



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management
Unità di Business di Porto Tolle

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

CENTRALE TERMoeLETTRICA DI PORTO TOLLE

ASSETTO DI FUNZIONAMENTO A CARBONE

ALLEGATO D11

Relazione sull'analisi di rischio per la proposta impiantistica per la
quale si chiede l'Autorizzazione



Centrale Termoelettrica di Porto Tolle
Allegato D 11
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



I sistemi degli impianti termoelettrici Enel, come la Centrale di Porto Tolle, sono realizzati con criteri di ridondanza tali da assicurare il corretto funzionamento anche in presenza di guasti o malfunzionamenti di singole apparecchiature. La probabilità di guasti alle apparecchiature e ai sistemi è ulteriormente ridotta grazie all'utilizzo di componenti di elevata qualità e operando un'efficace manutenzione e un corretto esercizio.

Sono previsti affidabili sistemi di controllo, protezione e supervisione che sovrintendono al buon esercizio dell'impianto evitando, attraverso l'uso estensivo di sequenze automatiche, funzionamenti non previsti a progetto, inoltre la centrale è presenziata da personale in turno continuo avvicendato 24 ore su 24.

Si riportano di seguito eventuali anomalie, possibili incidenti e malfunzionamenti di rilevanza ambientale che possono verificarsi in centrale e i sistemi di prevenzione adottati.

Rischio sismico

Il territorio del Comune di Porto Tolle, con riferimento all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive modificazioni, è inserito in zona sismica 4 ($a_g = 0.05g$).

Rischio idraulico

Sulla base di quanto riportato nel precedente studio per la trasformazione della centrale ad orimulsion, accompagnato da apposito studio idraulico, si può evidenziare che nel *"Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Delta del fiume Po"*, l'intera area del Delta del Po, e dunque il sito della Centrale di Porto Tolle, è esclusa da prescrizioni e vincoli in attesa di una specifica separata deliberazione.

I due serbatoi dell'olio combustibile non demoliti e i serbatoi gasolio sono protetti da bacini di contenimento completamente isolati dall'esterno. All'interno di ciascun bacino, una rete di raccolta convoglia i drenaggi all'ITAR e gli oli separati vengono stoccati e recuperati.

Le possibili perdite di combustibile all'esterno dei singoli bacini di contenimento dei serbatoi (stazioni di pompaggio, filtrazione, riscaldamento, etc.), sono protette da piazzali impermeabilizzati. Le pendenze dei piazzali, ove si prevedono sversamenti di oli o di altre sostanze inquinanti, sono tali da convogliare lo scolo diretto delle sostanze e delle acque di lavaggio (o



meteoriche) verso le fogne delle acque inquinabili che afferiscono al rispettivo impianto di trattamento.

Acque reflue

Le acque reflue dell' ITAR saranno in parte recuperate per gli usi di centrale e in parte scaricate. Lo scarico avverrà dopo il consenso di una centralina di analisi prevista in coda all'impianto con misure in continuo di conducibilità, pH, torbidità, temperatura e contenuto di olio e ossigeno.

In caso di mancato consenso, i reflui saranno riciclati in testa all'impianto per un successivo ciclo di trattamento. Gli spurghi del DeSOx e le acque inquinabili provenienti sempre dall'area DeSOx saranno integralmente recuperate grazie al nuovo impianto di evaporazione/cristallizzazione.

Prevenzione incendi

Il progetto dell'impianto è realizzato in accordo ai criteri di prevenzione incendi indicati dalla normativa vigente o, in mancanza, da normativa estera e da standard Enel, allo scopo di ridurre la probabilità del verificarsi di condizioni di innesco dell'incendio.

In relazione alla presenza di carbone nella Centrale di Porto Tolle il ciclo di lavorazione del carbone prevede:

1. lo scarico del carbone da nave
2. i nastri trasportatori carbone
3. le torri di trasferimento
4. il parco carbone-capannoni stoccaggio
5. il bunker
6. i mulini polverizzatori

Pertanto sono stati valutati i seguenti rischi:

1° pericolo – AUTOCOMBUSTIONE

2° pericolo – INCENDIO SUI NASTRI

3° pericolo – INCENDIO NELLE TORRI DI SMISTAMENTO DEL CARBONE

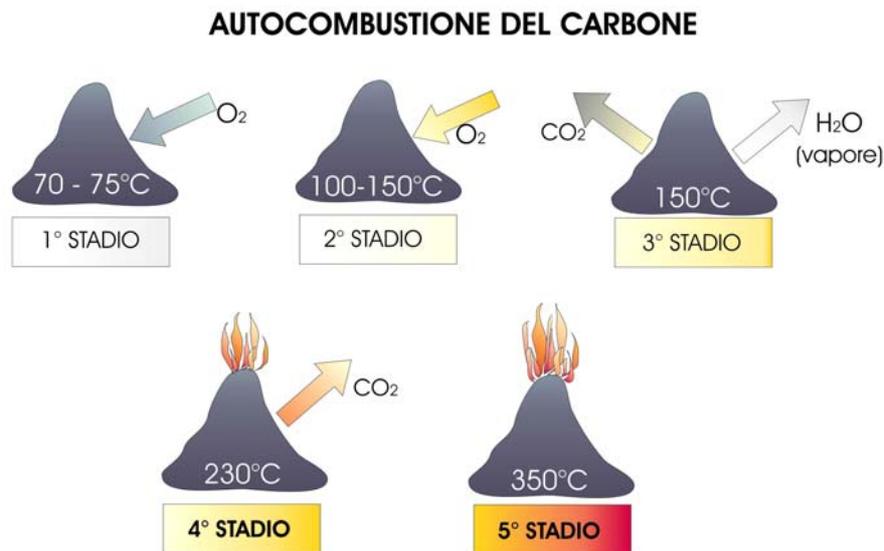
4° pericolo – INCENDIO NEI BUNKER-MULINI

**5° pericolo – INCENDIO – SCOPPIO NEI CAPANNONI STOCCAGGIO
CARBONE**



- **Autocombustione**

L'autocombustione è il risultato finale di un lento processo di ossidazione del carbone, in cui la velocità di produzione del calore di ossidazione eccede la velocità di dissipazione.



Il processo di ossidazione si svolge in cinque stadi distinti:

1. inizialmente il carbone comincia ad assorbire ossigeno lentamente con conseguente aumento della temperatura (se il calore di ossidazione non viene rapidamente dissipato) dopodiché al raggiungimento di circa $70^{\circ}C \div 75^{\circ}C$ la combustione spontanea diventa un pericolo imminente;
2. favorita dalla temperatura, la reazione con l'ossigeno aumenta fino a che il carbone raggiunge temperature di $100^{\circ}C \div 150^{\circ}C$;
3. a $150^{\circ}C$ cominciano a svilupparsi anidride carbonica e vapor d'acqua;
4. la liberazione di anidride carbonica continua fino alla temperatura di $230^{\circ}C$, temperatura alla quale può aversi già l'autocombustione spontanea;
5. l'ultimo stadio si verifica a $350^{\circ}C$ allorché il carbone si accende e brucia vigorosamente.



La prevenzione dell'autocombustione si basa essenzialmente sulla riduzione dei tempi di stoccaggio e sulla limitazione dell'ingresso dell'aria all'interno del mucchio di carbone ottenuta per mezzo di una buona compattazione.

- **Incendio-scoppio di polverino da carbone**

Il pericolo più grave che si può verificare è quello relativo ad un incendio/scoppio in un ambiente confinato. A tale proposito si fa notare che quando in un ambiente chiuso di volume V_0 vi è un rilascio di vapori e/o polveri leggere (nella fattispecie polverino di carbone) di volume V_1 il rapporto $\delta = V_1/V_0$ è detto comunemente rapporto di detonanza.

La tabella di seguito riportata indica i valori di detto rapporto per le varie sostanze:

	Temperatura di accensione °C	Campo d'infiammabilità nell'aria % in volume	Potere Calorifico Kcal/Kg
Acetilene	300	1,5  82	11.750
Alcool metilico	455	5,5  26,5	5.280
Benzine	280	0,7  19,2	10.500
Butano	365	1,5  8,5	11.800
Idrogeno	560	4,0  75	29.000
Metano	537	5,0  15	11.950
Propano	466	2,1  9,5	11.080
Polverino < F 0.5 mm	630	9,0  23	7.200

Per ridurre al minimo il rischio di esplosioni nei locali chiusi è necessario evitare il deposito di una quantità di polverino che possa raggiungere il valore minimo della concentrazione esplosiva all'interno dei canali che racchiudono i nastri trasportatori, sia nei locali di smistamento sia nelle tramogge, sia sotto la grande cupola. In tutti gli ambienti chiusi è necessario, inoltre, che il rapporto polverino di carbone-aria sia inferiore al 9%.

Le possibilità sono due:

- evitare la produzione di polverino quindi ($V_1 \Rightarrow 0$);
- aumentare V_0 il più possibile. ($V_0 \Rightarrow \infty$).



Per la prevenzione dei fenomeni di autocombustione, incendio/scoppio del polverino di carbone, il sistema di movimentazione del carbone (nastri e torri) sarà protetto con un sistema di rilevazione incendi a bulbi di quarzo o termocoppie sensibili, un impianto antincendio ad acqua frazionata in corrispondenza delle torri e da naspi lungo le passerelle del ponte nastri.

A seguito della segnalazione di allarme in Sala Manovre proveniente dai bulbi di quarzo o dalle termocoppie sensibili sarà possibile telecomandare l'intervento del sistema antincendio fisso relativo all'area interessata, andata in allarme. Inoltre l'impianto trasporto carbone sarà dotato di una rete di sorveglianza costituita da telecamere dislocate sulle torri e lungo i nastri facenti capo ad un unico quadro installato in Sala Manovre.

I carbonili coperti saranno dotati di:

- macchina per la messa a parco e la ripresa del carbone con controllo a distanza;
- sistema di rilevamento di eventuali fenomeni di autocombustione mediante telecamere visive e termosensibili con visualizzazione e allarme riportate su monitor in Sala Manovre;
- porte di accesso alle cupole dei carbonili coperti e adeguata viabilità per l'ingresso di bulldozer per la eventuale movimentazione e compattazione del carbone;
- accessi indipendenti per il personale alle cupole e idonee vie di fuga;
- sistema antincendio fisso con monitori ad acqua o ad acqua nebulizzata all'interno dei carbonili e rete idranti all'esterno.

Adeguati sistemi di ventilazione assicureranno il necessario ricambio di aria sia al sistema torri e nastri di movimentazione carbone sia ai due carbonili coperti, per prevenire eventuali formazioni di miscele esplosive aria-gas. In particolare fra il cordolo di cemento dove poggia la struttura del "dome" e l'inizio della copertura vi è uno spazio sufficiente alla circolazione dell'aria a tiraggio naturale. Nella parte superiore del "dome" saranno praticate delle aperture idonee a garantire il giusto tiraggio all'interno della struttura. La ventilazione sarà idonea a permettere lo smaltimento della miscela di gas che il carbone emette naturalmente.

A protezione dei mulini saranno dedicate batterie fisse di bombole di CO₂ o azoto per l'inertizzazione degli stessi. L'incendio o il sospetto d'incendio



all'interno di un mulino determina il suo l'isolamento e il suo riempimento con il gas.

I locali e i cavedi degli edifici ausiliari saranno protetti da idonei impianti di rivelazione.

I sistemi di rivelazione incendio saranno realizzati secondo le norme UNI EN 54-1/54-2 e UNI9795 con riporto di display alfanumerici e/o pannelli con segnalazioni acustiche e luminose e visualizzazione su monitor in Sala Manovre.

- **Biomassa**

Per quanto attiene alla presenza di biomassa vegetale legnosa, secondo esperienze e prove di impianti esistenti in altri paesi, e come riportato nella norma tecnica NFPA 230 "Standard for the Fire Protection of Storage", Appendix E "Guidelines for Storage of Forest Products", item E-5 "Outside Storage of Wood Chips", possono verificarsi due tipologie d'incendio completamente differenti: incendi di superficie e incendi interni.

Gli incendi interni vengono generati da un surriscaldamento interno spontaneo provocato dalla decomposizione con degrado termico di pezzi di corteccia, foglie e parti sottili presenti nel cumulo o per degrado del cippato stesso causa lungo periodo di stoccaggio; tale surriscaldamento può progressivamente portare, sotto certe condizioni, a fenomeni di autocombustione.

I fuochi superficiali possono derivare dal riscaldamento esotermico di parti sottili molto secche sulla superficie dei cumuli in presenza di tempo meteorologico caldo e secco. L'area a rischio specifico d'incendio è pertanto costituita dall'intero deposito.

Per la prevenzione di tali fenomeni il deposito viene realizzato in un'area dedicata, localizzata sul lato Sud della centrale stessa. L'accessibilità al deposito è costituita da strada carrabile di larghezza idonea al transito degli automezzi che corre su tutto il perimetro del deposito. Il deposito è suddiviso in cumuli di dimensioni in pianta alla base pari a 30 x 70 m ed una altezza di 6 m, separati tra loro da corsie larghe circa 10 m. La permanenza dei materiali nel deposito, in condizioni di normale funzionamento della centrale, non è superiore ad 1 mese. Il fondo del deposito è inoltre asfaltato e dotato di idonee pendenze in modo da drenarlo e convogliare l'acqua in apposita vasca di recupero e invio al trattamento. Le corsie di separazione e la strada di



accesso costituiscono un adeguato sistema di vie di esodo e di accesso dei mezzi di soccorso.

Inoltre il deposito sarà dotato di torri faro che garantiranno l'illuminazione durante tutta la notte ed anche l'illuminazione d'emergenza. Tali torri sono auto-protette contro le scariche atmosferiche e gli impianti elettrici saranno a norma CEI.

Nella gestione del deposito, al fine di minimizzare i rischi d'incendio, verranno adottate le seguenti procedure operative:

- il deposito viene regolarmente ispezionato da personale addestrato;
- gli scarti e il legname vecchio vengono asportati dalla base dei cumuli;
- il legname non rimane stoccato per un tempo superiore a 1 mese;
- la qualità delle schegge viene controllata in termini di percentuale di materiali sottili;
- la concentrazione dei materiali sottili deve essere evitata nella costituzione dei nuovi cumuli;
- i cumuli vengono regolarmente umidificati in modo da evitare anche che i materiali sottili sulla superficie si seccino troppo con tempo atmosferico troppo secco.

Al fine di ridurre la probabilità di sviluppo di incendi, e l'entità dei danni in caso di sviluppo di incendio, lungo le strade perimetrali e lungo le corsie di separazione dei cumuli saranno posizionati idranti, idranti sottosuolo e monitori ad acqua auto-oscillanti.

1.1.1. Piani di emergenza

La gestione degli interventi di emergenza è stata pianificata con apposita procedura nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale implementato dalla centrale. In caso di emergenza, il personale è stato addestrato, in funzione delle proprie competenze, ad eliminare o ridurre le situazioni di pericolo delle quali sia venuto a conoscenza.

La segnalazione di evento grave viene indirizzata alle Sale Manovre (sempre presidiate) nel più breve tempo possibile, utilizzando i mezzi di comunicazione esistenti sull'impianto (telefoni, interfoni, etc.) o direttamente. Ricevuta la segnalazione, è competenza del personale di turno provvedere ad attivare il segnale generale di allarme dando avvio alla "procedura operativa per



interventi di emergenza” e valutando la necessità di chiamata dei soccorsi esterni od altro.

All’attivazione del segnale d’allarme vengono costituite due squadre di emergenza, la cui composizione e le modalità di intervento sono definiti nella succitata procedura. La prima squadra è formata da personale di esercizio addetto alla conduzione dei gruppi termici, mentre la seconda squadra è composta da personale di esercizio in orario normale e da personale di manutenzione in turno di reperibilità, presente in orario giornaliero normale o reperibile su chiamata telefonica negli altri casi.

Le dotazioni antinfortunistiche, le attrezzature, i mezzi e i materiali indicati nella “procedura operativa per interventi di emergenza” devono essere obbligatoriamente utilizzati dal personale quando le esigenze specifiche lo richiedano; essi devono, altresì, essere messi a disposizione delle Autorità coinvolte (Capitaneria di Porto di Chioggia, Protezione Civile, etc.) qualora queste ne facciano richiesta.

Tutti gli impianti antincendio della centrale sono muniti di un’apposita scheda di prova in cui si riportano i titoli e la relativa scadenza di prova. Ogni scheda di prova è corredata da una breve descrizione dell’impianto cui si riferisce nonché della modalità di esecuzione della prova stessa e del successivo ripristino dell’impianto a prova avvenuta.

