Altratensione s.r.l.

VIA GIOVANNI XXIII, 38 - 70021 ACQUAVIVA DELLE FONTI (BA)

IMPIANTO DI SMALTIMENTO DI RIFIUTI MEDIANTE PIROSCISSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SANNICANDRO DI BARI (BA)

progettazione

studio R.B.A.
Studio Romanazzi - Boscia e Associati srl
Via Amendola 172/C - 70126 Bari

Prof. Ing. Eligio Romanazzi (direttore tecnico)

Dott. Ing. G.F. Boscia (direttore tecnico)

Dott. Ing. Sebanino Giotta

Dott. Ing. Fabio Paccapelo

Dott. Ing. Gianluca Intini

consulenze specialistiche

TECNOLOGIE TUTELA AMBIENTE

supporto scientifico

T&A – Tecnologia & Ambiente srl
Spin Off del Politecnico di Bari

ELABORATO	TITOLO	SCALA
E.P.1	*RELAZIONE TECNICA GENERALE*	
		DATA
		05/2012

AGGIORNAMENTO	DATA	DESCRIZIONE

Ai termini di legge ci si riserva la proprietà di questo documento con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi

SOMMARIO

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 2

2 INQUADRAMENTO URBANISTICO 4

3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 5

4 TIPOLOGIA DEI RIFIUTI IN INGRESSO 11

5 OPERE ACCESSORIE 14

5.1 EDIFICIO PRINCIPALE 14

5.2 AREE DI STOCCAGGIO 15

5.3 FABBRICATO PER UFFICI 15

5.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA 16

5.5 PAVIMENTAZIONE DEL PIAZZALE 16

5.6 IMPIANTO ELETTRICO 17

5.7 RETE IDRICA E FOGNANTE 18

5.8 ACQUE METEORICHE 19

5.9 VASCHE DI STOCCAGGIO PER IL RIUTILIZZO 21

5.10 RETE DUALE 22

5.11 RETE ANTINCENDIO 22

5.12 RETE DI RACCOLTA DEL COLATICCIO E DELLE ACQUE DI LAVAGGIO 23

5.13 IMPIANTO DI CAPTAZIONE E TRATTAMENTO DELLE ARIE ESAUSTE 24

5.14 IMPIANTO FOTOVOLTAICO 28

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Ubicazione: Zona industriale D2, così come tipizzata dal vigente Piano Regolatore Generale del comune di Sannicandro di Bari.

Di seguito si riportano uno stralcio ortofoto da cui si desume l'ubicazione, unitamente ad uno stralcio dell'area P.I.P. , con l'indicazione dei lotti su cui dove sarà realizzato l'intervento.

Distanza dall'abitato più vicino (Sannicandro di Bari): ca. 5,3 km (cfr stralcio ortofoto)

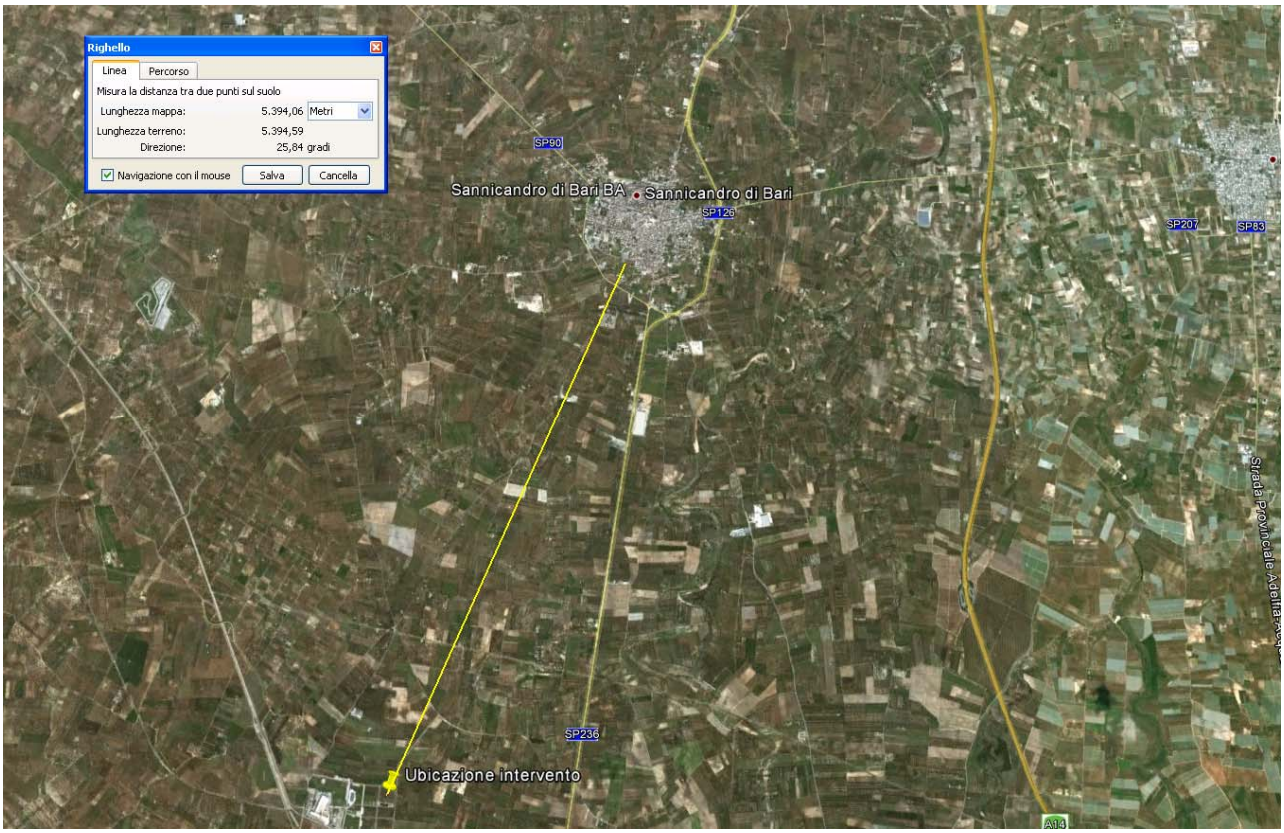
Altimetria: 246 m.s.l.m.

Assi di comunicazione: il sito è posto nelle immediate vicinanze delle SP 184, SP 178, SP 236, nonché della linea ferroviaria, come evidenziato nello stralcio che segue.

Vincoli: nessuno. A tale proposito si precisa che l'area in esame rientra nella definizione di "territorio costruito" di cui all'art. 1.03 delle NTA del PUTT Puglia (risulta infatti coma zona industriale inclusa in uno strumento urbanistico esecutivo alla data del 06.06.1990) e che, pertanto, è esclusa dall'applicazione delle NTA del PUTT Puglia.

Coerenza con il Piano dei Rifiuti Speciali approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 2668 del 28.12.2009: l'area è pienamente conforme ai criteri localizzativi del Piano ed è posta all'interno delle zone preferenziali (presenza di infrastrutture, buona viabilità di accesso, rete idrica).

Stralcio ortofoto



Stralcio zona PIP Comune di Sannicandro di Bari

2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'intervento sarà realizzato su un lotto della zona industriale di Sannicandro, derivato dall'unione dei lotti n. 31 e n. 32, per una superficie complessiva di circa 11.875 mq.

L'area è dotata di tutte le infrastrutture necessarie all'esercizio dell'attività industriale (rete idrica, fognante, smaltimento acque meteoriche, rete elettrica). L'intervento dovrà prevedere il solo collegamento alle reti esistenti, nel solo caso delle acque meteoriche previo adeguato trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleatuara, come meglio specificato nel seguito.

Il confine esterno dell'insediamento è definito da una recinzione a giorno, costituita da muretto avente altezza massima m 1,00 e sovrastante ringhiera per l'altezza complessiva di m 2,20. Detta recinzione sarà arretrata rispetto ai fronti stradali di almeno m 2,50 dal filo interno dei marciapiedi.

La superficie totale interessata dall'intervento interna alla recinzione è pari a mq 10.563.

Il volume edificato sarà pari a mc 34.905,6, cui corrisponde un indice di fabbricabilità I_{ff} pari a 2,9, che rispetta quanto prescritto dalle Norme Tecniche Attuative (NTA) del Piano per gli Insediamenti Produttivi (PIP) del comune di Sannicandro di Bari, che indicano $I_{ff} \leq$ a 3,00 mc/mq.

L'area edificata sarà pari a 2.584,4 mq, cui corrisponde un rapporto di copertura R_c pari a 0,24, che rispetta quanto prescritto dalle NTA del PIP, che indicano che l'area edificata non può essere superiore al 30% del lotto.

L'altezza massima dello stabilimento sarà pari a m 15,00, mentre l'altezza massima del volume ad uso ufficio è prevista pari a 6,60, ovvero inferiore a m 7,00, come richiesto dalle NTA.

La superficie complessiva delle aree a parcheggio è prevista pari a mq 2.280, superiore a 10 mq di parcheggio per ogni 100 mc di volume edificato, come indicato dalle NTA.

La superficie complessiva delle aree a verde sarà pari a mq 1.080, corrispondente al 10% dell'area individuata dalla recinzione, come indicato dalle NTA.

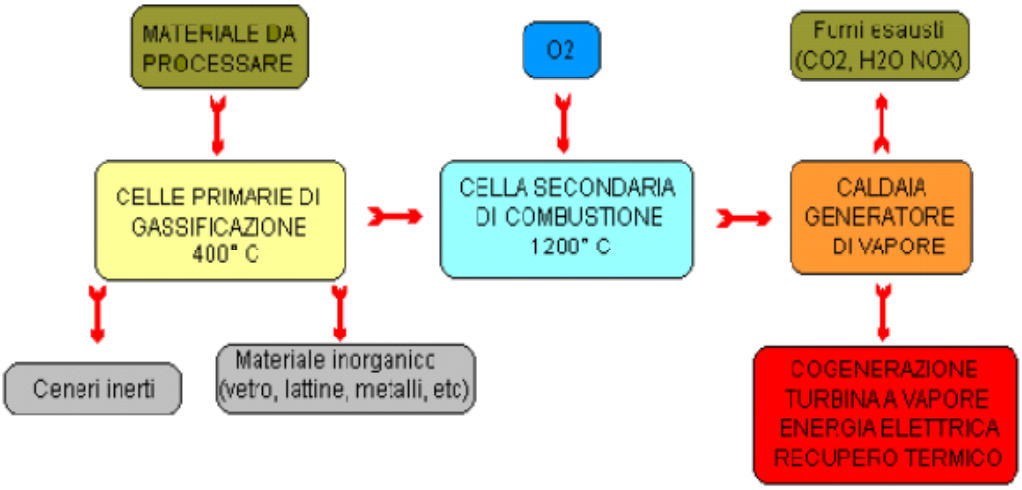
Infine, saranno garantiti un distacco dai confini non inferiore a m 6,00 ed una distanza dalle strade non inferiore a m 20,00 dal filo della proprietà stradale.

Si rimanda all'allegato grafico T.P.3 per la rappresentazione di quanto descritto.

3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto in esame prevede un processo di **gassificazione** (dissociatore pirolitico) del rifiuto in ingresso.

L'impianto è dimensionato per trattare circa 150 t/giorno (**45.600 t/anno**) secondo il seguente schema di funzionamento.



Schema di funzionamento dell'impianto di trattamento

Il rifiuto sarà smaltito attraverso due fasi di trattamento a cascata:

1. nella prima fase si attua la GASSIFICAZIONE delle componenti organiche dei rifiuti, attraverso un processo di PIROLISI delle molecole organiche complesse in molecole più semplici, che porta alla produzione di un miscuglio di combustibili gassosi (syngas);
2. nella seconda fase si attua un processo di POSTCOMBUSTIONE CONTROLLATA che può essere sfruttato per la produzione di energia termica o termoelettrica.

Il recupero energetico avviene attraverso la produzione di vapore surriscaldato ad alta pressione che può consentire sia l'utilizzo diretto del calore per produzione di acqua sanitaria e riscaldamento o in impieghi produttivi, sia la produzione di energia elettrica tramite sistema turbina-alternatore. Nel caso in esame, il vapore a pressione sarà convogliato ad una turbina a vapore, di potenza pari a 4 MW con conseguente produzione di energia elettrica annua pari a 29.000 MWhe.

Il Piroscissore® ETA è il frutto di anni di studi, ricerche e sperimentazioni; i ricercatori e progettisti ETA hanno ripreso le esperienze maturate fin dai primi anni '90 negli U.S.A. e perfezionato il processo rendendolo efficace e sicuro. Le innovazioni introdotte e le soluzioni rivoluzionarie adottate sono "made in Italy", come italiano è il brevetto che le tutela.

Dalla primavera del 2009 è in funzione un impianto della capacità di circa 1 m^3 (1 ton/g alla densità di 300 Kg/m^3) che ha consentito importanti sperimentazioni con diversi rifiuti e materiali. La sperimentazione svolta presso l'Ospedale S. Raffaele Giglio di Cefalù, monitorata dalle autorità regionali e provinciali, ha permesso di acclarare la perfetta idoneità dell'impianto mediante tests monitorati da enti pubblici e privati certificati, con valori di emissioni ben al di sotto dei limiti imposti dalle più severe normative internazionali vigenti.

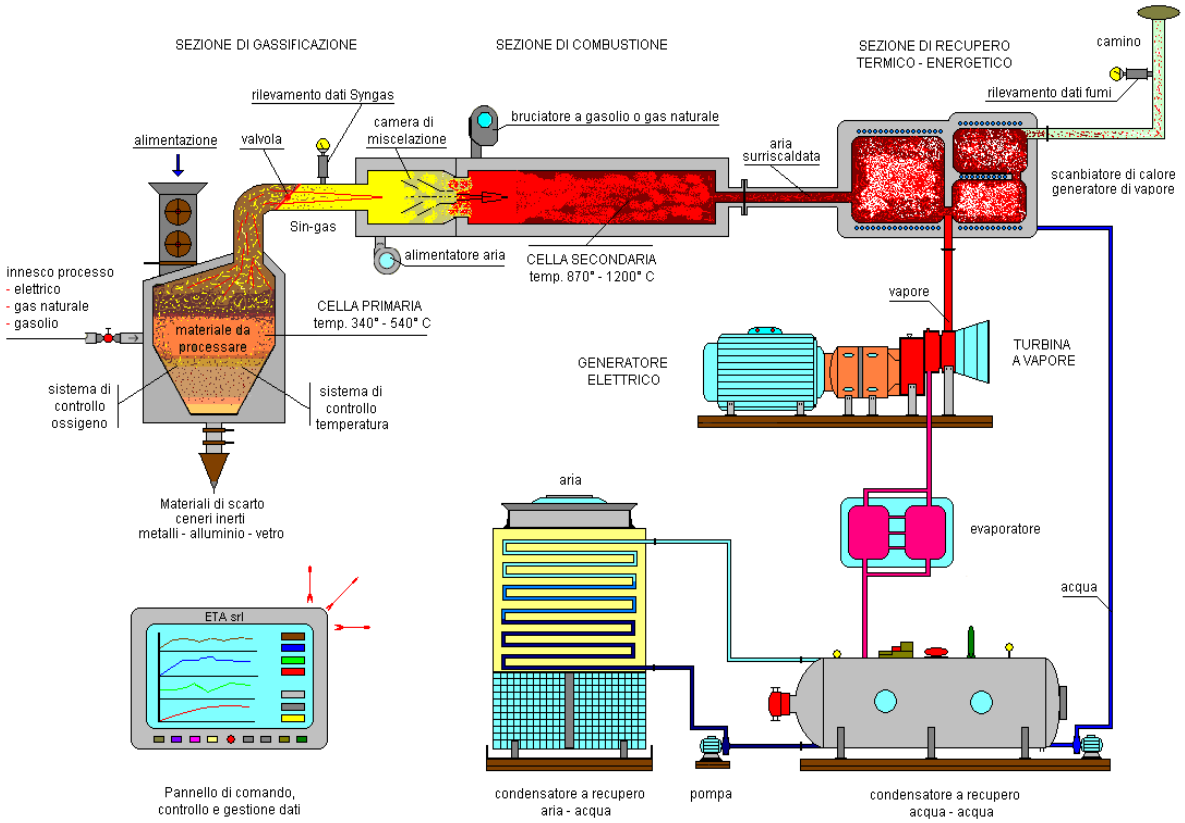
Descrizione processo

La tecnologia della trasformazione del materiale organico in SynGas, attraverso il processo di gassificazione, è stata sviluppata negli USA agli inizi degli anni '90 come approccio semplice e modulare al problema dello smaltimento del materiale organico e della sua successiva trasformazione in energia. ETA srl è titolare di un brevetto italiano e di un brevetto internazionale di gassificazione in ciclo continuo.

Il processo di gassificazione trasforma in energia il materiale organico introdotto nelle celle. I materiali non organici come vetro e metalli ovviamente non gassificano e pertanto, a processo primario concluso, vengono estratti e sottoposti a selezione prima di essere riciclati, per quanto possibile, sul mercato.

Si tratta di un processo completamente diverso da quello alla base del funzionamento degli inceneritori/termovalorizzatori, con i quali il Piroscissore® ETA non deve essere confuso né assimilato; è la diversità del processo che spiega il diverso impatto ambientale delle due tecnologie.

Piroscissore® ETA	**Inceneritore (termovalorizzatore)**
Temperature basse (350 – 500 °C)	Temperature medio-alte (700 – 1000 °C)
Carenza di ossigeno	Ventilazione forzata
Processo lento senza fiamma	Combustione forzata
Lento movimento dei fluidi	Turbolenze pulverulente



Il Piroscissore® ETA trasforma i rifiuti in energia operando in due fasi che si realizzano nelle 2 celle, la cella primaria e la cella secondaria che ne costituiscono il cuore.

Il processo ha inizio nella cella primaria in camera chiusa (e depressione per escludere qualsiasi perdita) con minime quantità di aria (per evitare la combustione) e senza ventilazione forzata.

Il processo avviene a basse temperature (350 – 500 C) ottimali ad “estrarre” i gas ricchi di C, H, CH4, ecc.

Tutto ciò che è inerte (cioè privo di potere calorifico) come metalli, vetro, sassi ecc., resta nella cella e viene scaricato periodicamente e recuperato dalle ceneri. Le piccole quantità di ceneri (mediamente 5 % del materiale inserito, contro il 25-30% - di cui oltre i 5% pericolose - prodotte dagli inceneritori), sono costituite da semplice CaCO3 (Carbonato di Calcio). Il processo non produce le sostanze tossiche tipiche delle combustioni con fiamma in ambiente ricco di aria (es. diossine). Le eventuali sostanze potenzialmente inquinanti sono, se inerti (es. metalli pesanti), confinate nelle ceneri.

Le polveri sottili sono pressoché assenti perché il lento e graduale processo senza fiamma, in assenza di ventilazione forzata e turbolenze, ne produce una quantità irrisoria.

Il processo prosegue nella cella secondaria, in camera chiusa senza contatti con l’esterno, con combustione innescata da un bruciatore in ambiente ricco di ossigeno a temperature elevate (fino

a 1.300°) e con tempi di permanenza prolungati (fino a 3''), combinazione ottimale per dissociare, dissolvendole, le eventuali molecole complesse pericolose con rilevazioni continue ed eventuali interventi compensativi gestiti in tempo reale dal sistema computerizzato di controllo.

Il syngas, arricchito di ossigeno, viene valorizzato nel suo potere calorifico mediante una combustione ad alta temperatura (900 – 1300 °C). L'aria surriscaldata viene liberata dalle impurità volatili eventualmente cedute dai rifiuti gassificati l'energia termica prodotta (con rendimenti elevati) viene trasferita alla fase successiva (caldaia, scambiatore di calore, turbina ecc.) per la sua eventuale valorizzazione.

L'aria calda prodotta entra nel ciclo di produzione di energia termica ed elettrica. Il recupero energetico avviene attraverso la produzione di vapore surriscaldato ad alta pressione che può consentire sia l'utilizzo diretto del calore per produzione di acqua sanitaria e riscaldamento o in impieghi produttivi (riscaldamento di serre, essicazione di legnami, alimentazione di una cartiera ecc.), sia la produzione di energia elettrica tramite sistema turbina-alternatore.

Produzione residui solidi (ceneri e materiali incombusti)

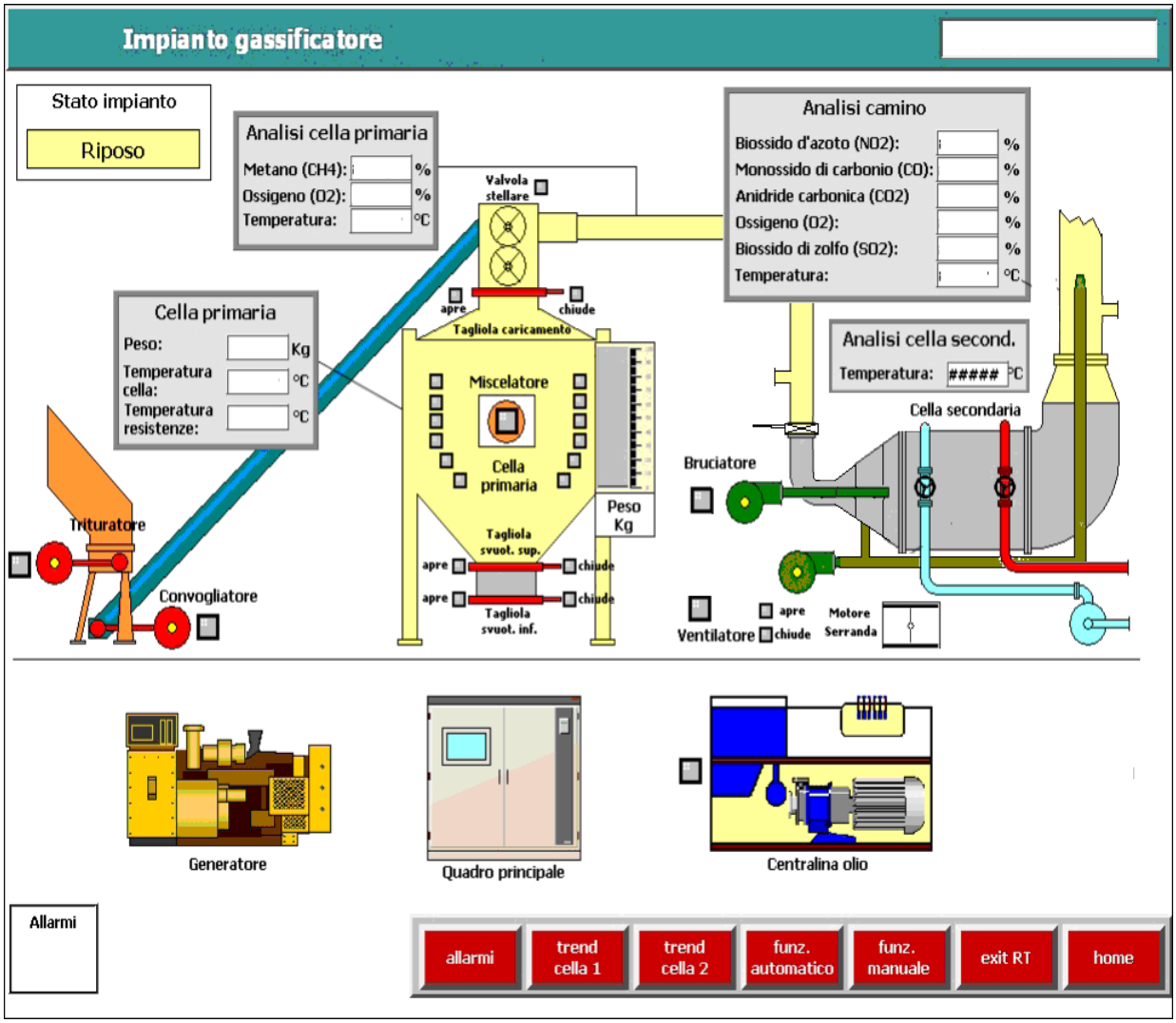
L'impianto ETA produce in uscita una quantità media pari al 3% - 7% di ceneri inerti, ordinariamente non pericolose (in ovvia relazione con gli eventuali elementi contenuti nella massa processata).

La rimozione della cenere residuale viene effettuata soltanto periodicamente mediante un sistema motorizzato che, installato alla base della cella primaria e costituito da doppia chiusura a "tagliola", consente la fuoriuscita delle ceneri e la loro movimentazione a mezzo di un nastro a raclette che, a sua volta lo convoglia ad un cassone di contenimento.

In considerazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle ceneri prodotte dal processo di piroscissione si valuterà l'ipotesi di sperimentare processi di vetrificazione per ridurne il grado di pericolosità.

Sistema di controllo

Il sistema di controllo si avvale di una rete di sensori (termometri, pressostati, ossimetri e gas-cromatografi) inseriti nelle varie componenti dell'impianto. I dati (parametri fisici, chimici e fisico-chimici dell'intero processo) sono convogliati in un unico Pannello Gestionale di Controllo dell'impianto.



La conduzione dell'impianto è gestita tramite il Pannello Gestionale di Comando con tre modalità :

1. Controllo manuale: i tecnici sorveglieranno, da una sala di controllo interna, l'intero ciclo di gassificazione, 24 ore al giorno, garantendo che il sistema sia continuamente monitorato, controllato, gestito e in grado di funzionare.
2. Controllo computerizzato in sito: gestisce, controlla e regola automaticamente (in base alle impostazioni decise dal responsabile tecnico dell'impianto) tutte le funzioni del processo intervenendo e registrando tutte le operazioni ed i parametri di funzionamento.
3. Controllo telematico o remoto: come al punto precedente ma con pannello di controllo remoto via cavo o via internet. I dati possono essere anche inviati contestualmente ad eventuali enti terzi e/o istituzionali preposti e/o interessati ai dati relativi al monitoraggio delle emissioni ambientali.

Tutti i dati sensibili sono memorizzati dal sistema di controllo (rilevazioni ogni 5'') e possono essere verificati sia in tempo reale che a posteriori. La registrazione di tutte le operazioni e dei parametri di funzionamento possono essere tenuti a disposizione degli Enti preposti al controllo.

Emissioni in atmosfera

Sono disponibili i risultati delle prove effettuate dal 1998 al 2006 in impianti attivi all'estero confrontati con gli standard prescritti in USA dalla EPA (Enviromental Protection Agency) e dalla NSPS (National Security Personnel System), con i parametri di qualità dell'aria di ADEC (American Distance Education Consortium) ed anche con i limiti imposti dall'Unione Europea con la Direttiva Comunitaria 2000/76.

Nel corso di tali prove sono stati impiegati rifiuti a prevalenza di materiali con la più alta resistenza alla rottura delle catene molecolari; naturalmente per le usuali sostanze contenute nel rifiuto medio i risultati sono migliori.

Concordemente con gli indirizzi proposti dall'ADEC circa i limiti per la qualità dell'aria nelle zone residenziali ed una valutazione del rischio per la salute, sono stati condotti test usando la metodologia EPA mediante l'analisi che ha evidenziato livelli degli agenti di rischio non cancerogeno e cancerogeni rispettivamente inferiori al 5 % ed allo 0,1 % rispetto ai limiti EPA e rispetto la Dir. CEE 76/2000

Nelle tabelle allegate relative ai test eseguiti sull'impianto ETA funzionante dal 2009 e monitorato dalle autorità della Regione Sicilia e della Provincia di Palermo si evince che le concentrazioni dei contaminanti nell'impianto ETA risultano essere notevolmente inferiori ai limiti prescritti sia dall'EPA che dall'UE; tali limiti sono presi a riferimento quali parametri qualitativi, sia a garanzia delle prestazioni impiantistiche, sia agli effetti del sistema di monitoraggio ambientale.

Da sottolineare, per la rilevanza che assume rispetto agli attuali sistemi di termo-trattamento dei rifiuti per smaltimento o recupero energetico, è la eliminazione completa (o la presenza a livello del tutto trascurabile) di composti volatili permanenti, dei furani e degli altri compositi clorurati quali le diossine.

Infatti le elevate temperature ed i tempi di trattamento adottati nel processo di gassificazione (soprattutto nella cella secondaria) consentono di risolvere il problema della formazione dei sopraccitati elementi pericolosi per l'ambiente e per l'uomo.

La tecnologia è calibrata in modo da eliminare virtualmente la produzione di diossine e furani.

Diossine e furani si formano quando il cloro si unisce con i prodotti organici complessi (VOCs - Volatile organic compounds). Il syngas nella cella secondaria è trattato a temperature attorno ai 1200 °C, temperature alle quali i composti si dissociano; la presenza di cloro non porta alla riformazione di diossine e furani grazie alla totale distruzione dei VOCs.

Rapporto di Prova n° 20100623-02AM del 06/07/2010				
PARAMETRI	U.M.	Metodo	Valori medi	VALORI LIMITE
Diossine e Furani	ng /Nm³	UNI EN 1948:1999	N.V.*	0,1
PCB (Policlorobifenili)	ng /Nm³	UNI EN 1948:1999	N.V.*	0,2
POLVERI TOT	mg/Nm³	UNI EN 13284-1/2003	1,69	30
NOx (come NO2)	mg/Nm³	ISTISAN 98/2 a)	36,92	400
SOx (come SO2)	mg/Nm³	ISTISAN 98/2 a)	13,2	200
HCl (Acido Cloridrico)	mg/Nm³	ISTISAN 98/2 b)	20,74	60
HF (Acido Fluoridrico)	mg/Nm³	ISTISAN 98/2 b)	0,17	4
IPA (Idrociclici Policiclici Aromatici)	mg/Nm³	UNICHIM 825	0,0005	1
metalli Hg (Mercurio)	mg/Nm³	UNI EN 13284-1/2003 + ICP OES	<0,0001	0,05
metalli Cd (Cadmio)	mg/Nm³	UNI EN 13284-1/2003 + ICP OES	0,0001	0,05
metalli Pb (Piombo)	mg/Nm³	UNI EN 13284-1/2003 + ICP OES	0,0041	0,5
metalli Tl (Tallio)	mg/Nm³	UNI EN 13284-1/2003 + ICP OES	<0,0001	0,05
COT (composti organici totali)	mg/Nm3	UNI EN 12619/2002	5,58	20

(*) N.V. = valori non valutabili in quanto inferiori ai limiti di rilevabilità degli strumenti di analisi.

4 TIPOLOGIA DEI RIFIUTI IN INGRESSO

Le tipologie di rifiuti in ingresso all'impianto fanno capo alle seguenti **categorie di rifiuto**:

- car-fluff non pericoloso (codice CER 19 10 04) fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03;
- scarti di rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti;
- rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone;
- rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile;
- rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di plastiche, gomme sintetiche e fibre artificiali;
- rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti);
- mattoni;

- plastica;
- rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale.

Si riportano di seguito i relativi codici CER:

Codice CER	Descrizione
02 01 02	scarti di tessuti animali
02 01 03	scarti di tessuti vegetali
02 01 04	rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)
02 02 02	scarti di tessuti animali
02 02 03	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 03 04	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 05 01	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 06 01	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
03 01 01	scarti di corteccia e sughero
03 01 05	segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce 03 01 04
03 03 07	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone
04 01 09	rifiuti delle operazioni di confezionamento e finitura
04 02 21	rifiuti da fibre tessili grezze
04 02 22	rifiuti da fibre tessili lavorate
04 02 09	rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)
04 02 10	materiale organico proveniente da prodotti naturali (ad es. grasso, cera)
04 02 15	rifiuti da operazioni di finitura, diversi da quelli di cui alla voce 04 02 14
07 02 99	rifiuti non specificati altrimenti
07 06 99	rifiuti non specificati altrimenti
07 02 13	rifiuti plastici
19 02 03	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi
19 02 99	rifiuti non specificati altrimenti
15 01 01	imballaggi di carta e cartone
15 01 02	imballaggi in plastica
15 01 03	imballaggi in legno
15 01 05	imballaggi in materiali compositi
15 01 06	imballaggi in materiali misti
15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
17 01 02	mattoni
17 02 03	plastica
19 05 01	parte di rifiuti urbani e simili non compostata
19 08 01	vaglio
19 09 04	carbone attivo esaurito
19 12 10	rifiuti combustibili (CDR: combustibile derivato da rifiuti)
19 12 12	altri rifiuti, compresi materiali misti, prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi di cui alla voce 19 12 11*
19 02 10	rifiuti combustibili, diversi da quelli di cui alle voci 19 02 08 e 19 02 09
19 09 01	rifiuti solidi prodotti dai processi di filtrazione e vaglio primari
19 10 04	fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03
19 12 01	carta e cartone
19 12 04	plastica e gomma
19 12 07	legno diverso da quello di cui alla voce 191206
19 12 08	prodotti tessili

5 OPERE ACCESSORIE

La disposizione planimetrica di progetto prevede a nord due accessi carrabili allo stabilimento, di cui uno riservato ai mezzi in ingresso ed in uscita dall'impianto per il conferimento ed il ritiro dei rifiuti ed il secondo, dotato di ampio parcheggio, dedicato ai lavoratori, ai visitatori ed in generale a servizio del fabbricato per uffici. Nella zona centrale il capannone coperto adibito ad impianto di piroscissione, nella restante parte, a sud, un piazzale di manovra per i mezzi trasportanti i rifiuti. In prossimità dell'ingresso carrabile per i mezzi di trasporto dei rifiuti è prevista un'apposita area di accettazione e pesatura dei mezzi in ingresso ed in uscita.

Per maggiori dettagli sull'organizzazione dell'area e sulla viabilità interna all'impianto, si rimanda all'allegato grafico T.P.4.

Infine, di seguito si riporta una descrizione delle principali opere accessorie previste in progetto.

5.1 EDIFICIO PRINCIPALE

L'edificio principale in cui sarà ubicata la linea impiantistica di piro-scissione consiste in un capannone industriale caratterizzato da struttura portante a travi e pilastri in calcestruzzo armato e tamponamento realizzata tramite pannelli prefabbricati.

La maglia dei pilastri presenti nella porzione di capannone oggetto d'intervento suddivide lo spazio in due campate di ampiezza pari a 24,4 m e lunghezza di circa 47 m (cfr. allegato T.5.1-4). Ciascuna campata presenta una copertura a doppia falda e l'area risulta illuminata tramite lucernari rettangolari.

Il progetto in esame prevede la seguente suddivisione degli spazi interni:

- Area stoccaggio rifiuti in ingresso: 850 mq circa;
- Area stoccaggio ceneri risultanti dal processo di piroscissione: 100 mq;
- Area impianto di piro-scissione: 900 mq.

La pianta dell'edificio contempla, infine, la realizzazione di un locale officina/magazzino, di un locale accettazione e di un locale quadri, trasformatori ed apparecchiature elettriche (108 mq).

Lo stabilimento sarà dotato di idonee reti antincendio secondo la vigente normativa in materia di prevenzione incendi (cfr. par. 6.11), nonché di rete di raccolta e collettamento dell'eventuale "colaticcio" e delle acque di lavaggio delle aree interne al capannone adibite ad impianto (cfr. par. 6.12).

Si rimanda agli allegati grafici T.P.5.1-4 per ulteriori particolari in merito all'edificio in esame.

5.2 AREE DI STOCCAGGIO

Come già evidenziato, nella definizione del layout funzionale dello stabilimento sono state individuate **2 aree funzionali** da dedicare allo stoccaggio dei materiali, così suddivise:

- deposito rifiuti in ingresso: 558 mq;
- deposito temporaneo rifiuti in uscita (ceneri e MPS): 100 mq.

Lo **stoccaggio dei rifiuti in ingresso** è previsto in apposita **fossa** in calcestruzzo armato ubicata **all'interno del capannone** di dimensioni m 31x18, corrispondenti ad una superficie di stoccaggio di 558 mq, e profondità pari a 3 m. I rifiuti saranno quindi avviati all'impianto di piroscissione tramite un sistema di alimentazione automatica, costituito da una tramoggia di carico e da più nastri trasportatori in serie.

La pavimentazione delle aree sarà adeguata allo stoccaggio dei differenti rifiuti. In particolare verrà posata una resina epossidica multistrato, che garantisce la resistenza all'attacco chimico dei rifiuti, impermeabile agli oli e agli agenti aggressivi.

Il deposito temporaneo dei **rifiuti in uscita** sarà realizzato in appositi **cassoni** dedicati, avendo a disposizione una superficie complessiva fino a 100 mq.

Le aree di stoccaggio sono state dimensionate in base al bilancio di massa riportato nel precedente capitolo ed al numero di giorni massimo di deposito dei rifiuti senza prelievo.

5.3 FABBRICATO PER UFFICI

Il fabbricato per uffici si sviluppa su due piani ed è dotato di un ingresso principale sul fronte dello stesso e di un ingresso laterale ad uso dei lavoratori.

Al piano terra, è prevista la realizzazione di un laboratorio di analisi per il campionamento dei materiali e di un locale spogliatoio dotato di servizi igienici, oltre all'area ingresso/segreteria.

Al piano primo, è prevista la realizzazione di quattro uffici, di una sala riunioni, di una sala C.E.D. per la gestione computerizzata degli impianti, di un locale archivio e dei servizi igienici. Il collegamento tra il primo ed il secondo piano in corrispondenza del locale magazzino avviene tramite una scala interna di larghezza 1,20 m.

Il fabbricato previsto sarà del tipo tradizionale con **struttura in c.a. e tamponature in muratura** di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura

esterna con intonaci al quarzo). La **copertura a tetto piano**, sarà **opportunamente coibentata ed impermeabilizzata**.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato verniciato ed in acciaio zincato.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

L'approvvigionamento idrico sarà garantito tramite allaccio alla rete duale e/o alla rete idrica esistente a seconda che si tratti di acqua ad uso potabile o acqua ad uso industriale, altresì necessaria allo scarico dei servizi igienici. Le acque di scarico dei servizi igienici, saranno allontanate tramite apposita rete di fognatura nera da collegarsi alla rete di fogna nera dell'area industriale.

La rete di terra sarà realizzata mediante una maglia in corda di rame nuda. L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni del Cap. 9 della Norma CEI 11-1 ed alle prescrizioni della Guida CEI 11-37, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 125 mm^2, interrati ad una profondità di almeno 0.7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm^2.

5.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con corpi illuminanti opportunamente distanziati dalle parti in tensione ed in posizione tale da non ostacolare la circolazione dei mezzi. I proiettori saranno del tipo con corpo di alluminio, a tenuta stagna, grado di protezione IP65, con lampade al sodio alta pressione non inferiori a 400 W e verranno montati su pali in vetroresina di altezza adeguata, aventi alla base una casetta di derivazione. Sarà inoltre previsto l'utilizzo di un interruttore crepuscolare per l'accensione/spegnimento automatico dei corpi illuminanti. Dovrà essere installata l'illuminazione interna dei locali in modo tale che sia garantito all'interno un illuminamento medio di 100 lux con organi di comando indipendenti per singoli locali.

5.5 PAVIMENTAZIONE DEL PIAZZALE

La pavimentazione del piazzale esterno sarà costituita da un **massetto in calcestruzzo cementizio fibrorinforzato, di altezza pari a 20 cm** così composto:

1. **Sottofondazione in misto granulometrico** stabilizzato dello spessore di almeno 30 cm;

2. Sistema di **impermeabilizzazione** costituito da una geomembrana in HDPE dello spessore di 1 mm;
3. **Massetto in calcestruzzo** della classe Rck 35 S4, armato con rete elettrosaldata di filo di ferro del tipo 200x200 Ø 6 e rinforzato con fibre sintetiche antiritiro in polipropilene, in ragione di 0,9 Kg/mc. di cls. e con fibre strutturali in polimeri poliolefinici RUREDIL X FIBER 54 in ragione di 1 kg/mc di cls, per uno spessore finito di 20 cm;
4. **Strato di usura** mediante stesura eseguita a spolvero di una miscela a base di quarzo sferoidale tedesco e corindone, cemento tipo 425, pigmenti inorganici, additivi disperdenti, nella quantità di 4 Kg/mq. (Kg. 2 di quarzo sferoidale e corindone + Kg. 2 di cemento in polvere), in modo da ottenere una superficie corazzata nel colore grigio con un basso coefficiente di usura;
5. **Protezione della superficie**, tramite trattamento con "curing" stagionante protettivo antipolvere, da eseguire "a spruzzo";
6. **Giunti di contrazione** eseguiti con clipper meccanico a disco diamantato alla profondità di circa 1/3 dello spessore della lastra, ricavando quadroni modulari aventi area di 9÷16 mq;
7. **Sigillatura della sezione dei giunti** con guarnizione in neoprene.

5.6 IMPIANTO ELETTRICO

La realizzazione delle opere in progetto richiede l'installazione di una cabina elettrica per la trasformazione, conversione e smistamento dell'energia elettrica, dotata di:

- derivazione dell'energia elettrica in MT in apposita stanza accessibile solo dall'ente erogato direttamente dall'esterno;
- sala di controllo dei consumi;
- sala di alloggio dei trasformatori MT/BT e del quadro elettrico generale.

Il quadro generale sarà provvisto di interruttore generale manovrabile sotto carico ed idoneo a porre fuori tensione la linea.

All'interno del capannone verrà realizzata una sala in cui verranno installate le cabine di comando e controllo, le cabine trafo per i trasformatori MT/BT ed un gruppo elettrogeno di soccorso completo di cofanatura di insonorizzazione. In caso di emergenza, il gruppo elettrogeno alimenterà privilegiatamente i gruppi di pressurizzazione dell'impianto antincendio.

L'impianto elettrico alimenterà:

a. l'impianto di piroscissione;

b. l'impianto di illuminazione interna;
c. l'impianto di illuminazione esterna;
d. gli impianti di pressurizzazione della rete duale e della rete antincendio;
e. l'impianto di telecomando elettrico dei monitori antincendio;
f. l'impianto di rilevamento fumi/incendi;
g. l'impianto elettrico degli uffici, del laboratorio, del magazzino e del centro elaborazione dati.

Sarà, inoltre, realizzato l'impianto di messa a terra, secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-1, della Guida CEI 11-37 e del DPR 547/55, costituito da un anello di corda di Cu nuda da 125 mmq interrati ad una profondità di almeno 0.7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm^2.

La rete di terra sarà munita di pozzetti di ispezione con relativi coperchi in ferro e dispersori.

5.7 RETE IDRICA E FOGNANTE

L'alimentazione idrica dell'area di progetto sarà garantita tramite la realizzazione di una rete di nuova costruzione della lunghezza complessiva di circa 120 ml, collegata alla rete idrica dell'area industriale.

Le nuove condotte idriche saranno realizzate con tubazioni in ghisa sferoidale conformi alle norme UNI EN 545.

Alla suddetta rete sarà collegata:

- la vasca di stoccaggio delle acque per l'antincendio in modo da garantire, in qualsiasi situazione, un adeguato volume di riserva d'acqua;
- la rete duale per i periodi di scarsa piovosità in cui la vasca di accumulo delle acque meteoriche risulta vuota.

Il sistema di fognatura nera sarà costituito da una rete di raccolta della lunghezza totale di circa 65 ml.

La rete fognante termina in un pozzetto in c.a. delle dimensioni minime interne maggiori o uguali a 40x60 cm e spessore 10 cm, realizzato in corrispondenza dell'installazione di apposito sifone orizzontale tipo Firenze a due ispezioni DN150 con base di appoggio completo di coppia di tappi, serratappi e guarnizioni in gomma per i tappi stessi, per il collegamento alla rete di fognatura nera della zona industriale da realizzarsi tramite giunto di innesto in polipropilene completo di guarnizione.

Le condotte fognanti saranno realizzate con tubazioni in gres ceramico conformi alle norme UNI EN 295, classe 240 del DN 200.

5.8 ACQUE METEORICHE

Il presente progetto prevede la realizzazione di una rete per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche di circa 530 ml, secondo le prescrizioni del Piano di Tutela delle Acque (c.d. PTA), approvato dal Consiglio Regionale con delibera n.230 del 20/10/2009.

Il suddetto PTA all'art. 9.6.2.3. **"Definizione delle misure per la riduzione dell'inquinamento degli scarichi da fonte puntuale"**, lettera h) *"Scarichi di acque meteoriche"* indica come Stabilimento industriale *"… le aree, calcolate al netto delle coperture non carrabili e delle aree a verde, aventi una superficie superiore a 2.000 m^2 costituenti pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività: … Depositi di rifiuti, centri di raccolta e/o trasformazione degli stessi".*

Con riferimento allo stesso articolo 9.6.2.3 viene disciplinato il trattamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne che prevede "*le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne che dilavano dalle pertinenze di stabilimenti industriali, di cui alla definizione, devono essere raccolte in vasche a tenuta stagna e sottoposte ad un trattamento depurativo appropriato in loco, tale da conseguire:*

- *il rispetto dei limiti di emissione previsti dalla tab. 3 di cui all'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06, per le immissioni in fogna e nelle acque superficiali;*
- *il rispetto dei limiti di emissione previsti dalla tabella 4 di cui all'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06, nel caso di scarico sul suolo….*

…. Le acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia, che dilavano dalle pertinenze di stabilimenti industriali e che non recapitano in fognatura, devono essere sottoposte, prima del loro smaltimento, ad un trattamento di grigliatura, disoleazione e dissabbiatura."

Nel caso di specie la rete di raccolta verrà intercettata in due punti distinti al fine di suddividere le portate meteoriche provenienti dalla copertura del capannone da quelle provenienti dai piazzali per poterle indirizzare ad adeguati trattamenti.

L'intercettazione delle acque provenienti dal piazzale avverrà tramite una rete realizzata con tubazioni in PVC per convogliare le acque al manufatto di trattamento.

Le acque provenienti dalla copertura del capannone saranno intercettate ed avviate in un secondo pozzetto per essere sottoposte a trattamento previsto per le acque di seconda pioggia.

Come sopra riportato, il PTA definisce i "centri di raccolta e/o trasformazioni" dei rifiuti come stabilimenti industriali, per cui le acque di prima pioggia devono essere:

- *raccolte in vasche a tenuta stagna;*
- *sottoposte ad un trattamento depurativo appropriato in loco.*

Il sistema di trattamento è stato progettato prevedendo, dopo una prima grigliatura, lo stoccaggio delle acque di prima pioggia (5 mm per l'area calcolata al netto delle coperture che equivale a circa 8.000 mq) in una vasca da circa 50 mc.

Le acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia e le acque meteoriche provenienti dalla copertura del capannone subiranno un processo di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura.

Nel presente progetto è prevista, quindi, la realizzazione di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche così strutturato:

1. **Pozzetto di arrivo delle acque provenienti dal piazzale** dotato di sistema di grigliatura;
2. **Pozzetto di intercettazione e separazione** delle acque di prima pioggia;
3. **Vasca di accumulo delle acque di prima pioggia** avente volumetria pari a circa 50 mc (il volume necessario è pari a circa 40 mc considerando che l'estensione della superficie di dilavamento è di circa 8.000,00 mq e l'altezza di prima pioggia è pari a 5 mm) dotata di una elettropompa per l'invio delle acque accumulate all'impianto di trattamento;
4. **Canale di dissabbiatura** per la sedimentazione delle particelle solide (sabbie con granulometria superiore a 0,2 mm);
5. **Pozzetto di arrivo delle acque provenienti dalla copertura del capannone** dotato di sistema di grigliatura dedicato connesso al canale di dissabbiatura;
6. **Comparto di disoleazione** realizzato mediante l'utilizzo di dispositivi a coalescenza caratterizzati da una elevatissima superficie specifica;
7. **Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia** costituito da un sistema di chiari flocculazione dotato dei seguenti comparti:
    a. Cella elettrolitica;
    b. Sedimentatore;
    c. Filtrazione a carboni attivi;
    d. Disidratazione fanghi.

Le acque di prima pioggia e quelle di dilavamento, una volta effettuati i relativi trattamenti, convoglieranno per gravità in un'idonea vasca di accumulo per alimentare la rete duale e la rete antincendio ad acqua di progetto.

5.9 VASCHE DI STOCCAGGIO PER IL RIUTILIZZO

Come accennato in precedenza, le acque di prima pioggia e quelle di dilavamento, una volta effettuati i relativi trattamenti, convoglieranno in un'idonea vasca di accumulo.

Lo stoccaggio delle acque avverrà in due vasche:

- la prima, della **capacità utile di circa 50 mc, per alimentare la rete duale**;
- la seconda, della **capacità utile di circa 90 mc, per alimentare la rete antincendio ad acqua**.

La vasca di accumulo delle acque meteoriche trattate per la rete duale sarà composta da:

a) ingresso per caduta delle acque di dilavamento direttamente dal pozzetto di ispezione e campionamento;
b) ingresso per caduta delle acque di prima pioggia direttamente dall'impianto di trattamento;
c) presa per l'impianto di pressurizzazione della rete duale;
d) sfioratori per il riempimento della vasca di accumulo a servizio della rete antincendio;
e) impianto di sollevamento automatizzato per sollevare le portate eccessive alla rete di fognatura pluviale della zona industriale.

La gestione della vasca di accumulo avverrà in maniera automatizzata grazie all'installazione di:

- n. 1 galleggiante che comanderà il funzionamento dell'elettropompa sommersa allorquando il livello idrico nella vasca supererà un valore indicato come massimo;
- n. 1 galleggiante che comanderà l'interruzione del gruppo di pressurizzazione e l'apertura di una saracinesca per l'utilizzo dell'acqua proveniente dalla rete idrica quando si esaurirà il volume utile stoccato.

La vasca di accumulo delle acque meteoriche trattate per la rete antincendio sarà composta da:

a) ingresso per sfioro delle acque di dilavamento dalla vasca attigua per a servizio della rete duale;
b) ingresso delle acque direttamente dalla rete idrica per mantenere costante il volume necessario alla rete;
c) presa per l'impianto di pressurizzazione della rete antincendio.

La gestione di questa seconda vasca di accumulo avverrà in maniera automatizzata grazie all'installazione di:

- n. 1 galleggiante che permetterà l'ingresso delle acque dalla rete idrica quando il livello idrico raggiungerà una quota impostata come minima in modo tale da garantire sempre il volume di accumulo necessario all'antincendio.

5.10 RETE DUALE

Le acque di dilavamento dei piazzali opportunamente trattate saranno stoccate in un vasca di accumulo interrata della capacità di circa 50 mc ed utilizzate per alimentare una rete duale per i servizi che non richiedono acqua potabile (Es. acque per processi di lavorazione, servizi igienici, sistemi di lavaggio di piazzali e innaffiamento aree verdi, ecc).

Le acque prelevate dalla vasca di stoccaggio saranno immesse in rete tramite un impianto di pressurizzazione. Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito da più elettropompe multistadio con elettropompa pilota e sarà dotato di scheda elettronica di comando con microprocessore che assicurerà il mantenimento delle pressioni in rete in un intervallo molto limitato.

Nei periodi di "tempo asciutto" la rete duale verrà alimentata direttamente dalla rete idrica.

La rete duale prevista per questi usi avrà una lunghezza complessiva di circa 120 ml e sarà realizzata con tubazioni in PE100 prodotte secondo UNI 10910, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero Sanità, dotate di Marchio di Qualità, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa.

5.11 RETE ANTINCENDIO

La prevenzione incendi interessa il capannone in cui sarà ubicata la linea impiantistica di piroscissione, nonché il piazzale esterno e l'edificio per uffici e servizi.

In funzione della specifica attività da svolgersi, **si prevede la realizzazione di due reti antincendio separate**, di cui una ad acqua, che servirà il piazzale esterno, il volume adibito ad uffici e l'area dell'impianto di piroscissione, ed una a schiuma a copertura delle aree di deposito dei rifiuti in ingresso.

Gli apprestamenti di sicurezza antincendio, relativi alla **rete ad acqua**, saranno così costituiti:

- riserva idrica di capacità 90 mc (costituita da n. 1 vasca interrata di stoccaggio delle acque di meteoriche e di lavaggio dei piazzali opportunamente trattate, collegata alla rete idrica dell'area industriale in modo da garantire sempre il volume di acqua ipotizzato) e da gruppo di pompaggio costituito da n. 4 elettropompe;
- realizzazione di una rete di circa 290 m in PEAD multistrato con anima in alluminio DE 90

PN 16 SDR 11;

- n. 1 attacco motopompa VVF UNI70;
- n. 5 monitori antincendio idrici UNI 70 a comando elettrico con gittate fino a m 40 e portata di 500 l/min, posizionati agli estremi delle aree occupate dalle linee di selezione e piroscissione, nonché in numero di 3 nel piazzale esterno;
- impianto di telecomando elettrico;
- n. 24 (16+8) estintori del tipo a polvere da 12 kg classe 34a144BC aggiuntivi per il pronto intervento.

Per quanto riguarda la **rete a schiuma**, gli apprestamenti antincendio saranno così costituiti:

- n.3 serbatoi di liquido schiumogeno ciascuno di capacità 20 mc, con annesso gruppo di pompaggio costituito da n.2 elettropompe;
- n. 2 monitori antincendio a schiuma UNI 70 a comando elettrico con gittate fino a m 40 e portata di 500 l/min, posizionati ai 4 angoli dell'area di stoccaggio dei rifiuti in ingresso;
- impianto di telecomando elettrico;
- realizzazione di una rete di circa 160 m in Pead multistrato con anima in alluminio DE 90 PN 16 SDR 11.

Sono connessi all'impianto antincendio anche idonei strumenti di rilevazione ed allarme, nonché idonei evacuatori di fumo. Verranno quindi installati:

I. rilevatori di fumo/fuoco lineari con trasmettitore e ricevitore per una portata fino a m 100 e larghezza massima di copertura fino a 15 m (secondo UNI 9795), con alimentazione elettrica a Volt c.c. 12/24;
II. sirena di allarme da esterno autoprotetta alimentata a Volt c.c. 24, in custodia metallica verniciata, completa di lampeggiatore e provvista di batteria in tampone per alimentare la stessa per un periodo di almeno 1 ora;
III. evacuatore di fumo e calore composto da un telaio e controtelaio in alluminio estruso, cupola a vela realizzata da lastra estrusa di policarbonato alveolare estruso, cilindro pneumatico telescopico a tre sfili e dispositivo individuale di apertura termico mediante ampolla termofusibile tarata su temperature prestabilite.

5.12 RETE DI RACCOLTA DEL COLATICCIO E DELLE ACQUE DI LAVAGGIO

Le aree di deposito dei rifiuti in ingresso saranno dotate di apposite griglie classe E500 e canalette di scolo dei liquidi, che permetteranno di convogliare l'eventuale "colaticcio" in un'apposita vasca

di stoccaggio della capacità di circa 20 mc attigua all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

A tale vasca giungeranno le acque di lavaggio delle aree interne del capannone adibito agli impianti di selezione e di piroscissione raccolte tramite una rete composta da apposite canalette di opportune dimensioni e griglie di classe E500.

L'intera rete, da realizzare in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) conforme alla norma UNI EN 13476, avrà lunghezza complessiva di circa 500 ml

Come detto in precedenza, il colaticcio e le acque di lavaggio verranno raccolte in una vasca attigua all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, dalla quale verranno inviate tramite sollevamento con elettropompa sommersa al vicino impianto di depurazione della Syndial.

5.13 IMPIANTO DI CAPTAZIONE E TRATTAMENTO DELLE ARIE ESAUSTE

Il capannone, dove è previsto lo stoccaggio dei rifiuti e sarà installato l'impianto di piroscissione, dovrà essere posto in condizione di aspirazione forzata; tale aspirazione consentirà di mantenere il locale in depressione. Le linee guida relative ad impianti per le attività rientranti nelle categorie IPPC consigliano per le aree di stoccaggio un numero di ricambi d'aria per ora da 2 a 4 in funzione della tipologia di rifiuto e della linea impiantistica.

Pertanto, considerando un ingombro in pianta di 2.400 mq e un'altezza utile media di 13 m, risulta necessario aspirare una portata oraria pari a 31.200 x 2,2 ricambi/h = 68.640 mc/h

L'aria esausta del capannone verrà aspirata nei collettori di avviamento da **2 elettroaspiratori**, di potenzialità complessiva pari a 70.000 mc/h, che creano la depressione necessaria per garantire la captazione dell'aria sino al punto più sfavorito dell'impianto.

Per il convogliamento dell'aria estratta, si utilizzeranno **canali spiroidali in lamiera di acciaio zincato**. Per il dimensionamento dei canali viene utilizzata la seguente relazione:

$$\text{Sup. canale} = Q / V_{aria} * 3600$$

Dove:

- Sup. canale = alla superficie utile interna del canale;
- Q = alla portata di aria che il canale deve poter sopportare per un ora;
- V_{aria} = alla velocità che ha l'aria all'interno del canale (nel nostro caso è plausibile fissarla a 8 m/sec).

Così facendo ed andando a stimare le relative perdite di carico dovute ai pezzi speciali come curve, diramazioni, bocchette etc., si determinerà la sezione necessaria.

Per evitare che si crei una depressione eccessiva all'interno, sarà installato un impianto di telecontrollo che permetterà di interrompere l'aspirazione garantendo la portata fino a 70.000 mc/h. Il convogliamento e le deviazioni dei flussi nonché le velocità di aspirazione saranno garantite da una serie di deviazioni a serranda elettrocomandate collegate al PLC collegate al sistema di controllo della logica dell'impianto.

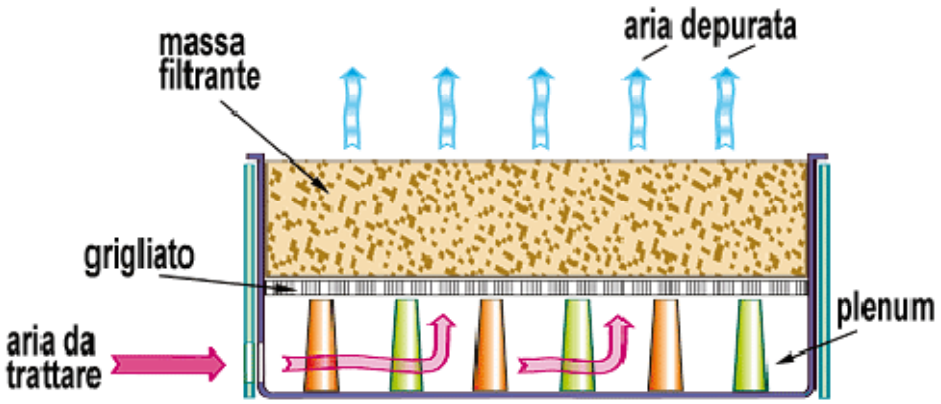
L'aria verrà, quindi, condotta all'interno di un **biofiltro** posizionato nel piazzale esterno all'insediamento industriale.

La biofiltrazione è un processo biologico di abbattimento degli odori contenuti in correnti gassose che sfrutta l'azione di una popolazione microbica eterogenea (composta da batteri, muffe e lieviti) quale agente di rimozione naturale. Questi microrganismi metabolizzano la maggior parte dei composti organici ed inorganici attraverso una grande serie di reazioni che trasformano i composti in ingresso in prodotti di reazione non più odorigeni.

La colonia microbica necessaria per la biofiltrazione si sviluppa in particolare sulla superficie di un opportuno supporto naturale attraverso il quale viene fatta circolare la corrente da trattare. Il supporto, che costituisce il "letto" del biofiltro, può essere formato da terriccio, torba, cippato di legno, compost vegetale, cortecce o da una miscela di questi ed altri materiali, compresi elementi in materiale plastico.

La sostanza odorigena in fase gassosa viene adsorbita dal materiale filtrante e degradata dalla flora microbica che la usa come nutrimento insieme a parte del materiale filtrante stesso. Per l'attività biologica è necessario anche l'ossigeno, fornito dalla stessa corrente gassosa in ingresso al biofiltro. Dalla superficie del materiale vengono quindi rilasciati anidride carbonica (CO_2), acqua, composti inorganici e biomassa. All'uscita del biofiltro si ritroveranno solo piccole quantità degli inquinanti in ingresso.

Per adempiere allo scopo, il biofiltro deve rispondere a particolari caratteristiche impiantistiche, quali: il letto di biofiltrazione atto ad evitare fenomeni di canalizzazione dell'aria dovuti all'effetto di bordo; un'altezza del biofiltro compresa tra 1 e 2 metri; costruzione modulare di ogni singola unità di biofiltrazione.



Schema biofiltro

Nel caso specifico il biofiltro sarà costituito da una vasca parallelepipeda da realizzarsi con pareti composte da pannelli sandwich in lamiera verniciata. All'interno di questo contenitore verrà posizionato lo strato di materiale filtrante, che verrà adagiato su una superficie grigliata, in modo che al disotto di questa si formi una camera di distribuzione dell'aria.

La superficie grigliata sarà composta da piastrelle grigliate modulari in materiale plastico di altezza 500 mm, idonei ad un corretto passaggio a bassa velocità dell'aria, ed in grado di garantire una omogenea distribuzione.

L'aria, attraversata la griglia e il letto filtrante, dopo un tempo di permanenza adeguato, viene rilasciata nell'atmosfera. Il biofiltro è completato da un sistema di umettamento del materiale filtrante, costituito da una rete di ugelli spruzzatori disposta sopra al biofiltro stesso.

Al fine di ottenere la resa di limiti olfattometrici nell'ordine delle 300 UO/mc (Unità Odorimetriche/mc), il letto filtrante avrà le seguenti caratteristiche, tali da garantire la vita e la proliferazione dei microrganismi che ospita:

- umidità del materiale filtrante: 50-70%;
- porosità: 80-90%;
- temperatura di funzionamento: 5°C-45°C.

A parità di resa di abbattimento del biofiltro, i carichi specifici di aria da trattare sono variabili in funzione della concentrazione e della tipologia delle sostanze da rimuovere. Un valore di riferimento, per i biofiltri applicati ad impianti simili, è di 100 Nm^3/m^3 h (100 Nm^3 all'ora d'aria trattata per ogni m^3 di materiale filtrante). Il tempo di permanenza dell'aria da trattare all'interno del letto filtrante (tempo di ritenzione) non deve essere inferiore a 35 ÷ 40 secondi, per permettere alle reazioni di avvenire in maniera completa.

Considerando la suddetta capacità di trattamento di un metro cubo di materiale filtrante (100 Nm^3/ m^3 h) risulta quanto segue:

(68.640 m^3/h) / (100 Nm^3/h * m^3) = **686 m^3 di materiale filtrante**;

Prevedendo un'altezza del letto filtrante pari a 1,9 m, tale da garantire un tempo di ritenzione necessario al completamento delle reazioni tra l'aria e il materiale filtrante, si ricavano le seguenti superfici minime del biofiltro:

686 m^3 / 1,9 m = **361 m^2 di materiale filtrante**.

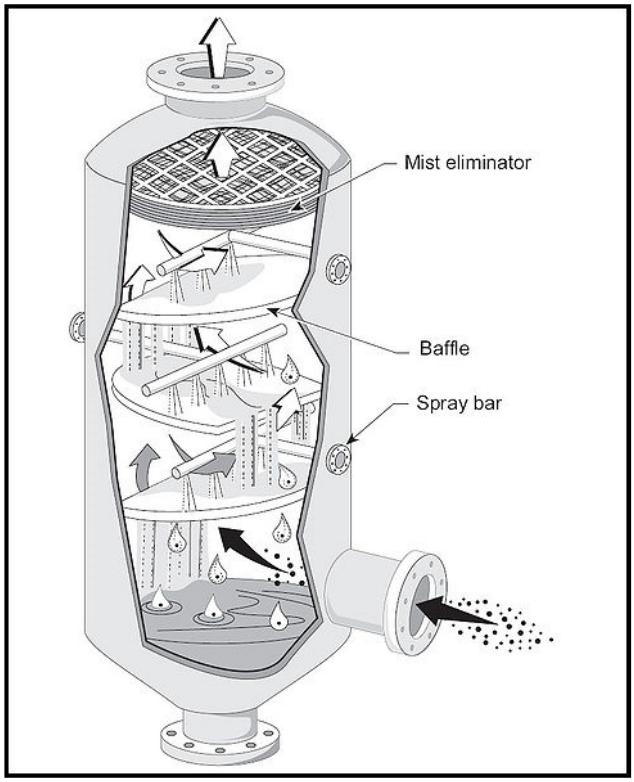
Il biofiltro in progetto dovrà avere una superficie utile pari a 361 m^2, **che si otterrà attraverso una struttura di forma rettangolare delle dimensioni di 30 metri di lunghezza e 12 metri di larghezza**.

Per contenere in maniera adeguata il materiale del letto filtrante, le pareti perimetrali avranno un'altezza utile pari a 2,50 m.

A monte del biofiltro saranno installati n. 2 scrubbers (torri di lavaggio che si basano sul principio dell'assorbimento) al fine di migliorare la qualità dell'aria in ingresso al biofiltro stesso e aumentarne così la capacità depurativa.

Il trattamento attraverso lo scrubber comporta il trasferimento dalla fase gas alla fase liquida delle componenti inquinanti presenti in una miscela, mediante la loro dissoluzione in un opportuno solvente. Il liquido assorbente base è l'acqua ma spesso, a causa della presenza di composti scarsamente idrosolubili, si rende necessario l'utilizzo di reagenti chimici.

Nel caso specifico, come detto, lo scrubber sarà accoppiato al biofiltro, di cui costituirà la fase di pretrattamento. Tale previsione progettuale rende il semplice lavaggio ad acqua sufficiente ad abbattere il carico odorigeno ed il residuo di polveri in maniera sufficiente, consentendo una gestione impiantistica più semplice ed evitando il rischio di alterare le caratteristiche del letto biofiltrante (pH etc.).



Torre di lavaggio

Il trattamento dell'aria attraverso gli scrubber ed il biofiltro, permetterà l'abbattimento delle sostanze odorigene.

5.14 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulle falde esposte a Sud del capannone è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico costituito da **900 moduli da 240 W**, per una potenza installata complessiva pari a **216 kWp**. Considerando un valore di irraggiamento pari a 1.300 h/anno, l'impianto assicurerà una produzione annua di energia elettrica pari a **280,8 MWh/anno.**

L'impianto sarà costituito dai seguenti componenti:

1. **moduli fotovoltaici**: moduli delle dimensioni 1,00x1,60 mq e della potenza nominale di 240 Wp;
2. **convertitori statici** corrente continua/corrente alternata (inverter): inverter del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse with modulation) senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20.;
3. **quadri di sottocampo** posizionati in prossimità dei pannelli;
4. **trasformatore BT/MT**: l'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà, come visto sopra,

trasformata dall'inverter ed immessa sulla rete di media tensione. Gli inverter, però, forniscono un livello di tensione non adeguato alla rete per cui si ricorrerà ad un trasformatore per poter portare il livello di tensione a quello desiderato.

5. **quadri MT area utente e area rete**: Per la realizzazione dell'impianto sono previsti tre quadri di media tensione, uno all'interno della cabina di conversione e trasformazione, uno nell'area utente e l'altro nell'area Enel della cabina di connessione. Tutti i quadri MT dovranno essere di tipo protetto con protezione da arco interno, isolati in aria, e nei quali vengono alloggiati organi di protezione, manovra e misura che possono essere isolati in aria, olio oppure esafloruro di zolfo (SF6). ,
6. **cavi di cablaggio**: II cavidotto di collegamento si può suddividere in collegamenti in corrente continua e collegamenti in corrente alternata. Sono previste le seguenti connessioni in corrente continua: connessione fra i moduli fotovoltaici per la realizzazione delle stringhe, connessioni fra stringhe e quadri di campo, connessioni fra quadri di campo e quadri di parallelo, connessioni fra quadri di parallelo e inverter. Ci sono le seguenti connessioni in corrente alternata: collegamento in bassa tensione tra gli inverter e trasformatore di potenza, collegamento in media tensione tra trasformatore di potenza ed i moduli MT posti all'interno della cabina di conversione, collegamento in media tensione tra moduli MT e la cabina di conversione e la cabina di consegna.;
7. **cabina di trasformazione e cabina di consegna**: Le cabine saranno prefabbricate e realizzate mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porta di accesso e griglie di aerazione. Le pareti sia interne che esterne saranno di spessore non inferiore a 7-8 cm. Il tetto sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/mq ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m2. Sul pavimento saranno predisposte apposite finestrature per il passaggio dei cavi completo di botola di accesso al vano cavi.