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Alla luce dei risultati ottenuti è stato brevettato un sistema applicando condizioni di temperatura e pressione elevate, rispettivamente nei range 300-400 °C e 90 e 250 bar.
A scala industriale il processo verrà testato presso l'Area di Ricerca e Sviluppo di Vadena (località Ischia Frizzi, Figura 11).

Figura 11. In giallo areale per il posizionamento del prototipo sperimentale HTC.

Il processo della carbonizzazione idrotermale HTC avviene in fase liquida, in acqua. Il solido da trattare si trasforma in un altro solido e questo processo è diverso da quello che avviene nella combustione, che è una reazione solido/gas o liquido/gas che forma prodotti di combustione gassosi.

Il prototipo è stato realizzato per operare in modalità discontinua, tipo "batch". Ciò significa che il materiale (acqua + le diverse matrici da trattare) viene introdotto nel reattore, lasciato reagire secondo la reazione di carbonizzazione idrotermale e, trascorso un periodo di reazione prefissato, si procede all'estrazione del prodotto finale. Al termine dello scarico del prodotto trattato si procede con diversi cicli di risciacquo e soffiature dell'intero sistema.

Il riscaldamento del reattore avviene grazie ad un flusso di olio diatermico che fluisce attorno al reattore e nella camicia della tubazione di scarico dello stesso. La temperatura dell'olio diatermico è controllata in automatico e regolata mediante un SCR sulla base della curva di riscaldamento assunta da una serie di resistenze elettriche, mentre il raffreddamento è affidato a una batteria di aero-refrigeranti i cui motori sono controllati da inverter. SCR e inverter sono comandati in automatico dal sistema di controllo.

6.2 Concezione d'insieme del progetto

Dal punto di vista impiantistico il progetto è costituito da due macro-sezioni che corrispondono alle due strutture realizzate su skid: la prima è dedicata alla movimentazione e al trattamento del materiale da decontaminare; la seconda è dedicata al condizionamento controllato dello stesso (riscaldamento e raffreddamento) mediante circuito ad olio diatermico.

In particolare, la prima sezione si compone di:

- Sistema di caricamento del prototipo costituito da una struttura porta big-bag e da una coclea per il trasporto del materiale solido all'interno del reattore.
- Reattore cilindrico (capacità 1360 l) con fondo sferico in acciaio legato specifico per applicazioni ad elevate temperature. La miscelazione del materiale viene ottenuta tramite un agitatore ad asse verticale a trascinamento magnetico, mentre i parametri di processo (temperatura e pressione) vengono monitorati tramite strumentazione specifica posizionata sulle tubazioni e/o nel reattore.
- Vasca per la raccolta del prodotto di scarico del reattore.
- Vasca per la raccolta di liquidi di processo (operazioni di pulizia).
- Sistema di adsorbimento per le emissioni gassose costituito da filtro a carboni attivi.
- Valvole, strumenti, tubazioni e raccorderie in grado di sopportare le pressioni e le temperature in gioco.

La seconda sezione si compone di:

- Riscaldatore elettrico a basso carico termico e sistema di pompaggio dell'olio diatermico.
- Sistema di raffreddamento costituito da una valvola deviatrice a tre vie e da una batteria di raffreddamento forzato ad aria.
- Vaso di espansione e serbatoio di stoccaggio olio diatermico.

Dal punto di vista operativo (Figura 12) la matrice da trattare arriverà all'interno dell'Area Ricerca e Sviluppo in appositi big-bag o sacchi da 20-25 kg se il materiale è solido, oppure in fusti o piccole cisterne nel caso di fanghi palabili o rifiuti liquidi, e verrà stoccata in un'apposita area autorizzata. Il materiale da trattare verrà quindi inserito nella tramoggia di caricamento in modo tale che possa essere caricato all'interno del reattore tramite coclea chiusa o pompato direttamente nel reattore. Contestualmente verrà inserita dell'acqua e, se necessario, della biomassa (es. segatura) al fine di creare una miscela adatta al trattamento. Non appena raggiunto un livello adeguato si attiverà la miscelazione. Terminato il caricamento, il reattore verrà chiuso ermeticamente, riscaldato fino alle condizioni di processo (temperatura e pressione) e lasciato reagire per un determinato tempo di reazione. Trascorso il periodo di reazione, il sistema verrà raffreddato fino a raggiungere la pressione atmosferica. Infine si procederà con le operazioni di svuotamento del reattore. Il materiale estratto verrà convogliato in un sacco filtrante che consentirà di trattenere la parte solida e filtrare la parte liquida.

L'estrazione del prodotto finale può essere fatta soltanto dopo il raffreddamento del reattore al di sotto dei 4 bar di pressione. Lo scarico del reattore necessita però di una pressione tra i 3 e i 4 bar; per evitare di scaricare a temperature superiori ai 100° C, il reattore verrà prima portato a pressione atmosferica in modo da ridurre la temperatura del prodotto e poi pressurizzato con aria compressa o con azoto. Se le temperature risultassero ancora troppo elevate, potrebbe rendersi necessaria l'aggiunta di acqua fredda dalla rete nella fase finale dello scarico per gestire l'abbassamento di temperatura.

Per alcune tipologie di matrici come quelle contenenti stallatico, la pressione residua potrebbe risultare superiore a 4 bar. In questo caso la pressione verrà sfiatata manualmente fino a raggiungere i 4 bar. Questi sfiati, prima di essere scaricati in atmosfera, dovranno attraversare un filtro in carbone. I macro-costituenti di questi sfiati in atmosfera sarebbero azoto e CO_2 (per più dettagli vedere la Relazione tecnica sulle emissioni, documento in allegato).

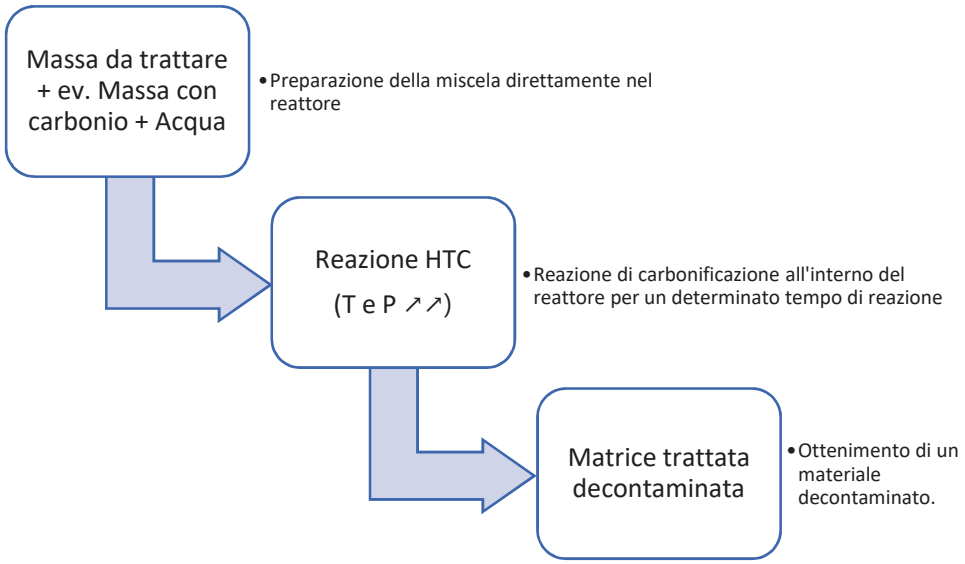

Figura 12. Schema a blocchi semplificato - processo HTC.

Il sistema verrà alimentato mediante fornitura di energia elettrica. Il processo di carbonizzazione idrotermale necessita di riscaldamento per essere mantenuto attivo: se manca il riscaldamento, automaticamente il sistema si raffredda e si abbassa la pressione. Dal momento che il riscaldamento del prototipo avviene per mezzo di un circuito ad olio diatermico alimentato elettricamente si è reso necessario un adeguamento dell'impiantistica esistente e la sostituzione del gruppo elettrogeno. In caso di cadute di tensione è fondamentale che anche l'area Ricerca e Sviluppo rimanga in attività. Alla stessa stregua, qualora vi fosse la necessità di interrompere il processo in caso di emergenza, è possibile togliere l'alimentazione elettrica solo per questa sezione dell'area.

6.3 Dimensioni fisiche del progetto

La superficie occupata dall'impianto pilota al di sotto della tettoia è pari a circa 210 m^2; rispetto alla tettoia (campata massima circa 10 m) la struttura del prototipo raggiunge un'altezza pari a circa 6 m.
Il prototipo è posato su platee in cemento armato, realizzate ad hoc per sopportare il peso della struttura e per garantire un piano d'appoggio completamente piano.
Le platee sono complessivamente tre ed hanno le seguenti dimensioni:

- Platea Skid Reattore: 12.00 x 6.00 m, spessore 25 cm;
- Platea Skid Olio: 5.90 x 5.35 m, spessore 25 cm;
- Platea Coclea: 1.60 x 1.60 m, spessore 25 cm.

Osservando la planimetria in allegato si evince che il prototipo risulta compatto grazie alla sua organizzazione su skid. Esso è stato posizionato al di sotto della tettoia in posizione decentrata per consentire le operazioni di scarico mediante autogru. Ciò permette inoltre di gestire con maggiore praticità le operazioni di caricamento del materiale da trattare, garantendo un'adeguata area di manovra per i mezzi (muletto).

6.4 Materiale da trattare e rifiuti o prodotti generati dal processo

Nel corso dei due anni di sperimentazione verranno effettuate differenti tipologie di prove al fine di testare diverse matrici. Si ricorda che i materiali da trattare saranno dei rifiuti e quindi arriveranno accompagnati da un formulario di identificazione rifiuti (FIR). Al termine delle prove verranno eseguite volta per volta delle analisi per caratterizzare il materiale residuo che potrà essere un prodotto o anche esso un rifiuto.

I rifiuti in ingresso all'area ricerca e sviluppo verranno posizionati nelle apposite aree di deposito preliminare o di messa in riserva (vedere zona evidenziata in blu in Figura 13), dovutamente delimitate, in base alle diverse tipologie di CER. Il volume totale massimo di rifiuti che sarà possibile stoccare contemporaneamente in quell'area (come D15 e come R13) sarà di 50 m³.

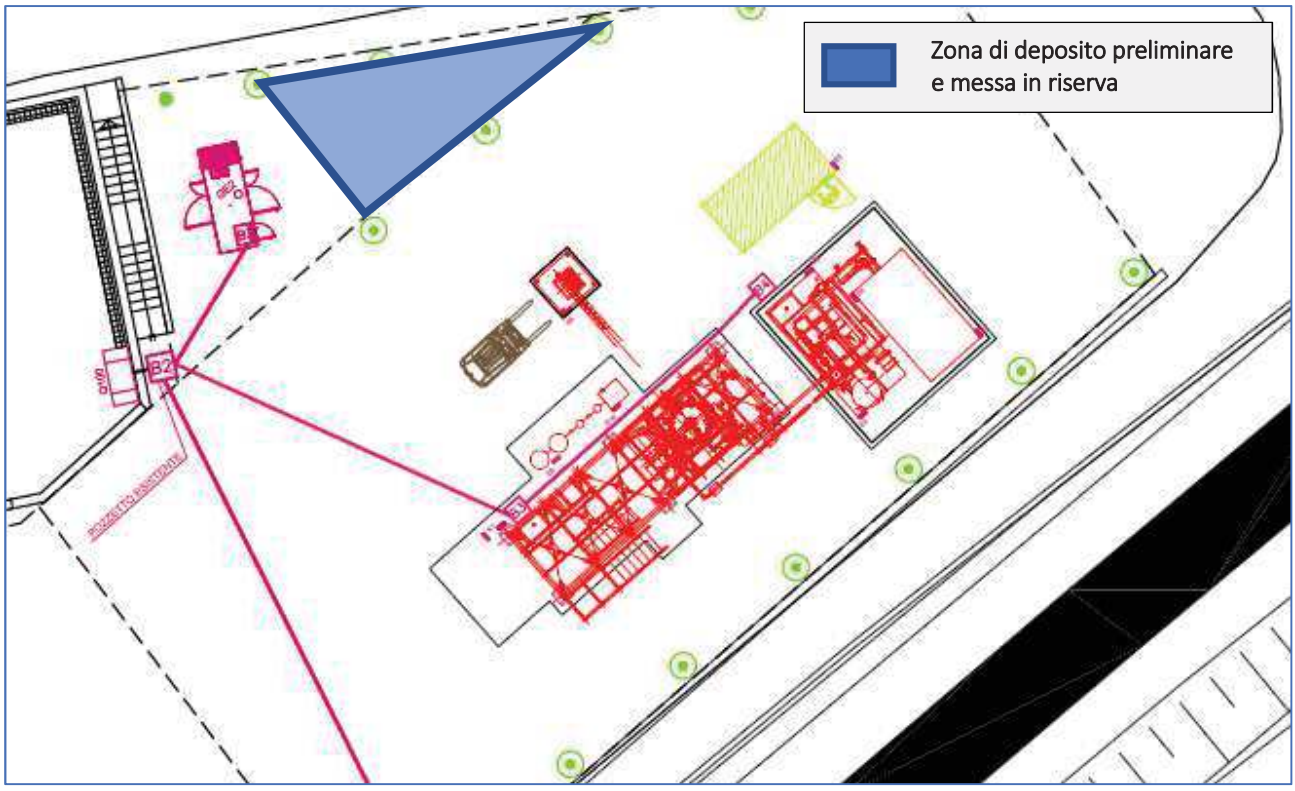

Figura 13. Zona di stoccaggio rifiuti

Trattandosi di un progetto di ricerca i quantitativi da trattare sono difficili da prevedere perché legati al numero di prove (ca. 2/4 al mese) e alle condizioni operative (ad es. la percentuale di sostanza secca %SS). La tabella 1 riassume i codici CER che potenzialmente si considera potranno essere trattati in impianto.

Tabella 1. Codici CER dei materiali da trattare.

Attività	CER	Tipologia	Quantità [t/a]
Trattamento HTC - carbonizzazione idrotermale	190105*	Ceneri leggere contenenti sostanze pericolose	5
Trattamento HTC - carbonizzazione idrotermale	170503* / 170504	Terreni contaminati	5
Trattamento HTC - carbonizzazione idrotermale	190805 / 190811* 190812 / 190813* 190814	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane e industriali	5
Trattamento HTC - carbonizzazione idrotermale	020106	Feci animali, urine e letame, effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito	5

Al termine di ogni prova, raggiunte le condizioni di sicurezza per lo svuotamento del reattore, si procede all'espulsione della matrice (prodotti o rifiuti in uscita), composta in parte da materiale solido ed in parte da materiale liquido, dal reattore verso un apposito sistema di contenimento.

Rifiuto solido
Il materiale solido viene raccolto all'interno di un apposito big-bag filtrante, sostenuto da una struttura chiusa. Al termine di ogni prova la matrice verrà analizzata per la sua caratterizzazione e per valutare il rendimento della prova. Il materiale residuo verrà smaltito da smaltitore autorizzato oppure gestito come prodotto.

Rifiuto liquido
Il materiale liquido sarà la parte filtrata dal big bag e viene raccolto all'interno di un'apposita vasca, che può essere successivamente svuotata mediante l'attacco per auto-spurgo da uno smaltitore autorizzato. Il residuo liquido verrà in ogni caso analizzato per la sua caratterizzazione ai fini dello smaltimento e per valutare il rendimento della prova.
Attualmente la parte liquida non è collegata a un sistema di recupero o di smaltimento tramite la rete fognaria ma non si esclude la possibilità di inserire un sistema di trattamento fisico-chimico dell'acqua in uscita che permetta il suo riutilizzo come acqua di processo. Ovviamente questo sarebbe possibile soltanto dopo l'individuazione delle condizioni di processo che permettano di garantire l'assenza di inquinanti nella matrice liquida in uscita e una modifica di questo genere verrebbe comunque comunicata agli uffici competenti per le dovute autorizzazioni.

Il quantitativo di rifiuto prodotto dipende anche esso dal numero di prove che verranno effettuate. Ipotizzando di effettuare prove alla massima concentrazione di sostanza secca ammissibile per il corretto funzionamento del reattore (25 % SS) ed ipotizzando di compiere n.4 prove in un mese, si ha che la matrice acqua-solido caricata all'interno del reattore corrisponde complessivamente a circa 3.000 kg. Considerando infine un'operatività pari a 10 mesi/anno si ottiene come quantitativo massimo di rifiuto introdotto e quindi scaricato pari a ca. 30.000 kg (miscela solido + liquido). Al fine di agevolare le operazioni di scarico è possibile che venga impiegata acqua di rete per il raffreddamento parziale della matrice. Questo contributo si aggiunge, in termini di rifiuti liquidi, al quantitativo di rifiuti effettivamente scaricato dal reattore.

6.4.1 Ceneri leggere contenenti sostanze pericolose

Uno dei prodotti identificati per essere trattati da questo impianto sperimentale sono le ceneri leggere (fly ashes) generate nella fase di trattamento dei fumi di combustione nei termovalorizzatori di rifiuti urbani. Queste ceneri, classificate come rifiuto pericoloso (190105*), possono costituire un materiale pericoloso per l'ambiente e la salute per la presenza potenziale di sostanze clorurate persistenti come le diossine.
Soltanto nel termovalorizzatore di Bolzano ogni anno vengono prodotte circa 6.300 t di questo rifiuto che attualmente viene smaltito all'estero. Queste ceneri vengono trasportate in Germania dove vengono trattate allo scopo di riempire cavità minerarie, il cosiddetto "undergroung reutilization". Un trattamento con il processo HTC permetterebbe di eliminare le sostanze clorurate persistenti presenti e declassare il rifiuto a non pericoloso permettendo il successivo conferimento in discarica per lo smaltimento finale.

In ingresso: ceneri leggere con CER 190105*

Alla fine di ogni prova si esegue una caratterizzazione completa sia della fase liquida che di quella solida e in base ai risultati verranno attribuiti i relativi codici CER

In uscita:

a) Matrice solida finale: *rifiuto* con CER 190206 se la prova ha esito positivo e la matrice risulta non pericolosa.
b) Matrice solida finale: *rifiuto* con CER 190205* se dopo la prova la matrice presenta ancora degli inquinanti.
c) Matrice liquida finale: *rifiuto* con CER 161002 se dopo la prova la matrice liquida risulta non pericolosa.
d) Matrice liquida finale: *rifiuto* con CER 161001* se dopo la prova la matrice liquida presenta degli inquinanti.

6.4.2 Terreni contaminati

Attualmente i costi di smaltimento di terreni contaminati con sostanze clorurate persistenti sono molto elevati. Questo è in parte dovuto al fatto che i terreni inquinati hanno un basso potere calorifico e per arrivare alle temperature necessarie per la distruzione delle diossine all'interno dei forni sono richiesti elevati quantitativi di combustibile ausiliario.
Secondo le prime prove a scala di laboratorio eseguite da eco-research e che hanno portato alla registrazione del brevetto, l'esito a scala industriale del processo HTC per il trattamento di questi terreni contaminati permetterebbe di abbassare considerevolmente i costi di bonifica, aprendo la strada non soltanto ai terreni inquinati considerati pericolosi con elevate concentrazioni di sostanze clorurate persistenti (CER 170503*) ma anche ad altri terreni contaminati con concentrazioni di diossine inferiori ma che non li rendono adatti per attività agricole o di allevamento né per l'utilizzo come verde pubblico, privato o residenziale (rifiuto CER 170504).

In ingresso: Questi rifiuti (CER 170503* e 170504) in ingresso nell'area di ricerca sviluppo verranno stoccati nell'apposita zona di messa in riserva (R13) per poi essere trattati con il processo di carbonizzazione idrotermale.

Alla fine di ogni prova verrà eseguita una caratterizzazione completa sia della fase liquida che di quella solida e in base ai risultati verranno attribuiti i relativi codici CER:

Codice di partenza 170503*
In uscita:

a) Matrice solida finale: *prodotto non inquinato* se la prova ha esito positivo e la matrice risulta non più inquinata ovvero se le concentrazioni risultano per tutti i parametri sotto i limiti previsti nella Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152.
b) Matrice solida finale: *rifiuto* con CER 170503* se dopo la prova non ci sono state delle modifiche sostanziali e la matrice presenta degli inquinanti tali da considerare il terreno ancora contaminato. Il rifiuto potrebbe, in base ai risultati delle analisi, essere anche declassato a 170504 sempre in base ai limiti della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152.
c) Matrice liquida finale: *rifiuto* con CER 161002 se dopo la prova la matrice liquida risulta non pericolosa.
d) Matrice liquida finale: *rifiuto* con CER 161001* se dopo la prova la matrice liquida presenta degli inquinanti.

Codice di partenza 170504
In uscita:

a) Matrice solida finale: *prodotto non inquinato* se la prova ha esito positivo e la matrice risulta non più inquinata ovvero se le concentrazioni risultano per tutti i parametri sotto i limiti previsti nella Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152.
b) Matrice solida finale: *rifiuto* con CER 170504 se dopo la prova non ci sono state delle modifiche sostanziose e la matrice presenta degli inquinanti tali da considerare il terreno ancora contaminato.
c) Matrice liquida finale: rifiuto con CER 161002 se dopo la prova la matrice liquida risulta non pericolosa.
d) Matrice liquida finale: rifiuto con CER 161001* se dopo la prova la matrice liquida presenta degli inquinanti inattesi generati durante la carbonizzazione idrotermale.

6.4.3 Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane e industriali

Un'altra tipologia di sperimentazione prevede il trattamento di matrici di fanghi di depurazione. Fondamentalmente si prevede di operare con fanghi di acque reflue urbane ma non si esclude la sperimentazione con fanghi prodotti dal trattamento di acque reflue industriali dove possono essere presenti certi inquinanti persistenti.

I fanghi palabili dovranno arrivare in piccoli fusti e verranno messi in riserva (R13) nella zona di stoccaggio autorizzata.

In ingresso: le matrici potenzialmente trattate prevedono fanghi di depurazione con codici CER pericolosi e non, in base all'origine del fango. La tabella 1 propone i diversi CER per i quali potranno essere eseguite delle prove.

In uscita: i prodotti in uscita dal processo HTC applicato a questi materiali sarà un solido carbonioso (anche chiamato hydrochar o bio-lignite) con delle caratteristiche assimilabili a quelle della lignite e con applicazioni di mercato come bio combustibile oppure come ammendante, e una fase acquosa che sarà un concentrato ricco di elementi fertilizzanti.
Allo stato attuale, l'impiego come combustibile della bio-lignite è una tecnologia già in corso con un impianto in regione Toscana (Piombino) che tratta 60.000 t/anno. L'altra applicazione della bio-lignite come ammendante tiene conto delle caratteristiche fisico chimiche del prodotto finale in una posizione tra il

compost e il biochar. Così l'applicazione della bio-lignite sui suoli può rispondere a obiettivi di fertilizzazione e/o sequestro di carbonio ai fini della mitigazione delle emissioni di CO_2.
La fase acquosa risultante dal processo potrebbe essere utilizzata per la fertirrigazione di colture.

Per ogni prova sia la matrice solida risultante che quella liquida verranno analizzate per una caratterizzazione completa e in base ai risultati ottenuti la classificazione sarà:

a) Matrice solida finale: *prodotto* se la prova ha avuto esito positivo
b) Matrice solida finale: *rifiuto* con lo stesso codice CER dell'ingresso se la prova non ha avuto l'esito previsto
c) Matrice liquida finale: rifiuto con CER 161002 se dopo la prova la matrice liquida risulta non pericolosa
d) Matrice liquida finale: rifiuto con CER 161001* se dopo la prova la matrice liquida dovesse presentare degli inquinanti inattesi generati durante la carbonizzazione idrotermale

6.4.4 Stallatico

L'ultima tipologia di prove prevede il trattamento di stallatico proveniente dalle attività di allevamento di animali.

<u>In ingresso:</u> le matrici, che in questo caso saranno liquide (CER 020106), arriveranno in piccoli contenitori rigidi e verranno messe in riserva (R13) nell'apposita area autorizzata. Il loro trattamento prevede il pompaggio direttamente nel reattore e la aggiunta di acqua o di biomassa (segatura) in base alla percentuale di sostanza secca contenuta. Si precisa che per le operazioni di recupero, come previsto dalle norme tecniche generali per il recupero di materia dai rifiuti non pericolosi (D.M. 5-2-1998), le deiezioni di origine animale possono contenere al massimo 2.500 mg/Kg s.s. di Zn e 1.000 mg/Kg s.s. di Cu.

<u>In uscita</u>: Dopo la caratterizzazione delle fasi liquide e solide a fine prova e in base ai risultati ottenuti i prodotti finali avranno una classificazione di:

a) Matrice solida finale: *prodotto* (fertilizzante) se la prova ha avuto esito positivo, come previsto al punto 18.12 dell'allegato 1. Del D.M. 5-2-1998. Il prodotto in uscita dovrà essere conforme alla L. 19 ottobre 1984, n.748.
b) Matrice solida finale: *rifiuto* con lo stesso codice CER dell'ingresso se la prova non ha avuto l'esito previsto
c) Matrice liquida finale: rifiuto con CER 161002 se dopo la prova la matrice liquida risulta non pericolosa
d) Matrice liquida finale: rifiuto con CER 161001* se dopo la prova la matrice liquida dovesse presentare degli inquinanti inattesi generati durante la carbonizzazione idrotermale

Tutti i rifiuti in uscita delle diverse tipologie di prove verranno stoccati nella zona di deposito preliminare e messa in riserva (Figura 13), ma ben identificati per evitare di scambiarli con i rifiuti in ingresso. Dovranno sempre essere rispettati i periodi massimi di deposito preliminare e messa in riserva previsti dalla normativa (1 anno per il deposito preliminare e 3 anni per la messa in riserva).

6.5 Utilizzazione delle risorse naturali

L'utilizzazione delle risorse naturali necessarie per lo svolgimento dell'attività di ricerca ed in particolare delle prove che si effettueranno con il prototipo HTC viene indicata di seguito:

SUOLO: In termini di occupazione del suolo il prototipo sperimentale non andrà ad occupare nuove superfici e, al netto degli adeguamenti necessari (platee), sfrutterà la pavimentazione e la copertura della tettoia già esistenti.

ACQUA: ciascuna prova di carbonizzazione idrotermale avrà bisogno di acqua per una corretta esecuzione della stessa. Il quantitativo da introdurre all'interno del reattore è pari a 550 kg (550 litri). L'acqua verrà prelevata tramite opportuna connessione idraulica dal pozzo presente presso l'impianto. Come accennato nel punto 6.4 non si esclude in futuro il recupero dell'acqua in uscita per ridurre i consumi di acqua di rete.

TERRITORIO: l'impianto nel suo insieme viene installato al di sotto di una tettoia esistente, pertanto non comporterà alcuna ulteriore occupazione e modifica sostanziale del territorio.

BIODIVERSITA': l'impianto viene installato al di sotto di una tettoia esistente, quasi interamente aperta sui quattro lati e caratterizzata da una pavimentazione in cemento armato. Trattandosi di un'area ad oggi inutilizzata e sita in una zona non soggetta a vincoli paesaggistici, fattori che potrebbero inficiare la biodiversità del luogo quali il cambiamento climatico o l'inquinamento da attività industriale, risultano trascurabili in questa sede.
Anche in termini di ricchezza relativa legata alla disponibilità delle risorse naturali, si rimarca che l'unica risorsa che verrà adoperata per l'esecuzione delle prove è l'acqua, che verrà prelevata dal pozzo, sito all'interno del confine della discarica di Vadena.

7. CARATTERISTICHE DELL' IMPATTO POTENZIALE

In relazione alle caratteristiche del progetto e al contesto territoriale ed ambientale esaminato nei paragrafi precedenti, di seguito sono analizzati gli impatti potenzialmente significativi derivanti dall'installazione del prototipo per la decontaminazione di sostanze contaminate.

7.1 Aria

In condizioni di normale operatività, durante le fasi di riscaldamento, cottura e raffreddamento non sono previste emissioni in atmosfera. Soltanto nel trattamento del CER 020106 (stallatico) potrebbe formarsi una pressione residua superiore ai 4 bar. In questo caso sarebbe necessario procedere a uno sfiato manuale tramite l'utilizzo di una valvola di scarico. Tuttavia prima dello scarico in atmosfera dei gas formati (principalmente azoto e CO_2) lo scarico verrebbe convogliato al filtro a carboni attivi del volume di 645 lt.

In condizioni anomale, quali ad esempio l'intasamento del materiale all'interno del reattore in fase di scarico, sono possibili diverse manovre per ripristinare la funzionalità del reattore. Tali manovre prevedono l'utilizzo di una valvola di sfiato; e come riferito sopra, il convogliamento dello scarico nel filtro a carboni attivi.

In condizioni di emergenza, si nota inoltre che il prototipo è dotato di un sistema automatico per la regolazione e il controllo della temperatura e di un sistema di valvole di sicurezza in ridondanza, a tre stadi, che intervengono in maniera autonoma l'uno dall'altro qualora si presentasse un aumento di pressione anomalo oltre una determinata soglia. Tutti gli sfiati del sistema di sicurezza passano attraverso il filtro a carboni attivi.

Per informazioni di dettaglio relative al tema emissioni si rimanda alla relazione "Relazione tecnica emissioni in atmosfera" (in allegato).

7.2 Acqua

Nelle vicinanze dell'impianto, al di là della ciclabile, è presente il fiume Adige. Il rischio di contaminazione del corpo idrico ricettore è stato ridotto al minimo in quanto l'impianto è completamente installato al di sopra di una pavimentazione industriale impermeabile. Inoltre sono state prese ulteriori misure preventive quali bacini di contenimento e vasche di raccolta eluati per minimizzare il rischio di contaminazione. Ulteriori dettagli vengono forniti nel paragrafo relativo alla componente suolo e sottosuolo.

Dal momento che non sono previsti allacciamenti in fognatura nera o in acque superficiali, ma soltanto rifiuti (solidi e liquidi) da smaltire mediante smaltitore autorizzato, non si ritiene necessaria l'autorizzazione per lo scarico delle acque.

7.3 Suolo e sottosuolo

La risorsa suolo interessata dall'impianto, dal punto di vista dell'utilizzazione del territorio, si inserisce in ambito idoneo (zona destinata ad attrezzature collettive, amministrazione e servizi pubblici).
Dal punto di vista della protezione della qualità dei suoli e del sottosuolo, tutte le superfici dell'impianto interessate dall'attività, prevedono una pavimentazione in calcestruzzo, materiale che in considerazione del progetto svolto garantisce adeguate caratteristiche di resistenza e protezione, escludendo la possibilità di contaminazione del suolo sottostante da eventuali spandimenti o perdite accidentali. In caso di sversamenti accidentali sulla pavimentazione in calcestruzzo, le eventuali acque per il lavaggio fluiscono all'interno di due

canaline di raccolta già presenti nell'area pavimentata. Queste sono collegate ad una vasca confinata che può essere svuotata mediante auto-spurgo.
Con particolare riferimento all'olio diatermico impiegato all'interno del processo per il riscaldamento del reattore sono stati adottati ulteriori accorgimenti al fine di minimizzare il rischio da sversamento accidentale: in primis è stato realizzato un bacino di contenimento tale da contenere l'intero skid-olio, rivestito internamente con apposita vernice; in secondo luogo, dal momento che l'olio circola all'interno dell'impianto e non solo all'interno dello skid-olio, è stato realizzato un altro bacino di raccolta al di sotto del reattore stesso. Per quanto riguarda i collegamenti tra lo skid-olio e lo skid-reattore si ricorda che si tratta di tubazioni saldate, in cui il rischio di perdite si riduce al minimo. La presenza di strumentazione, quali manometri a monte e a valle della pompa di circolazione sono in grado di rilevare eventuali malfunzionamenti e/o perdite; sarà quindi compito dell'operatore rilevare eventuali disfunzioni ed intervenire prontamente secondo quanto stabilito da procedura.

Ulteriori accorgimenti sono stati presi anche in relazione al prodotto in uscita dal processo. Il sistema prevede che la tubazione terminale del reattore scarichi all'interno di una apposita struttura dotata di un telaio porta big-bag e di una vasca per la raccolta dei liquidi (1720x1720x2965 mm). In tal maniera la parte solida rimane all'interno del big-bag e viene rimossa tramite muletto, mentre la parte liquida filtra dal big-bag e viene raccolta nel bacino sottostante. Dalla vasca sarà possibile effettuare il travaso del liquido in apposito mezzo per essere infine smaltito come rifiuto liquido. Il big-bag contenente il rifiuto solido verrà invece scaricato tramite muletto e portato a smaltimento come rifiuto solido.

Al fine di poter raccogliere eventuali drenaggi e/o liquidi di lavaggio è prevista una vasca di raccolta posizionata al di sotto del reattore che funge da bacino di contenimento (2670x3250x690 mm). Anche in questo caso, il refluo generatosi dalle operazioni di lavaggio verrà prelevato e smaltito come rifiuto liquido.
Dal momento che non è prevista la produzione di reflui liquidi da avviare allo scarico in corpi idrici ricettori, ma da smaltire mediante smaltitore autorizzato ed iscritto all'Albo nazionale gestori ambientali, non si ritiene necessaria l'autorizzazione per lo scarico delle acque.

7.4 Rumore

Secondo il Piano Comunale di Classificazione Acustica[1] (P.C.C.A.) la classe acustica dell'Area Ricerca e Sviluppo presso il comune di Vadena risulta essere "Classe IV" (Figura4) e pertanto valgono i valori limite di pianificazione (Art. 9) riportati in Tabella 2. *Valori limite di pianificazione.*

Tabella 2. Valori limite di pianificazione.

Classe acustica	Limite diurno (ore 6- 22)	Limite notturno (ore 22- 6)	Colore
I	50 dB(A)	40 dB(A)	
II	55 dB(A)	45 dB(A)	
III	60 dB(A)	50 dB(A)	
IV	65 dB(A)	55 dB(A)	
V	70 dB(A)	60 dB(A)	
VI	70 dB(A)	70 dB(A)	

[1] È stata considerata la legge quadro sull'inquinamento acustico DL 26/10/1995 n.447.

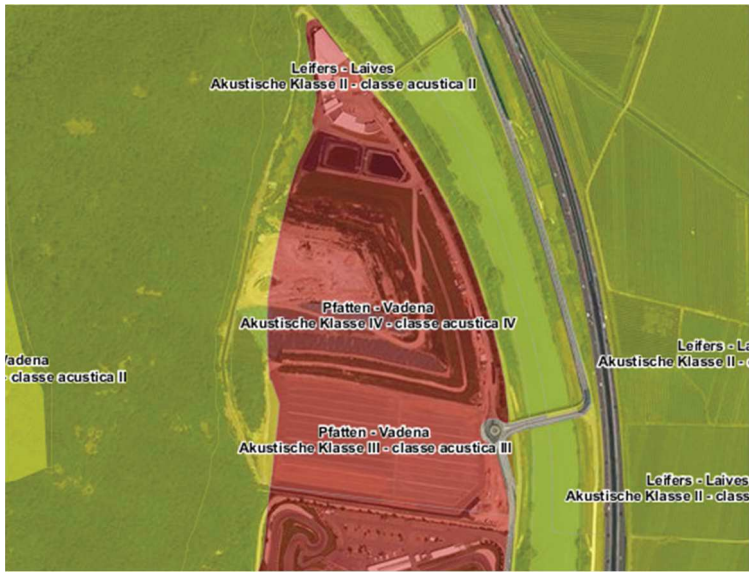

Figura14. Indicazione della classe acustica dell'area Ricerca e Sviluppo.

Si ricorda che l'area di Ricerca e Sviluppo si trova ad una distanza sufficientemente lontana dalla zona residenziale: il primo edificio nelle vicinanze si trova ad una distanza di 450 m come mostrato in Figura 125.

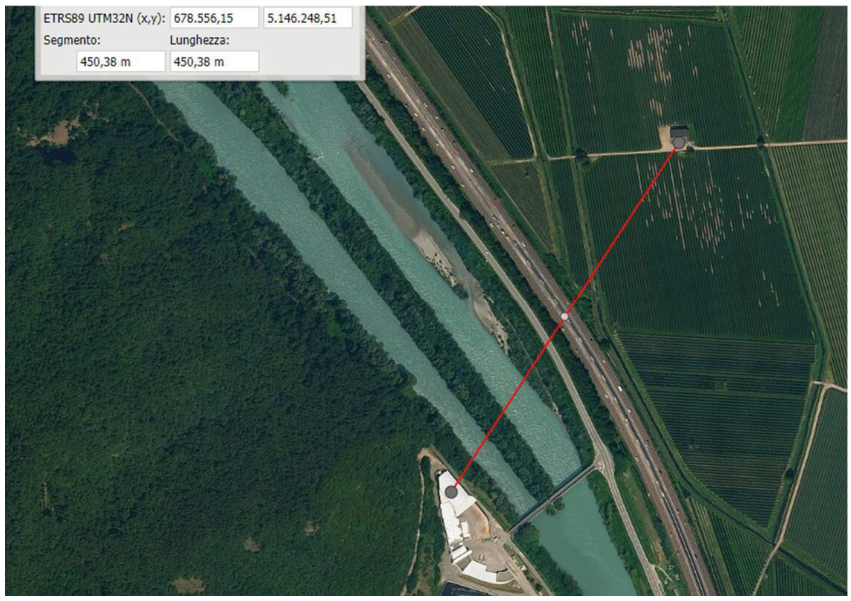

Figura 125. Distanza dell'area Ricerca e Sviluppo da edifici limitrofi.

Le utenze elettromeccaniche/macchinari che compongono il sistema e il relativo intervallo temporale di funzionamento vengono riportate di seguito. In particolare si distingue tra "utenze attive in maniera continua" ed "utenze attive in maniera discontinua".

Utenze attive in maniera "continua" (per l'intera durata della prova):
- Miscelatore e relativo sistema di raffreddamento (circuito con pompa)
- Pompa circuito olio diatermico

Utenze attive in maniera "discontinua" (solo per un tempo limitato della prova):
- Coclea di caricamento e relativo motore
- Ventilatori dell'aero-refrigerante

- Compressore
- Mezzi per le operazioni di caricamento e scarico (muletto)

In allegato alla presente relazione si fornisce la "Valutazione di impatto acustico generato dagli impianti tecnici nuovi all'aperto a Vadena" contenente la simulazione numerica di impatto acustico che si ipotizza possa produrre il futuro impianto HTC composto dalle utenze sopra elencate. Essa consente di valutare la rumorosità prodotta dall'impianto ed in particolare l'impatto che esso potrebbe generare sui ricettori presenti nelle aree limitrofe. Dallo studio emerge che sia in condizioni diurne che notturne l'impatto acustico prodotto dall'impianto nei confronti delle abitazioni limitrofe non è rilevante.
Ad ultimazione dell'impianto verrà infine misurata l'effettiva rumorosità apportata dallo stesso. Eventuali soluzioni progettuali volte ad un'ulteriore mitigazione del rumore verranno valutate in seguito alla misurazione effettiva.
Si osserva che trattandosi di un impianto a scala pilota da utilizzarsi per soli motivi di ricerca, le prove verranno programmate con una cadenza settimanale e non vi saranno lavorazioni in continuo. L'unica utenza che necessita di essere mantenuta in funzione h24 è la pompa di circolazione dell'olio diatermico in quanto, principalmente in inverno, deve essere garantita una temperatura minima dell'olio per mantenerlo pompabile.

7.5 Salute umana

Olio diatermico
Il riscaldamento del prototipo avviene tramite olio diatermico "Therminol 72", un olio particolare in grado di garantire le elevate temperature necessarie per il processo ed in grado di mantenere le caratteristiche di pompabilità anche a basse temperature. Di seguito si elencano alcuni particolari rilevanti della scheda di sicurezza del prodotto:

Indicazioni di pericolo:
- H304 Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
- H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.
- H332 Nocivo se inalato.
- H335 Può irritare le vie respiratorie.
- H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza:
Prevenzione:
- P261 Evitare di respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.
- P273 Non disperdere nell'ambiente.
- P280 Indossare guanti.

Reazione:
- P301 + P310 IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P331 NON provocare il vomito.
- P391 Raccogliere il materiale fuoriuscito.

Si ricorda che il processo in normali condizioni di utilizzo è caratterizzato da un ciclo chiuso senza contatti con l'esterno.

In relazione ai rischi specifici per la salute umana connessi alla sostanza è necessario quindi evitarne il contatto o l'inalazione. Le inevitabili manipolazioni occasionali che possono essere imputabili alle fasi di caricamento o svuotamento dell'impianto, manutenzioni a seguito di anomalie o situazioni di emergenza devono avvenire seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute nei manuali operativi e adottando tutte le precauzioni prescritte, integrate dalle informazioni contenute nelle schede di sicurezza compreso l'utilizzo obbligatorio dei DPI adeguati: occhiali di protezione CE EN 166, tuta intera usa e getta, maschera semi facciale CE EN 149 FFP2SL e guanti rischio chimico CE EN 374.

Infine, lo skid-olio verrà rivestito con appositi pannelli al fine di proteggere ulteriormente gli addetti che si occuperanno della gestione del prototipo. Tale compartimentazione è tesa ad evitare contatti anche solo accidentali con il personale addetto.

Carboni attivi
In condizioni di emergenza o in caso di anomalie, la filtrazione mediante carboni attivi garantisce il trattamento delle possibili emissioni gassose in uscita dal reattore. In condizioni di normale operatività, il processo non prevede alcuna emissione e pertanto nessun passaggio attraverso il filtro. I carboni attivi contenuti nel filtro installato sullo skid-reattore non sono classificabili come sostanze pericolose, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) nelle sue varie modifiche e adattamenti, e secondo la direttiva 67/548/CEE.

Materiale in fasi di caricamento e svuotamento
Al fine di consentire le operazioni di caricamento della tramoggia con materiale contaminato, tutti gli operatori impegnati dall'attività dovranno essere muniti di appositi DPI quali tuta monouso intera, guanti CE EN 388 e CE EN 374, visiera protettiva CE EN 166 e maschera filtrante CE EN 149 FFP2 SL. Anche per la manipolazione del materiale in uscita dal processo, seppur potenzialmente decontaminato, dovranno essere indossati i medesimi dispositivi di protezione individuale.

Inoltre prima di intervenire su parti di impianto che abbiano contenuto dei prodotti classificabili pericolosi bisogna far eseguire analisi per la loro caratterizzazione ed eventuale bonifica e la pulizia da parte di personale specializzato in accordo alla normativa vigente.
In caso di contatto accidentale devono essere impiegati i dispositivi collettivi di protezione a disposizione nelle vicinanze e consultare il medico.

Sul luogo di lavoro non verranno abbandonati recipienti che contengano o abbiano contenuto materiale ritenuto tossico e pericoloso; tali recipienti, qualora presenti, verranno portati in depositi autorizzati interni o esterni all'impianto.

7.6 Paesaggio

Come già si evince dalla consultazione degli strumenti di pianificazione e programmazione, il progetto oggetto della presente relazione non muterà l'effetto percettivo e paesaggistico dell'insieme, inserendosi in una zona di servizi per la pubblica utilità, quale è la discarica di Ischia Frizzi a Vadena. Si ritiene inoltre che l'impatto sul paesaggio dovuto alla presenza dell'impianto sia praticamente trascurabile dal momento che esso si inserisce all'interno dell'areale discarica e al di sotto di una tettoia esistente. L'impatto può considerarsi in ogni caso non negativo, dal momento che l'impianto si inserisce all'interno di una zona destinata ad attrezzature collettive, amministrazione e servizi pubblici.

7.7 Ambiente naturale circostante

Il progetto in esame, inserito nell'areale discarica Ischia Frizzi di Vadena, si inserisce in un contesto poco urbanizzato comportando un impatto riferibile alle componenti flora e fauna non significativo.
In ogni caso è stata presa in considerazione la vicinanza con la pista ciclabile che costeggia il perimetro dell'impianto e con il biotopo che si trova poco più a nord dell'impianto (Figura 7).
In condizioni operative normali, essendo l'impianto recintato, il suo esercizio non comporta alcun impatto nei confronti dei passanti lungo la ciclabile limitrofa.
Tuttavia, al fine di garantire maggiore protezione e sicurezza durante eventuali situazioni di emergenza, è prevista l'installazione di idonee misure quali una pannellatura o un muro di contenimento.

7.8 Rischio incendio

È in corso la valutazione per l'adeguamento antincendio tramite tecnico qualificato. In particolare, l'analisi farà riferimento alle due componenti presenti all'interno dell'impianto che potrebbero causare incendi in condizioni anomale o in caso di malfunzionamenti: il gruppo elettrogeno e l'olio diatermico. Tali attività verranno inquadrate all'interno della normativa in materia D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151 in cui si riporta l'elenco delle attività per le quali è necessario l'adeguamento in termini di antincendio. Nell'ottica antincendio saranno quindi presenti dei presidi antincendio quali estintori ed idranti.

7.9 Rischio da apparecchiature in pressione

Il prototipo sperimentale rientra nella categoria delle apparecchiature in pressione e pertanto è stato progettato e costruito secondo la normativa PED. In quanto tale è stata posta particolare attenzione alle sicurezze dello stesso: il prototipo è dotato di un sistema automatico per la regolazione e il controllo della temperatura e di un sistema di valvole di sicurezza in ridondanza, a tre stadi, che intervengono in maniera autonoma l'uno dall'altro qualora si presentasse un aumento di pressione anomalo oltre una determinata soglia.

A differenza di altri processi, quali ad esempio l'ossidazione ad umido (Wet Oxidation) in cui si opera in presenza di ossigeno, nel caso della carbonizzazione idrotermale si opera in completa assenza di ossigeno, in ambiente riducente. Per mantenere il processo nelle condizioni di temperatura e pressione atte a far avvenire la reazione il processo necessita di riscaldamento: se il sistema non viene riscaldato, il sistema si raffredda e di conseguenza si abbassa la pressione. Un accurato programma di controllo monitorerà gli andamenti di pressione e temperatura per tutta la durata della prova e in caso di comportamenti anomali (innalzamenti di pressione/temperatura) il sistema in automatico provvederà ad attivare il ciclo di raffreddamento mediante attivazione dell'aero-refrigerante.

In caso di emergenza, per garantire maggiore sicurezza è previsto l'inserimento di misure protettive verso il confine esterno (lato ciclabile) quali pannellatura o muro di contenimento.