

Distretto circolare di Empoli

DISTRETTO CIRCOLARE DI EMPOLI: DOMANDE E RISPOSTE

Le testi sono in costante aggiornamento e revisione in funzione delle nuove domande ricevute e della evoluzione della fase di progettazione

Cos'è il distretto circolare di Empoli proposto da Alia Servizi Ambientali SpA ?

Il progetto consente di trattare in modo innovativo i rifiuti che non è possibile riciclare. Il tutto senza bruciarli, e ricavando prodotti chimici da riutilizzare nell'industria e nei trasporti.

Quali rifiuti saranno trattati dal distretto circolare?

Le frazioni di rifiuto urbani composte da scarti del recupero delle raccolte differenziate (es. rifiuti plastici non riciclabili) e da altri rifiuti solidi urbani provenienti dal trattamento delle raccolte indifferenziate.

Cosa sarà prodotto dal distretto circolare?

Recupererà dai rifiuti un gas di sintesi, chiamato syngas. Dal syngas saranno a loro volta ricavati metanolo e idrogeno.

Quali saranno gli scarti prodotti dal distretto circolare?

Verranno prodotti diversi tipi di materiali, come granulato inerte vetrificato, zolfo puro e anidride carbonica pura, tutti riutilizzabili in altri settori. Il granulato inerte vetrificato, ad esempio, può essere riutilizzato nei settori dell'edilizia e delle ceramiche, mentre zolfo e anidride carbonica nel settore agricolo. Si tratta quindi di ulteriori prodotti circolari e non di scarti, che invece sono per definizione non suscettibili di ulteriore utilizzo. Nel progetto l'unico scarto da smaltire in discarica sarà composto dai fanghi di depurazione delle acque, corrispondente a circa il 4% del volume in entrata.

Distretto circolare di Empoli

Perché una tecnologia di gassificazione e non un impianto per il riciclo?

Il distretto circolare non è alternativo ma è complementare agli impianti di riciclo, in quanto tratta rifiuti che non è possibile recuperare con il riciclo, permettendone comunque la conversione chimica in nuovi prodotti circolari.

Cosa si intende per “conversione chimica”? Qual è la differenza con la combustione?

La combustione completa di un idrocarburo porta alla formazione di anidride carbonica, acqua e calore e una serie di microinquinanti dannosi per la salute. Con il calore generato normalmente viene prodotta energia elettrica. Al contrario, la conversione chimica si basa su un processo di ossidazione parziale, che viene fermato allo stadio in cui si generano ossido di carbonio e idrogeno (denominato gas di sintesi), e che non produce microinquinanti dannosi per la salute (le emissioni in atmosfera sono insignificanti).

In che modo il distretto circolare di Empoli porterà a un miglioramento nella gestione dei rifiuti in Toscana?

I rifiuti che saranno trattati nel distretto circolare sono attualmente portati in discarica o ai termovalorizzatori, quando non esportati fuori regione. Il recupero chimico consentirà pertanto di recuperare risorse da rifiuti che oggi vengono perdute.

Che bisogno ha la Toscana di impianti di questo tipo?

In Toscana mancano impianti per lo smaltimento per 1,15 milioni di tonnellate di rifiuti l'anno. Questi vengono esportati per essere smaltiti in altre Regioni, con spese che gravano in modo importante sulla TARI. Inoltre, la Toscana presenta un livello elevato di smaltimento in discarica (circa un terzo dei rifiuti prodotti), a fronte di obiettivi europei di riduzione al 10% entro il 2035. Per queste ragioni, come riportato dall'Avviso Verde della Regione, è fondamentale trovare soluzioni innovative dal punto di vista tecnologico per affrontare questa problematica.

Distretto circolare di Empoli

I prodotti del distretto circolare di Empoli sono sostenibili?

Sì, sono assolutamente sostenibili. I gas prodotti dal distretto circolare sono considerati “carburanti di carbonio riciclato”, e pertanto incoraggiati dalla normativa europea sulla transizione ecologica.

Come saranno utilizzati i prodotti del distretto circolare di Empoli?

Gran parte dei prodotti del distretto circolare saranno ceduti ad aziende locali: il metanolo sarà il prodotto quantitativamente più importante, combustibile di base utilizzato nell'industria chimica oltre che come carburante fondamentale per la transizione ecologica del trasporto navale, attraverso la sua decarbonizzazione; l'idrogeno servirà invece ad alimentare la produzione della Zignago Vetro, azienda del territorio che è parte integrante dell'Alleanza Circolare.

Il distretto emetterà fumi da combustione?

Emetterà solo i fumi derivanti dal riscaldamento della caldaia attraverso il metano. Poiché la tecnologia scelta non prevede la combustione dei rifiuti, non saranno presenti fumi da combustione dei rifiuti solidi come invece accade in un termovalorizzatore.

Quali saranno gli impatti ambientali del distretto circolare per il territorio?

Gli impatti ambientali saranno molto contenuti, in quanto, non utilizzando alcun processo di combustione, non ci sono emissioni inquinanti in atmosfera. Gli unici scarti del processo rappresentano un 4% del volume totale di ingresso. La CO₂ emessa, notevolmente inferiore a quella di un impianto di incenerimento, è per la maggior parte una CO₂ pura riutilizzabile in diversi modi.

Il distretto circolare emetterà tanta CO₂ quanto un inceneritore?

No. Le emissioni di CO₂ saranno meno della metà di quelle di un inceneritore. Il processo complessivamente consente di risparmiare fino al 70% di emissioni se

Distretto circolare di Empoli

si considerano quelle evitate a monte, ovvero non incenerendo i rifiuti, e a valle, ovvero sostituendo petrolio con i combustibili circolari che verranno prodotti. La CO₂ che uscirà dall'impianto sarà quasi tutta pura e riutilizzabile sul mercato, attraverso la sua liquefazione e compressione, ad esempio per la concimazione per le serre agricole o per le macchine di refrigerazione a circuito aperto.

Il distretto avrà impatti paesaggistici rilevanti?

ALIA proporrà per il distretto circolare di Empoli una progettazione architettonica di alta qualità capace di favorire l'integrazione con il paesaggio, anche schermando le parti più impattanti della struttura.

Come verrà coinvolta la comunità locale nel progetto?

ALIA ha iniziato già a novembre 2021 a dialogare con il territorio per raccontare il progetto e raccogliere i dubbi della comunità circa gli impatti del progetto. Tale percorso di coinvolgimento proseguirà nel corso del mese di ottobre con incontri di discussione e approfondimento.

Cos'è il RAB (Resident Advisory Board)?

Il RAB (dall'inglese Resident Advisory Board) sarà un Consiglio Consultivo dei Cittadini la cui creazione è stata proposta da ALIA al Comune di Empoli con il compito di mantenere un canale permanente di dialogo tra il progetto e la comunità cittadina. Il Consiglio Consultivo sarà un organo rappresentativo, composto da rappresentanti indicati dalle istituzioni locali e dei cittadini.

Ci sono impianti come il distretto circolare di Empoli in Europa e nel mondo?

Il trattamento chimico dei rifiuti per la produzione di gas di sintesi è già adottato da 20 anni in Giappone in ben 140 impianti: in 7 di questi, di ultima generazione, il gas prodotto dai rifiuti viene utilizzato per produrre energia elettrica. La piattaforma tecnologica sviluppata da NextChem, azienda membro dell'Alleanza Circolare, integra diverse tecnologie già consolidate (conversione chimica, purificazione, produzione di metanolo da gas di sintesi, produzione di etanolo da gas di sintesi, produzione di idrogeno). Esistono inoltre più di cento impianti al mondo che trasformano gas di sintesi in carburante così come in

Distretto circolare di Empoli

prodotti della chimica di base, che funzionano con la stessa tecnologia inserita nel distretto circolare di Empoli. In Spagna, un impianto per la produzione di metanolo del tutto simile al Distretto Circolare, ha recentemente ricevuto un finanziamento europeo dall'Innovation Fund in quanto tecnologia in grado di assicurare una gestione dei rifiuti sostenibile, sicura e tecnologicamente avanzata.

In base alla legge SEVESO qual è la distanza minima che deve intercorrere fra questo tipo di impianti e le abitazioni?

La normativa Seveso prevede criteri ben precisi per la definizione della compatibilità territoriale degli impianti di processo. Tale valutazione sarà oggetto di approvazione, a norma di legge, da parte dell'autorità competente, che include anche gli organi tecnici dei Vigili del Fuoco.

Vi sono attività soggette ai controlli di prevenzione incendi secondo il DPR 151/2011, con relative norme tecniche vincolanti che stabiliscono i criteri da applicare nella progettazione. Per altre attività, la norma prescrive di applicare i criteri previsti nel Nuovo Codice di Prevenzione Incendi (DM 03/08/2015 e s.m.i.). La valutazione della distanza di sicurezza minima da mantenere rispetto ai confini dello stabilimento industriale è data da una serie di calcoli che tengono conto dei potenziali rischi connessi alle singole installazioni (come i depositi di metanolo, la caldaia a metano, etc.) ognuna delle quali ha un fattore di rischio diverso.

Da questa valutazione tecnica predisposta per il nuovo stabilimento, risulta che nessuna abitazione del vicinato ricade all'interno di aree potenzialmente esposte ai rischi dello stabilimento.

Distretto circolare di Empoli



LOCALIZZAZIONE

Perché serve un impianto se a Empoli si fa l'80% di raccolta differenziata?

E' proprio la raccolta differenziata che deve essere trattata negli impianti di riciclo per diventare nuovo prodotto e chiudere il cerchio dell'economia circolare. Il nostro territorio ha una filiera del riciclo molto sviluppata ma non ha impianti che chiudono il ciclo per gli scarti prodotti da questa filiera, che insieme al rifiuto residuale indifferenziato, è costretto ad inviare in discariche, facendone uso con una percentuale tra le più alte di Italia.

Nello specifico, si registra importante deficit impiantistico di trattamento alternativo alla discarica di tutti i rifiuti non riciclabili, che trovano recupero energetico fuori regione, con costi ambientali e aggravii economici sia per il trasferimento dei rifiuti che del loro trattamento e smaltimento, costi che inevitabilmente si ribaltano sulla Tari corrisposta dalla collettività.

L'impianto Waste to chemicals propone l'alternativa concreta allo smaltimento, permettendo un recupero di materia tramite la trasformazione chimica proprio del rifiuto non recuperabile meccanicamente.

Perché solo Empoli deve farsi carico di questo impianto e non le altre aree della Toscana?

Il progetto di Empoli è pensato per risolvere solo una parte del ciclo integrato dei rifiuti, che trova compimento oltre agli impianti esistenti tramite altri nuovi impianti su Firenze, Prato, Pistoia e Pisa.

Attualmente Alia gestisce integralmente le filiere della carta, plastica e vetro, ed è in fase di completamento la filiera della Forsu (frazione organica dei rifiuti solidi urbani). Inoltre tratta il proprio rifiuto indifferenziato RUI ma non ha gli impianti di smaltimento finale che ne chiudono il ciclo. Il deficit maggiore è quindi quello degli scarti da lavorazione dei flussi differenziati e dal trattamento dei rifiuti indifferenziati, il cui 100% è inviato a terzi.

Per superare tutto questo e centrare sia gli obiettivi di raccolta differenziata UE che di riduzione dell'invio dei materiali in discarica (scendendo dall'attuale 30% al previsto tetto del 10%) Alia si è dotata di un piano industriale 2021 – 2030 che per la parte impiantistica prevede nuove realizzazioni, potenziamenti e trasformazioni in impianti delle aree fiorentina, pratese, pistoiese ed empolesse, che sostengano la crescita della raccolta differenziata fino al 75% oltre alla chiusura del ciclo dei rifiuti.

Il piano prevede:

1. il revamping dell'impianto di trattamento meccanico biologico di Case

Distretto circolare di Empoli

Passerini a Firenze e dell'impianto di trattamento meccanico a Paronese (Prato): insieme a questi, saranno realizzati 2 impianti di sorting: questi permetteranno di selezionare ulteriormente il 100% dei rifiuti indifferenziati e recuperare 20k ton di materiali plastici e metallici

2. la realizzazione di un biodigestore a Montespertoli – area empolesse in provincia di Firenze e di un secondo biodigestore a Peccioli, in provincia di Pisa, realizzato dalla società Albe (joint venture Alia spa e Belvedere spa). Questi permetteranno di rendere autosufficiente la trasformazione della frazione organica da RD producendo compost e 20M Sm³/a di biometano dal 2024
3. la realizzazione di un nuovo impianto di recupero carta e cartone nel comune di Pistoia
4. la realizzazione di un impianto di recupero Tessile (Textile Hub) a Baciacavallo (Prato)
5. la realizzazione di un impianto recupero RAEE ed un secondo di recupero schede RAEE a San Donnino (Firenze) oltre a quanto fatto all'impianto del Ferrale (Firenze)
6. la realizzazione di un impianto Waste to Chemicals a Terrafino (Empoli), che permetta di trasformare i materiali indifferenziati pretrattati e gli scarti prodotti dalle filiere di recupero delle raccolte differenziate
7. potenziamento degli impianti Revet (Pontedera) sia per l'incremento degli imballaggi plastici e misti che delle altre plastiche prodotte dal recupero dei rifiuti voluminosi (ingombranti e RAEE).


Come mai è stata scelta l'area del Terrafino?

Alia ha analizzato i siti che potevano permettere l'introduzione di questa impiantistica in sinergia con il territorio, ossia in aree in cui siano presenti altre industrie con cui condividere la realizzazione di infrastrutture per il risparmio energetico ed idrico e utilizzare in filiera corta i prodotti del processo. L'area del Terrafino di Empoli risponde pienamente a questi requisiti: è un'area industriale, adiacente alle vetrerie Zignago, facilmente raggiungibile dalle vie di comunicazione e baricentrica rispetto ai poli di recupero della plastica (Pontedera) della carta (Empoli) e della frazione organica (Montespertoli).

Ci sono impianti come il distretto circolare di Empoli in Europa e nel mondo?

Il trattamento chimico dei rifiuti per la produzione di gas di sintesi è già adottato da 20 anni in Giappone in ben 140 impianti: in 7 di questi, di ultima

Distretto circolare di Empoli



generazione, il gas prodotto dai rifiuti viene utilizzato per produrre energia elettrica. La piattaforma tecnologica sviluppata da NextChem, azienda membro dell'Alleanza Circolare, integra diverse tecnologie già consolidate (conversione chimica, purificazione, produzione di metanolo da gas di sintesi, produzione di etanolo da gas di sintesi, produzione di idrogeno). Esistono inoltre più di cento impianti al mondo che trasformano gas di sintesi in carburante così come in prodotti della chimica di base, che funzionano con la stessa tecnologia inserita nel distretto circolare di Empoli. In Spagna, un impianto per la produzione di metanolo del tutto simile al Distretto Circolare, ha recentemente ricevuto un finanziamento europeo dall'Innovation Fund in quanto tecnologia in grado di assicurare una gestione dei rifiuti sostenibile, sicura e tecnologicamente avanzata.

Distretto circolare di Empoli

PROCESSO TECNOLOGICO

La tecnologia Waste to Chemicals: caratteristiche generali

L'impianto è un termovalorizzatore ed è soggetto alla normativa contenuta nel d.lgs. 133/2005?

La manifestazione di interesse sull'impiantistica, promossa da Regione Toscana, esclude la tecnologia di termovalorizzazione.

Il progetto Distretto Circolare, essendo stato ammesso dalla Regione, non può in alcun modo rientrare in quella tipologia di impianto. Un

Dal punto di vista tecnico, non è un termovalorizzatore perché non prevede la combustione dei rifiuti né del syngas proveniente dalla gassificazione dei rifiuti. Per questo. Inoltre, il Distretto Circolare non produrrà emissioni da regolare secondo il decreto legislativo 133/2005.

Il decreto legislativo 133/2005, infatti, definisce i limiti di emissioni provenienti dalla combustione dei rifiuti anche in condizioni riducenti (in questo caso si parla di gassificazione a 600-800°C in cui il prodotto è un gas combustibile che viene bruciato per recuperare energia completando il processo di combustione del solido).

Nella tecnologia Waste to Chemicals utilizzata nel Distretto Circolare, invece, il rifiuto gassifica in quanto sottoposto a temperature fino a 1.800-2.000°C. Queste temperature garantiscono la produzione di un gas di sintesi ad elevato grado di purezza che viene utilizzato come materia prima per la produzione di metanolo e altri Chemicals. Pertanto il gas di sintesi non viene emesso, né viene bruciato producendo a sua volta fumi, ma è il risultato del processo che permette di produrre nuovi prodotti chimici ricombinando l'ossido di carbonio e l'idrogeno in esso contenuti.

Ci saranno delle combustioni nell'impianto?

La combustione interesserà solo una caldaia dedicata alla produzione del vapore d'acqua, richiesto principalmente per la distillazione del metanolo. Questa caldaia utilizzerà gas naturale come combustibile.

Distretto circolare di Empoli

Chi ha scelto e perché tra produrre energia e produrre chemicals? Perché dal syngas non si produce energia elettrica, più sicura, più “assodata”, con un processo più economico?

Il processo di gassificazione scelto consente la produzione di un gas di sintesi ad altissima qualità, e quindi idoneo alla produzione di chemicals ed idrogeno con caratteristiche idonee agli utilizzi di mercato. La tecnologia scelta per la trasformazione del syngas a metanolo è il processo Johnson Matthey, utilizzato da oltre 50 anni e applicato in oltre 100 impianti nel mondo.

Nello screening delle tecnologie svolto, ALIA ha valutato altre tecnologie di gassificazione meno costose, che tuttavia oltre a non garantire un funzionamento costante del processo producono un syngas di bassa qualità che può essere solo bruciato per produrre energia.

In tal caso, oltre a non produrre prodotti in linea con la Direttiva RED II, tali tecnologie prevedono di completare il processo di trattamento rifiuti con la combustione del syngas introducendo un camino con emissioni come per gli impianti di termovalorizzazione. Per cui anche se economicamente più conveniente in termini di investimento iniziale, tale soluzione comporta in sito impatti ambientali ben diversi rispetto ai processi WtC e in ambito collettivo nessun beneficio in termini di riduzione dei gas serra.

Ci sono garanzie che con l'insieme di rifiuti che si prevede debba accogliere, l'impianto funzioni come previsto?

La tecnologia di gassificazione adottata è estremamente robusta: impianti analoghi operanti in Giappone lavorano su rifiuti molto più eterogenei in termini di caratteristiche e di pezzature. Per il Distretto Circolare di Empoli saranno selezionati flussi di rifiuti molto più omogenei e quindi più facili da convertire nel gassificatore, ed inoltre in rapporti tali da massimizzare le rese in metanolo e idrogeno.

Perché il potere energetico prodotto non viene riutilizzato in ingresso al posto del metano?

Il syngas, grazie al suo elevato potere calorifico, può dal punto di vista tecnico essere utilizzato in sostituzione del gas naturale, riducendo quindi il consumo di quest'ultimo. In un approccio *Waste to Chemicals*, tuttavia, il syngas in quanto intermedio di valore viene destinato alla produzione di chemicals ad alto valore aggiunto, come in questo caso il metanolo.

Distretto circolare di Empoli

Qual è il regime normativo che regola l'impianto?

L'impianto verrà autorizzato ai sensi dell'articolo 27-bis del decreto legislativo 152/2006 e dell'articolo 73-bis Legge della Regione Toscana 10/2010, che regola il PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale). Il PAUR comprende il provvedimento di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e tutte le autorizzazioni necessarie alla realizzazione e all'esercizio del progetto. In particolare, nel caso del Distretto Circolare, la realizzazione e gestione dell'impianto viene autorizzata con Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), rilasciata dalla Regione Toscana in base all'evidenza che l'impianto rispetti le Migliori Tecnologie Disponibili (più comunemente dette BAT, *Best Available Technologies*) individuate a livello europeo.

Considerata l'evoluzione della normativa europea, perché investire su un impianto di questo tipo?

La realizzazione del progetto *Waste to Chemicals* si inserisce perfettamente all'interno della Direttiva UE sulle energie rinnovabili, la RED II (ora in aggiornamento RED III) che promuove la produzione di carburanti a bassa impronta carbonica ed in particolare del "Carburante a base di carbonio riciclato" (CRF, ossia *Carbon Recycled Fuel*).

Infatti il carburante prodotto dai rifiuti, sebbene derivato da rifiuti costituiti da carbonio fossile, contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas serra evitandone la produzione tramite la nuova estrazione di fonti fossili.

La RED II ha imposto l'obiettivo, entro il 2030, di una quota minima dei carburanti rinnovabili nel settore trasporti pari al 14% sul consumo: con il recepimento a livello nazionale tale obiettivo è stato elevato dal Piano Nazionale Integrato per Energia e Clima italiano (PNIEC) al 22%, sempre entro il 2030.

Qual è il ciclo di vita dell'impianto?

Si considera una vita utile di 20 anni ai fini delle valutazioni economiche. La vita effettiva dell'impianto, a fronte di interventi manutentivi, risulta di fatto superiore anche a 30 anni. Ovviamente quando il mercato dei carburanti sarà decrescente prodotti come il metanolo e l'idrogeno avranno un utilizzo essenzialmente chimico.

Distretto circolare di Empoli



Altri esempi di impianti di gassificazione

Esistono dati storici e altri casi che comprovino il giusto funzionamento dell'impianto?

Esistono dati storici relativi ad impianti in Giappone che operano da oltre 20 anni e su tipologie di rifiuti anche più eterogenee rispetto a quelle che sono state individuate per il Distretto Circolare di Empoli.

Gli impianti in Giappone bruciano il syngas o lo usano per metanolo e idrogeno? Esiste già almeno un impianto che opera come quello in progetto?

Gli impianti di gassificazione in Giappone utilizzano il syngas per produrre energia elettrica. In questo caso, quindi, il syngas - dopo essere stato sottoposto a lavaggi e pulizia - viene bruciato. In uno dei siti giapponesi, tuttavia, è stata validata per un numero importante di ore di funzionamento (30.000 ore) l'utilizzo del syngas derivante dalla gassificazione dei rifiuti solidi urbani per la produzione di etanolo.

Perché questa tecnologia è stata usata in Giappone?

Per motivi ambientali: gli inceneritori basati su un processo di gassificazione, infatti, hanno delle emissioni inferiori rispetto a un inceneritore tradizionale e non producono ceneri ma un granulato vetrificato che in Giappone viene venduto come materia prima seconda. In Giappone ci sono 120-130 impianti basati sul processo di gassificazione.

Qual è la differenza tecnica tra questo impianto e quello di Livorno che è stato bloccato?

Sia il Progetto *Waste to Chemicals* di Empoli che quello presentato per Livorno hanno scelto le stesse tecnologie. Il WtC inserito all'interno della raffineria Eni di Stagno, presentato più di due anni fa in una *joint venture* tra ALIA e Eni, oggi è stato presentato all'avviso pubblico della Regione Toscana solo da Eni integrandolo anche con altri progetti di recupero di rifiuti organici.

Distretto circolare di Empoli

Rifiuti in ingresso

A quali esigenze risponde l'impianto?

L'impianto risponde alle esigenze di ATO Toscana Centro (Province di Firenze, Prato e Pistoia).

Quali sono le tipologie e le quantità dei rifiuti che arriveranno? Come sono pretrattati?

L'impianto tratterà circa 180.000 t/anno di rifiuti derivanti dal trattamento di rifiuti urbani indifferenziati e circa 70.000 t/anno di rifiuti derivanti dal trattamento di rifiuti derivanti da raccolta differenziata (scarti lavorazione della plastica - Plasmix; scarti lavorazione carta e cartone, scarti lavorazione FORSU). Questi rifiuti vengono trattati in impianti con trattamento a freddo in cui vengono effettuate operazioni di triturazione, vagliatura, pulizia e, laddove necessario, trattamento della matrice organica (in caso di FORSU e RUI). Il trattamento avviene a monte in impianti ubicati nelle Province di Firenze, Prato e Pistoia.

Qual è il controllo sul materiale in ingresso nel processo di smaltimento? Ci sono garanzie su questo fronte?

La piena tracciabilità dei rifiuti trattati, nonché le tipologie, le quantità e le caratteristiche che dovranno essere garantite dai flussi in ingresso, saranno individuate nell'autorizzazione alla gestione dei rifiuti. Saranno quindi svolte puntuali analisi presso i rifiuti in uscita dagli impianti di trattamento a monte nonché all'ingresso del gassificatore, per verificare la piena conformità dei flussi alle specifiche definite e autorizzate.

Tali verifiche saranno indicate (frequenza, modalità di esecuzione, parametri da monitorare, ecc) all'interno di un documento fondamentale dell'atto autorizzativo, ovvero il "Piano di Monitoraggio e Controllo (PMEC)", validato dagli Enti Tecnici e di Controllo, in particolare ARPAT e ASL.

Il processo è in continuo? C'è una prefase di miscelazione con i relativi stoccaggi delle varie tipologie di rifiuto in entrata?

Il processo è in continuo.

Si prevede una alimentazione con certi rapporti delle cariche in ingresso al fine di massimizzare le rese nei prodotti principali (metanolo e idrogeno).

Distretto circolare di Empoli

ACQUE

L'impianto ha un fabbisogno pari a 1 milione di metri cubi d'acqua l'anno. Il depuratore di Pagnana può soddisfare le esigenze idriche dell'impianto compatibilmente con il "Tubone" che va a Ponte a Egola?

Il depuratore di Pagnana tratta 6 milioni di mc/anno di acque reflue scaricandole, una volta depurate, in corpo idrico superficiale. La qualità tale scarico è quindi adeguata a quella necessaria al riutilizzo industriale del progetto *Waste to Chemicals*, che necessita al massimo di 1 milione di mc/anno, cioè senza contare i risparmi interni ed i recuperi di acque di scarico prodotte dalla vetreria.

Il progetto del "Tubone" prevede di collettare le acque reflue, non sottoponendole alla depurazione di Pagnana, e convogliarle al depuratore a servizio del Comprensorio del Cuoi.

Il progetto propone alle autorità competenti di mantenere almeno come funzionamento parziale il depuratore di Pagnana, in modo da garantire sul territorio il presidio per la depurazione delle acque reflue civili e il riutilizzo degli scarichi all'interno del *Waste to Chemicals*.

Come viene raffreddata a sua volta l'acqua di raffreddamento del processo, e dove viene smaltita? È prevista una torre di evaporazione?

Per minimizzare i consumi di acqua di raffreddamento circolante e conseguentemente di rimbocco nelle torri di raffreddamento sono stati utilizzati ove possibile raffreddamenti ad aria. Laddove le temperature richiedono l'utilizzo di acqua, il servizio di raffreddamento è garantito da una rete di raffreddamento in ciclo chiuso mediante torri evaporative.

Queste prevedono una perdita di acqua per evaporazione che viene pertanto rilasciata in atmosfera (circa 2-2.5% del circolante) e uno spurgo (<1%) in massima parte ricircolato e scaricato occasionalmente con composizione compatibile con i limiti allo scarico in fognatura come da decreto legislativo 152/2006 (parte terza, allegato 5, tabella 3).

Le torri evaporative potrebbero inoltre essere sostituite da torri adiabatiche in grado di ridurre il consumo medio annuo di acqua utilizzata per il rimbocco delle torri.

Distretto circolare di Empoli

Con quali risorse idriche il raffreddamento dell'impianto?

L'acqua di rimbocco per alimentare le torri di raffreddamento per bilanciare le perdite evaporative è acqua opportunamente trattata. Inoltre, non si prevedono emungimenti da falda ma il riutilizzo delle acque scaricate dall'impianto di trattamento di Pagnana, come anche le acque scaricate dalle vicine realtà industriali (Zignago ecc.), nell'ottica di massimizzare le sinergie locali.

Bilancio idrico: qual è la quota di acqua che va a finire in evaporazione?

L'acqua che finisce in evaporazione corrisponde è pari a circa il 65-70%.

Come vengono trattate le acque residue?

Il processo *Waste to Chemical* porterà alla produzione di un refluo derivante dalle fasi di lavaggio del syngas, contenente principalmente i metalli più volatili presenti nel rifiuto in ingresso. Tale refluo, una volta sottoposto a trattamento chimico fisico, porterà alla produzione di un fango e di un'acqua residua. Per dettagli in merito ai fanghi, cfr. il capitolo *Impatti*, risposte 9, 10 e 11.

Le acque residue verranno sottoposte ad ulteriore trattamento di finissaggio volto all'ottenimento di un'acqua idonea per il riuso interno al processo, sempre nella fase di lavaggio del syngas. Le acque che non potranno essere recuperate verranno depurate in apposito depuratore a servizio dell'impianto e confluiranno nei corsi di acqua superficiali presenti nei pressi dell'impianto, in base ai limiti previsti dalla normativa (decreto legislativo 152/2006).

Il trattamento delle acque reflue prodotte durante le fasi di lavaggio del syngas sarà separato dagli altri trattamenti, che operano su acque pulite.

Distretto circolare di Empoli

IMPATTI

Emissioni

Che tipo di emissioni gassose produrrà l'impianto?

Le emissioni gassose derivanti dal processo non sono prodotte da combustione dei rifiuti. L'impianto è servito da una caldaia ausiliaria per la produzione del vapore d'acqua di processo richiesto principalmente per la fase di distillazione del metanolo, con le emissioni tipiche delle caldaie a gas naturale.

Altri punti emissivi sono associati a correnti di aria provenienti da unità ausiliarie: aria aspirata dagli ambienti chiusi di ricezione rifiuti (trattata con ciclone, filtri a maniche, scrubber e biofiltri per abbattimenti di eventuali odori e polveri, circa 250.000 Nm³/h), aria derivante dall'essiccamento dei fanghi prodotti durante il trattamento delle acque reflue (circa 70.000 Nm³/h), aria di rigenerazione del trattamento di rimozione dello zolfo (circa 2.500 Nm³/h trattati con filtri a carboni attivi, contenuto residuo H₂S < 0.1mg/Nm³).

Per quanto riguarda la corrente di CO₂ questa deve essere considerata prima di tutto un prodotto. Circa il 50% della produzione di CO₂ è destinato alla vendita per usi alimentari e diversi. Per il restante 50% ci sono diversi tavoli aperti per individuare ulteriori utilizzi. Inoltre, circa il 30-40% di tale CO₂ è di natura biogenica in conseguenza delle caratteristiche dei rifiuti alimentati al processo, ed in quanto tale non ha impatti emissivi.

Tra le emissioni ci saranno anche nanoparticolati?

I nanoparticolati o le nanopolveri rappresentano polveri sottili generalmente prodotte dai processi di combustione. La gassificazione ad alta temperatura proposta nel progetto produce un gas di sintesi a bassissimo contenuto di polveri sottili, che vengono separate tramite lavaggi nella purificazione del syngas: non ci sono quindi emissioni di nanoparticolati. A loro volta, le acque residue dei lavaggi vengono sottoposte ad un processo di depurazione interno all'impianto per poter essere riutilizzate, mentre i fanghi residuali che ne risultano dal trattamento vengono allontanati per lo smaltimento.

Quanti sono e come sono composti i fumi derivanti dalla combustione del metano utilizzato dalla caldaia?

I fumi emessi dalla caldaia sono nell'ordine di 32-35 ton/h.

Distretto circolare di Empoli

In termini di macrocomponenti si prevedono le seguenti composizioni:

- CO₂ = 11-12% vol;
- H₂O=15-16% vol;
- N₂=70-72% vol;
- O₂=1.5-2% vol.

Data la taglia della caldaia, di circa 20 MW termici, la normativa (decreto legislativo 152/2006) prevede i seguenti limiti emissivi: NO_x <200 mg/Nm³, SO_x <35 mg/Nm³, polveri < 5mg/Nm³, CO <100 mg/Nm³; dry @3% O₂.

I fumi prodotti dalla caldaia rispetteranno ampiamente tali limiti emissivi, grazie ad esempio all'utilizzo di bruciatori low NO_x, all'assenza di zolfo nel combustibile utilizzato in caldaia e all'utilizzo di un combustibile gassoso, che limita la formazione di polveri.

Quali sostanze vengono monitorate?

Come da normativa sul punto emissivo della caldaia di produzione vapore verranno monitorati NO_x, Sox, CO e polveri. Ulteriori parametri potrebbero essere richiesti dalle autorità.

Quali sono le emissioni delle torce?

Le torce di emergenza sono dispositivi che, per ripristinare le condizioni di sicurezza in caso di malfunzionamento, bruciano il gas contenuto in alcune sezioni di impianto (syngas). Le torce, quando attive, producono fumi di combustione la cui composizione (prevalentemente CO₂ e acqua) non è tale da causare rischi per la salute del circondario, e la loro dispersione in atmosfera deve essere calcolata e valutata dalle autorità in sede di iter autorizzativo.

È possibile realizzare dei documenti scientifici che certificano quanto è stato detto sulle emissioni?

Progetti simili sono stati presentati nell'ambito di bandi europei (Innovation FUND, IPCEI) finalizzati alla promozione di iniziative a bassa impronta carbonica. In questo contesto sono stati effettuati i calcoli delle riduzioni di emissioni di CO₂ equivalente (*Greenhouse gas emission saving*) ed è stata acquisita la validazione da parte di enti terzi.

Distretto circolare di Empoli

L'impianto emetterà odori nell'area circostante?

L'impatto odorigeno sarà trascurabile nei confronti delle abitazioni limitrofe per i seguenti motivi:

- il materiale che verrà conferito all'impianto è materiale secco che ha perso la sua componente di putrescibilità in quanto trattato precedentemente presso altri impianti;
- all'interno dell'area di ricezione non verranno svolte altre operazioni di rifiuti eccetto una miscelazione, e i rifiuti saranno stoccati per un max di 72 ore;
- l'impianto sarà dotato di una serie di presidi ambientali che trattano l'aria, come scrubber e biofiltri, considerati dalla Comunità Europea BAT ovvero migliori tecnologie disponibili. Inoltre, tutta l'area dove vengono stoccati i rifiuti è mantenuta in leggera depressione per impedire fuoriuscita di aria.

Fanghi

Quali sono le destinazioni e le strategie di smaltimento dei metalli pesanti presenti nelle acque di fine ciclo produttivo?

Le acque reflue contenenti metalli saranno trattate da apposito impianto di trattamento chimico fisico, dove i metalli precipiteranno generando fanghi di risulta. Tali rifiuti saranno classificati come speciali pericolosi e smaltiti presso impianti autorizzati alla gestione del rifiuto (discarica per rifiuti pericolosi).

Quali sono le destinazioni e le strategie di smaltimento dei metalli pesanti presenti nelle acque di fine ciclo produttivo?

Le acque reflue contenenti metalli saranno trattate da apposito impianto di trattamento chimico fisico, dove i metalli precipiteranno generando fanghi di risulta. Tali rifiuti saranno classificati come speciali pericolosi e smaltiti presso impianti autorizzati alla gestione del rifiuto (discarica per rifiuti pericolosi).

Distretto circolare di Empoli

I fanghi residui sono assimilabili al KEU?

Il fango derivante dal trattamento depurativo delle acque di processo è un rifiuto speciale che verrà smaltito presso impianti appositi, e quindi non verrà riutilizzato in alcun modo. Il KEU invece è un residuo derivante dal trattamento dei fanghi prodotti dagli scarti della concia delle pelli che, nel rispetto di specifici parametri, può essere riutilizzato come materia prima seconda per rilevati stradali, riempimenti, asfalti ecc.

Consumo di suolo e mobilità

Quale sarà l'impatto dell'opera in termini di consumo di suolo e di mobilità?

L'area impianto, comprensiva sia della sezione di processo che delle unità ancillari, copre circa 14-15 ettari. Confrontando tale ingombro ad esempio con quello di una raffineria di piccola media taglia, il rapporto è di 1 a 10. Si tratta quindi di una taglia di impianto modesta.

Accanto a ciò verrà potenzialità la viabilità, realizzando una viabilità separata da quella locale, funzionale al nuovo complesso e alle altre installazioni industriali previste (Vetro Revet, espansione Zignago). Verrà inoltre realizzato un nuovo sovrappasso ferroviario che migliorerà globalmente la viabilità della zona rispetto allo stato attuale.

Per l'adduzione dell'acqua all'impianto *Waste-to-Chemicals* è in corso di valutazione l'approvvigionamento da Arno con relativa condotta, come anche il collettamento delle acque scaricate dalle vicine realtà industriali.

Perché utilizzare un terreno vergine e non un'ex area già contaminata e da riqualificare?

L'inserimento di questo progetto su Empoli, come di tutti i progetti *Waste to Chemicals*, è legato alla presenza di industrie che possano riutilizzare i prodotti in uscita e trovare sinergie per quanto riguarda gli scarichi, i fabbisogni idrici e il recupero di calore. Queste sono le motivazioni che hanno fatto individuare il sito adiacente alla vetreria Zignago, in un'area già prevista nell'espansione dell'area industriale del Terrafino.

Distretto circolare di Empoli

Dato l'elevato inquinamento dell'area individuata, è possibile prendere in considerazione altri siti per la localizzazione dell'impianto?

La documentazione esistente sullo stato di qualità dei luoghi non evidenzia criticità sull'area, la cui presenza invece impedirebbe l'inserimento di un impianto di trattamento rifiuti. Oltre al Distretto Circolare di Empoli sono stati presentati progetti per la realizzazione di impianti *Waste to Chemicals* sia nel Comune di Rosignano che nel Comune di Pontedera. Come già evidenziato nella domanda precedente, in tutti i casi l'individuazione del sito è frutto della ricerca di un contesto in cui potesse nascere una simbiosi industriale con altre realtà e sinergie con altre aziende, finalizzate al riciclo di materia, al recupero delle risorse idriche e al risparmio energetico.

Come saranno trasportati i prodotti dell'impianto?

Il metanolo viene stoccato in forma liquida all'interno di serbatoi e trasferito mediante autobotti. L'idrogeno, per il quantitativo residuo eventualmente non assorbito dalla vetreria, viene stoccato in forma gassosa, compresso e trasferito tramite bombole agli impianti di distribuzione finali. La CO₂ destinata al riuso viene liquefatta e anch'essa trasferita tramite bombole. Il granulato viene trasferito mediante trailer scarrabili alle aziende che lo utilizzeranno per il riciclo.

Quanto impatterà il Distretto Circolare sulla viabilità, in termini di incremento del traffico di mezzi pesanti?

Il numero di viaggi dei rifiuti è stimato in circa 10mila viaggi l'anno pari a 33 viaggi al giorno o a 4 viaggi/ora. Per il metanolo si stimano circa 30 viaggi al giorno, per la CO₂ circa 20 viaggi al giorno, per granulato e fanghi circa 10 viaggi al giorno. Sono numeri trascurabili; in ogni caso, l'Università di Firenze sta studiando l'ipotesi di uno scalo ferroviario per diminuire l'impatto dell'impianto sulla viabilità.

Salute

Come si coniuga la valutazione nel lungo periodo di salute e ambiente?

La prima fase del procedimento autorizzativo del PAUR (Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale) prevede una fase di Valutazione di Impatto

Distretto circolare di Empoli

Ambientale (VIA). La VIA è lo strumento per individuare, descrivere e valutare gli effetti di un progetto su fattori ambientali e sulla salute umana: ciò consentirà di verificare l'impatto dell'impianto considerando anche l'effetto cumulativo sul territorio.

Come saranno monitorate emissioni, fanghi, solidi prodotti dall'impianto?

Le emissioni della caldaia a metano saranno sottoposte a monitoraggio continuo. I fanghi, così come i solidi sottoprodotti (granulato, cake di zolfo), saranno analizzati con una la frequenza che chiederà ARPAT, prevedendo un'analisi ogni tot di tonnellate. I prodotti chimici del Distretto, ossia metanolo, CO2 liquida e idrogeno, saranno sottoposti a controlli di qualità con frequenza stabilita dall'autorizzazione e dalle specifiche commerciali.

Ci sono studi che dimostrano che non vi è stato aumento di patologie sviluppate in Giappone in prossimità degli impianti gassificatori esistenti?

Viene effettuato un monitoraggio continuo dell'impianto. Inoltre, l'inserimento della gassificazione è stato fatto a partire dagli studi costanti che sono stati fatti allo scopo di eliminare delle vecchie tecnologie molto inquinanti e di trovare delle nuove tecnologie come quella basata sulla gassificazione. Nella città di Tokyo sono presenti 20 impianti di termovalorizzazione visibili in città e distribuiti su tutto il territorio.

Distretto circolare di Empoli

SICUREZZA

L'impianto è molto grande: quali impatti si possono attendere sulla sicurezza e la salute dei cittadini?

L'impatto di un impianto sulla salute e sicurezza dei cittadini non è legato alla grandezza dell'impianto ma alla pericolosità delle operazioni che vi vengono svolte. Nel caso del Distretto Circolare di Empoli sono trattati rifiuti non pericolosi tramite una tecnologia di gassificazione sicura e consolidata. Inoltre, come già evidenziato (cfr. capitolo *Impatti*) l'impianto non causerà emissioni di fumi pericolosi per la salute, le acque saranno opportunamente trattate prima di confluire nei corpi ricettori e il traffico indotto non sarà significativo.

La potenziale pericolosità dell'impianto è legata allo stoccaggio del metanolo, che è un liquido infiammabile: per questo l'azienda, previo nulla osta e verifiche da parte dei Vigili del Fuoco, implementerà una serie di interventi di controllo di prevenzione e sistemi di protezione che garantiranno un rischio residuo molto basso e limitato al perimetro dell'impianto.

Quale è l'impatto che si può produrre sul territorio in caso di malfunzionamento?

Un semplice malfunzionamento non sarebbe sufficiente a causare uno scenario incidentale: porterebbe infatti solo all'attivazione della torcia di emergenza. Come già accennato in una domanda precedente, (cfr. capitolo *Impatti*, risposta 5) le torce bruciano il syngas contenuto in alcune sezioni di impianto per ripristinare le condizioni di sicurezza.

Quali sono le azioni di prevenzione del rischio di incendi?

L'impianto dovrà rispettare le Regole Tecniche specifiche dei Vigili del Fuoco, da verificare in fase autorizzativa e durante l'esercizio mediante ispezioni. Il Distretto Circolare sarà dotato di sistemi di sicurezza certificati, bacini di contenimento per i serbatoi di combustibile, impianto di acqua antincendio con riserva d'acqua dedicata, squadra di intervento d'emergenza interna allo stabilimento, sistema organizzativo di gestione della sicurezza certificato e controllato. Dal punto di vista del rischio incendio l'impianto non è dissimile da un deposito di carburante o GPL come quelli che utilizzano i rivenditori di carburante e si trovano numerosi sul territorio italiano, sebbene i quantitativi in gioco siano del tutto modesti.

Distretto circolare di Empoli

L'impianto presenta rischi di incidenti, anche in relazione alla normativa Seveso?

L'impianto ricade in Seveso per la presenza dello stoccaggio del prodotto generato (metanolo). Questo implica che nel processo di approvazione dovranno essere presentate alle autorità analisi di rischio, calcoli e misure di prevenzione per dimostrare il rispetto delle norme vigenti, come specificato nella risposta precedente.

Che precauzioni sono state prese in relazione al rischio alluvionale?

Sono previste opere di messa in sicurezza idraulica di tutta l'area tra il Castelluccio e Marcignana mediante la realizzazione di casse di espansione e il collettamento di alcuni rii che interessano l'area.

Distretto circolare di Empoli

PARTECIPAZIONE

Come saranno informati i cittadini? Sarà condiviso un cronoprogramma con la cittadinanza?

I proponenti hanno avviato questo progetto puntando alla massima trasparenza e coinvolgimento della cittadinanza. Già a partire dalla fase di presentazione della semplice manifestazione di interesse, su richiesta del Comune sono state organizzate due presentazioni ufficiali al consiglio comunale di Empoli e si è preso l'impegno alla costituzione di un organismo costituito da cittadini, il RAB che accompagnerà tutta la fase di autorizzazione, realizzazione ed esercizio dell'impianto. Prima di arrivare alla progettazione esecutiva, sono stati promossi tre incontri pubblici con la cittadinanza, il 19 ottobre, del 26 ottobre e del 10 novembre, dove gli esperti e i progettisti si sono confrontati con i cittadini su tecnologia, impatti sociali, economici e ambientali, progettazione architettonica e inserimento paesaggistico.

E' stato realizzato un sito internet, www.distrettocircolareempoli.it dove sono inserite tutte le informazioni, la rassegna stampa le domande ricevute dalla cittadinanza e le risposte dei tecnici, le presentazioni e i rendering, con una mail alla quale poter inviare domande e richieste di informazioni.

Sono previsti e in fase di realizzazione altri prodotti.

Alleanza Circolare e il Comune, comunicheranno sui loro canali ufficiali e per mezzo dei mezzi di comunicazione le ulteriori iniziative di coinvolgimento della cittadinanza empolese.

Il livello di informazione attivata fino ad oggi risponde ad una esplicita di richiesta di trasparenza richiesta dal consiglio comunale, convintamente condivisa dai promotori in assenza di alcun obbligo normativo o procedurale in questa fase.

Da quanto tempo il comitato promotore sta lavorando in concertazione con l'Università e il Comune a questo progetto?

I promotori hanno ad oggi avviato una serie di interlocuzioni accademiche per valutare l'interesse a rendere il Distretto Circolare un polo dell'educazione, ricerca e conoscenza sull'economia circolare. L'interesse verso tali proposte si potrà concretizzare in coincidenza con la fase di chiusura della procedura autorizzativa

Distretto circolare di Empoli

C'è disponibilità a fornire progetti e dati alla cittadinanza per una valutazione indipendente redatta da comitato scientifico terzo riconosciuto dal consorzio promotori e Comune?

Se il *Resident Advisory Board* (RAB) lo deciderà, potrà proporre di avvalersi di un comitato scientifico terzo.

È possibile fornire ai cittadini lo studio realizzato dalla Sapienza di Roma per la realizzazione di metanolo e idrogeno da syngas?

Il Dipartimento della Sapienza di Roma che ha realizzato lo studio è disponibile per interviste pubbliche ma non è autorizzato a rilasciare il documento per i vincoli di riservatezza richiesti dal soggetto pubblico che lo ha commissionato.

Distretto circolare di Empoli

COSTI, BENEFICI, BUSINESS PLAN

Costi e ricavi dell'impianto

Il Business Plan del progetto tiene conto dell'attuale situazione internazionale?

Il Business Plan prevede un prezzo di vendita del metanolo e una fee di smaltimento dei rifiuti tra i ricavi, con una stima dell'evoluzione dei prezzi. Occorre tuttavia tenere conto del fatto che i rincari dei prezzi dei carburanti e dell'energia elettrica dell'ultimo periodo possono delineare un quadro molto mutevole sulla base di fattori transitori e complessi.

Chi finanzia il progetto, e in che percentuali saranno investitori pubblici o privati?

Ad oggi la compagine che sta presentando il progetto alla Regione è articolata da una partnership che è composta al 56% di Alia (che avrà sempre la maggioranza), al 30% minimo da Suez e al 14% della Maire Tecnimont che parteciperà anche come azionista. Queste operazioni funzionano con capitali propri in genere del 30-35%; di questa quota, Alia metterà il 50%, mentre il resto proverrà da capitali di investimento per i quali si attinge al mercato dei capitali. Questo aspetto sarà valutato in prossimità della costruzione dell'impianto.

L'impianto è autonomo sul piano economico o è legato alla Zignago?

Il progetto WtC di Empoli prevede la realizzazione sia della produzione di idrogeno che della produzione di metanolo, in maniera flessibile ed in quantità variabili proprio in funzione dell'utilizzo locale dell'idrogeno e delle richieste di mercato. La vendita del metanolo è pienamente sostenibile dal punto di vista economico: il metanolo a bassa impronta carbonica che uscirà dall'impianto, infatti, può essere venduto come carburante; inoltre esso può essere utilizzato come intermedio da trasformare in altri prodotti chimici di largo utilizzo in vari settori industriali.

Tra i prodotti dell'impianto è l'idrogeno: è stata fatta un'analisi di mercato tale per cui ciò che si produce potrà essere vendibile?

Oggi l'idrogeno elettrolitico viene venduto a 20-25 €/Kg, quello prodotto dall'impianto dovrebbe avere un prezzo più contenuto. Via via che la domanda

Distretto circolare di Empoli

dell'idrogeno tenderà ad aumentare, aumenterà la possibilità economica dell'impianto.

Quali sono i punti di debolezza sul piano economico del progetto di Empoli?

Il progetto previsto ad Empoli, come tutti i progetti *Waste to Chemicals*, prevede costi di investimento e di gestione molto elevati per poter trasformare i rifiuti non riciclabili in nuovi prodotti: tali costi sono compensati dal valore economico dei prodotti grazie all'alto contributo che questi hanno nella riduzione dell'effetto serra. Il mercato di questi prodotti, tuttavia, dipende da normative come la RED II: in assenza di questo *framework*, i prodotti del Distretto Circolare non avrebbero avuto un valore economico tale da rendere sostenibile un progetto simile.

Bilanci di consumo

Quale sarà il bilancio a livello energetico e di masse conferite nell'impianto?

Dal punto di vista energetico il Distretto Circolare prevede un consumo medio di energia elettrica dell'ordine dei 21-22 MWe, cui si sommano circa 10 MWe per la produzione mediante unità ASU del quantitativo di ossigeno richiesto dalla gassificazione. Per quanto riguarda le masse conferite, le stime su base oraria dei principali flussi prevedono: Rifiuti=32 ton/h, Gas naturale=2900 Nm³/h, Acqua grezza = circa 90 m³/h. Dal punto di vista energetico i flussi di rifiuti e gas naturale di cui sopra si traducono nei seguenti flussi energetici: Rifiuti circa 140-142 MW (valorizzato con potere calorifico), gas naturale totale circa 25-28 MW (valorizzato con potere calorifico).

Bilancio dell'energia: l'energia che esce, può essere riutilizzata dallo stesso impianto?

L'impianto non è un *waste to energy*, per cui non produce energia elettrica, ma la utilizza. Considerando il potere calorifico dei prodotti principali (metanolo e idrogeno), le efficienze di conversione sono dell'ordine del 55-57%. Se si considera tra i contributi in ingresso anche il gas naturale utilizzato nella caldaia per produrre il vapore richiesto dalla distillazione, l'efficienza energetica è dell'ordine del 50-52%. Considerando anche l'energia elettrica entrante, l'efficienza energetica globale è dell'ordine del 42-44%.

Distretto circolare di Empoli

Ricadute economiche per il territorio

Quali saranno le ricadute positive per i residenti sul luogo?

Si tratta di un investimento industriale di oltre 400 milioni di euro, che avrà importanti ricadute sul territorio empolese per tutta la fase di costruzione e di esercizio a regime.

Prevista una riduzione della TARI per le utenze domestiche.

Il progetto del Distretto Circolare comprende, oltre all'impianto, la realizzazione di una nuova viabilità dedicata all'accesso al sito e di opere di messa in sicurezza idraulica di tutta l'area tra il Castelluccio e Marcignana.

Sono allo studio ipotesi di fattibilità per la realizzazione di una rete di teleriscaldamento a servizio delle abitazioni vicine e di una comunità energetica per la messa a disposizione di energia elettrica a minor costo, se vi sarà interesse da parte dei residenti.

Ampie superfici saranno dedicate ad opere di piantumazione a verde finalizzate a inserire nell'area un contesto naturalistico.

Il team di progettazione architettonica e paesaggistica, guidato da professionisti di valore internazionale come l'Architetto Marco Casamonti e il Prof. Stefano Mancuso, punta ad affermare un concept innovativo e sostenibile di un'opera che saprà coniugare destinazione industriale, bellezza architettonica, integrazione con il paesaggio, garantendo una forte riconoscibilità del progetto empolese come una delle eccellenze di settore a livello internazionale, assieme a una concreta valorizzazione dell'area industriale del Terrafino.

Il Distretto Circolare potrà inoltre diventare un polo di eccellenza e forte attrattività per la ricerca e lo studio in materia di economia circolare e architettura industriale, promuovendo percorsi di studio e specializzazione, accogliendo studenti, professionisti, visitatori.

È stato valutato il ritorno occupazionale che l'impianto può dare sul territorio?

Si tratta di un investimento di oltre 400 milioni di euro con consistenti impatti sul territorio che ospita l'impianto.

Previsti circa 600 occupati per la fase di costruzione. A regime circa 200 unità, di cui 75 interne e 125 indotto, oltre alle ricadute sull'intera area dovute alla presenza di dipendenti, fornitori, visitatori, professionisti.