

Cliente Enel S.p.A.

Oggetto Centrale Termoelettrica di Porto Tolle - Trasformazione a carbone dell'Impianto.
Sintesi Non Tecnica dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

Ordine Attingimento N. 4000325102 del 10.10.2012 (B2031296)
A.Q.M. 8400051749 del 07.11.2011

Note COIN AG12ESS110 – Lettera di trasmissione prot. B2035584

PAD B2037081 (1734570) - USO RISERVATO

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 92

N. pagine fuori testo 0

Elaborato

ESS - Meloni Maria Laura, ESS - Perotti Maurizio, ESS - Lamberti Marco,
B2037081 3353 AUT B2037081 3711 AUT B2037081 3728 AUT
 ESS - Ziliani Roberto, ESS - Carboni Gabriele, ESS - De Bellis Caterina,
B2037081 3754 AUT B2037081 92853 AUT
 ESS - Ghilardi Marina, ESS - Pertot Cesare, ESS - Passeri Valentina, ESS - Capra Davide,
B2037081 114978 AUT B2037081 3840 AUT B2037081 494514 AUT B2037081 3293 AUT
 ESS - Colombo Daniela, ESS - D'Aleo Marco, ESS - Granata Tommaso
B2037081 3821 AUT B2037081 1596735 AUT B2037081 3744 AUT

Verificato

ESS - Sala Maurizio

Approvato

ESS - Pertot Cesare (Project Manager)
B2037081 3840 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
 I-20134 Milano - Italy
 Tel: +39 02 21251
 Fax: +39 02 21255440
 e-mail: info@cesi.it
 www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
 C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
 P.I. IT00793580150
 N. R.E.A. 429222

© Copyright 2012 by CESI. All rights reserved

Indice

1	INTRODUZIONE GENERALE	4
1.1	Localizzazione del progetto	4
1.2	Alternativa Zero	6
1.3	La tecnologia del carbone pulito	6
1.4	Motivazione del progetto	7
1.5	Strumenti volontari di gestione ambientale.....	11
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
2.1	Rapporti con gli indirizzi e gli strumenti di programmazione europea e di pianificazione nazionale	12
2.2	Pianificazione territoriale	13
2.3	Regolamentazione di settore	14
2.4	Eventuali disarmonie tra progetto e piani.....	17
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	19
3.1	Descrizione dell'impianto esistente	19
3.2	Descrizione del progetto di conversione a carbone	21
3.2.1	Caratteristiche del progetto di massima	21
3.3	I sistemi di contenimento delle emissioni e trattamento degli effluenti.....	22
3.3.1	Contenimento degli ossidi di azoto	23
3.3.2	Contenimento delle polveri.....	23
3.3.3	Contenimento degli ossidi di zolfo	23
3.3.4	Contenimento del rumore.....	24
3.3.5	Trattamento delle acque finalizzato al recupero	24
3.4	I sistemi di approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio dei combustibili, dei reagenti e dei sottoprodotti	25
3.5	Analisi delle attività di progetto interferenti con l'ambiente.....	32
3.5.1	Fasi di cantiere	32
3.6	Rappresentazione sintetica dell'assetto attuale e futuro dell'impianto.....	42
3.7	Programma temporale	44
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	45
4.1	Inquadramento dell'area di inserimento	45
4.1.1	Definizione dell'ambito territoriale (sito e area vasta) e delle componenti ambientali interessate	45
4.1.2	Inquadramento fisico e antropico.....	46
4.1.3	Emergenze naturalistiche, paesaggistiche, architettoniche, archeologiche e storiche	49
4.2	Fattori e componenti ambientali interessati dal progetto nelle sue diverse fasi .	51
4.2.1	Atmosfera	51
4.2.1.1	Situazione ambientale attuale	51
4.2.1.2	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	57
4.2.2	Ambiente idrico	63
4.2.2.1	Situazione ambientale attuale	63
4.2.2.2	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	65
4.2.3	Suolo e sottosuolo	66

4.2.3.1	Situazione ambientale attuale	66
4.2.3.2	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	67
4.2.4	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	68
4.2.4.1	Situazione ambientale attuale	68
4.2.4.2	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	76
4.2.5	Stato sanitario della popolazione	78
4.2.5.1	Situazione statistico-sanitaria della popolazione	78
4.2.5.2	Analisi del potenziale impatto sulla componente	79
4.2.6	Rumore e vibrazioni.....	80
4.2.7	Paesaggio	81
4.2.7.1	Situazione ambientale attuale	81
4.2.7.2	Analisi dell'impatto potenziale	82
4.2.8	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	83
4.2.9	Inquinamento luminoso	84
5	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	85
5.1	Analisi per una valorizzazione paesaggistica del sito	85
5.2	Progetto di Vivificazione della Sacca del Canarin	86
5.2.1	Descrizione della Sacca del Canarin	86
5.2.2	Descrizione dei lavori previsti.....	87
5.3	Riutilizzo dei sedimenti dragati	87
6	SISTEMI DI MONITORAGGIO	89
6.1	Sistema di misura delle emissioni (SME).....	89
6.2	Monitoraggio della qualità dell'aria	89
6.2.1	Rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA)	89
6.2.2	Misura delle Polveri nell'area delle banchine	90
6.2.3	Campagne di rilevamento dei microinquinanti e ricadute al suolo.....	91
6.3	Rete di monitoraggio biologico	92

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	26/11/2012	B2037081	Prima emissione

1 INTRODUZIONE GENERALE

Il presente documento costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di conversione a carbone della Centrale di Porto Tolle, attualmente alimentata ad olio combustibile denso. Il documento è redatto in conformità alla normativa comunitaria e nazionale in materia di valutazione di impatto ambientale.

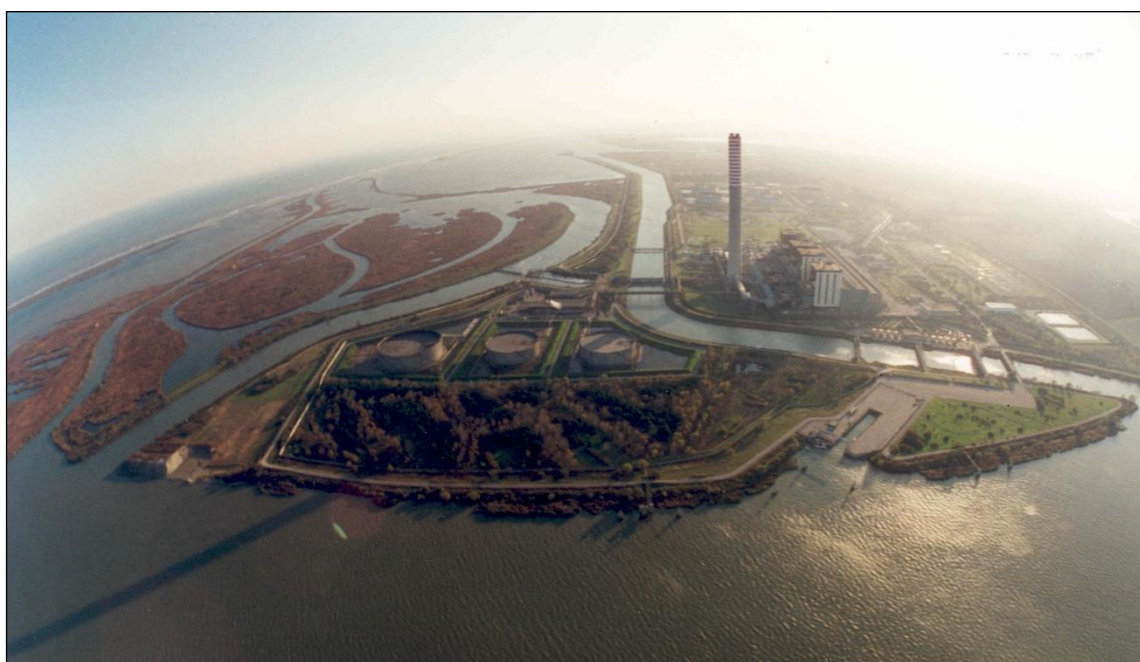
I criteri seguiti nella redazione dello studio, l'articolazione dei contenuti e la documentazione fornita sono quelli indicati dalla vigente normativa, in particolare le procedure specificatamente rivolte all'autorizzazione per la costruzione o la modifica di centrali termoelettriche.

1.1 Localizzazione del progetto

La Centrale "Polesine Camerini" sorge su un'area prospiciente la sponda sud del Po della Pila di fronte al paese di Pila, frazione di Polesine Camerini, nel territorio del Comune di Porto Tolle in Provincia di Rovigo, ed occupa una superficie complessiva di circa 2.350.000 m².



Localizzazione della Centrale di Porto Tolle



Vista aerea della centrale (Fonte Enel)

1.2 Alternativa Zero

L'alternativa zero al Progetto di conversione a carbone della Centrale di Porto Tolle è il mantenimento dell'impianto nella sua attuale configurazione. La Centrale di Porto Tolle è oggi costituita da quattro sezioni termoelettriche da 660 MW ciascuna alimentate ad olio combustibile STZ.

Lo scenario di riferimento nel caso dell'opzione zero sarebbe quello di una centrale funzionante ad olio combustibile STZ *standard* con tenore di zolfo inferiore allo 0,25%, combustibile caratterizzato da ridotte disponibilità ed elevati costi di approvvigionamento, al punto da rendere inevitabile la "morte" commerciale dell'impianto.

Dal 1° gennaio 2008 l'impianto di Porto Tolle rispetta i limiti alle emissioni fissati dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 s.m.i., come da tabella di seguito riportata:

Tabella 1 – D.Lgs. 152/2006, Parte V, Allegato II – Valori Limite di emissione nell'atmosfera

SO ₂	NO ₂	polveri
mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
400	200	50

Al fine di ottenere comunque l'autorizzazione all'esercizio (procedimento AIA in corso), sarebbe necessario procedere alla sua ambientalizzazione, per garantire il rispetto dei limiti previsti dalla direttiva IED, con ulteriori costi che renderebbero ancor più l'impianto fuori mercato.

1.3 La tecnologia del carbone pulito

Il carbone rappresenta una risorsa disponibile ed è distribuito in riserve localizzate in più di 100 paesi. Non è infiammabile, né esplosivo, né inquinante per il suolo e per l'acqua. Il carbone inoltre, non presenta caratteristiche di diluibilità in acqua e in caso di accidentale sversamento in mare non rappresenterebbe un pericolo per la flora e la fauna acquatica. Infatti, il carbone tende a depositarsi sul fondale e non rilascia in acqua sostanze inquinanti o pericolose. Per quanto riguarda il trasporto di carbone via mare viene oggi effettuato con navi dotate di sistemi di controllo a tecnologia avanzata che permettono di effettuarlo in sicurezza, riducendo il rischio di incidenti. È per tutte queste considerazioni che nel 1997 l'"International Maritime Organization" - l'Agenzia specializzata delle Nazioni Unite per la navigazione marittima, che raccoglie esperti di 75 paesi - ha sancito l'esclusione del carbone fossile dall'elenco delle sostanze rischiose e nocive trasportate via mare.

La tecnologia del carbone si è sempre più sviluppata come "Clean Coal Technology", ossia "Tecnologia del Carbone Pulito", è frutto di importanti esperienze condotte a livello internazionale ed è basata sul miglioramento delle prestazioni degli impianti e sul

contenimento delle emissioni. Il Progetto di trasformazione a carbone per Porto Tolle supera lo stereotipo dei vecchi impianti a carbone con pesante impatto sull'ambiente, in quanto tecnologicamente all'avanguardia.

L'utilizzo del carbone per la produzione termoelettrica si è recentemente sempre più sviluppato come "tecnologia del carbone pulito", seguendo due direttrici fondamentali:

- miglioramento delle prestazioni grazie allo sviluppo tecnologico, soprattutto nel settore dei nuovi materiali, idonei a resistere ad alte temperature e pressioni, e all'ottimizzazione dei cicli termici. Ciò consente di bruciare meno carbone a parità di energia termica prodotta riducendo pertanto la portata dei fumi, la CO₂ emessa nonché i rilasci termici alla sorgente fredda (mare);
- attraverso cospicui investimenti in impianti di trattamento dei fumi ad alta efficienza di abbattimento, con i quali è possibile ridurre drasticamente le concentrazioni di SO₂, NO_x e polveri rilasciate all'atmosfera a valori sensibilmente inferiori a quelli imposti dalle più recenti normative, su una portata di fumi già ridotta grazie al miglioramento delle prestazioni di cui al punto precedente.

1.4 Motivazione del progetto

Negli ultimi anni il panorama delle tecnologie e dei combustibili con cui viene coperta la domanda di energia elettrica italiana risulta essersi profondamente modificato. Le analisi previsionali sull'andamento futuro del mercato elettrico in Italia e la disponibilità di nuove tecnologie hanno indotto l'Enel a rivedere i progetti di adeguamento ambientale di alcune centrali termoelettriche, con l'obiettivo di avviare nuovi interventi atti a migliorare l'efficienza produttiva, la diversificazione delle fonti energetiche e l'eccellenza ambientale.

In questo programma rientra il progetto di conversione della Centrale di Porto Tolle, le cui previsioni di funzionamento, in mancanza di un intervento di recupero sui costi di produzione, indicano una definitiva uscita dei gruppi dalla produzione. L'attuale impianto, infatti, non è competitivo in termini di rendimento e di costo del chilowattora poiché alimentato a olio e, come evidenziato nel grafico della produzione consuntivata e attesa per gli anni 2001÷2013, risulta che la Centrale di Porto Tolle è già fuori produzione.

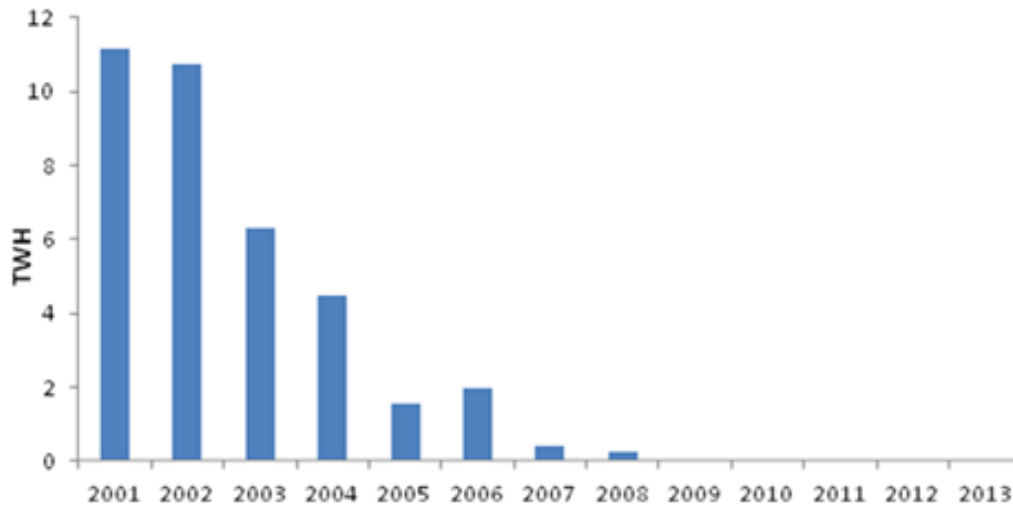


Figura 1 – Produzione consumata e attesa impianto attuale

Negli ultimi 15 anni il panorama delle tecnologie e dei combustibili con cui viene coperta la domanda di energia elettrica italiana risulta essersi profondamente modificato. Se a metà degli anni novanta la gran parte della generazione era prodotta consumando olio combustibile e gas in impianti tradizionali a basso rendimento (il solo olio combustibile copriva circa il 50% della produzione nel 1990), negli anni successivi si è assistito ad una significativa crescita del consumo di gas in impianti a Ciclo Combinato.

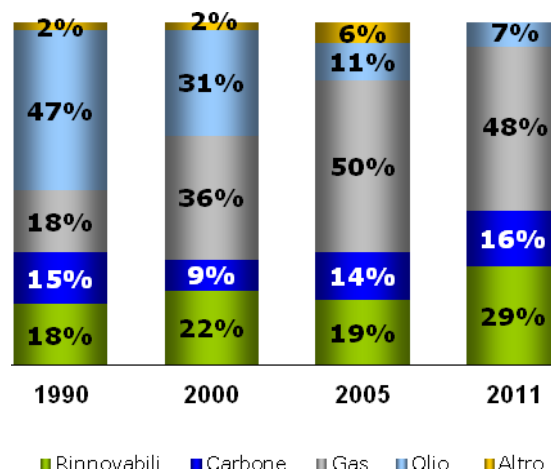


Figura 2 – Evoluzione mix generazione in Italia (fonte Enerdata 2011)

Enel ha partecipato a pieno titolo a questo cambiamento, operando un ampio programma di conversione delle proprie centrali in impianti a ciclo combinato, per circa 4.600 MW. A questi si aggiungono oltre 20.000 MW di nuovi cicli combinati di altri operatori.

Il gas nella generazione elettrica ad oggi ha acquisito un ruolo predominante in quanto copre ormai quasi il 50% della produzione nazionale.

Dall'analisi dei contributi delle singole fonti energetiche per la produzione di energia elettrica relativamente ai Paesi più industrializzati (fonte Enerdata, Terna 2011), si evince come il gas in Italia rappresenti una percentuale molto elevata nella generazione elettrica nazionale (circa il 48% nel 2011) rispetto agli altri paesi europei, dove il gas e l'olio sono utilizzati in maniera meno rilevante, e a coprire oltre il 50% della produzione sono invece il nucleare e il carbone, e quest'ultimo risulta tutt'altro che una risorsa marginale o superata.

Esso infatti è caratterizzato da:

- minimizzazione dell'impatto ambientale grazie all'uso di impianti ad alto rendimento e basse emissioni di più recente sviluppo tecnologico ("Clean Coal Technology");
- grandi riserve accertate in più di 100 paesi al mondo, a differenza delle limitate riserve di gas e olio;
- possibilità di approvvigionamento da paesi politicamente stabili (Stati Uniti, Sud Africa, Australia, Polonia, etc.);
- facilità di trasporto via mare in siti costieri;
- basso costo per unità termica prodotta rispetto all'olio combustibile e al gas naturale;
- esclusione del carbone fossile dall'elenco delle sostanze pericolose per il trasporto via mare da parte dell'"International Maritime Organization" (IMO).

Risulta pertanto evidente per l'Italia la necessità di riequilibrare l'approvvigionamento delle fonti energetiche, riducendo così l'impiego di combustibili eccessivamente costosi come l'olio combustibile e il gas naturale, favorendo quindi l'utilizzo del carbone, garantendo comunque l'eccellenza ambientale, uno degli obiettivi prioritari di Enel.

In aggiunta a quanto detto finora, bisogna sottolineare che le condizioni di sicurezza degli approvvigionamenti sono completamente a favore dell'opzione carbone. Nel 2005 la Commissione Europea ha pubblicato una prima valutazione dei risultati conseguiti dopo la pubblicazione nel 2000 del Libro Verde sulla strategia europea per la sicurezza dell'approvvigionamento energetico. Le principali criticità evidenziate riguardano la continua crescita del fabbisogno di energia a livello mondiale a fronte di un calo della produzione interna di fonti fossili, la crescente dipendenza per le importazioni di idrocarburi da aree geopolitiche instabili e i cosiddetti "colli di bottiglia" nelle infrastrutture di trasporto transfrontaliero. Sempre secondo l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, "il forte aumento del fabbisogno di petrolio, soprattutto in Cina, India e altri paesi in via di sviluppo, nonché alcune criticità sul lato dell'offerta hanno spinto al rialzo le quotazioni del greggio. Il precario equilibrio tra domanda e offerta ha reso il prezzo del petrolio assai sensibile a eventi relativamente circoscritti a livello planetario e ha portato in primo piano il problema della competizione globale per gli idrocarburi.

Successivamente alla pubblicazione del rapporto della Commissione Europea, sono emersi anche problemi nell'approvvigionamento di gas dalla Russia che hanno contribuito ad aggravare l'incertezza sul futuro energetico dell'Unione". In conclusione il carbone continua a rimanere la fonte più sicura dal punto di vista dell'approvvigionamento soprattutto per il nostro paese che è fortemente dipendente dalle importazioni.

La forte dipendenza dall'estero è venuta prepotentemente "di attualità" nel gennaio 2006 e nel corso del 2011 con le crisi delle forniture del gas russo che ha confermato tutte le criticità sopra esposte. Non è pensabile che questa problematica possa essere risolta in breve tempo, come inoltre indicato in tutte le valutazioni del Ministero dello Sviluppo Economico.

Si tiene qui a precisare che l'attuale situazione italiana registra l'arrivo di gas naturale prevalentemente "via tubo", mentre l'approvvigionamento con l'utilizzo di navi gasiere e impianti di rigassificazione risulta fortemente limitato.

In aggiunta, le tubazioni di gas naturale provengono fondamentalmente da 4 direzioni (Nord Europa, Russia, Algeria e Libia), tra cui le più importanti sono rappresentate da Russia e Algeria, che soffrono da un lato del problema del transito attraverso paesi dell'ex URSS che presentano forti criticità invernali e dall'altro del problema della stabilità di rapporti con il mondo occidentale.

Il carbone, invece, può arrivare via nave da qualsiasi paese del mondo essendo ampiamente diversificata la localizzazione geografica di tale combustibile.

Va inoltre aggiunto che il cambio ad ampio spettro avvenuto nelle tecnologie di produzione negli ultimi anni ha avuto un significativo impatto nelle logiche di competizione nel mercato della generazione. Il parco Italiano risulta difatti composto, escluse le tecnologie rinnovabili e quelle incentivate, sostanzialmente da impianti a gas (CCGT), impianti a carbone e ancora vecchi impianti a olio/gas a bassa efficienza.

Poiché i costi di produzione determinano la competitività degli impianti, gli impianti a carbone risultano essere i più favoriti (grazie al basso costo del combustibile) e quindi i più produttivi, gli impianti a CCGT risultano essere la scelta economicamente più vantaggiosa (grazie al proprio rendimento) dopo gli impianti a carbone e gli impianti tradizionali ad olio/gas risultano essere sempre meno competitivi e chiamati a produrre solo in situazioni di estrema tensione o, a volte, per motivi tecnici dipendenti dalla conformazione della rete di trasmissione.

In merito tuttavia alla tecnologia a CCGT va sottolineato che l'ampia capacità produttiva a CCGT costruita negli ultimi anni sta portando ad una sempre più marcata competizione tra impianti a CCGT. Già ora alcuni operatori stanno rivedendo le proprie scelte strategiche (focalizzate solo sui CCGT) considerando ulteriori opzioni per limitare o

diversificare il proprio programma di sviluppo verso altre tecnologie e combustibili. La pressione competitiva inoltre risulta molto marcata soprattutto nel Nord Italia dove più si è concentrato l'ingresso di nuova capacità.

In linea con tali premesse, l'attuale Centrale termoelettrica di Porto Tolle, alimentata a olio, non risulta competitiva in termini di rendimento e di costo del kWh prodotto, e pertanto in mancanza di un tempestivo intervento di ammodernamento e recupero sui costi di produzione, va inesorabilmente incontro ad una chiusura definitiva.

La conversione a carbone rappresenta l'occasione per riportare la centrale di Porto Tolle ad elevati livelli di competitività garantendone una lunga vita operativa e lavorativa.

1.5 Strumenti volontari di gestione ambientale

L'integrazione della sostenibilità ambientale nelle strategie di sviluppo economico rappresenta, per aziende come Enel che hanno voluto confrontarsi sul terreno della Responsabilità Sociale di Impresa, una sfida imprescindibile, identificando uno dei principali parametri - insieme alla sostenibilità sociale ed economica - per valutare la capacità di creare valore, la competitività e l'affidabilità nei confronti di tutti gli "stakeholder", investitori compresi.

In tale ottica, assume ancora maggior rilievo l'adozione, presso i propri siti produttivi, di sistemi volontari di gestione ambientale da certificare ai sensi della norma ISO 14001 e registrare in conformità al Regolamento comunitario 1221/2009 EMAS ("*Environmental Management and Audit Scheme*"), nella misura in cui viene assunta anche come indicatore di "performance", in relazione all'impegno per il continuo miglioramento delle prestazioni ambientali sul quale è improntata, già da diversi anni, la politica ambientale del Gruppo Enel.

L'introduzione e il mantenimento anche presso la Centrale di Porto Tolle di un Sistema di Gestione Ambientale, conforme alla norma ISO 14001 sono gli strumenti gestionali adottati per perseguire questa politica. La politica ambientale di centrale, approvata dalla Direzione, costituisce l'enunciato dei principi di azione che l'organizzazione adotta per la gestione degli aspetti ambientali connessi all'attività e per contribuire alla sostenibilità dello sviluppo, rispettando l'ambiente e migliorandone il livello di protezione.

La conduzione dell'impianto nel rispetto del Sistema di Gestione Ambientale consentirà di affrontare anche le modifiche impiantistiche promosse con il presente progetto di conversione a carbone della centrale e fornirà strumenti di registrazione e controllo codificati e consolidati. Sarà infatti fondamentale, allo scopo di perseguire il continuo miglioramento delle prestazioni, la verifica degli aspetti e degli impatti ambientali nella nuova situazione impiantistica, nonché la coerenza con obiettivi e traguardi ambientali, in senso migliorativo rispetto alle precedenti aspettative.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Lo studio di impatto ambientale è chiamato a fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni fra l'opera e gli atti di pianificazione e programmazione. Nel quadro programmatico si descrive il progetto in relazione allo stato di attuazione degli strumenti pianificatori, valutandone i rapporti di coerenza.

2.1 Rapporti con gli indirizzi e gli strumenti di programmazione europea e di pianificazione nazionale

La politica energetica europea è ormai irreversibilmente condizionata dagli impegni assunti nella lotta ai cambiamenti climatici a seguito della ratifica del Protocollo di Kyoto: essa ribadisce per l'Unione Europea nel suo complesso l'obbligo di ridurre, entro il periodo compreso tra il 2008 ed il 2012, le emissioni dei gas serra nella misura dell'8% rispetto ai livelli del 1990, fissandone la ripartizione tra gli Stati membri secondo diverse quote sulla base dell'accordo del 17 giugno 1998.

Al fine di rispettare l'impegno di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra del 6,5% rispetto ai livelli del 1990 stabilito a carico dell'Italia, sulla base delle indicazioni della legge di ratifica del Protocollo di Kyoto del 1° giugno 2002, il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), con la delibera n. 123 del 19 dicembre 2002, ha approvato il Piano di Azione Nazionale per la Riduzione dei gas ad effetto serra. Nel dicembre 2007 è stata emanata una prima revisione della Delibera CIPE che aggiorna le linee guida per le misure nazionali di riduzione delle emissioni climalteranti e rivede i dati sulle emissioni di gas serra nell'anno-base 1990 e le previsioni al 2010.

A livello nazionale, ulteriore atto di recepimento (oltre alla Legge n. 120/2002) del Protocollo di Kyoto è costituito dal Piano Nazionale di Assegnazione 2008-2012, notificato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio alla Commissione Europea il 15 maggio 2007 in attuazione della Direttiva "Emissions Trading", che assegna le quote di permessi di emissione di CO₂ tra i vari settori produttivi regolati per il periodo 2008-2012.

Al fine di contribuire per la propria quota parte al raggiungimento del nuovo tetto assegnato al settore termoelettrico per le emissioni di gas serra, pari a 100,66 MtCO₂/anno (PAN 2008-2012), Enel ha programmato interventi a livello aziendale nel settore della produzione di energia elettrica, sulla base di una strategia "flessibile", che includono oltre all'impiego di fonti rinnovabili, anche progetti di riconversione volti a garantire una maggiore diversificazione del mix dei combustibili e a migliorare il rendimento degli impianti, nei quali rientra anche la conversione a carbone della Centrale di Porto Tolle.

2.2 Pianificazione territoriale

A livello sopranazionale la Regione Veneto partecipa alla realizzazione di progetti all'interno dei programmi comunitari per il periodo 2002 - 2006.

La legge regionale 13 aprile 2001, n. 11, ha individuato le funzioni amministrative che richiedono l'unitario esercizio a livello regionale e ha disciplinato il conferimento delle rimanenti funzioni amministrative agli enti locali.

La legge regionale 35/2001 "Nuove norme sulla programmazione", che definisce gli obiettivi, i criteri e le modalità dell'azione regionale, nel rispetto dei principi di sussidiarietà e cooperazione, individua i seguenti strumenti della programmazione: il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), i piani di settore, il Documento di Programmazione Economica e Finanziaria (DPEF), i Piani di Attuazione e Spesa (PAS) e i bilanci pluriennali e annuali.

La pianificazione urbanistica si attua attraverso:

- livello regionale e provinciale:
 - il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) e i piani di settore e i piani di area di livello regionale;
 - il Piano Territoriale Provinciale (PTP), relativo al territorio di ogni Provincia o anche parte di esso, e i piani di settore di livello provinciale;
- livello comunale o intercomunale:
 - il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune o del Consorzio di Comuni;
 - i piani urbanistici attuativi.

La nuova strumentazione urbanistica, nella formulazione della nuova legge urbanistica regionale (legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio"), individua tre specifici strumenti a livello comunale e intercomunale:

- il Piano di Assetto del Territorio comunale (PAT);
- il Piano degli Interventi comunali (PI);
- il Piano Urbanistico Attuativo (PUA).

Con la legge n. 341/95 è stata introdotta in Italia la programmazione negoziata che è finalizzata alla promozione e alla valorizzazione del "partenariato sociale" come fattore in grado di stimolare i processi di sviluppo locale, attraverso la cooperazione di imprese, enti locali, associazioni industriali e del lavoro, banche e fondazioni. Nell'area oggetto di intervento, la programmazione negoziata si concretizza attraverso due patti territoriali:

- il patto territoriale progetto impresa Rovigo-Europa;
- Il patto territoriale specializzato nel settore dell'agricoltura e della pesca della Provincia di Rovigo.

La Legge Regionale 16 agosto 1984, n. 40, ha dettato le nuove norme per la istituzione di parchi e riserve naturali regionali.

Il fondamentale complesso di direttive generali in materia di pianificazione territoriale, in relazione alla salvaguardia e alla valorizzazione delle componenti ambientali, culturali, economiche e sociali è costituito, ad oggi, dal "Piano Territoriale Regionale di Coordinamento", approvato dal Consiglio Regionale del Veneto nel dicembre 1991, e dal "Piano Territoriale Provinciale" della Provincia di Rovigo, approvato dalla Giunta Regionale Veneta in data 17 Aprile 2012.

Gli interventi di tutela, le prescrizioni e gli indirizzi di utilizzo delle risorse territoriali, contenuti nei suddetti strumenti di pianificazione, non appaiono in contrasto con il progetto di conversione della Centrale di Porto Tolle.

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento rimanda ad uno specifico piano di area per la tutela paesaggistica del Delta del Po, area considerata di rilevanza geografica, storica e ambientale. Il "Piano di Area del Delta del Po", approvato dal Consiglio Regionale del Veneto nell'ottobre 1994, pur con finalità di tutela, ricerca soluzioni per uno sviluppo economico e produttivo, giudicato necessario e necessariamente compatibile con le risorse naturalistiche e ambientali del territorio. In particolare, per l'"Area della Centrale Termoelettrica", ben individuata nel contesto del piano, si richiede la definizione delle azioni di contenimento degli impatti mediante innovative soluzioni tecnologiche, riconoscendo, nel contempo, la valenza dell'impianto produttivo nel contesto socio-economico circostante.

Le previste modifiche impiantistiche della Centrale di Porto Tolle non prevedono l'acquisizione di nuove aree agli usi produttivi, pertanto non si configura alcun cambiamento nell'uso del suolo agli effetti della pianificazione urbanistica.

Il "Piano Regolatore Generale" del Comune di Porto Tolle, inserisce la centrale termoelettrica nella zona destinata ad "attrezzature e servizi" in particolare ad "attrezzature per la produzione di energia".

2.3 Regolamentazione di settore

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento indica le priorità da affrontarsi a livello regionale per la verifica del rapporto tra il sistema infrastrutturale e il sistema ambientale, demandando le soluzioni al "Piano Regionale dei Trasporti".

Tale piano, approvato dal Consiglio Regionale del Veneto nel febbraio 1990, stima un progressivo aumento della domanda di mobilità e, al fine di migliorarne l'efficienza e la sicurezza, pone tra i principali obiettivi il completamento delle strutture idroviarie e dei nodi intermodali di scambio tra fiume e mare.

Nonostante i cospicui investimenti, in corso e previsti per adeguare la rete su gomma e ferro nell'area padana, a livello nazionale il vigente "Piano Generale dei Trasporti" prevede che la funzionalità del sistema dovrà appoggiarsi in maniera progressivamente più importante al trasporto fluviale che, tra l'altro, potrebbe fattivamente contribuire al raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto per quando riguarda il contenimento delle emissioni di gas serra.

Lo sviluppo della navigazione lungo le idrovie padane e il corso principale del fiume Po costituisce quindi un prioritario obiettivo della pianificazione territoriale in materia di trasporti, in cui ben si inseriscono le previsioni di ottimizzazione logistica formulate per l'esercizio della Centrale di Porto Tolle.

Il progetto di trasformazione della Centrale di Porto Tolle prevede l'utilizzo del carbone (con possibilità di co-combustione di biomasse vegetali legnose) e la messa in funzione di nuovi impianti di desolfurazione, denitrificazione e depolverizzazione dei fumi, con la conseguente movimentazione di una notevole quantità di materiali, quantificabile, in entrata, in 4.500.000 t/anno di carbone, in 140.000 t/anno di calcare e in circa 10.000 t/anno di urea (prodotta a Ferrara) e, in uscita, in 230.000 t/anno di gesso dalla desolfurazione dei fumi e in 440.000 tonnellate/anno di ceneri da trasportare verso destinazioni diverse per le attività di recupero.

Le quantità in gioco consigliano l'utilizzo della modalità idroviaria che, oltre ai noti generali vantaggi, può giovare di una infrastruttura infinitamente meno congestionata rispetto alla modalità su gomma (la ferrovia non raggiunge il sito di Porto Tolle).

Il combustibile da biomasse vegetali legnose, sotto forma di cippato, sarà invece conferito in centrale mediante autocarri.

Analizzando gli strumenti pianificatori di settore attinenti i potenziali impatti del progetto, cui di seguito si riportano le implicazioni maggiormente significative, è stata riscontrata una sostanziale congruenza con i proposti interventi.

Per quanto attiene la tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, la modifica della centrale prevede un nuovo circuito delle acque industriali, basato sulla massimizzazione dei recuperi idrici e sulla minimizzazione dei rilasci di inquinanti in particolare, l'attuale impianto di trattamento delle acque reflue (ITAR) sarà oggetto di un adeguamento tramite inserimento di una stazione di finitura con filtri a sabbia e a carbone attivo; per il trattamento degli spurghi dei nuovi impianti di desolfurazione dei fumi, sarà realizzato un cristallizzatore che attraverso una completa evaporazione dei reflui, consentirà il totale recupero delle acque ad uso industriale.

Il "Piano di Assetto Idrogeologico", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po con deliberazione dell'aprile 2001, assieme a vari provvedimenti ad esso

collegati, raccoglie i piani stralcio precedentemente promulgati in un organico piano di mappatura delle zone di rischio, introducendo vincoli d'uso e programmando gli interventi di messa in sicurezza, a carattere sia estensivo che puntuale, con sistemazione dei versanti e manutenzione delle opere di difesa. Con delibera n. 26/2001 del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po, è adottato il "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il Delta del fiume Po". Il PAI Delta ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico – operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico dell'ambito territoriale del piano stesso. Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 3637 del 13 dicembre 2002 viene stabilito che ogni nuovo strumento urbanistico, ovvero variante al vigente strumento urbanistico generale deve contenere uno studio di compatibilità idraulica.

Enel provvedeva a trasmettere la relazione "Analisi del rischio residuale per inondazioni del sito della Centrale di Porto Tolle" in base alla quale, l'Autorità di Bacino del fiume Po arrivava alla conclusione che l'adeguamento proposto fosse *"compatibile con le condizioni di rischio evidenziate in ragione dei margini di sicurezza garantiti dalle caratteristiche strutturali della centrale e delle opere accessorie così come rappresentate"*.

Il "Piano regionale per la gestione dei rifiuti speciali", adottato dalla Giunta Regionale del Veneto con Deliberazione del 29 febbraio 2000, nel formulare ragionevoli obiettivi di riutilizzo e recupero dei rifiuti prodotti nella Regione, stima il fabbisogno impiantistico regionale, indicando tra i settori produttivi di particolare rilevanza quello della produzione di energia termoelettrica.

Oltre gli obiettivi documentati dal sistema di gestione ambientale della Centrale di Porto Tolle, in ordine all'incremento della percentuale di recupero dei rifiuti prodotti, le modifiche proposte porteranno ad una diversa composizione qualitativa e quantitativa dei rifiuti di processo, con una notevole produzione di gesso da desolfurazione dei fumi.

Le intenzioni di Enel, dirette al totale recupero del gesso e delle ceneri prodotte nel campo della produzione di materiali edilizi, sono perfettamente aderenti alle iniziative specificatamente auspiccate per queste tipologie di rifiuto dal piano regionale.

Strettamente connesse con le attività della Centrale di Porto Tolle sono le indicazioni del "Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera", approvato da parte del Consiglio Regionale con deliberazione n. 57 dell'11 novembre 2004; il piano soddisfa gli obblighi di programmazione territoriale inizialmente previsti dal D.P.R. 203/88 (abrogato dal D.Lgs. 152/2006) ed ora definiti nel D.Lgs. 155/2010.

Per quanto riguarda la tutela dall'inquinamento acustico, il Comune di Porto Tolle ha approvato il proprio Piano di Classificazione Acustica Comunale (PCAT) con Delibera del Consiglio Comunale n. 15 del 17 febbraio 2011. L'area della centrale è collocata in Classe

VI - *Aree esclusivamente industriali* pertanto risulta applicabile il limite di 70 dB(A) diurni e notturni.

Per quanto riguarda la tutela dall'inquinamento elettromagnetico, i valori attualmente connessi al trasporto dell'energia prodotta dalla centrale non vengono modificati dai proposti interventi in quanto non sono previste variazioni nelle tensioni, nelle intensità di corrente e nelle frequenze di esercizio delle linee.

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, gli impianti di illuminazione esterna della Centrale di Porto Tolle sono e resteranno perfettamente adeguati alle norme di buona gestione, tenendo evidentemente conto della necessità di mantenere individuabile a distanza l'elevazione del camino per la sicurezza dello spazio aereo interessato.

2.4 Eventuali disarmonie tra progetto e piani

La centrale termoelettrica "Polesine-Camerini" dell'Enel è insediata nel territorio del Comune di Porto Tolle, in Provincia di Rovigo, alla foce del fiume Po nelle immediate vicinanze dell'area del Parco Regionale del Delta del Po, dunque è rispetto alle indicazioni programmatiche e normative dei suddetti Enti locali, oltre che della Regione Veneto e dello Stato Italiano, che sono state verificate le rispondenze e le eventuali interferenze delle programmate azioni di modifica, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Le modifiche impiantistiche non prevedono l'acquisizione di nuove aree agli usi produttivi, pertanto non si configura alcun cambiamento agli effetti della pianificazione territoriale e nell'uso del suolo.

L'esame degli strumenti e degli indirizzi programmatori a livello regionale, provinciale e locale illustrato nei precedenti paragrafi evidenzia, in generale, una sostanziale congruenza con gli interventi proposti.

L'attesa riduzione della portata e della presenza di inquinanti negli scarichi idrici andrà a tutela della qualità ambientale nell'area di foce del fiume Po, e gli inquinanti emessi al camino rispetteranno ampiamente i limiti di legge.

Nonostante i notevoli volumi di reagenti e di prodotti di reazione, necessari al funzionamento dei previsti sistemi di abbattimento degli inquinanti nei fumi, l'innovativo sistema logistico per via fluviale comporterà evidenti vantaggi rispetto al traffico veicolare pesante e alla rumorosità complessiva nell'area.

Il progetto di conversione della centrale di Porto Tolle ben si inserisce nel quadro delineato dalla normativa nazionale e regionale in materia di rifiuti, in relazione soprattutto all'aumento della quantità di rifiuti destinati a recupero. Il gesso in uscita sarà infatti totalmente avviato a recupero in impianti industriali, e le ceneri verranno riutilizzate nell'industria dei cementi e dei calcestruzzi.

Il progetto soddisfa anche i contenuti del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, relativamente al rispetto delle azioni specifiche previste per l' "Area del Delta del Po".

Agli effetti della pianificazione territoriale e dell'uso del suolo, la centrale di Porto Tolle non ricade in aree con rischio frana, né in siti inquinati di interesse nazionale, ai fini della bonifica. Inoltre data la bassa sismicità del territorio di Porto Tolle è consentita la realizzazione dell'opera in progetto, la cui progettazione e realizzazione dovrà tener conto delle norme tecniche che regolano la progettazione antisismica.

Il lotto di progetto ricade parzialmente in area soggetta a vincolo idrogeologico e completamente in area soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Gli interventi in progetto non si pongono in contrasto con gli elementi di tutela definiti da tali vincoli.

In relazione all'interazione del progetto con il Parco Regionale del Delta del Po, si precisa che con la sopravvenuta normativa statale, D.L. del 6 luglio 2011, n. 98, all'articolo 35, comma 8, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 comma 1 della Legge n. 111 del 15 luglio 2011, e, con la legge regionale del 5 agosto 2011 n. 14 che modifica l'art. 30 della Legge Regionale 36/1997 del Parco del Delta del Po, è venuta meno l'esigenza di effettuare la valutazione comparativa circa "il pari o minore impatto ambientale" dell'impianto a carbone proposto rispetto ad un impianto a gas, a condizione che lo stesso assicuri l'abbattimento delle emissioni di almeno il 50% rispetto ai limiti previsti per i grandi impianti di combustione di cui alle Sezioni 1, 4 e 5 della parte II dell'allegato II alla parte V del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, e s.m.i..

In conclusione il progetto di conversione proposto risulta compatibile con le linee guida comunitarie, la normativa nazionale e la pianificazione di settore regionale, provinciale e comunale.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Descrizione dell'impianto esistente

La Centrale di Porto Tolle sorge su un'area prospiciente la sponda sud del Po della Pila di fronte al paese di Pila, frazione di Polesine Camerini, nel territorio del Comune di Porto Tolle in Provincia di Rovigo, ed occupa una superficie complessiva di circa 2.350.000 m².

La Centrale è attualmente costituita da quattro Sezioni da 660 MW_e ciascuna, complessivamente 2.640 MW_e lordi, autorizzate alla costruzione e all'esercizio con Decreto del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (MiCA) del 25 giugno 1973 ed entrate in esercizio, rispettivamente:

- Sezione 1: 09 ottobre 1980
- Sezione 2: 03 giugno 1981
- Sezione 3: 23 giugno 1982
- Sezione 4: 25 gennaio 1984

Le quattro sezioni possono essere esercite ad olio combustibile denso, approvvigionato tramite oleodotto da Ravenna o, in caso di emergenza, tramite bettoline od autocisterne.

La produzione di energia elettrica avviene secondo un ciclo termodinamico a vapore (Rankine) in cui un fluido (acqua) subisce una serie di trasformazioni fisiche di seguito descritte.

L'acqua di alimento è pompata nel generatore di vapore (caldaia) nel quale, ad opera del calore prodotto dal combustibile, si riscalda fino a portarsi allo stato di vapore surriscaldato; il vapore così ottenuto viene trasferito in turbina, dove l'energia termica è trasformata in energia meccanica ed è resa disponibile sull'albero che trascina in rotazione l'alternatore.

L'alternatore ruotando produce energia elettrica che, attraverso due trasformatori elevatori di macchina, viene immessa nella rete nazionale di trasporto ad alta tensione. Il vapore esausto, dopo aver ceduto la sua energia in turbina, arriva al condensatore dove viene condensato mediante acqua di raffreddamento in ciclo aperto.

Attualmente la Centrale è inattiva dal gennaio 2009 e le Sezioni 1 e 2 sono ferme per manutenzione mentre le Sezioni 3 e 4 sono disponibili per l'esercizio.

L'impianto di Porto Tolle rispetta i limiti alle emissioni imposti, a partire dal 1° gennaio 2008, dal Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. come da tabella di seguito riportata.

Parte V – allegato II – Valore Limite di emissione nell’atmosfera

SO ₂	NO ₂	polveri
mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
400	200	50

Si riportano di seguito le caratteristiche della ciminiera della centrale.

Sezione	Camino		Fumi		
			Portata fumi tal quali	Temperatura	Velocità
	h (m)	d (m)	(Nm ³ /h)	(°C)	(m/s)
1	250	4 x 5,8	2.000.000	140	29
2			2.000.000	140	29
3			2.000.000	140	29
4			2.000.000	130	28

I rilasci sono essenzialmente costituiti dai fumi, dalla restituzione dell’acqua di fiume e/o di mare, dai fanghi provenienti dall’impianto di trattamento delle acque reflue e dalle ceneri prodotte dalla combustione dell’olio combustibile.

Ciascuna sezione della Centrale di Porto Tolle è dotata di un sistema di misura delle emissioni (SME), che consente la determinazione di SO₂, NO_x, CO, polveri e O₂ in modo automatizzato e continuo. Inoltre, per esprimere le concentrazioni delle polveri in condizioni normali e riferite al 3% di ossigeno (mg/Nm³), si rilevano nel punto di prelievo del campione anche i parametri di temperatura, pressione barometrica e ossigeno. La strumentazione di misura viene periodicamente tarata. In base al Decreto Autorizzativo alla costruzione e all’esercizio (Decreto MICA n. 183 del 25 giugno 1973), ai fini della vigilanza dell’inquinamento a livello del suolo, la Centrale di Porto Tolle si è dotata di un “Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell’Aria”, denominato “Rete di Rilevamento della Qualità dell’Aria” (RRQA). Giornalmente i rilevamenti sono inviati in linea al Comune di Porto Tolle e resi disponibile alla Provincia di Rovigo e all’ARPAV. La rete è entrata in servizio negli anni ottanta ed è costituita da otto postazioni remote di rilevamento della qualità dell’aria e da due postazioni meteorologiche.

Il rispetto delle emissioni si è reso possibile attraverso azioni di carattere gestionale e modifiche impiantistiche, in particolare con l'utilizzo di combustibili a bassissimo tenore di zolfo (olio combustibile STZ) e assetti ottimizzati per ridurre, nella fase di combustione in caldaia, la formazione degli ossidi di azoto. Tutte le Sezioni (1-4) sono provviste di precipitatori elettrostatici per l’abbattimento delle polveri nei fumi.

La Centrale è dotata di reticoli fognari separati per la raccolta rispettivamente delle acque oleose, acide e/o alcaline, sanitarie e meteoriche avviate a trattamenti distinti di depurazione che producono residui fangosi smaltiti come rifiuti.

Ogni sezione termoelettrica è dotata di un proprio sistema di evacuazione e stoccaggio delle ceneri leggere da olio combustibile.

3.2 Descrizione del progetto di conversione a carbone

3.2.1 Caratteristiche del progetto di massima

Il Progetto di conversione dell'esistente Centrale termoelettrica di Porto Tolle prevede la conversione a carbone dell'impianto con la realizzazione di tre nuove caldaie ultrasupercritiche da 660 MW_e in sostituzione delle quattro esistenti di analoga potenza, alimentate ad olio combustibile denso. Con riferimento alla numerazione vigente nell'impianto esistente, le sezioni che saranno convertite saranno la 1, la 2 e la 3, mentre la sezione 4 verrà definitivamente dismessa.

In particolare si evidenziano per ciascuna sezione i seguenti dati:

- Potenza elettrica lorda ai morsetti dell'alternatore al Carico Nominale Continuo: 660 MW_e (come l'attuale);
- Potenza elettrica netta al Carico Nominale Continuo: circa 628 MW_e;
- Rendimento netto al Carico Nominale Continuo: circa 44,0%;
- caldaie con parametri di processo superiori a quelli oggi in uso in modo da ottenere elevati rendimenti netti globali di impianto con un notevole risparmio di combustibile e una notevole riduzione di CO₂ rispetto agli impianti convenzionali;
- nuovi sistemi di denitrificazione catalitica dei fumi (DeNO_x) ad elevata efficienza per l'abbattimento degli ossidi di azoto (NO_x);
- nuovi sistemi di depolverazione dei fumi (filtri a manica) ad alta efficienza di abbattimento delle polveri prodotte;
- nuovi sistemi di desolforazione dei fumi (DeSO_x) del tipo calcare/gesso ad umido, ad elevata efficienza di abbattimento degli ossidi di zolfo (SO₂);
- movimentazione e stoccaggio del carbone con strutture completamente chiuse e automatizzate; trasporto di carbone, ceneri, calcare e gesso con nastri in condotti che impediscono qualsiasi dispersione in atmosfera delle polveri e migliorano l'inserimento ambientale della centrale;
- l'adozione di un impianto di cristallizzazione delle acque di spurgo del desolforatore con il completo recupero di tali acque che pertanto non costituiscono un effluente liquido in uscita dall'impianto di desolforazione stesso.

Le nuove sezioni costituenti la Centrale di Porto Tolle saranno alimentate a carbone con un contenuto di zolfo inferiore all'1%. E' possibile inoltre l'impiego di biomasse in co-combustione con il carbone nella percentuale in energia da biomassa del 5% massimo utilizzando biomassa prodotta localmente. Tutte e tre le nuove caldaie saranno attrezzate per bruciare biomassa, ma la co-combustione potrà avvenire contemporaneamente solo su 2 sezioni su 3. Il consumo annuo stimato è di circa 350.000 t di biomassa. Il carbone che alimenta le caldaie viene estratto da ciascun bunker di

alimentazione dei singoli mulini attraverso il proprio alimentatore, che ne regola il flusso in funzione del carico della caldaia e lo invia al mulino. Il mulino polverizza il carbone e lo riduce alla finezza ottimale per poter bruciare rapidamente e completamente. Durante il funzionamento in assetto di co-combustione, la biomassa estratta dalle vasche di accumulo sarà distribuita ai propri mulini per essere tritata.

Le tre nuove sezioni saranno equipaggiate con generatori di vapore (caldaie) per ciclo termico ultrasuper critico a circolazione forzata. I bruciatori, del tipo a bassa produzione di NO_x , saranno dotati di rilevatore di fiamma, torcia di accensione a gasolio, regolazione automatica della portata dell'aria e sistema di controllo e protezione. La scelta di questo tipo di caldaie è dovuto al miglioramento delle prestazioni che è reso possibile grazie allo sviluppo tecnologico, che, soprattutto nel settore dei materiali, ha reso disponibili nuovi acciai, idonei a resistere a più alte temperature, consentendo così l'ottimizzazione del ciclo termico attraverso il raggiungimento di parametri di processo ai limiti di quanto oggi possibile con la tecnologia industriale tradizionale. Questo tipo di caldaia permette quindi di ottenere elevati rendimenti termodinamici (con valori di rendimento di impianto fino a circa il 44%) e di conseguenza consente notevoli risparmi di combustibile a parità di energia elettrica prodotta, riducendo pertanto la portata dei fumi, le emissioni di CO_2 e altri inquinanti in atmosfera, nonché il rilascio termico alla sorgente fredda (mare). Le tre nuove turbine a vapore (una per ciascuna sezione) saranno costituite ciascuna da 4 cilindri (AP, MP, BP1 e BP2) disposti su un unico asse. I nuovi corpi di AP, MP, BP1 e BP2, compatibili con le nuove e più alte temperature del vapore surriscaldato e risurriscaldato, saranno caratterizzati da elevatissimi rendimenti di espansione e ridotte perdite allo scarico. Il processo principale si completa con i sistemi di estrazione del condensato e il ciclo dell'acqua di alimento.

Sarà riutilizzato l'esistente sistema di raffreddamento.

Il sistema elettrico della centrale verrà opportunamente implementato per consentire l'alimentazione elettrica nel nuovo assetto. Per l'immissione in rete dell'energia prodotta dalle tre unità di generazione verranno riutilizzati gli esistenti arrivi gruppo della stazione elettrica a 380 kV adiacente all'impianto di proprietà di Terna mentre verrà realizzata la stazione. Il progetto prevede la sostituzione degli attuali sistemi di automazione con un moderno sistema di controllo, protezione, supervisione e allarme, configurato per la gestione dell'impianto.

3.3 I sistemi di contenimento delle emissioni e trattamento degli effluenti

I fumi prodotti dalla combustione verranno inviati al camino dopo essere passati attraverso i denitrificatori catalitici, i captatori di polveri e i desolficatori per l'abbattimento rispettivamente degli ossidi di azoto, delle polveri e del biossido di zolfo.

3.3.1 Contenimento degli ossidi di azoto

Sono previsti impianti di abbattimento degli NO_x mediante denitrificazione catalitica a valle di ciascuna caldaia. Il processo di rimozione si basa sulla reazione chimica fra NO_x, ammoniaca (NH₃) e ossigeno a formare azoto molecolare e acqua. L'ammoniaca necessaria alla reazione miscelata con aria viene iniettata in equicorrente ai fumi nel condotto di adduzione al reattore DeNO_x. L'ammoniaca gassosa necessaria alla denitrificazione catalitica per l'abbattimento degli NO_x sarà prodotta direttamente presso l'impianto a partire da urea normalmente in forma granulare o prillata approvvigionata via camion oppure, in alternativa, da urea liquida approvvigionata con autobotti.

I vantaggi principali di tale processo sono:

- azzeramento dei rischi collegati a trasporto, stoccaggio e manipolazione di sostanze chimiche pericolose, tossiche ed esplosive (ammoniaca anidra o soluzione ammoniacale);
- utilizzo di urea chimicamente non tossica, largamente diffusa come fertilizzante, in qualità di materia prima;
- contenute dimensioni delle apparecchiature;
- economie nei costi di trasporto e stoccaggio;
- disponibilità di ammoniaca con processo continuo di produzione in funzione della richiesta dell'impianto senza necessità di stoccaggio.

3.3.2 Contenimento delle polveri

Il particolato prodotto in caldaia, diffuso nei fumi, verrà abbattuto nei nuovi filtri a manica che saranno installati a valle degli scambiatori rigenerativi aria-gas (Ljungstroem) e raccolto nelle sottostanti tramogge. Il filtro a manica, particolarmente indicato per le unità a carbone, consente di ottenere elevate prestazioni con dimensioni più contenute rispetto ai classici precipitatori elettrostatici.

La cenere depositata all'esterno delle maniche viene rimossa periodicamente (fase di controlavaggio) mediante un impulso in controcorrente di aria compressa ad alta velocità e pressione, con la quale si realizza un effetto di scuotimento del mezzo filtrante, che assicura il completo distacco della polvere accumulata sulla superficie della manica e la sua caduta nella tramoggia sottostante. Nel processo di abbattimento delle polveri va tenuto in considerazione anche il contributo dei desolforatori; pertanto l'efficienza di abbattimento non va scissa in singoli componenti ma va considerata in relazione all'intero "treno" degli impianti di abbattimento: nel caso dell'impianto di Porto Tolle sarà circa 99,95%.

3.3.3 Contenimento degli ossidi di zolfo

Il previsto impianto è dimensionato per il trattamento dei gas di combustione provenienti dai generatori di vapore alimentati a carbone con tenore di zolfo inferiore all'1%. Il

sistema di assorbimento consiste in una torre dove una soluzione acquosa di calcare entra in contatto con il flusso di gas provenienti dalla caldaia. I vantaggi significativi derivanti dall'impiego delle tecnologie più avanzate di desolfurazione sono:

- manutenzioni ridotte e in ogni caso rivolte a strutture semplici;
- elevata efficienza di desolfurazione;
- rimozione del particolato presente a valle dei filtri a manica;
- produzione di gesso con grado di purezza elevato e quindi idoneo a essere immesso sul mercato (qualità commerciale);
- considerevole risparmio di energia dovuto al basso consumo dei macchinari e alle basse perdite di carico.

Per il monitoraggio delle emissioni, dopo gli interventi di conversione a carbone, per ciascuna delle tre nuove sezioni è previsto un nuovo sistema di misura in continuo al camino dei valori di emissione, in ottemperanza al D.Lgs. 152/2006 s.m.i..

In particolare le sostanze monitorate e i relativi sistemi di rilevamento saranno:

- SO₂, NO_x, CO: con misura continua tramite sistemi di analisi del tipo a estrazione di campione;
- polveri: con determinazione continua tramite misure dell'opacità dei fumi, con strumenti di tipo ottico;
- temperatura, pressione, umidità;
- ossigeno: con determinazione continua tramite misure paramagnetiche a estrazione.

3.3.4 Contenimento del rumore

Allo scopo di contenere il livello di rumore si adotteranno le migliori tecniche per minimizzare l'incremento del clima acustico dovuto all'esercizio dei nuovi macchinari precedentemente descritti.

Si precisa che il contributo acustico dell'impianto lungo la recinzione risulta, dalle valutazioni acustiche effettuate, ovunque inferiore al limite di emissione della classe VI, pari a 65 dB (A), valido sia per il periodo diurno che notturno.

3.3.5 Trattamento delle acque finalizzato al recupero

Per contribuire concretamente ad un miglioramento ambientale anche del comparto acque e, in particolare, delle aree di interesse naturalistico presenti sul Delta del Po, Enel ha sviluppato un progetto che prevede un nuovo circuito di trattamento innovativo di acque industriali basato sulla massimizzazione dei recuperi idrici e sulla minimizzazione dei rilasci degli inquinanti. Per il trattamento degli spurghi dei nuovi impianti di desolfurazione dei fumi sarà realizzato un "cristallizzatore" che, attraverso una completa evaporazione dei reflui, consentirà il completo recupero delle acque nel circuito

industriale. Il Progetto rappresenta quindi un rilevante miglioramento rispetto alla situazione attuale.

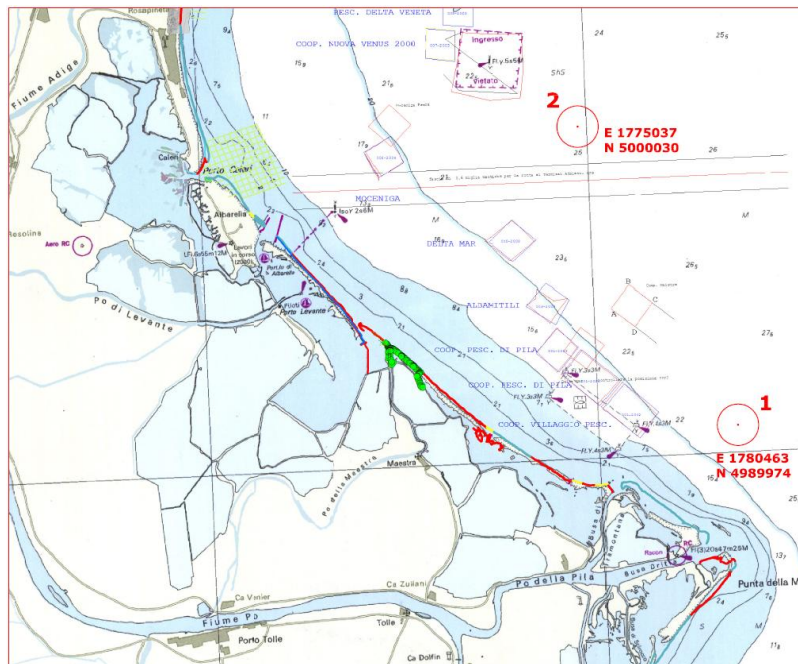
Il progetto prevede di trattare e recuperare per gli usi interni la maggior parte delle acque reflue industriali trattate dall'esistente impianto ITAR e di restituire al Po sostanzialmente solo le salamoie dei sistemi di dissalazione esistenti e nuovi, gli effluenti neutralizzati delle rigenerazioni degli impianti a scambio ionico e le acque biologiche trattate nell'ITAB. Le salamoie e gli effluenti neutralizzati delle rigenerazioni degli impianti a scambio ionico sono sostanzialmente esenti da inquinanti.

La rete di raccolta delle acque reflue sarà ristrutturata e ampliata e i nuovi scarichi, suddivisi per tipo omogeneo (oleosi, acidi, meteorici, biologici, spurghi DeSOx e alcalini), saranno connessi al rispettivo reticolo fognario e ciascun reticolo fognario sarà collegato alla rispettiva linea di trattamento. Le aree di stoccaggio del parco biomasse saranno realizzate con pendenze tali da consentire la raccolta delle acque in una vasca e, dopo separazione del particolato sospeso, inviate al corpo idrico ricettore. Il rifiuto prodotto dal processo di depurazione delle acque verrà smaltito in ottemperanza alle normative vigenti.

3.4 I sistemi di approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio dei combustibili, dei reagenti e dei sottoprodotti

Il progetto prevede che carbone, calcare, ceneri e gesso siano movimentati principalmente attraverso le vie d'acqua (mare Adriatico e fiume Po), tuttavia non si esclude che un quantitativo fino al 50% del totale di calcare, ceneri e gesso siano movimentati attraverso la viabilità su gomma.

Il carbone proveniente dai porti internazionali verrà scaricato in una nave storage posta al largo della foce del Canale di Busa di Tramontana (zona 1) o in alternativa al largo di Porto Levante (zona 2). Essa sarà di tipologia cape size (160.000 - 180.000 DWT) e provvista di 9 stive. Sarà dotata di proprie gru e caricatori continui a nastro, che permetteranno il trasferimento di carbone dalle navi oceaniche nelle proprie stive. Allo stesso modo, dalle stive della nave storage il carbone sarà ripreso e, attraverso il caricatore a nastro, trasferito alle chiatte fluvio-marine. In condizioni di particolari situazioni impiantistiche o di mercato, una stiva della nave storage potrà essere dedicata alla ricezione di gessi o ceneri umide portate alla nave storage da apposite chiatte per essere stoccate e trasferite su navi di taglia adeguata per essere inviate ai mercati di destinazione.



Sia le navi carboniere oceaniche che la nave storage saranno dotate di stive coperte e compartimentate in accordo con le normative e i codici internazionali della navigazione. In particolare le stive saranno idraulicamente separate, con pareti resistenti al fuoco e in grado di prevenire eventuali fenomeni corrosivi indotti. Inoltre le stive saranno dotate di sistemi di sicurezza atti a fronteggiare i rischi dovuti alla possibile formazione di metano, CO e all'insorgenza di eventuali focolai di combustione spontanea per eccessivo surriscaldamento, nonché a reazioni acide con acqua.

Nella seguente foto si riporta un esempio di operazioni di trasbordo in mare da nave oceanica a nave storage autoscaricante e, da questa, alla chiatta. (N.B. la chiatta rappresentata nella foto è del tipo fluviale non del tipo fluvio-marina come quella che verrà utilizzata per Porto Tolle, inoltre le chiatte fluvio-marine saranno dotate di 1 o 2 stive con copertura, a differenza di quanto mostrato nella foto).



Per la prevenzione dello spargimento di polveri durante le operazioni di sbarco/imbarco si adotteranno i seguenti accorgimenti:

- verranno utilizzate benne con chiusura a tenuta sulla nave storage;
- lo specchio di mare, compreso tra il terminale galleggiante e la nave oceanica, interessato dal passaggio della benna tra la stiva della nave oceanica e il terminale galleggiante, sarà protetto con opportune difese, al fine di evitare che eventuali accidentali perdite di carico finiscano in mare;
- si utilizzeranno nastri trasportatori completamente chiusi;
- il braccio caricatore sarà abbassabile durante le operazioni di scarica, per ridurre la caduta del carico e conseguentemente l'emissione di polvere generata dal vento e dalle piogge.

La logistica dei materiali per via fluviale si basa sull'adozione di chiatte specializzate, di 3 differenti tipologie:

- chiatte fluvio-marine destinate al solo trasporto del carbone e del calcare con accesso al mare lungo la via di Busa di Tramontana;
- chiatte fluvio-marine destinate normalmente al trasporto delle ceneri umide e del gesso lungo la via di Busa di Tramontana. Questa tipologia di chiatta, in condizioni meteo marine avverse, potrà essere utilizzata per il trasporto in emergenza del carbone e del calcare, così come di ceneri e gesso, lungo la via di Po di Levante;
- chiatte fluvio-marine destinate al trasporto delle sole ceneri secche, lungo la via di Busa di Tramontana o lungo la via alternativa di Po di Levante.

Dal punto di vista della riduzione dell'impatto ambientale, e al fine di limitare l'allontanamento della fauna più sensibile al rumore, le chiatte saranno dotate di:

- silenziatori per il contenimento delle emissioni acustiche;

- stive dotate di copertura per il contenimento della polverosità indotta dall'effetto del vento e delle piogge.

Il percorso delle chiatte attraverso la Busa di Tramontana richiede il dragaggio di alcuni tratti della Busa stessa, al fine di garantire un corridoio largo 62 metri e profondo 3,5 m necessario al passaggio delle chiatte. Inoltre dovrà essere previsto il dragaggio dell'area antistante la banchina di centrale, in modo da consentire di effettuare le necessarie operazioni di rivoluzione delle chiatte. Parimenti, dovrà essere consentito un pescaggio di 4,5 m nel tratto di sbocco a mare della Busa di Tramontana, più profondo rispetto al corridoio nella busa stessa, in modo da tenere conto delle onde. Rilievi batimetrici aggiornati hanno rilevato che i dragaggi iniziali necessari nella parte antistante la Centrale, nella Busa di Tramontana e nel relativo sbocco a mare sono pari a circa 280.000 - 300.000 m³.

Per quanto riguarda il percorso alternativo attraverso il Canale di Levante, gli unici dragaggi necessari sono quelli da effettuarsi in prossimità della Biconca di Volta Grimana e in prossimità del ponte della SS Romea (tratto del Po di Venezia compreso tra il ponte della SS Romea e Cà Cappellino). Rilievi batimetrici aggiornati hanno rilevato che i dragaggi iniziali sono pari a circa 50-60.000 m³.

Non è prevista la realizzazione di opere soffolte a protezione dei corridoi di navigazione, in modo da non alterare la morfologia costiera.

Attualmente la Centrale di Porto Tolle è dotata di una darsena (lunghezza circa 82 m x 15 m di larghezza) adibita allo scarico dell'olio combustibile in condizioni di emergenza. Nel progetto di conversione a carbone, la darsena esistente dovrà essere allargata al fine di consentire l'attracco contemporaneo di tre chiatte in configurazione due + uno.

Le banchine della darsena saranno collegate con la centrale attraverso tre nastri in gomma, due per il trasferimento rispettivamente di carbone e calcare verso i depositi di centrale, il terzo per il trasferimento di gesso e ceneri umidificate dai depositi in centrale verso la banchina, per il successivo caricamento sulle chiatte. Tutti i nastri delle banchine saranno chiusi.

I sistemi di carico e scarico e i nastri di trasferimento prevedono l'adozione delle migliori tecnologie disponibili sul mercato per il contenimento della diffusione di polveri nell'ambiente.

Lo stoccaggio dei materiali in centrale avverrà in strutture chiuse e automatizzate realizzate nell'area che si renderà libera dalla demolizione del parco serbatoi.

In particolare, lo stoccaggio del carbone in centrale avverrà in due nuovi carbonili circolari coperti, denominati domes, dotati di un adeguato sistema di ventilazione

naturale, di diametro pari a circa 140 m, da circa 190.000 m³ ciascuno, pari a circa 150.000 – 160.000 t, che assicureranno un'autonomia di circa 20 giorni alla centrale, con le tre unità funzionanti a pieno carico.

Al fine di limitare l'impatto ambientale dovuto al materiale immagazzinato, i carbonili saranno dotati di:

- sistema di nebulizzazione ad acqua sulla macchina di messa a parco e ripresa in corrispondenza della tramoggia di ripresa per umidificare il carbone e impedire l'eventuale rilascio di polvere oltre a prevenire la formazione di ulteriore polvere durante la successiva movimentazione;
- adeguato sistema di ventilazione naturale, con flusso dal basso verso l'alto e dall'esterno verso l'interno del carbonile;
- aperture di immissione aria dotate di "louvres" al fine di evitare che il cumulo del carbone venga investito direttamente dall'aria esterna (ad es. in seguito a raffiche di vento);
- aperture per l'espulsione dell'aria, complete di griglie.



Sia i nastri che le torri saranno dotati di accorgimenti e sistemi atti a prevenire gli eventuali rilasci di polveri in atmosfera durante tutte le fasi di trasferimento e trasporto del materiale, tra cui:

- sistema di aspirazione aria in corrispondenza di tutti i punti in cui il carbone viene trasferito da un elemento dell'impianto ad un altro, attraverso l'uso di piccole tramogge o scivoli. In questa maniera si crea un flusso d'aria diretto dall'esterno verso l'interno al fine di impedire ogni rilascio di polvere verso l'ambiente. L'aria estratta sarà opportunamente filtrata da filtri a manica o a cartuccia ad altissima efficienza, prima di essere immessa all'atmosfera;
- sistema di aspirazione aria delle coperture di contenimento dei nastri e delle torri al fine di impedire ogni eventuale rilascio di polvere dai sistemi di movimentazione. L'aria estratta sarà opportunamente filtrata da filtri a manica o a cartuccia ad altissima efficienza, prima di essere immessa all'atmosfera;



- sistema di nebulizzazione ad acqua in corrispondenza della bocca della tramoggia di scarico con il duplice scopo di umidificare il carbone e creare una barriera meccanica al rilascio delle polveri verso l'esterno. La nebulizzazione inoltre permette di prevenire la formazione di ulteriore polvere durante la successiva movimentazione. Eventuale acqua in eccesso sarà raccolta e convogliata al sistema di trattamento delle acque reflue dell'impianto;
- progettazione delle tramogge in modo da guidare il materiale verso la bocca d'uscita in maniera idonea al fine di ridurre l'impatto sul nastro sottostante e quindi diminuire le polveri prodotte. Inoltre un corretto disegno della tramoggia può favorire un effetto di ricircolo del flusso d'aria indotto dalla caduta riducendo la quantità di polveri che si presentano in sospensione al momento in cui il materiale abbandona la tramoggia e si deposita sul nastro.

Il combustibile da biomasse vegetali legnose, sotto forma di cippato, sarà conferito in centrale mediante autocarri di capacità pari a circa 30 t cadauno. Gli autocarri, scaricheranno il combustibile all'interno della SAR (Stazione Attiva di Ricevimento) nelle due tramogge previste per l'alimentazione diretta di due nastri metallici orizzontali di trasporto all'impianto di trattamento, o alternativamente potranno scaricare in un parco aperto di stoccaggio, la cui funzione sarà quella di garantire una riserva di esercizio pari a 10 giorni (circa 60.000 m³). Dalle vasche di accumulo un sistema di estrazione a fondo mobile convoglierà, per mezzo di coclee e nastri metallici chiusi, la biomassa ad un secondo sistema di trattamento e macinazione per la riduzione del prodotto alla granulometria richiesta per la combustione in caldaia.

Le infrastrutture per la ricezione, lo stoccaggio, la preparazione e la distribuzione del calcare necessario al funzionamento delle caldaie saranno realizzate ex-novo. Dal capannone di stoccaggio il calcare sarà ripreso e inviato, a mezzo nastri, all'impianto di macinazione ad umido per ridurre la formazione di polveri. Il prodotto macinato, con un contenuto di umidità di circa il 10-15%, sarà ripreso e trasferito direttamente nei serbatoi di preparazione dello sospensione calcarea da inviare agli assorbitori del DeSOx.

L'urea, necessaria alla denitrificazione catalitica, sarà approvvigionata sul mercato nazionale, potenzialmente dallo stabilimento di produzione di Ferrara, e trasferita in

Centrale mediante autosilo o in container su camion. Nel caso di trasporto in container, in centrale un apposito mezzo di movimentazione container provvederà alle operazioni di accatastamento nell'area di circa 2.000 m² destinata allo stoccaggio. Il contenuto dei container sarà poi riversato direttamente nei serbatoi di dissoluzione dell'impianto di produzione dell'ammoniaca. Occasionalmente l'urea potrà essere approvvigionata in soluzione acquosa.

Il gesso in uscita dall'impianto di filtrazione verrà convogliato attraverso nastri trasportatori ad un capannone di stoccaggio chiuso. Dal capannone il gesso sarà ripreso a mezzo macchina automatizzata (grattatrice) e inviato in banchina con un nastro trasportatore per essere caricato su chiatte fluvio-marine.

Il gesso prodotto dalla desolforazione dei fumi ha caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle del gesso naturale ed è quindi utilizzabile, in sostituzione di quello di cava, nella produzione di materiali per l'edilizia (pannelli, rivestimenti, isolanti, produzione del cemento, etc.). Il gesso prodotto dalla Centrale potrà essere inviato presso gli utilizzatori finali anche attraverso la viabilità su gomma. Ad oggi si stima che il quantitativo totale sarà trasportato via acqua. Tuttavia non si esclude che un quantitativo fino al 50% del totale possa essere trasportato via terra.

Le ceneri sono convenzionalmente distinte in ceneri pesanti, raccolte nelle tramogge di fondo delle caldaie, ed in ceneri leggere, trattenute in forma di polvere secca dal filtro a manica o raccolte nelle tramogge di fondo economizzatore. Le ceneri pesanti verranno estratte a secco con un nastro metallico e potranno, dopo raffreddamento e macinazione a mezzo di mulino dedicato, essere inviate ai sili di stoccaggio delle ceneri leggere; in alternativa è ipotizzabile il ricircolo in caldaia attraverso la macinazione con i mulini del carbone. Per le ceneri pesanti, infine, potrà anche essere prevista in alternativa l'estrazione dalla tramoggia di fondo caldaia, lo stoccaggio ed il recupero in impianti debitamente autorizzati. Le ceneri leggere saranno trasferite con sistemi pneumatici a quattro nuovi sili di stoccaggio. Sarà previsto un doppio sistema di estrazione dai sili di stoccaggio, a secco e a umido. Le ceneri saranno recuperate e reimpiegate in cementifici o in impianti di produzione del calcestruzzo come materia prima per la produzione di cemento o clinker e nella preparazione dei calcestruzzi. Qualora le ceneri non dovessero rispettare le caratteristiche per il reimpiego verranno smaltite come rifiuto. Le chiatte trasporteranno la cenere direttamente fino agli utilizzatori finali, situati nell'area Nord-Est del territorio italiano (Veneto, Emilia Romagna, Friuli) oppure la cenere potrà essere trasferita dalle chiatte in navi più grandi per altre destinazioni in Italia o all'Estero. La cenere prodotta in Centrale potrà essere inviata presso gli utilizzatori finali anche attraverso la viabilità su gomma. A tal fine verranno attrezzate in Centrale adeguate baie di caricazione. Ad oggi si stima che il quantitativo totale sarà trasportato via acqua.

Tuttavia non si esclude che un quantitativo fino al 50% del totale possa essere trasportato via terra.

I fanghi derivanti dagli impianti di pretrattamento dell'acqua grezza, dall'impianto di trattamento delle acque reflue (chiarificatore-addensatore) e dal nuovo impianto di pretrattamento (addolcitore) posto a monte del nuovo sistema di evaporazione/cristallizzazione degli spurghi DeSOx verranno disidratati con apposito filtropressa, resi palabili e stoccati in area dedicata prima dello smaltimento secondo la vigente normativa (impianti di smaltimento o recupero debitamente autorizzati).

I sali cristallizzati derivanti dal nuovo sistema di evaporazione/cristallizzazione degli spurghi DeSOx verranno gestiti come rifiuto da inviare via camion ad impianti autorizzati al recupero o al trattamento/smaltimento.

I sistemi ausiliari di centrale sono relativi rispettivamente all'acqua industriale, all'acqua demineralizzata, al vapore ausiliario, all'aria compressa, all'acqua di raffreddamento delle componenti ed al sistema antincendio.

La conversione a carbone della Centrale di Porto Tolle prevede la disattivazione e quindi la demolizione o lo smontaggio per il recupero di alcune apparecchiature non più utilizzate nel nuovo impianto.

3.5 Analisi delle attività di progetto interferenti con l'ambiente

3.5.1 Fasi di cantiere

Per la conversione a carbone della Centrale di Porto Tolle è stata stimata un'area necessaria per il cantiere di circa 500.000 m².

Relativamente alla fase di cantiere saranno adottate le seguenti misure:

- al fine di ridurre l'impatto sulle strutture ricettive limitrofe e la concentrazione del traffico, le diverse attività verranno ottimizzate dal punto di vista temporale per rendere gradualmente, se possibile, le variazioni di presenza di uomini e mezzi in cantiere evitando fenomeni di punta;
- al fine di minimizzare l'impatto del traffico sulle strade verso il cantiere, i documenti di gara conterranno l'indicazione di utilizzare le vie fluvio-marine come vie preferenziali per il trasporto dei grossi componenti e dei materiali da e verso il cantiere;
- al fine di ridurre l'impatto del rumore nei centri abitati in fase di cantiere verranno limitate al minimo le attività di trasporto su gomma nelle ore notturne.

A fronte delle iniziative proposte si considera che l'impatto del cantiere e dell'esercizio sulla viabilità esistente possa essere notevolmente attenuato.

3.5.1.1 Le quantità e le caratteristiche delle risorse utilizzate

Materiali impiegati per le opere civili

Per le opere civili principali, costituite essenzialmente da fondazioni in cemento armato e parti in elevazione in cemento armato e acciaio, è previsto l'utilizzo di circa:

- 250.000 m³ di calcestruzzo che verrà prodotto principalmente in un impianto di betonaggio di cantiere. Per la fornitura di materiali inerti, è previsto il ricorso a cave individuate tra quelle già esistenti intorno al sito. Per il trasporto si privilegeranno, per quanto possibile, le vie navigabili;
- 25.000.000 kg di armatura in acciaio;
- 8.000.000 kg di strutture metalliche che saranno prefabbricate in officine esterne al cantiere.

Per le sottofondazioni si stima la realizzazione di circa 7.400 pali.

Materiali e apparecchiature elettromeccaniche

È previsto il montaggio di circa 150.000 t di componenti elettromeccanici e circa 300.000 m² di coibentazioni.

Acqua potabile

Il servizio di approvvigionamento di acqua potabile verrà garantito mediante l'impianto di potabilizzazione esistente. Il sistema è stato dimensionato considerando un consumo di 120 litri/persona/giorno (fino a 2.600 persone). In caso di picchi di consumo oltre le previsioni si ricorrerà a integrare l'approvvigionamento di acqua potabile con autobotti. Il quantitativo stimato medio annuo di acqua potabile necessaria per gli usi di cantiere è di 50.000 m³.

Acqua industriale

Il servizio di approvvigionamento di acqua industriale, che verrà utilizzata principalmente per i servizi igienici, per l'innaffiamento delle aiuole, la bagnatura delle strade e per le esigenze legate alle attività di montaggio, verrà garantito utilizzando il sistema esistente di prelievo dal fiume Po e trattamento per la produzione di acqua industriale, che verrà mantenuto in funzione durante la fase di cantiere.

Il sistema acqua industriale alimenta anche l'impianto per la produzione di acqua potabile.

Nel caso in cui la risalita del cuneo salino renda inutilizzabile il prelievo dal fiume Po, il sistema verrà integrato con acqua industriale trasportata per via fluvio-marittima e/o stradale.

Il quantitativo stimato medio annuo di acqua industriale necessaria per gli usi di cantiere è di 550.000 m³.

Combustibili

Sono quelli necessari per l'alimentazione delle macchine di cantiere (automezzi, gru, pale meccaniche, escavatrici, ecc.); il loro approvvigionamento sarà a cura delle imprese appaltatrici.

Personale

Sono state stimate circa 17.000.000 di ore-uomo per la realizzazione delle opere, mentre il picco delle presenze previsto è di circa 3.200 unità.

3.5.1.2 Le quantità e le caratteristiche delle interferenze indotte

Terre e rocce da scavo e sedimenti dragati

È previsto lo scavo di terre e rocce da scavo nell'area dell'attuale Centrale, al fine di permettere la realizzazione delle opere civili previste. Le terre e rocce da scavo saranno gestite ai sensi del D.M. Ambiente 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

È inoltre previsto il dragaggio nelle aree del tratto fluviale compreso tra la nuova darsena di Centrale, la banchina di cantiere, il canale di presa a fiume, l'area di evoluzione imbarcazioni a centro fiume, la Busa di Tramontana e lo sbocco a mare della stessa; è altresì previsto il dragaggio del tratto fluviale in prossimità della Biconca di Volta Grimana e del tratto del Po di Venezia compreso tra il ponte della SS Romea e Cà Cappellino, per consentire l'utilizzo della via di accesso alternativa attraverso Porto Levante.

I sedimenti dragati, compatibilmente con la normativa vigente, saranno riutilizzati in situ per la realizzazione a progetto ed ex situ per il ripascimento dei litorali e degli scanni o per il ripristino delle arginature dell'isola di Batteria. In alternativa potrà essere prevista la reimmissione in mare del materiale dragato. Si precisa che la destinazione finale di tale materiale sarà concordata con l'Autorità Competente. I sedimenti dragati verranno riutilizzati ai sensi del D.M. Ambiente 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" e, per il loro riutilizzo, ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. articolo 109 e della Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 1019/2010 "Legge 31 luglio 2002, n. 179 - Direttive tecniche per la caratterizzazione e valutazione di compatibilità delle sabbie destinate al ripascimento dei litorali".

Rifiuti solidi

Al fine di ottimizzare la gestione dei rifiuti generati da attività di costruzione e demolizione e di renderne più efficace il recupero si procederà in modo da differenziare i rifiuti prodotti, suddividendoli per categorie omogenee fin dalla loro produzione, perseguendo due obiettivi:

- ridurre i quantitativi dei rifiuti prodotti;
- favorire la separazione e l'avvio a un recupero più efficiente delle frazioni separate.

Le modalità di classificazione e di gestione sono descritte nei capitoli seguenti con indicazione, in linea generale, delle tipologie e delle quantità di rifiuti derivanti dalle specifiche attività.

Come attività preliminare sarà eseguita una caratterizzazione delle strutture e delle apparecchiature di centrale al fine di:

- fornire tutte le informazioni necessarie per garantire che gli interventi siano effettuati minimizzando i rischi connessi alla salute umana e alla sicurezza dei lavoratori;
- consentire che le attività di dismissione siano pianificate e svolte in modo da evitare rilasci di sostanze pericolose in atmosfera, mare, suolo e sottosuolo;
- assicurare che i rifiuti liquidi e solidi prodotti nel corso delle attività di demolizione vengano stoccati, movimentati e smaltiti correttamente.

Infatti, prima di procedere alla demolizione delle strutture murarie e di fondazione si provvederà ad eseguire una serie di attività preliminari, in grado di rimuovere dalla struttura le eventuali criticità. In particolare:

- bonifica dell'amianto eventualmente presente;
- rimozione o messa in sicurezza delle cisterne interrate;
- rimozione, deposito e successivo avvio a smaltimento/recupero dei rifiuti pericolosi e non pericolosi eventualmente presenti.

Effluenti gassosi

Si precisa che le emissioni gassose derivanti dalle attività di cantiere sono essenzialmente dovute all'utilizzo di:

- mezzi ed apparecchiature a combustione interna (SO₂, NO_x, CO e O₃);
- caldaie per impianti idrotermosanitari.

Scarichi liquidi

Gli scarichi di tipo civile saranno convogliati all'impianto di depurazione biologico. I reflui trattati saranno scaricati a mare attraverso le esistenti canalizzazioni di centrale, nel rispetto della vigente normativa.

Rumore

Il rumore complessivo generato da un cantiere dipende dal numero e dalla tipologia delle macchine in funzione in un determinato momento e dal tipo di attività svolta e risulta molto variabile nelle 24 ore, con massimi nel periodo di riferimento diurno e minimo in quello notturno per la fermata del cantiere.

Traffico

La composizione del traffico veicolare è articolato in una quota di veicoli leggeri concentrato prevalentemente a inizio e fine delle attività lavorative e un traffico pesante distribuito durante l'arco della giornata. Al fine di evitare fenomeni di punta e di concentrazione sia di traffico sia di impatto sulle strutture ricettive limitrofe, verranno ottimizzate le lavorazioni rendendo gradualmente le variazioni di presenza sia di mezzi sia di uomini in cantiere.

3.5.2 Fase di esercizio

L'impianto è destinato a coprire la base del diagramma giornaliero di carico della rete elettrica nazionale. L'energia elettrica prodotta dal nuovo impianto e immessa in rete sarà di circa 14,13 TWh/anno.

Le interferenze con l'ambiente sono generate, in condizione di esercizio, dalla emissione in atmosfera dei gas prodotti dalla combustione in caldaia in uscita dalla ciminiera, dalle acque reflue e di raffreddamento scaricate, dal rumore e dai rifiuti prodotti. Per le valutazioni degli impatti si rimanda all'Aggiornamento dello Studio d'Impatto Ambientale.

3.5.2.1 Le quantità e le caratteristiche delle risorse utilizzate

Nella tabella seguente è riportato il bilancio generale di massa dell'impianto.

Descrizione	Valore	Unità di misura
COMBUSTIBILI:		
Carbone	4.500.000	t/a
Biomassa	350.000	t/a
Olio combustibile	40.000	t/a
Gasolio	2.500	t/a
Tutti i valori potranno subire oscillazioni durante l'esercizio dell'impianto		
ACQUA		
Acqua di circolazione	80	m ³ /s
Prelievo acqua complessivo dal Po		
per tutti gli usi di centrale:	4.500.000	m ³ /a
a) Acqua per uso industriale	4.450.000	m ³ /a
b) Acqua potabile	50.000	m ³ /a
REAGENTI		
Calcare	140.000	t/a
Urea	10.000	t/a

USCITE

Descrizione	Valore	Unità di misura
EMISSIONI		
Portata fumi tal quale	3 x 2.100.000	Nm ³ /h
Portata fumi secchi (*)	3 x 2.000.000	Nm ³ /h
SO ₂	100	mg/Nm ³
NO _x	100	mg/Nm ³
CO	130	mg/Nm ³
Polveri	10	mg/Nm ³
SO ₂	2.100	t/a
NO _x	3.450	t/a
EFFLUENTI LIQUIDI		
Acque reflue	1.100.000	m ³ /a
SOTTOPRODOTTI		
Fanghi e Sali da cristallizz	10.000	t/a
Gesso	230.000	t/a
Ceneri	440.000	t/a

(*) Riferito a gas normalizzati secchi riportati ad un tenore di ossigeno pari al 6%.

Combustibili

L'impianto verrà alimentato con:

- carbone estero (carbone da vapore ex D.P.C.M. 8 marzo 2002);
- gasolio, ma solo nelle fasi di accensione dei gruppi;
- olio combustibile;
- biomasse vegetali.

Le provenienze dei carboni impiegati saranno tipiche dei mercati di approvvigionamento dell'Enel: Polonia, Sud Africa, Stati Uniti, Venezuela, Colombia, Indonesia e Australia. Per le tre nuove sezioni si prevede un consumo di circa 4.500.000 t/anno di carbone.

Calcare

Il calcare necessario agli impianti DeSO_x è carbonato di calcio estratto da cava, di adeguata pezzatura (3•5cm) e colore bianco. Il contenuto di carbonato di calcio sarà non inferiore al 90%, il contenuto di inerti sarà al massimo dell'8% e il grado di umidità al massimo del 5%. Il fabbisogno di calcare per le tre nuove sezioni è stimato in 140.000 t/anno e sarà approvvigionato nelle cave della Croazia oppure in cave presenti sul territorio limitrofo alla Centrale.

Urea

L'urea necessaria alla denitrificazione catalitica per l'abbattimento degli NO_x sarà in forma granulare o prillata. Dall'urea granulare o prillata verrà prodotta in centrale

l'ammoniaca gassosa necessaria per la denitrificazione. L'urea, al contrario della ammoniaca anidra o della soluzione ammoniacale, non è tossica. Il consumo previsto è di circa 10.000 t/anno. L'approvvigionamento sarà nazionale, probabilmente dallo stabilimento di produzione di Ferrara. Occasionalmente l'urea potrà essere approvvigionata in soluzione acquosa tramite autobotti e scaricata direttamente nei serbatoi di dissoluzione.

Territorio

La centrale attualmente occupa un'area di 235 ettari, dei quali circa due terzi sono costituiti da superfici permeabili e i rimanenti da superfici impermeabili.

Le aree occupate dalle nuove realizzazioni saranno pari a circa 151.700 m² e saranno tutte all'interno dell'attuale proprietà, mentre le aree interessate dalla demolizione di impianti e apparecchiature esistenti sono stimate in circa 322.500 m². In definitiva le aree liberate saranno circa 170.800 m².

Acqua

La portata dell'acqua di raffreddamento prelevata dal fiume Po rimarrà invariata rispetto all'attuale prelievo (80 m³/s complessivi).

Per effetto dell'incremento del consumo di acqua industriale, dovuto prevalentemente alle esigenze degli impianti di desolforazione dei fumi, è previsto un prelievo di acqua grezza dal fiume Po di circa 4.500.000 m³/anno.

Il consumo di acqua potabile rimarrà pari all'attuale (50.000 m³/anno); tale acqua sarà prodotta a partire dal quantitativo prelevato dal fiume Po.

Personale

Il personale Enel impiegato per la conduzione e la gestione dell'impianto nel nuovo assetto a regime non subirà variazioni rispetto all'attuale. Sarà inoltre impiegato personale per i servizi generali d'impianto (mensa, pulizie, verde, servizio di vigilanza, trasporto rifiuti, etc.), che non sarà alle dirette dipendenze di Enel, ma farà capo a ditte appaltatrici di servizi.

3.5.2.2 Le quantità e le caratteristiche delle interferenze indotte

Effluenti gassosi

I principali inquinanti presenti nei fumi di una centrale termoelettrica sono il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO) e le polveri. Il biossido di zolfo si forma a seguito della reazione tra l'ossigeno e lo zolfo contenuto nel combustibile. Gli ossidi di azoto si formano a seguito di complesse reazioni di ossidazione dell'azoto atmosferico e di quello organico contenuto nel combustibile. Le polveri si formano in caldaia e derivano dalle ceneri presenti nel combustibile.

Nella tabella sono riportati i valori garantiti delle emissioni delle tre unità trasformate a carbone riferiti ai fumi secchi con tenore di ossigeno al 6%.

Emissioni in atmosfera (mg/Nm ³ giornalieri)	
SO ₂	100
NO _x	100
Polveri	10
CO	130

Tali valori vanno intesi come medie giornaliere che si garantiscono con i previsti impianti di abbattimento in regolare esercizio, dopo la fase di primo avviamento e messa a punto.

A prescindere dai valori limite giornalieri di emissione di macroinquinanti, la Centrale non emetterà quantitativi annui superiori a quelli indicati nella tabella seguente.

Emissioni in atmosfera (t/anno)	
SO ₂	2.100
NO _x	3.450
Polveri	260

Scarichi liquidi

Gli effluenti liquidi della centrale sono essenzialmente quelli relativi all'impianto di trattamento delle acque reflue, quelli del sistema di raffreddamento, delle acque meteoriche non inquinate e delle acque di lavaggio delle griglie.

Le acque di lavaggio delle griglie e le acque meteoriche non inquinate rimarranno invariate rispetto alla situazione attuale.

Le acque biologiche continueranno ad essere trattate dall'esistente impianto rinnovato ad ossidazione e rimarranno pressoché invariate rispetto alla situazione attuale.

La quantità di acqua di raffreddamento scaricata al fiume Po rimarrà invariata rispetto alla attuale situazione (80 m³/s complessivi). Pertanto, grazie al miglior rendimento previsto dal nuovo ciclo termico, si determinerà una conseguente diminuzione del carico termico scaricato al condensatore di circa il 30% e quindi una riduzione della temperatura dell'acqua allo scarico. Verrà garantito il limite di temperatura dei 35°C allo scarico con misure in continuo nel punto assunto per i controlli nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Le acque dell'Impianto di Trattamento delle Acque Reflue (ITAR) e del nuovo Impianto di Trattamento degli Spurghi DeSO_x (ITSD) saranno recuperate per il reintegro del sistema di desolfurazione, mentre saranno scaricati gli effluenti neutralizzati delle rigenerazioni dei letti misti esistenti e le salamoie del nuovo impianto ad osmosi inversa per un quantitativo complessivo di circa 1.080.000 m³/anno, con una riduzione del 17% rispetto

alla situazione attuale (1.300.000 m³/anno). Le acque scaricate rispetteranno i limiti della normativa vigente.

Rifiuti e sottoprodotti solidi

Con il progetto di conversione a carbone della Centrale di Porto Tolle, i principali rifiuti e sottoprodotti solidi saranno costituiti dal gesso, dalle ceneri, dai fanghi e dai sali cristallizzati.

La produzione complessiva di gesso è stimata in circa 230.000 t/anno. Il gesso prodotto dalla desolforazione dei fumi ha caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle del gesso naturale, è quindi utilizzabile in sostituzione di quello di cava nella produzione di materiali per l'edilizia (pannelli, rivestimenti, isolanti, produzione del cemento, ecc.).

La produzione di ceneri è stimata in circa 440.000 t/anno. Classificate come rifiuto non pericoloso, le ceneri saranno recuperate e reimpiegate in cementifici, come materia prima per la produzione di cemento e nella preparazione dei calcestruzzi.

Ad oggi si stima che il quantitativo totale di ceneri e gesso sarà trasportato via acqua. Tuttavia non si esclude che un quantitativo fino al 50% del totale possa essere trasportato via terra. In ogni caso ceneri e gesso saranno conferiti ad utilizzatori localizzati nel Nord Est del territorio italiano oppure ad utilizzatori localizzati altrove (in Italia o all'estero).

Infine, i fanghi derivanti dagli impianti di pretrattamento dell'acqua grezza, dall'impianto di trattamento delle acque reflue (chiarificatore-addensatore) e dal nuovo impianto di pretrattamento degli spurghi dei desolforatori (precipitazione dei metalli) posto a monte del nuovo sistema di evaporazione/cristallizzazione verranno disidratati con apposito filtropressa, resi palabili e stoccati in un nuovo cassone fanghi prima dello smaltimento secondo la vigente normativa (discariche autorizzate o industrie di laterizi, con preferenza per quest'ultime). Si stima una produzione annua di fanghi da filtropressa pari a 6.000 t. I sali cristallizzati derivanti dal nuovo sistema di evaporazione/cristallizzazione degli spurghi DeSOx verranno stoccati in cassone o in area dedicata e gestiti come rifiuto da collocare in discariche autorizzate. La produzione annua di detti sali è stimata in circa 4.000 t. Fanghi e sali verranno smaltiti con camion.

Rumore

Le emissioni sonore correlate all'esercizio della centrale nel nuovo assetto a carbone subiranno una riduzione rispetto all'assetto attuale a quattro gruppi. Il Progetto inoltre prevede l'utilizzo di tecniche di contenimento alla fonte del rumore e di isolamento acustico.

Traffico

Con la trasformazione a carbone e l'installazione degli impianti di desolfurazione e denitrificazione dei fumi, sarà necessario movimentare notevoli quantità di combustibili e sottoprodotti.

La possibilità di movimentare il carbone, il gesso, il calcare e le ceneri per le vie d'acqua (fiume Po, Mare Adriatico) consentirà di contenere l'incremento del traffico su gomma che la nuova situazione impiantistica imporrà. Inoltre la scelta di prediligere un traffico di tipo fluviale rispetto a quello stradale è in linea con la politica ambientale europea.

Complessivamente, ogni anno, attraccheranno alla nave storage circa 75 navi carboniere da circa 100.000 t (si è fatta una media tra navi "Cape Size" da 170.000 t e navi "Panamax" da 75.000t); di queste circa 15 saranno interamente destinate a Porto Tolle e verranno completamente scaricate, mentre circa 60 navi verranno alleggerite (allibate) al 50% per poi proseguire con destinazione Fusina-Marghera.

Ogni anno le chiatte fluvio-marine di carbone da circa 6.000-6.500 t che percorreranno le vie d'acqua dalla Centrale al terminale flottante al largo del Canale di Busa di Tramontana saranno circa 750.

Si stimano inoltre:

- circa 23 chiatte fluvio-marine da circa 6.000-6.500 t per il trasporto di calcare;
- circa 128 chiatte fluvio-marine da circa 1.800-2.000 t per il trasporto di gesso;
- circa 244 chiatte fluvio-marine da circa 1.800-2.000 t per il trasporto di ceneri.

Da quanto sopra detto, ne discende che per assicurare il trasferimento dei materiali da e per la nuova Centrale di Porto Tolle via chiatte sono necessari meno di 4 trasporti al giorno ripartiti su 300 giorni/anno.

Per assicurare il trasferimento dei materiali via terra sono necessari circa 90 trasporti su camion/autocisterna al giorno ripartiti su 300 giorni/anno e ripartiti come mostrato nella tabella sottostante. Ovviamente il trasporto via terra di una quota parte di calcare, gesso e ceneri andrà a ridurre proporzionalmente il numero di chiatte necessari per il trasporto degli stessi materiali via acqua.

Trasporti via camion	Quantitativi /anno	Camion /a	Camion /giorno (300 g/a)
Biomassa	350.000	11.667	39
Calcare (50% del totale)	70.000	2.333	8
Ceneri secche ed umide (50% del totale)	220.000	7.333	24
Gesso (50% del totale)	115.000	3.833	13
Urea	10.000	333	1
Fanghi + Sali	10.000	333	1
Olio combustibile + gasolio	42.500	1.417	5
		27.250	90,8

3.6 Rappresentazione sintetica dell'assetto attuale e futuro dell'impianto

Nelle tabelle seguenti sono messi a confronto i dati relativi alla situazione attuale con quelli dell'impianto dopo la prevista conversione a carbone.

Dati caratteristici di impianto

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	Situazione attuale Sezioni 1-2-3-4	Dopo conversione a carbone Sezioni 1-2-3
Potenza termica [MW]	6.240	4.281
Potenza elettrica lorda [MW]	2.640	1.980
Potenza elettrica netta [MW]	2.560	1.883
Rendimento netto (*) [%]	41,0	44,0
Portata fumi tal quale [Nm ³ /h]	8.000.000	6.300.000
Temperatura fumi [°C]	130-140	90
Olio Combustibile [t/h]	560	----
Carbone [t/h]	----	611

(*) In condizioni di collaudo

Effluenti ed emissioni

EFFLUENTI E EMISSIONI	Situazione attuale (quattro gruppi sezioni 1-2-3-4)	Dopo conversione a carbone (tre gruppi – sezioni 1- 2-3)	• %
SO ₂ [mg/Nm ³]	400 ⁽¹⁾	100 ⁽²⁾	
SO ₂ totale [t/h]	2,72	0,60	•78
NO _x [mg/Nm ³ come NO ₂]	200 ⁽¹⁾	100 ⁽²⁾	
NO _x totale [t/h]	1,36	0,60	•56
CO [mg/Nm ³]	250 ⁽¹⁾	130 ⁽²⁾	
CO totale [t/h]	1,70	0,78	•54
Polveri [mg/Nm ³]	50 ⁽¹⁾	10 ⁽²⁾	
Polveri totale [t/h]	0,34	0,06	•82
Potenza dissipata dal circuito di raffreddamento [MWt]	3.120	2.195	•30
Acque di scarico da ITAR [m ³ /anno]	1.300.000	1.100.000	•15

⁽¹⁾ Riferito a gas normalizzati secchi riportati ad un tenore di ossigeno pari al 3%.

⁽²⁾ Riferito a gas normalizzati secchi riportati ad un tenore di ossigeno pari al 6% e intese come medie giornaliere.

Il confronto riguarda le caratteristiche principali di funzionamento della centrale con particolare riguardo alla potenza elettrica e termica, ai consumi di combustibile, ai rilasci di inquinanti nell'ambiente.

L'esame dei dati riportati permette di notare come, dopo gli interventi di trasformazione su tre delle quattro unità, si riscontra una significativa diminuzione di tutti gli inquinanti emessi dalla centrale.

A prescindere dai valori limite giornalieri di emissione di macroinquinanti, la Centrale non emetterà quantitativi annui superiori a quelli indicati nella tabella sottostante.

Emissioni in atmosfera (t/anno)	
SO ₂	2.100
NO _x	3.450
Polveri	260

Nelle tabelle seguenti sono riportati i volumi occupati dalle strutture di centrale prima e dopo gli interventi di conversione a carbone.

Situazione attuale	VOLUMI [m ³]	SUPERFICI [m ²]
Intero Impianto	2.450.000	2.350.000

Demolizioni	VOLUMI [m ³]	SUPERFICI [m ²]
n. 4 Caldaie e Ljungstroem	640.000	10.000
Condotti aria, condotti fumo, ventilatori	49.000	10.000
Precipitatori elettrostatici	130.000	4.500
n. 2 Serb. da 50.000 m ³ + 1 da 100.000 m ³ (Parco Nord)	200.000	275.000
n. 6 Serb. da 100.000 m ³ (Parco Sud)	600.000	
Bacini di contenimento serbatoi	130.000	
Stazioni scarica autobotti olio combustibile	15.000	3.500
Vasche di accumulo fanghi e ceneri da nafta	---	18.000
Darsena esistente	---	1.500
Totale	1.764.000	322.500

Nuove costruzioni	VOLUMI [m ³]	SUPERFICI [m ²]
n. 3 Caldaie complete di bunker, DeNOx e Ljungstroem	750.000	10.875
n. 3 Filtri a manica, condotti fumo caldaia	120.000	3.375
Condotti fumo principali	26.250	4.500
n. 3 DeSOx + riscaldatori fumi	112.500	9.000
n. 4 Sili di stoccaggio ceneri	48.000	2.250
Nuovi pipe rack tubazioni	15.000	2.500
Nastri trasporto carbone, gesso, calcare	60.000	1.000

Nuove costruzioni	VOLUMI [m ³]	SUPERFICI [m ²]
n. 2 Capannoni circolari per stoccaggio carbone	620.000	35.000
Capannone stoccaggio gesso e impianto trattamento	85.000	10.000
Capannone stoccaggio calcare e impianto trattamento calcare	40.000	6.000
Torri carbone	30.000	2.000
Impianto trattamento acque (cristallizzatore/ evaporatore) + H2O industriale	20.000	2.500
Impianto stoccaggio, dissoluzione urea e produzione NH3	5.000	2.000
Banchina attracco chiatte	-----	18.000
Parco cippato (volume celle di contenimento)	3.700	36.000
Impianto produzione acqua ind. + serbatoi stoccaggio	25.000	1.000
Serbatoi olio Combustibile Per avviamento	4.000	2.500
Magazzino Materiali pesanti	8.000	1.200
Ampliamento Osmosi Inversa	4.000	2.000
Totali	1.976.450	151.700
Differenza nuove costruzioni demolizioni	212.450	-170.800

3.7 Programma temporale

La data di inizio lavori è prevista 3 mesi dopo l'ottenimento del decreto autorizzativo e prevede, per la prima sezione, una durata di 57 mesi dall'inizio dei lavori fino all'esercizio commerciale della stessa.

Per le altre sezioni è previsto un passo di 6 mesi, pertanto dopo 69 mesi dall'inizio dei lavori, gli interventi saranno completati. A seguire avverrà il ripiegamento del cantiere.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 Inquadramento dell'area di inserimento

4.1.1 Definizione dell'ambito territoriale (sito e area vasta) e delle componenti ambientali interessate

Nel quadro di riferimento progettuale sono stati riconosciuti gli interventi con possibili effetti ambientali ("azioni interferenti"), dunque il quadro di riferimento ambientale è stato orientato all'analisi delle componenti del sistema territoriale locale che risultano potenzialmente esposte a queste interferenze.

Le componenti ambientali individuate con questo procedimento sono:

- atmosfera, per le emissioni dei prodotti della combustione aerodispersi;
- ambiente idrico, per la restituzione delle acque di raffreddamento e lo scarico delle acque reflue trattate;
- suolo e sottosuolo, per le deposizioni e per i movimenti di terra nell'area dell'impianto;
- flora e fauna ed ecosistemi terrestri, per la rumorosità e gli effetti sulla qualità dell'aria, ed ecosistemi acquatici, per gli effetti sulla qualità dell'acqua;
- salute pubblica, con riferimento agli effetti sulla qualità dell'aria;
- rumore e vibrazioni, con maggiore riguardo per l'aspetto sonoro, essendo le vibrazioni prevedibili praticamente trascurabili;
- radiazioni, limitatamente a quelle non ionizzanti, in relazione al campo elettromagnetico generato dall'immissione di energia elettrica nel sistema di trasmissione primario;
- paesaggio, per quanto concerne l'influenza della modifica strutturale dell'impianto sulle caratteristiche percettive dell'area.

Tenendo conto dei risultati degli analoghi studi svolti in precedenza, l'area vasta da esaminare (cioè l'ambito di sostanziale estinzione delle prevedibili interferenze ambientali) è stata circoscritta ad un'area che si estende, rispetto al baricentro del complesso impiantistico, 12,5 km in direzione N, 12,5 km in direzione S, 21 km in direzione O e 6 km in direzione E.

Per le componenti ambientali ad areale di impatto più ristretto, lo studio si è concentrato su una specifica parte di territorio, adeguandone l'ampiezza all'estensione spaziale degli effetti attesi.

Per quanto riguarda l'**ambiente atmosferico**, l'analisi è stata estesa all'intera area vasta; in questo ambito essa è stata oggetto di indagini di dettaglio sia per la caratterizzazione meteorologica e dello stato attuale di qualità dell'aria, che per la previsione della distribuzione delle concentrazioni al suolo dei prodotti della combustione aerodispersi.

Per l'**ambiente idrico**, considerate la tipologia e la destinazione dei reflui liquidi dell'impianto, nonché le caratteristiche del reticolo idrografico dell'area, lo studio ha preso in considerazione il ramo del Po di Pila a valle del sito, la limitrofa Sacca del Canarin e lo specchio di mare antistante l'impianto.

Su **suolo e sottosuolo** non sono ipotizzabili effetti attribuibili direttamente alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto modificato; ai fini di inquadramento, tuttavia, per fornire gli elementi generali di caratterizzazione della geosfera nell'ambito interessato dalle opere, sono state prese in esame le caratteristiche pedologiche dell'area circostante il sito.

La parte di studio relativa all'analisi delle interferenze su **vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi** ha preso in considerazione, come per l'ambiente atmosferico, l'area vasta, in relazione ai potenziali effetti sulla vegetazione connessi con la dispersione degli effluenti gassosi.

L'esame degli aspetti di **salute pubblica** ha interessato la situazione statistico-sanitaria della popolazione residente nelle Province di Rovigo e Ferrara e in quella più prossima al sito, seguita dall'analisi degli effetti dell'impianto sulla qualità dell'aria sotto il profilo igienico-sanitario.

L'attuale **rumorosità ambientale** è stata caratterizzata, con particolare riferimento alle zone sensibili al rumore, in un ambito territoriale di circa 1 km di raggio intorno all'impianto; le precedenti esperienze dimostrano infatti che già a distanze di questo ordine di grandezza non sono più rilevabili gli effetti sonori di un impianto del tipo di quello in esame.

Per le **radiazioni elettromagnetiche** è stata considerata l'area interessata dal collegamento elettrico alla rete di distribuzione nazionale.

Per l'analisi del **paesaggio** è stato preso a riferimento un ambito territoriale riferito al bacino di intervisibilità ed è stata considerata la presenza di punti di vista significativi e di percorsi ad alta fruizione visiva.

4.1.2 Inquadramento fisico e antropico

Topografia e orografia

Il sito in esame si trova nella parte meridionale della Regione Veneto, in Provincia di Rovigo, nel Comune di Porto Tolle. La Centrale di Porto Tolle è situata nel Delta del Po, sulla sponda destra del ramo del Po di Pila, a circa 4 km dal suo sbocco in mare (Punta Maistra). Il territorio in cui si inserisce l'impianto è completamente pianeggiante, essendo, come tutta la Provincia di Rovigo, di origine alluvionale.

Uso del suolo

L'area considerata è caratterizzata dalla prevalenza di aree con colture intensive, che coprono circa il 60% dell'area considerata, a testimonianza di un'influenza antropica consistente. Le paludi salmastre e le lagune litoranee rappresentano rispettivamente il 16% e l'11% circa dell'area vasta analizzata.

Nel resto del territorio prevalgono le superfici coperte da corsi d'acqua, con il 5,6% circa, le spiagge, dune e sabbie (1,1%) e le zone residenziali a tessuto discontinuo e rado (1%); le altre voci d'uso del suolo risultano occupare meno dell'1% del territorio indagato.

La percentuale così ridotta di boschi (circa il 2%) non è rappresentativa della reale situazione del territorio di pianura indagato, poiché la formazione che contribuisce ad elevare questa percentuale è una delle poche formazioni relitte di bosco planiziale (Bosco della Mesola) di tutta la pianura padana.

Elementi di idrografia

Il principale elemento idrografico dell'area è il fiume Po che attraversa la zona con il suo corso centrale da ovest a est; i vari rami deltizi si staccano dall'asse fluviale per indirizzarsi verso nord-est o sud-est prima di sboccare nel Mare Adriatico.

Dopo il distacco del ramo del Po di Volano, in prossimità di Ferrara, il delta vero e proprio inizia a 51 km dal mare, con l'incile del Po di Goro; proseguendo verso valle, dal ramo principale del fiume si staccano in successione il Po di Levante (verso nord-est), il Po della Donzella o di Gnocca (verso sud-est), il Po di Maistra (verso nord-est), il Po delle Tolle (verso sud-est), a valle del quale inizia il Po della Pila (con direzione ovest-est) che si divide in tre buse, una diretta a nord (Busa di Tramontana), una a est (Busa Dritta) e una a sud (Busa di Scirocco).

L'analisi sul lungo periodo del regime idrologico del fiume Po nell'area in esame mostra, rispetto a una portata media annua di circa 1.500 m³/s, periodi di morbida o di piena in tarda primavera (giugno) e in autunno (ottobre ÷ novembre), alternati a periodi di calo del flusso o di magra vera e propria in estate (luglio ÷ settembre) e in inverno (gennaio ÷ febbraio).

Per quanto riguarda la ripartizione delle portate tra i vari rami del delta, i dati disponibili evidenziano negli ultimi decenni l'aumento di attività nel Po di Goro e di Maistra e la riduzione di quella nel Po di Pila. Per il Po di Tolle, che aveva visto ridursi la sua efficienza dal 1926 al 1958, le indagini svolte dal 1970 al 1981 hanno evidenziato un recupero di attività del ramo.

Indagini recenti hanno dimostrato che il fenomeno dell'intrusione del cuneo salino in funzione dell'andamento della marea ha assunto proporzioni molto più estese rispetto al passato, a causa dell'abbassamento, per subsidenza, dell'area deltizia.

Elementi di geologia

Il territorio di origine alluvionale in cui si inserisce l'impianto è completamente pianeggiante, con quote topografiche prossime allo zero. Il fitto e geometrico reticolo di canali e le numerose idrovore presenti sul territorio testimoniano gli estesi interventi di bonifica, iniziati nel VI-X secolo d.C.; tali interventi hanno ridotto drasticamente l'estensione delle aree paludose, modificando il paesaggio ed accentuando gli abbassamenti dell'area del delta, già soggetto naturalmente a fenomeni di subsidenza.

Cenni di sismologia

Nella classificazione del Servizio Sismico Nazionale definita dai decreti emessi fino al 1984, la sismicità è definita attraverso il "grado di sismicità" S; nella proposta di riclassificazione del 1998, si utilizzano 3 categorie sismiche, più una categoria di Comuni Non Classificati (NC). Nella classificazione del 2003, la sismicità è definita mediante quattro zone, numerate da 1 a 4, in base all' Ordinanza del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003.

Il territorio del Comune di Porto Tolle, con riferimento alla citata ordinanza, è inserito in zona sismica 4, che indica un basso rischio sismico.

Popolazione e attività produttive

Le statistiche indicano che nella Provincia di Rovigo è in atto un processo di contrazione demografica, dovuto alla diminuzione della natalità, che induce un progressivo incremento della quota percentuale degli anziani. Il bilancio demografico dell'ultimo decennio mostra che il flusso migratorio è la variabile che determina il segno del saldo annuo della popolazione residente, mentre il bilancio naturale (tra natalità e mortalità) incide meno significativamente. Fa eccezione il comune di Porto Tolle, dove il saldo naturale nel 2010 prevale sul saldo migratorio, ma entrambi i bilanci risultano negativi.

Nell'ambito territoriale circostante il sito (circa 878 km²) nel 2001 risultano residenti circa 69.000 persone, con una densità complessiva intorno agli 87,5 abitanti/km² con oscillazioni da un minimo di 47 abitanti/km² a un massimo di 131 abitanti/km². I comuni più popolosi sono, in ordine decrescente: Porto Viro, Codigoro e Porto Tolle. Gli altri comuni ospitano meno di 8.500 persone ciascuno. La popolazione si aggrega principalmente nei centri abitati che ospitano le sedi comunali. In relazione al sito, il centro abitato più vicino è il nucleo di Pila (qualche centinaio di abitanti), situato ad alcune centinaia di metri dal confine settentrionale della centrale. A circa 2 km dall'impianto si trova il piccolo aggregato di Case Ocaro, mentre nella fascia compresa tra 4 e 5 km dal sito, si collocano Polesine Camerini, Cà Dolfin, Cà Zuliani e Tolle, che, nel loro complesso, ospitano qualche centinaio di persone. Altri centri che ricadono nella fascia di territorio circostante sono Scardovari e Boccasette, che distano dall'impianto circa 7 km.

Nella Provincia di Rovigo e nei Comuni prossimi al sito, la situazione occupazionale è migliore di quella nazionale. La ripartizione della forza lavoro tra i vari rami di attività vede, a livello provinciale e a differenza della tendenza nazionale degli ultimi decenni, un maggior equilibrio tra il settore dell'industria (leggermente prevalente) e quello dei servizi. A livello locale, particolarmente importante risulta il settore pesca, piscicoltura e servizi connessi, settore che a Porto Tolle assorbe il 47% degli addetti presenti.

Infrastrutture e servizi viari

Dal punto di vista delle infrastrutture e dei servizi viari, l'area della centrale è abbastanza eccentrica rispetto alle principali vie di comunicazione.

La principale dorsale stradale è costituita dalla Statale Romea, parallela alla costa e quindi in direzione Nord-Sud, ma comunque distante (circa 20 km) dal sito della centrale. L'autostrada più vicina è il raccordo Ferrara-Comacchio-Lidi Ferraresi, dalla A13 Padova-Bologna alla costa adriatica.

Il resto delle infrastrutture presenti sul territorio è destinato allo smaltimento di viabilità locale. La ferrovia più vicina è la Rovigo-Adria-Chioggia, a circa 20 km, non elettrificata e con traffico quasi esclusivamente passeggeri.

La stazione di Loreo, distante 20 km da Chioggia e 37 km da Rovigo, è il nodo ferroviario più importante, appartiene alla dorsale ferroviaria Roma-Venezia ed è dunque collegato alla rete nazionale. Il trasporto fluviale, quindi, è di fatto, nonostante l'attuale sottoutilizzo e l'inadeguatezza infrastrutturale, l'infrastruttura viaria strategica per la centrale, con possibilità di collegamento diretto con i porti di Porto Levante, Chioggia e Marghera.

4.1.3 Emergenze naturalistiche, paesaggistiche, architettoniche, archeologiche e storiche

Emergenze paesaggistiche, naturalistiche e ambientali

Dal punto di vista naturalistico, il contesto paesaggistico è caratterizzato dal lento, secolare e incessante andamento del Fiume Po che ne ha solcato il profilo, e dal quotidiano e paziente lavoro di bonifica da parte dell'uomo.

Il territorio che va dalle foci dell'Adige a quella del Po di Goro, rappresenta un irripetibile ambiente umido ed oltre l'80% della superficie totale del Delta del Po. L'alternanza tra corsi d'acqua dolce e salmastra, valli, sacche e lagune risulta essere quanto mai congeniale ad una moltitudine di biocenosi acquatiche, tutte interessanti da un punto di vista biologico, molte da quello economico - produttivo.

Gli elementi principali, che sostengono la valenza ecologica dell'area, sono costituiti principalmente dalle zone umide e dalle interfacce tra l'ambiente acquatico e quello

terrestre; oltre all'ambiente fluviale vero e proprio, i principali elementi che contraddistinguono il paesaggio indagato sono:

- la fascia degli scanni e delle dune;
- i bonelli;
- le sacche e la laguna viva;
- le zone di barena, le velme e le valli;
- i paleoalvei e gli alvei senili;
- le dune fossili.

Tra questi elementi, quelli che si trovano nelle aree circostanti il sito della centrale si localizzano nel Po di Pila (a Nord dell'impianto), nella Sacca di Barbamarco e nel Bonello Bacucco (a Nord-Est), nella Sacca del Canarin (ad Est e Sud-Est) e lungo il fronte marino (scanni e dune, ad Est e Sud-Est).

Numerosi sono i biotopi presenti nell'area che comprende il delta del Po, tra i quali: l'Isola della Batteria; il territorio delle ex valli da pesca, compreso fra Ca' Mello e Bonello; la zona umida di Ca' Mello; la zona umida del Biotopo di Bonello; il Bosco Nichetti ad Ariano Polesine; le Dune fossili di Porto Viro, Rosolina ed Ariano Polesine; la Golena di Santa Maria in Punta all'incile del Po di Goro (Ariano Polesine).

Emergenze storiche e architettoniche

I più significativi manufatti storici e industriali, testimonianza delle attività lavorative ed economiche del recente passato del territorio indagato, sono: il Faro della Pila e i fabbricati ex militari annessi; il complesso idrovoro di Ca' Vendramin, individuato come sede del Museo Regionale della bonifica; la Conca dell'ex canale di collegamento tra Po di Goro e Po di Gnocca; le Idrovore dismesse e non e fabbricati annessi; l'ex Zuccherificio di Porto Tolle; Palazzo Camerini di Polesine Camerini, attualmente è proprietà dell'ESAV; il complesso di Boccasette; i Fabbricati dell'Isola della Batteria; la Vecchia Conca di Volta Grimana; la Chiesetta della Moceniga a Rosolina; i Casoni da riso e le Fornaci.

Sebbene nell'area indagata non siano presenti emergenze storiche, si segnalano tuttavia i piccoli centri di Cà Zuliani e Tolle, centri abitati caratteristici, che tutt'oggi mostrano inalterati alcuni caratteri urbani originari.

Il sistema delle aree protette

All'interno del parco sono presenti numerose aree protette, in zone di particolare pregio naturalistico, alcune delle quali sono comprese nell'area di studio e sono:

- Riserve naturali statali
 - "Bocche di Po";
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC)

- Delta del Po: tratto terminale e delta veneto (cod. IT3270017);
- Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindino, Foce del Po di Volano (cod. IT40600005);
- Zone a Protezione Speciale (ZPS)
 - Delta del Po (cod. IT3270023);
- Aree Ramsar
 - Valli Bertuzzi
 - Valle di Gorino

Il sito interessato dagli interventi in progetto interessa marginalmente (lato Nord e percorso natanti) la ZPS Delta del Po e il SIC Delta del Po: tratto terminale e delta veneto (percorso natanti).

4.2 Fattori e componenti ambientali interessati dal progetto nelle sue diverse fasi

4.2.1 Atmosfera

4.2.1.1 Situazione ambientale attuale

Nei seguenti paragrafi si riporta la caratterizzazione della componente atmosfera sotto gli aspetti della climatologia, delle emissioni in atmosfera e della qualità dell'aria.

La caratterizzazione meteorologica a scala locale è effettuata sulla base delle registrazioni della stazione meteorologica della Centrale nel periodo 2005-2010.

L'inventario delle emissioni in atmosfera si basa sui dati INEMAR (INventario EMISSIONI ARia), che adotta la classificazione di uso comunitario EMEP-Corinair.

L'analisi della qualità dell'aria è compiuta sulla base dei dati della locale Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria di Enel Produzione S.p.A. nel periodo 2005-2011, e delle stazioni più prossime all'area appartenenti alla RRQA del Veneto e dell'Emilia Romagna.

4.2.1.1.1 Climatologia e meteorologia

Il territorio su cui sorge la centrale si trova nella parte meridionale della Regione Veneto, sul Delta del Po, sulla sponda destra del ramo del Po di Pila, a circa 4 km dal suo sbocco in mare (Punta Maistra). Il territorio si presenta completamente pianeggiante, con alcune depressioni sotto il livello del mare (zone vallive alquanto estese).

L'area del Delta del presenta un tipo di clima subcostiero continentale con una spiccata affinità a quello tipico della Pianura Padana, ed è caratterizzato ancora da forte escursione annua con elevata umidità e nebbie estese.

La regione, dal punto di vista orografico, non ha delimitazioni naturali ad W sino a comprendere l'intera Valle Padana; solo a grande distanza (60÷100 km) sussiste, a NW, la delimitazione costituita dalle Prealpi Venete e dai Colli Berici ed Euganei, mentre a S si

hanno i primi contrafforti dell'Appennino Emiliano. Le Alpi, nella loro parte orientale, si abbassano favorendo l'afflusso dei venti provenienti dai settori nordorientali. Dal punto di vista anemologico, quindi, l'influenza dell'orografia a livello più ampio determina una elevata frequenza delle provenienze tra N ed E, causate spesso dal vento di Bora, e una provenienza occidentale dovuta alla circolazione termica della Pianura Padana. Quest'ultima si collega con la locale circolazione di brezza, legata alla presenza dell'interfaccia terra-mare, intensificandola. Nella parte meridionale, corrispondente alla Romagna, il predominio dei venti passa invece alle direzioni da SW, W e NW.

Le masse d'aria che si avvicinano in questa zona sono principalmente quelle da NE, da N e NW, ma il vento che più caratterizza la zona è la Bora, un vento secco che ha la sua maggior frequenza in inverno e in autunno. La Bora spira tra NNE ed E. E' un vento intenso, per lo più freddo nonostante sia discendente, con raffiche che possono raggiungere i 130 km/h. In estate l'attività anemologica è piuttosto limitata per i gradienti deboli di pressione. Non vi sono venti prevalenti ma circolazione di brezza di mare e terra, e le cosiddette "borine" (venti orientali di velocità moderata) che non sono altro che brezza di mare che continua anche di notte per il fatto che la depressione a carattere termico, generatesi nel pomeriggio sulla Val Padana, non si colma completamente. In autunno i venti intensi sono piuttosto rari, con prevalenza del NW.

Le piogge sono distribuite regolarmente nel corso dell'anno, con manifestazioni temporalesche nel periodo estivo e con totali annui compresi tra 550 e 950 mm.

Le caratteristiche locali possono essere meglio delineate dagli andamenti mensili dei diversi parametri, come di seguito esposto.

Caratteristiche termiche locali

I dati della stazione di centrale del periodo 2005-2010, presentano medie annuali e invernali più elevate rispetto a quelle proprie della regione, dovute alla posizione prospiciente il mare.

L'analisi dei valori estremi mostra la possibilità di temperature notevolmente basse nel periodo invernale dell'ordine di -5°C tra Dicembre e Marzo, associate ad un'escursione termica contenuta per l'elevata frequenza dei casi di nebbia. I massimi assoluti estivi possono raggiungere temperature superiori ai 35 °C.

Caratteristiche pluviometriche locali

L'analisi dei dati rilevati nella stazione della Centrale di Porto Tolle, relativa al periodo quinquennale dal 2005 al 2010, mostra un andamento in linea con quello tipico regionale, intermedio tra quello mediterraneo e quello sub-continentale. Il mese più piovoso è agosto, data l'eccezionale piovosità riscontrata nell'agosto 2005 (304 mm per 13 giorni di pioggia), seguito da ottobre e settembre.

Caratteristiche anemologiche locali

Il regime anemologico di questo compartimento, come già visto a livello regionale, è molto attivo e piuttosto complesso. Le rose dei venti ci mostrano, in linea di massima, la predominanza dei venti dal quadrante nord-orientale (tra cui la Bora) in inverno e dei venti meridionali, tra cui lo scirocco, d'estate.

Per lo strato più vicino al suolo, le direzioni di provenienza sono interessate direttamente dal contributo della circolazione di brezza tra la Pianura Padana e il Mare Adriatico, che si presenta da SE in estate come brezza di mare e dai quadranti occidentali come brezza di terra. Le provenienze da intorno NE, determinate dalle condizioni di Bora, sono associate alle classi di vento più elevate mentre quelle tra E e SE, e quelle da W, determinate dalla brezza rispettivamente di mare e di terra, alle classi via via più basse.

La presenza della costa determina caratteristiche specifiche nell'andamento diurno ed in quello notturno, correlate alle diverse condizioni di stabilità atmosferica ed allo svilupparsi di una circolazione di brezza. Le direzioni dei venti relativi alle ore diurne e a quelle notturne mostrano un'alternanza delle provenienze dai quadranti nordorientali e sudorientali, anche se rimangono abbastanza marcate, in entrambe le situazioni, le provenienze da NE.

4.2.1.1.2 Caratterizzazione delle emissioni in atmosfera

L'inventario delle emissioni è uno strumento conoscitivo che individua le fonti di inquinamento presenti su un territorio, ne opera una classificazione e ne effettua una stima quantitativa.

Vista la localizzazione dell'area in esame, l'origine delle fonti emissive aventi un impatto sulla qualità dell'aria locale è stata considerata inter-provinciale, essendo coinvolte le province di Rovigo e Venezia in Veneto, e la provincia di Ferrara in Emilia-Romagna.

Per il Veneto, l'inventario delle emissioni disponibile, in versione definitiva, è riferito all'anno 2005, per l'Emilia Romagna all'anno 2007.

L'analisi dei dati mostra il ruolo della combustione non industriale (riscaldamento) e del trasporto su strada per il particolato (PM_{10}) e il monossido di carbonio (CO); dell'agricoltura per l'ammoniaca (NH_3); dell'uso di solventi per i Composti Organici Volatili (COV); della produzione di energia elettrica e della combustione nell'industria per il biossido di zolfo (SO_2); della produzione di energia elettrica e del trasporto su strada per gli ossidi di azoto (NO_x). Mediando i fattori emissivi delle tre province, la produzione di energia e la trasformazione di combustibili sono all'origine del 65% delle emissioni complessive di SO_2 , del 25% di NO_x e del 10% di PM_{10} .

4.2.1.1.3 Stato attuale della qualità dell'aria

Lo stato della qualità dell'aria nel comprensorio di Porto Tolle è descritto dai rilevamenti effettuati nelle stazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria di Enel Produzione S.p.A. (RRQA Enel). La rete, dislocata uniformemente in un raggio di circa 20 Km dalla centrale, è costituita da 8 postazioni chimiche e da 1 postazione meteorologica. I dati di seguito analizzati sono riferiti al periodo di osservazione 2005-2011. Ad integrazione sono di seguito riportate anche le osservazioni rilevate dalle postazioni più prossime all'area appartenenti alla Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna, i cui dati sono stati reperiti dalla Banca Dati BRACE per il periodo 2005-2010.

I risultati dei rilevamenti eseguiti, valutati in rapporto agli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) fissati dalla normativa, consentono di formulare un giudizio sul grado di inquinamento atmosferico del territorio in esame e, quindi, sul contributo globale delle diverse fonti inquinanti che insistono sul territorio stesso, che sono rappresentate principalmente da: traffico veicolare (locale e di lunga percorrenza), riscaldamento, attività agricole ed attività produttive attinenti il settore agricolo ed ittico.

Nel seguito, dopo aver richiamato gli aspetti normativi di riferimento, sono presentati i dati per i parametri rilevati.

Biossido di zolfo

I valori di riferimento attuali per la concentrazione di biossido di zolfo in aria sono contenuti nel vigente D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, che ha sostituito il DM n° 60 del 2 Aprile 2002, senza peraltro apportare modifiche ai preesistenti valori limite per questo parametro.

Per quanto concerne i valori limite a protezione della salute umana, nel periodo considerato sono stati rispettati sia il valore limite orario di $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile, sia quello medio giornaliero di $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di tre volte per anno civile. In particolare la RRQA Enel non ha rilevato alcun superamento delle soglie oraria e giornaliera nel periodo considerato

Per confronto sono stati analizzati i dati disponibili nella Banca Dati BRACE, relativamente alle postazioni più prossime all'area appartenenti alle Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna. L'analisi dei dati mostra che anche in questo caso in nessuna delle postazioni di rilevamento della qualità dell'aria è stato riscontrato alcun superamento delle soglie giornaliera ed oraria di SO_2 .

Per quanto concerne il valore limite a protezione della vegetazione, nel periodo considerato è stato sempre rispettato il livello critico annuale di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In particolare, i

valori medi osservati dalla RRQA Enel nel periodo esaminato sono rimasti compresi tra 0,3 e 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in tutte le postazioni. Il confronto coi dati delle postazioni più prossime appartenenti alla Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna mostra una sostanziale coerenza, con valori compresi tra 0,4 e 5,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ossidi di azoto

La normativa vigente (D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010) prevede valori limite sia per l' NO_2 che per l' NO_x . Per l' NO_2 la concentrazione media annuale non deve superare i 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e non si possono avere più di 18 superamenti all'anno del valore orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per l' NO_x viene fissato un livello critico di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come concentrazione media annuale per la protezione della vegetazione, da determinarsi in stazioni di fondo rurale. Tra il 2005 ed il 2010, il precedente riferimento normativo (D.M. 60 del 2 aprile 2002) aveva imposto limiti progressivamente più restrittivi fino al raggiungimento dei valori attuali, come riportato.

Gli ossidi di azoto vengono misurati in tre postazioni della RRQA Enel. Il valore limite di concentrazione oraria di NO_2 per la protezione della salute umana (variato tra il 2005 e il 2010 da 250 a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) non è mai stato superato in nessuna delle postazioni della RRQA Enel nel periodo in esame. Il numero di superamenti della soglia oraria è quindi sempre stato pari a 0.

Per confronto, sono stati analizzati i dati rilevati dalle postazioni prossime all'area appartenenti alla Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna, che coerentemente non hanno mostrato alcun superamento della soglia oraria di NO_2 .

Nel periodo esaminato, anche la concentrazione media annuale di NO_2 non ha mai superato il relativo valore limite, variato da 50 a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tra il 2005 e il 2010, mostrando valori compresi tra 13 e 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento mostrato dalle stazioni di fondo appartenenti alla Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna è analogo a quello rilevato dalla RRQA Enel, con concentrazioni medie annue di NO_2 comprese tra 12 e 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tra il 2005 e il 2010.

Per quanto riguarda gli NO_x (somma di $\text{NO} + \text{NO}_2$), la RRQA Enel ha rilevato concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2011 comprese tra 19 e 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In particolare due delle tre stazioni della RRQA Enel che misurano il parametro NO_x hanno mostrato nel periodo in esame superamenti del livello critico a protezione della vegetazione di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per confronto sono state analizzate le concentrazioni medie annue di NO_x registrate tra il 2005 e il 2010 dalle postazioni prossime all'area appartenenti alla Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna. Le cinque postazioni di fondo del Veneto considerate che misurano il parametro NO_x mostrano un andamento sostanzialmente analogo rispetto a quanto registrato dalle postazioni della RRQA Enel, con valori compresi tra 11 e 52 µg/m³.

Più in generale, tale situazione è del resto comune e condivisa in gran parte del territorio dell'Italia settentrionale.

Particolato fine aerodisperso

Per il particolato atmosferico la normativa vigente (D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010) prevede valori limite sulla concentrazione media annuale, che non deve superare i 40 µg/m³, e sulla concentrazione giornaliera, che non deve superare più di 35 volte per anno civile il valore di 50 µg/m³.

ha progressivamente spostato l'attenzione dal particolato totale (PTS) al particolato fine PM₁₀ e PM_{2.5} (particolato per il quale il 50% delle particelle ha un diametro aerodinamico inferiore rispettivamente a 10 µm e a 2.5 µm). Il decreto attualmente vigente (D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010) prevede limiti per le sole forme di particolato fine.

L'analisi delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀ nelle due postazioni di misura della RRQA Enel che misurano il particolato, mostra un andamento tendenzialmente discendente nel periodo 2006-2008, per poi crescere tra il 2009 e il 2011. In particolare nel 2011 entrambe le stazioni della RRQA Enel, che tra il 2005 e il 2010 non hanno mostrato superamenti del valore limite, hanno misurato concentrazioni medie superiori di circa il 20% rispetto ai 40 µg/m³ richiesti dalla legge. A tal riguardo si deve osservare che il rialzo particolarmente pronunciato nel 2011 rilevato dalla RRQA Enel, dovrebbe essere legato a fattori locali non imputabili all'esercizio della Centrale di Porto Tolle, che è inattiva dal gennaio 2009.

Tale rialzo è riscontrabile anche nelle pubblicazioni di Arpa Veneto, da cui è desumibile che l'intera zona mostra un inquinamento diffuso di PM₁₀, con valori medi annuali prossimi al valore limite, e che le analisi condotte dall'Agenzia Regionale indicano essere attribuibile a *"condizioni piuttosto sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti atmosferici"* che *"hanno favorito l'accumulo delle concentrazioni di PM₁₀ specialmente nei mesi di febbraio, novembre e dicembre"*.

Per quanto riguarda i superamenti giornalieri del valore limite di 50 µg/m³, da non superarsi più di 35 volte per anno civile, la RRQA Enel rileva dei superamenti del limite di legge nel 2006 in una stazione e tra il 2009 e il 2011 in entrambe le stazioni, con i valori più elevati registrati nel 2011. Anche le postazioni prossime all'area appartenenti alla

Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna tra il 2005 e il 2010 mostrano superamenti diffusi su tutto il territorio del limite di legge. Il numero di superamenti del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrati nelle postazioni della RRQA Enel risulta coerente con quanto viene rilevato nelle postazioni di fondo della Regione Veneto prese in esame dalla "*Relazione regionale della qualità dell'aria – Anno di riferimento: 2011*" di Arpa Veneto. Anche in questo caso si può rilevare un generale peggioramento su scala regionale della qualità dell'aria per quanto riguarda il parametro PM_{10} desumibile dai dati relativi al 2011.

Monossido di carbonio

La normativa vigente, D.lgs. n° 155 del 13 agosto 2010, prevede per questo inquinante un valore limite a protezione della salute umana calcolato sulla media mobile di 8 ore, aggiornata ogni ora, e si riferisce alla media massima giornaliera che non deve superare i $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Tale inquinante non è monitorato dalla rete RRQA Enel e pertanto per valutarne lo stato sono stati analizzati i dati raccolti dalle postazioni più prossime all'area appartenenti alle Rete del Dipartimento ArpaV di Rovigo e di Venezia e alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria della Regione Emilia-Romagna, assumendo di poter estendere al sito di Porto Tolle i comportamenti osservati.

I valori registrati dalle quattro postazioni considerate che misurano il parametro CO, mostrano valori compresi tra 1.3 e $3.8 \text{ mg}/\text{m}^3$ tra il 2005 e il 2010, ampiamente entro i limiti normativi.

4.2.1.2 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

4.2.1.2.1 Fase realizzativa

La realizzazione del progetto di conversione della centrale termoelettrica di Porto Tolle comporta l'esecuzione di opere civili ed impiantistiche che, in talune loro fasi, possono incidere sulla qualità dell'aria.

Nelle fasi di cantiere, le principali interazioni saranno determinate dalle emissioni di polveri dovute alle **attività di demolizione e costruzione**, assimilabili a quelle di un cantiere civile, e dalle **emissioni da traffico indotto** (stradale e fluviale) relativo al trasporto di materiali e di personale.

Le attività saranno articolate in due macro-fasi relative alla demolizione delle strutture esistenti ed alla successiva realizzazione delle nuove opere. In entrambe le fasi l'attività interesserà sia opere civili in calcestruzzo e cemento armato, sia impianti e strutture in metallo. In particolare nel seguito si riportano le valutazioni delle principali attività che interesseranno la qualità dell'aria:

- Polveri generate da attività cantieristiche;

- Emissioni da processi di combustione dei mezzi di trasporto.

La stima quantitativa delle polveri generate dalla realizzazione del Progetto proposto è condotta assumendo la metodologia riportata nella pubblicazione *"Wrap Fugitive Dust Handbook"* del US-WRAP (Western Regional Air Partnership). La stima cautelativa delle emissioni di PM₁₀ è pari a 24.2 tonnellate/mese. Deve essere considerato che essa non tiene conto di tutte le operazioni atte a minimizzare la generazione di polveri che in realtà saranno intraprese nello svolgimento del cantiere.

Il progetto di conversione a carbone prevede, in fase di cantiere, la movimentazione dei materiali sia attraverso la viabilità stradale, sia mediante l'utilizzo delle vie d'acqua al fine di ridurre l'impatto sull'esistente traffico stradale. Le emissioni in atmosfera associate al traffico navale sono stimabili mediante l'applicazione della metodologia di riferimento in ambito comunitario (EEA, AEIG *"Atmospheric Emission Inventory Guidebook"*), mentre le emissioni associate ai processi di combustione dei motori dei veicoli è condotta sulla base della metodologia europea EEA – COPERT IV.

L'entità del traffico e delle emissioni ad esso associate, unitamente alla loro temporaneità e modalità di rilascio in atmosfera, consentono di ritenere trascurabile il loro impatto sul territorio.

L'entità del volume di traffico stradale e delle relative emissioni consentono di ritenere la perturbazione sulla qualità dell'aria temporanea e limitata alla sede stradale percorsa.

4.2.1.2.2 Fase di esercizio – emissioni in atmosfera convogliate alla ciminiera

Nella fase di esercizio, il principale impatto sulla qualità dell'aria della Centrale di Porto Tolle deriva dalle emissioni dei prodotti della combustione attraverso il camino. Sia nell'attuale assetto ad OCD che nel proposto assetto a carbone le emissioni generate dal processo di combustione in caldaia sono convogliate in atmosfera attraverso una ciminiera multi-flusso alta 250 m.

L'analisi dell'impatto a seguito della conversione a carbone dell'impianto è condotta mediante l'applicazione di strumenti di modellistica atmosferica per la stima delle ricadute delle emissioni in atmosfera della centrale.

Le valutazioni sono condotte prendendo in considerazione le ricadute nell'attuale assetto costituito da 4 gruppi da 660 MW con alimentazione a OCD (Olio Combustibile Denso) con concentrazioni alle emissioni pari ai valori indicati nella documentazione Bref *"Integrated Pollution Prevention and Control - Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants. Luglio 2006"* e le ricadute nell'assetto progettuale proposto, costituito da 3 gruppi da 660 MW con alimentazione a carbone.

Le ricadute nei due assetti considerati sono poi messi a confronto con l'attuale stato della qualità dell'aria rilevato dalle postazioni di monitoraggio presenti sul territorio, coi limiti previsti sulla qualità dell'aria previsti dalla normativa in vigore D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010, e/o coi valori usuali o guida provenienti da altre fonti reperibili in letteratura in mancanza di limiti normativi.

Il periodo temporale considerato, sia per le stime modellistiche, sia per la qualità dell'aria registrata, è il quinquennio 2007-1011.

La scelta del modello di calcolo da utilizzare nello studio della dispersione degli inquinanti emessi dal camino è stata indirizzata verso l'applicazione di una catena modellistica costituita da un modello meteorologico diagnostico e da un modello di diffusione di tipo lagrangiano a puff. In particolare, si è scelto di utilizzare il sistema modellistico Calmet/Calpuff: Calmet è un preprocessore meteorologico diagnostico sviluppato per elaborare campi di vento e di turbolenza atmosferica da fornire in input a Calpuff, modello di dispersione atmosferica lagrangiano a puff. L'utilizzo del sistema modellistico Calmet/Calpuff è consigliato da US-EPA in presenza di situazioni meteorologiche complesse determinate dalla conformazione orografica dell'area di studio o da situazioni di stagnazione. A livello nazionale il sistema modellistico Calmet/Calpuff è stato inserito nell'elenco dei modelli idonei per trattare sorgenti puntiformi. Tale elenco è disponibile nella "*Guida alla scelta dei modelli di dispersione nella valutazione della qualità dell'aria*" reperibile sul sito web di ISPRA. Il sistema modellistico Calmet/Calpuff utilizzato nel presente studio sostituisce il codice Gaussiano stazionario ISC-ST3 come richiesto da ARPA nell'ambito della procedura di VIA.

4.2.1.2.2.1.1 Concentrazione in aria ambiente delle ricadute della centrale

I risultati del sistema modellistico Calmet/Calpuff hanno permesso di individuare un'area di principale ricaduta generalmente localizzata tra 1 e 2 km in direzione SW dall'impianto e di limitata estensione. Le concentrazioni associate agli impatti della centrale nel punto di massima ricaduta, per entrambi gli assetti considerati, possono ritenersi scarsamente significativi per SO₂, NO₂, NO_x e non significativi per PM₁₀ e CO. Per quanto riguarda i microinquinanti, gli impatti nel punto di massima ricaduta si possono ritenere non significativi per Pb, Cd, Hg, V, e scarsamente significativi per As, Ni, IPA, Mn. Nella maggior parte del territorio in esame, all'esterno dell'area di principale ricaduta, i valori sulla terraferma diventano trascurabili.

In particolare, la concentrazione media annua nel punto di massimo impatto sulla terraferma è stimabile:

- per il biossido di zolfo (SO₂), dell'ordine di due decimi di microgrammo per metro cubo, due ordini di grandezza inferiore al relativo limite di qualità dell'aria;

- per il biossido di azoto (NO₂), dell'ordine di uno-due decimi di microgrammo per metro cubo, due ordini di grandezza inferiore al relativo limite di qualità dell'aria;
- per il particolato atmosferico (PM₁₀), dell'ordine di due centesimi di microgrammo per metro cubo, tre ordini di grandezza inferiori al relativo limite di qualità dell'aria.

Inoltre si evidenzia che per i macroinquinanti i risultati riportati per l'assetto a carbone non considerano, a titolo di cautela, che l'impianto sarà soggetto anche al rispetto di tetti alle emissioni massiche annue che ne limiteranno ulteriormente anche le ricadute effettive in termini di qualità dell'aria.

4.2.1.2.3 Fase di esercizio – emissioni in atmosfera legate alla logistica dei materiali

Il progetto prevede che carbone, calcare, ceneri e gesso siano movimentati principalmente attraverso le vie d'acqua (Mare Adriatico e Fiume Po), tuttavia non si esclude che un quantitativo fino al 50% del totale di calcari, ceneri e gesso sia movimentato attraverso la viabilità su gomma.

Le principali emissioni in atmosfera legate alla logistica dei materiali durante la fase d'esercizio dell'impianto possono dunque essere individuate nelle seguenti attività:

- operazioni di carico e scarico di materiale
- traffico marittimo-fluviale
- traffico stradale

Emissioni di polveri da operazioni di carico e scarico di materiale

A seguito della conversione a carbone, le emissioni di polveri per le operazioni di carico e scarico di materiali avverranno sostanzialmente presso la darsena, che consentirà l'attracco contemporaneo fino a tre chiatte. Infatti, in base alle informazioni progettuali si può ritenere che le emissioni lungo i nastri di trasporto e presso gli edifici di stoccaggio saranno trascurabili. I sistemi di carico e scarico e i nastri di trasferimento prevedono l'adozione delle migliori tecnologie disponibili sul mercato per il contenimento della diffusione di polveri nell'ambiente. I siti di stoccaggio dei materiali saranno strutture chiuse e automatizzate.

Al fine della valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria si è proceduto ad applicare il sistema Calmet-Calpuff per il periodo 2007-2011 assumendo, in via cautelativa, per tutte le ore di simulazione l'attività contemporanea di entrambi gli scaricatori previsti da progetto. La simulazione ha permesso di evidenziare che gli effetti delle ricadute sia in termini di concentrazioni in aria ambiente, sia di deposizioni al suolo, si esauriscono sostanzialmente all'interno del sedime della centrale, dove le concentrazioni in aria consentono di valutare una polverosità notevolmente inferiore anche ai valori di riferimento per la salubrità degli ambienti di lavoro.

Emissioni in atmosfera da traffico marittimo-fluviale

Le emissioni in atmosfera associate al traffico fluviale, considerando la situazione di normale esercizio, sono stimabili mediante l'applicazione della metodologia di riferimento in ambito comunitario (EEA, AEIG "*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*"). La metodologia consente di valutare le quantità di sostanze emesse in atmosfera in base a dati di letteratura e alle caratteristiche delle imbarcazioni e del combustibile.

Le chiatte avranno stive dotate di copertura per cui è lecito ritenere che i processi di combustione dei motori siano le uniche attività fonti di emissione in atmosfera del processo.

L'entità del traffico e delle emissioni associate, unitamente alla modalità del loro rilascio in atmosfera, consentono di ritenere trascurabile il loro impatto sul territorio. In generale, infatti, l'emissione distribuita degli inquinanti lungo un percorso di circa 5 km e con carattere intermittente durante il corso della giornata, consente di ottenere una efficace dispersione delle sostanze emesse in atmosfera, soprattutto in termini di media annuale, statistica di riferimento per gli standard di qualità dell'aria per la protezione della vegetazione (NO_x) e degli ecosistemi (SO₂).

Emissioni in atmosfera da traffico stradale

Durante la fase d'esercizio della centrale si prevedono i volumi di traffico veicolare pesante, per il conferimento e l'alienazione di materiali. La stima delle emissioni associate ai processi di combustione dei motori dei veicoli è condotta sulla base dei fattori d'emissione calcolati secondo la metodologia EEA – COPERT IV.

L'entità del volume di traffico e delle emissioni corrispondenti consentono di ritenere la perturbazione sulla qualità dell'aria limitata alla sede stradale percorsa e di entità non significativa.

4.2.1.2.4 Considerazioni in merito al particolato secondario prodotto dalla Centrale e agli effetti sul bacino padano

Il particolato atmosferico, ovvero l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide presenti in atmosfera, è una massa complessa per caratteristiche dimensionali, natura chimica ed origine. In essa si riconoscono una componente primaria, costituita da particelle emesse come tali già all'emissione, ed una componente secondaria, costituita da particelle formatesi a seguito di complessi processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire da inquinanti primari (detti precursori) originariamente in fase gassosa.

Il peso della frazione secondaria sul particolato misurato in aria ambiente è rilevante e varia a seconda delle caratteristiche del territorio in esame e della frazione dimensionale

considerata del particolato. La frazione secondaria di particolato atmosferico è, in generale, maggiore in aree rurali rispetto ad aree urbane-industriali e maggiore nel particolato fine rispetto alle frazioni maggiori. Il particolato secondario è costituito da una frazione organica (SOA, Secondary Organic Aerosol) e da una frazione inorganica, data principalmente dai contributi di solfato d'ammonio e nitrato d'ammonio.

Il contributo della centrale relativo alla frazione organica può ritenersi trascurabile poiché l'emissione di COV da impianti termoelettrici a carbone è modesta mentre è principalmente dovuta al traffico ed a boschi e foreste.

I principali gas emessi dalla centrale che danno origine alla frazione inorganica sono il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x). Tali sostanze sono emesse ad alta quota per cui sono trasportate rapidamente dai venti a lunga distanza e diluite. Solo una piccola parte raggiunge il suolo e poiché, inoltre, la trasformazione chimica dei gas in solfati e nitrati richiede tempo, le concentrazioni in aria sono molto piccole.

Al riguardo la pubblicazione di Nomisma Energia "Centrali elettriche e qualità dell'aria" del 2012 riporta una valutazione dedicata ad un'ipotesi di conversione a carbone della centrale di Porto Tolle che evidenzia, in un contesto rappresentativo del 2016, che le "differenze dovute alla presenza o meno nel 2016 della centrale di Porto Tolle sono difficilmente percepibili dal confronto diretto dei campi di concentrazione medie al suolo". In un quadro di miglioramento della situazione emissiva generale, per effetto delle politiche di riduzione delle emissioni e dei piani di risanamento della qualità dell'aria, "l'incidenza percentuale delle emissioni di Porto Tolle sul contesto generale si riduce ulteriormente e in termini assoluti diventa trascurabile".

4.2.1.2.5 Bilancio annuo delle emissioni – flussi di massa

Nella tabella seguente si riportano le emissioni massiche annue di macroinquinanti per entrambi gli assetti. Per l'assetto a carbone si riportano i quantitativi annui limite (tetti alle emissioni) che la centrale non potrà superare, a prescindere dai valori limite giornalieri di emissione.

Macroinquinanti [t/anno]	OCD Bref (7500 ore/anno)	CARBONE(*) (7500 ore/anno)
Composto		
SO ₂	9900	2100
NO _x	7425	3450
PTS	990	260
(*) tetti alle emissioni		

Tali tetti, rappresentano l'emissione complessiva massima ammessa per l'impianto su base annua e, aggiungendosi alle limitazioni relative alle concentrazioni all'emissione,

costituiscono una garanzia aggiuntiva nel limitare le ricadute effettive dell'impianto in termini di qualità dell'aria.

4.2.2 Ambiente idrico

4.2.2.1 Situazione ambientale attuale

Idrologia

La caratterizzazione del regime idrologico dell'area in esame è stata effettuata utilizzando come portate di riferimento quelle del Po alla sezione di Pontelagoscuro.

L'analisi delle portate registrate in tale stazione idrometrica dal 1918 ad oggi rispetto al valore medio annuo (1501 m³/s) rivela:

- un surplus primaverile, prolungato sino a giugno, e autunnale, localizzato nei mesi di ottobre e novembre;
- un deficit estivo (luglio, agosto e settembre) e uno invernale (gennaio e febbraio).

In particolare si segnalano magre estive più marcate, specie nei mesi di luglio e agosto, di quelle invernali. I mesi di maggio e novembre si presentano invece caratterizzati dai surplus più consistenti.

L'analisi delle decadi più recenti ha evidenziato una sostanziale invariabilità delle portate medie mensili e una tendenza all'acutizzarsi degli eventi estremi di magra e di piena.

Per quanto riguarda la ripartizione delle portate tra i vari rami del delta, i dati disponibili evidenziano negli ultimi decenni l'aumento di attività nel Po di Goro e di Maistra e la riduzione di quella nel Po di Pila, che, comunque, riceve ancora la quota di flusso maggiore. Per il Po di Tolle, che aveva visto ridursi la sua efficienza dal 1926 al 1958, le indagini svolte dal 1970 al 1981 hanno evidenziato un recupero di attività del ramo.

Indagini recenti hanno dimostrato che il fenomeno dell'intrusione del cuneo salino in funzione dell'andamento della marea ha assunto proporzioni molto più estese rispetto al passato, a causa dell'abbassamento, per subsidenza, dell'area deltizia.

Idrochimica

La qualità chimica delle acque per la caratterizzazione dell'area di interesse è stata analizzata considerando i tre comparti relativi alle acque superficiali, di transizione e marino costiere.

Per la valutazione della qualità delle **acque superficiali interne**, sono state ritenute significative tre stazioni appartenenti alle reti di monitoraggio di ARPA Veneto ed ARPA Emilia Romagna. Le tre stazioni, Po di Pila (RO), Po di Pontelagoscuro (FE) e Po di Serravalle (FE), sono riportate nella figura sottostante.

L'analisi dei dati disponibili indica una buona qualità delle acque, in conformità alle caratteristiche del corpo idrico in oggetto alle caratteristiche dell'area in esame.

I principali parametri chimico-fisici sono caratterizzati da andamenti generalmente confrontabili all'interno di tutto l'arco temporale disponibile; i principali metalli indagati presentano concentrazioni ridotte e spesso al di sotto dei limiti di rilevabilità. Il confronto con gli Standard di Qualità Ambientale riportati sul D.M. 260/2010 (tabella 1A e 1B, Allegato 1, parte terza), effettuato ove possibile, indica il rispetto dei limiti di legge nell'arco temporale considerato.

Anche il monitoraggio delle sostanze chimiche appartenenti e non all'elenco delle priorità, riportate rispettivamente alle tabelle 1/A e 1/B del D.M. 260/2010, unitamente ad altre sostanze chimiche rilevanti ai fini ambientali, tra cui pesticidi, idrocarburi policiclici aromatici, composti organo-alogenati, composti organo-aromatici, anioni e tensioattivi, evidenzia che le concentrazioni sono spesso al di sotto dei limiti di rilevabilità o, al più, dello stesso ordine di grandezza. Ove presenti, i valori risultano sempre inferiori ai limiti di legge riportati nel D.M. 260/2010.

Dal punto di vista microbiologico l'andamento complessivo degli indicatori si è dimostrato piuttosto eterogeneo, individuando occasionalmente alcuni picchi, che tendono tuttavia a riallinearsi con le concentrazioni medie annuali in tempi ridotti.

Per quanto riguarda invece la qualità delle **acque di transizione**, sono state prese in considerazione per l'analisi la Sacca del Canarin e la Sacca degli Scardovari. Per tale caratterizzazione si fa riferimento a dati relativi alle stazioni di monitoraggio di ARPA Veneto.

Complessivamente, da una valutazione globale della situazione ecologica delle due Sacche, non sono state riscontrate anomalie o criticità, e gli andamenti dei parametri chimico-fisici presi in esame sono sostanzialmente paragonabili nelle due aree indagate.

È stata rinvenuta una situazione caratterizzata dalla forte influenza dei cicli mareali e alle caratteristiche idrologiche e geomorfologiche tipiche degli ambienti di transizione.

La ricerca delle sostanze chimiche pericolose ha evidenziato l'assenza di superamenti dei limiti di legge riportati nelle tabelle 1/A e 1/B del D.M. 260/2010; i valori riscontrati risultano inferiori al limite di rilevabilità o, al più, dello stesso ordine di grandezza.

Per quanto riguarda invece la qualità delle **acque marino-costiere** del tratto di mare antistante il comune di Porto Tolle (RO), sono state prese in considerazione due stazioni della rete di monitoraggio di ARPA Veneto poste lungo due transetti antistanti la foce del Po di Pila e del Po di Tolle.

L'analisi dei principali parametri chimico-fisici descrive complessivamente un ecosistema largamente influenzato dalla presenza del Delta.

Gli apporti di acqua dolce di origine fluviale, correlati a loro volta alle condizioni meteorologiche e climatiche, influenzano in primo luogo i livelli di salinità e di

trasparenza, i quali mostrano un gradiente positivo dalla costa al largo, con entità differente a seconda dell'estendersi dell'influenza fluviale. Tali apporti forniscono anche alla zona costiera un elevato carico di nutrienti di origine esogena, i quali mostrano un gradiente negativo allontanandosi dalla costa. Inoltre, le concentrazioni di nutrienti maggiori rispetto al resto della costa veneta fanno sì che nel tratto di interesse sia presente un'abbondante comunità fitoplanctonica, la quale incorre in alcuni casi in fioriture algali. I monitoraggi condotti da ARPA Veneto non hanno mai evidenziato la presenza di specie tossiche o dannose per l'ambiente, e tali eventi sono sempre rimasti di entità limitata senza comportare compromissioni dell'ecosistema circostante, per tutto l'arco temporale indagato.

Il monitoraggio delle sostanze chimiche relative agli Standard di Qualità Ambientali (Tabelle 1/A e 1/B del D.M. 260/2010) ha evidenziato valori sempre inferiori ai limiti di legge e spesso anche inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale.

I dati di qualità microbiologica delle acque, relativi alle analisi di balneabilità effettuate da ARPA Veneto nelle tre stazioni di controllo, situate nel tratto di mare antistante la spiaggia Barricata, nel comune di Porto Tolle, consentono di avere un giudizio di classificazione di ARPA Veneto, per il triennio di monitoraggio 2008-2011, compreso tra "sufficiente" e "buono".

4.2.2.2 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

Idrologia

Il progetto proposto prevede che, nel nuovo assetto a carbone dell'impianto, venga utilizzato l'attuale circuito dell'acqua di raffreddamento dei condensatori, senza alcuna modifica né alle opere di captazione e scarico né alle portate convogliate. Pertanto l'idrologia dei corpi idrici interessati dalle opere di presa della centrale (Po di Pila e Sacca del Canarin) non subisce modifiche per effetto della modifica dell'impianto.

Temperatura dell'acqua

Per quanto riguarda le condizioni delle acque di raffreddamento allo scarico, va considerato che l'aumentato rendimento termico comporta una riduzione del calore scaricato attraverso le acque di raffreddamento, riduzione che si può valutare dell'ordine del 30%. Poiché la portata di raffreddamento rimane immutata e pari a 80 m³/s, le condizioni di diluizione risultano favorite dalla trasformazione a carbone e quindi anche le condizioni di dispersione termica, risultano migliorative rispetto all'assetto attuale.

Idrochimica

Per la modifica della centrale è stato predisposto il progetto di un nuovo circuito delle acque industriali, basato sulla massimizzazione dei recuperi idrici e sulla minimizzazione dei rilasci di inquinanti, metalli in particolare.

L'attuale impianto di trattamento delle acque reflue (ITAR) sarà oggetto di un adeguamento tramite inserimento di una stazione di finitura con filtri a sabbia e carbone attivo. Per il trattamento degli spurghi dei nuovi impianti di desolforazione dei fumi, sarà realizzato un cristallizzatore che, attraverso una completa evaporazione dei reflui, consentirà il completo recupero delle acque ad uso industriale.

Le caratteristiche chimiche dell'acqua scaricata dalla centrale nel nuovo assetto, migliorative rispetto allo stato attuale, sono certamente compatibili con i limiti previsti dalla vigente legislazione in materia di recapito di effluenti liquidi nelle acque superficiali, per cui non si possono prevedere impatti significativi sulla qualità dell'acqua dei corpi idrici riceventi in conseguenza della realizzazione del progetto di modifica dell'impianto.

4.2.3 Suolo e sottosuolo

4.2.3.1 Situazione ambientale attuale

L'area del delta è caratterizzata dalla predominanza di suoli alluvionali idromorfi, accompagnati da regosuoli e suoli alluvionali idromorfi, nonché da suoli torbosi e suoli organici. L'associazione dei suoli alluvionali idromorfi è caratterizzata dalla presenza di una vasta gamma di suoli minerali idromorfi su alluvioni recenti o attuali ed anche di terreni che, inizialmente idromorfi, oggi, per il miglioramento naturale o artificiale del drenaggio, non presentano più difficoltà di scolo delle acque. Nell'area si riscontrano anche suoli che da tempo drenano bene o che mai hanno avuto difficoltà di drenaggio.

I regosuoli e suoli alluvionali idromorfi, presenti in prevalenza nelle fasce costiere del delta, sono identificabili con le formazioni dunali recenti, comunque oloceniche, su cui si riscontrano regosuoli sabbiosi che solo di rado presentano un orizzonte superficiale che sta divenendo bruno per arricchimento di materia organica. Tra le dune vi sono aree pianeggianti in cui l'idromorfia è assai sensibile e dietro i cordoni dunali si riscontrano, spesso per estensioni non trascurabili, suoli alluvionali a granulometria fine, limosi-argillosi o argillosi, anch'essi sovente a drenaggio difficile o impedito.

Alcune aree nei pressi del Po di Goro risultano caratterizzate da suoli torbosi e suoli organici; questa associazione, oltre ai suoli torbosi (si tratta di regola di torba di canne e cannuce), include anche i suoli sensibilmente organici con più del 10% di humus, che però non è di tipo torboso.

Dal punto di vista chimico fisico si rileva una distribuzione piuttosto omogenea della maggior parte degli elementi in traccia e di alcuni microinquinanti organici, indagati nei terreni superficiali di un'ampia area circostante il sito, ad esclusione di Mercurio e Selenio che mostrano una variabilità più elevata probabilmente legata alle loro caratteristiche chimico – fisiche.

I microinquinanti organici (IPA e PCDD/PCDF) mostrano valori di concentrazione ampiamente rientranti negli intervalli di fondo dei suoli agrari disponibili in letteratura.

4.2.3.2 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

Gli impatti potenzialmente indotti dalle azioni di progetto sulla componente sono:

- occupazione di suolo;
- stabilità dei suoli;
- gestione delle terre movimentate;
- gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere e in fase di esercizio;
- potenziale contaminazione del suolo ad opera di incidenti e/o sversamenti accidentali.

In termini di consumo di suolo rispetto alla situazione attuale l'impatto non solo è trascurabile, ma può essere considerato positivo grazie alla migliore organizzazione degli spazi di proprietà e per la "liberazione" di circa 17 ha di terreno interno al sito di centrale.

Le attività di progetto prevedono la realizzazione di nuove opere di fondazione nelle aree di proprietà, già precedentemente interessate per l'insediamento dell'impianto esistente e idonee ad ospitare un impianto industriale del tipo di quello in progetto.

La movimentazione terre riguarderà gli scavi per la realizzazione delle nuove installazioni e le operazioni di dragaggio per l'adeguamento dei canali di transito delle imbarcazioni atte all'approvvigionamento delle risorse. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in conformità alla normativa vigente e, se idonee, saranno riutilizzate all'interno del sito di centrale.

I sedimenti ottenuti dal dragaggio della Busa di Tramontana, se idonei saranno sistemati nelle aree limitrofe per la formazione e il rinforzo di argini, per la formazione di scanni e barene, per la loro risagomatura, ecc.. Va precisato che il reimpiego dei materiali dragati sarà funzione della caratterizzazione del materiale stesso e sarà gestito in conformità alla vigente normativa e previo accordo con le autorità preposte.

Tutti i rifiuti prodotti in fase di realizzazione delle opere saranno gestiti secondo la normativa di settore vigente.

La gestione dei rifiuti prodotti dall'esercizio della Centrale sarà volta prevalentemente al recupero, utilizzando la discarica come elemento di smaltimento finale solo in termini residuali.

Per quanto concerne il rischio di contaminazione dei suoli, la qualità dei suoli nell'area della centrale mostra livelli compatibili con i valori previsti in letteratura per gli inquinanti considerati, a dimostrazione che la conduzione dell'impianto non ha compromesso sostanzialmente la qualità dei terreni circostanti l'impianto.

I potenziali rischi di contaminazione sono ascrivibili alle attività di stoccaggio e movimentazione nell'ambito della centrale.

A tale riguardo si precisa che le nuove strutture per le attività di stoccaggio e movimentazione dei materiali saranno dotati di tutti gli accorgimenti tecnici adatti al contenimento dei possibili sversamenti e/o perdite, con riduzione dei rischi di contaminazione del suolo a livello trascurabile.

Per le regioni sopra esposte, non sono prevedibili influenze significative su questa componente ambientale in conseguenza della proposta modifica impiantistica.

4.2.4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

4.2.4.1 Situazione ambientale attuale

Per la caratterizzazione delle componenti naturalistiche è stata presa in esame un'area che si estende per circa 25 km x 25 km intorno al sito della centrale.

4.2.4.1.1 Ambiente terrestre

Flora e vegetazione

Il territorio del delta del Po, composto da oltre 20.000 ettari di valli, canali arginati e lagune, è stato nei secoli modellato dall'uomo in funzione delle attività svolte (caccia, pesca, agricoltura) che ne hanno influenzato gli aspetti geomorfologici e floro-faunistici.

È possibile individuare nell'area 8 diverse unità ambientali vegetazionali, di cui di seguito vengono delineate le principali caratteristiche.

Spiagge con vegetazione della serie psammofila

Le spiagge, soprattutto quelle isolate dall'entroterra, hanno una loro importanza dal punto di vista della naturalità, poiché rimangono per buona parte dell'anno indisturbate. La serie vegetazionale vede, procedendo sostanzialmente dal fronte marino verso l'entroterra, il passaggio dalla sabbia nuda a vari insediamenti di vegetazione alofila (tollerante verso la salinità) e psammofila (adatta a svilupparsi sulla sabbia; cakileto, agropireto, medicaginetto, ammoreto, spartinetto), che si distribuiscono in funzione dell'esposizione alla ventosità e della disponibilità idrica, frammentandosi in piccoli popolamenti quasi puri. Nelle parti sommitali delle dune si localizza la vegetazione più

resistente all'azione del vento ed all'aridità, mentre negli avvallamenti, protetti ed eventualmente interessati da esopercolazione, si concentrano le forme con minor tolleranza verso la scarsità d'acqua e la ventosità. Questa unità ambientale, data la sua limitata estensione, non rappresenta l'elemento dominante della zona del delta.

Barene con vegetazione alofila

La serie della vegetazione alofila di barena presenta un'estensione piuttosto limitata, soprattutto nel settore veneto. Le opere di bonifica, infatti, hanno comportato la modifica degli habitat di barena con una riduzione della salinità delle acque causata dall'aumento della quantità di acqua dolce convogliata. Le comunità alofile in senso stretto si possono, quindi, trovare in qualche tratto delle sacche a mare, sugli arginelli di alcune valli da pesca ed anche nei ristagni all'interno delle bonifiche. Tra di esse si segnalano il limonieto, il salicornieto e l'atripliceto; ai bordi dei salicornieti e soprattutto lungo gli argini ed arginelli, d'estate e d'autunno compaiono numerose associazioni a carattere stagionale (suadeto, salsoleto).

Barene con vegetazione moderatamente alofila

Al bordo dei corpi idrici in cui l'acqua marina si mescola ad abbondante acqua dolce (alla foce del Po, nei vari canali e nelle sacche), si creano situazioni che permettono lo sviluppo di comunità vegetali moderatamente tolleranti verso la salinità. Tra queste, molto diffusi sono il fragmiteto alofilo, che comprende i canneti, e lo scirpeto, che tende a formare una fascia più o meno continua a ridosso di questi.

Vegetazione ripariale igrofila delle acque interne

Lungo le rive di ambienti ad acqua più o meno lenta, si registra la presenza del fragmiteto comune, che costituisce una fascia di bordo quasi continua, di chiazze di tifeto e di scirpeto lacustre. Allontanandosi dall'acqua, la serie igrofila continua con il cariceto, che rappresenta la normale evoluzione del fragmiteto.

Boschi ripariali

Lungo le sponde dei corsi d'acqua interni, la vegetazione arborea è costituita prevalente dalle fasce a salici, pioppi e pioppi ibridi euro-americani, accompagnati anche dall'ontano nero. Si tratta di una comunità frequente nelle depressioni del terreno lontane dall'acqua libera, ma con una notevole disponibilità idrica.

Boschi di latifoglie caducifoglie

Come conclusione delle serie vegetazionali che portano all'interramento delle zone paludose, si giunge al bosco di quercia caducifoglia. La specie caratteristica di questo stadio è la farnia, che, dal punto di vista della preferenza nei confronti dell'umidità, ha carattere mesofilo.

Boschi di latifoglie sclerofille

Dall'evoluzione della serie vegetazionale psammofila (partendo cioè da terreni in origine prevalentemente sabbiosi) si può giungere alla lecceta, elemento termo-xerofilo (che accetta condizioni ambientali calde e secche). In questi boschi e sulle dune, spesso si incontrano pinete di varia età e costituite da diverse specie di pino, o addirittura da diverse cultivar di origine antropica piantumate. I migliori esempi sono quello del Bosco Nordio, quello del Boscone della Mesola, mentre resti minori si rilevano a Rosolina Mare, a Donada e a Contarina, località dove sono in via di smantellamento.

Colture specializzate a netta prevalenza di seminativi

L'area di interesse è caratterizzata dalla prevalenza dei coltivi (mais, frumento, pioppeti). Nelle colture stagionali si nota una forte incidenza di vegetazione erbacea infestante abbastanza specializzata (alchemilleto-matricarieto e panico-poligonieto).

Nei pioppeti che non vengono ripuliti ripetutamente compaiono specie erbacee ed arbustive caratteristiche delle formazioni naturali e gli arbusti tendono a formare un sottobosco che, lasciato espandersi può portare alla formazione di una boscaglia riferibile ad una serie di ricostituzione del bosco.

Fauna

Per facilitare la descrizione delle sue componenti animali, nell'area di studio sono state individuate 5 principali unità ambientali faunistiche, che vengono di seguito passate in rassegna.

Dune

Generalmente gli ambienti di duna si sviluppano lungo il litorale, tuttavia esistono nell'area del delta del Po alcuni tratti di dune molto più arretrate. Queste particolari formazioni sono state modellate dal progressivo avanzamento verso est del fiume e dai suoi cambiamenti morfologici. Le più antiche di queste formazioni sono oggi per lo più scomparse per fenomeni di subsidenza o per l'interramento delle paludi circostanti, ma soprattutto per la massiccia opera di spianamento delle dune per utilizzarne le sabbie e recuperare ulteriori superfici coltivabili.

Sui lati delle dune del cakileto esposti all'azione erosiva del vento il gruccione costruisce il proprio nido scavando una profonda galleria nella sabbia; anche la beccaccia di mare nidifica sulle dune. Un altro uccello che è possibile incontrare in questi ambienti è l'upupa, che si nutre di insetti catturati sul terreno.

Fra i cespugli radi, bassi e spinosi dell'agropireto vivono l'averla piccola, che nasconde le sue prede infilando nelle spine, il saltimpalo, il beccamoschino e l'usignolo.

Per quanto riguarda i mammiferi, presso le dune si possono incontrare piccoli predatori, come la donnola e, raramente, la faina. Il riccio invece è un insettivoro che si adatta bene ad alimentarsi di molluschi, come le lumache. Fra i rettili è segnalata la presenza del ramarro, della lucertola muraiola e del biacco.

Barene

Le barene sono degli isolotti fangoso-limosi generalmente emersi e possono essere inondata occasionalmente durante le alte maree.

Le barene con vegetazione moderatamente alofila sono importanti per molti uccelli acquatici, sia come siti di riproduzione, sia come luogo di rifugio. Fra le anatre in particolare nidificano: il germano reale, il porciglione, lo svasso maggiore e il tuffetto, ma si possono incontrare anche specie svernanti come l'alzavola, la marzaiola, la canapiglia e, talvolta, la moretta. Questi fitti canneti ospitano anche diversi ardeidi che possono nidificare in colonie, come l'airone rosso, oppure isolatamente come nel caso del tarabuso. La folaga, durante l'inverno, si raduna in grandi stormi negli ampi specchi d'acqua, mentre d'estate costruisce un nido galleggiante nascosto fra la vegetazione acquatica. Grazie all'abbondanza di insetti e di siti adatti per la riproduzione, sono presenti anche molti piccoli uccelli insettivori: l'usignolo di fiume, il cannareccione, la cannaiola e il basettino. Fra i rapaci si cita il falco di palude, specializzato a predare nelle zone umide.

Nelle barene con vegetazione alofila si segnalano specie di uccelli, tra cui si annoverano: i gabbiani e le sterne come nidificanti, numerosi anatidi fra gli svernanti (germano reale, fischione, mestolone, codone, alzavola, volpoca, moriglione, svasso maggiore), gli aironi (garzetta, airone cinerino, airone bianco, airone guardabuoi), i limicoli (chiurlo, pittima reale, totano moro, pettegola, avocetta, cavaliere d'Italia) e molte altre specie, fra cui folti stormi di cormorani, e, da qualche anno, anche un discreto numero di fenicotteri rosa.

Vegetazione ripariale delle acque interne

La fauna che è possibile rinvenire in questo ambiente è varia ed abbondante. Pozze e piccoli stagni offrono le condizioni adatte per la riproduzione di diverse specie di anfibi (rana esculenta, raganella, tritone crestato, rospo smeraldino e rospo comune). I rettili legati ad ambienti umidi sono principalmente la biscia d'acqua e la testuggine palustre, predatori carnivori di piccoli pesci, rane e girini. Fra i micromammiferi, le specie che prediligono la presenza dell'acqua sono il toporagno acquatico di Miller e l'arvicola terrestre. Le specie esotiche non mancano, essendo le condizioni ambientali favorevoli all'introduzione e alla proliferazione della nutria e della tartaruga dalle orecchie gialle.

I canneti ospitano anche un'interessante ornitofauna, assimilabile a quella presente negli ambienti salmastri.

Aree boscate

Nei boschi ripariali del delta del Po si segnalano specie di uccelli. Sono presenti numerose garzaie di varie specie di aironi, tra cui, in particolare, la garzetta, associata spesso alla nitticora ed alla garza ciuffetto, nonché l'airone cinerino e l'airone guardabuoi.

I boschi a latifoglie caducifoglie ospitano specie ornitiche. Fra gli uccelli si possono trovare l'usignolo, le cince, la capinera, il cuculo, il fringuello, i picchi, il rigogolo, la cornacchia e molti rapaci sia notturni che diurni. I mammiferi che scavano la loro tana in prossimità dei boschi sono: la volpe, il tasso, la donnola, la puzzola e la faina.

Specie ornitiche esclusive dei boschi di latifoglie sclerofille sono lo zigolo giallo, lo zigolo nero e l'assiolo; l'erpetofauna invece è caratterizzata da lucertola muraiola, lucertola campestre, biacco.

Ambiente agrario

Nei coltivi, gli uccelli che meglio si adattano a questi ambienti sono: la capinera, il merlo, l'averla piccola e l'usignolo che frequentano le siepi; comuni sono anche la cinciallegra e la cinciarella, il pigliamosche e, nei campi con colture basse o nei prati a regime arido, il saltimpalo, l'allodola e il beccamoschino. Anche alcuni rapaci frequentano le campagne meglio conservate: la poiana, il gheppio e, più raramente, l'albanella minore. Alcuni uccelli adattabili, come le gazze e le cornacchie grigie, attualmente sono in espansione. Tra i micromammiferi si nota la presenza delle crocidure, del riccio, del mustiolo, della talpa e di alcuni roditori (topolino delle risaie, arvicola campestre e ratti). Anche la lepre comune frequenta campi, pascoli e radure.

Gli edifici, soprattutto quelli tradizionali degli ambienti agricoli (meglio se abbandonati), offrono a diverse specie di uccelli e mammiferi. Fra quelle più strettamente antropofile spiccano il topolino delle case, i rapaci notturni ed i chiroterti.

4.2.4.1.2 Ambiente acquatico

Flora e vegetazione

Vegetazione igrofila delle acque interne

Il corso dei vari rami del Po, le rive dei canali, i canaletti interni delle bonifiche ospitano associazioni vegetali, sia ancorate al fondo che flottanti, tra cui, per il primo tipo, è diffusissimo il fragmiteto comune, che costituisce una fascia quasi continua lungo le rive, accompagnato da chiazze di tifeto e scirpeto.

La vegetazione galleggiante, il lamineto, è comune sia nei canali ad acqua a flusso lento, sia nelle sacche, nelle anse del fiume e dei canali principali. Essa può essere attribuita al miriofilletto-nufareto.

Vegetazione delle acque salse o moderatamente salate

Il fondo delle sacche, delle valli, e a tratti anche delle foci, ospita "*praterie*" sommerse che si diversificano a seconda delle condizioni ecologiche. Si possono rilevare chiazze di zostereto marino, che predilige le acque aperte, e di zostereto nano, esclusivo dell'ambiente lagunare. Un altro popolamento da segnalare è il cimodoceto, che forma ampi popolamenti. Dove il fondo rimane scoperto durante maree eccezionalmente basse è presente anche il ruppieto marittimo. Molto frequenti sono anche le macroalghe, fra le quali la più comune è *Ulva*, che forma a volte estese e dense coperture.

Fitoplancton

I popolamenti fitoplanctonici del tratto terminale del delta del fiume Po sono condizionati principalmente dall'interazione mare/fiume e dall'alternarsi delle stagioni, con picchi di densità nel periodo estivo e minimi durante l'inverno. Le Diatomee sono la classe dominante, sia come numero di individui che come numero di specie; accanto a queste, nelle stagioni calde, si trova una consistente presenza di Cloroficee e Cianoficee. Nel tratto marino antistante il sito il fitoplancton risente dell'esportazione della biomassa fitoplanctonica prodotta all'interno delle sacche.

Zooplancton

La comunità zooplanctonica è caratterizzata da un'elevata produzione sia nei tratti terminali del fiume (durante i periodi di magra estivi) che nelle aree lagunari (in tutte le stagioni di crescita dei popolamenti fitoplanctonici). Nelle sacche più ampie è riconoscibile un gradiente caratteristico di composizione dello zooplancton dalle zone ad acqua dolce fino al mare. Dove il ricambio d'acqua è più lento, si trova un abbondantissimo zooplancton di origine autoctona, caratterizzato da organismi per lo più di piccola taglia. L'elevata produzione dello zooplancton autoctono è evidente espressione dell'elevato grado di trofia delle lagune, che influisce anche sulla composizione dei popolamenti zooplanctonici nel tratto di mare antistante il sito.

Macrobenthos

Le specie lagunari del macrobenthos dei fondali incoerenti sono dotate di elevata adattabilità ecologica, taglia ridotta, metabolismo accelerato e basso grado di specializzazione alimentare. Le popolazioni locali, caratterizzate da elevati tassi di crescita e da tempi di generazione brevi, sono buone colonizzatrici di ambienti defaunati in seguito a stress ambientali di varia natura (come le crisi anossiche).

Nella Sacca del Canarin, si segnala la recettività che ha manifestato negli ultimi decenni nei confronti di specie esotiche invasive, in particolare di *Tapes philippinarum* (vongola filippina), il cui intenso sviluppo ha comportato la contrazione delle altre specie bentoniche.

Il macrobenthos di substrato duro della Sacca del Canarin è composto da poche specie con un gran numero di individui. Una certa stabilità nel tempo delle popolazioni sembra essere raggiunta con la dominanza del Mitilo; questa situazione è da ricollegarsi ai recenti cambiamenti morfologico-idraulici subiti dalla laguna ed al suo progressivo interrimento, soprattutto nella parte settentrionale. La diminuita dissalazione ha reso le comunità della Sacca del Canarin più simili a quelle della Sacca di Scardovari e della zona di mare antistante.

Ittiofauna

Il Delta del Po è interessato dalla presenza, continua, periodica o saltuaria, di almeno una sessantina di specie ittiche, tra cui sono comprese:

- specie di acqua dolce, che saltuariamente possono spingersi ai margini delle acque salmastre sia nelle sacche che nelle zone estuariali;
- specie tolleranti verso le variazioni di salinità, che compiono l'intero ciclo vitale nelle acque salmastre delle sacche;
- specie marine litorali che in certe occasioni penetrano occasionalmente o stagionalmente nelle sacche;
- specie migratrici, che si muovono tra il mare ed il fiume (e viceversa) per compiere il loro ciclo riproduttivo.

Nell'insieme delle acque del delta, le associazioni ittiche risultano molto complesse e stagionalmente variabili, essendo influenzate dall'andamento della portata del fiume e dai flussi di marea. Per quanto riguarda il comportamento delle specie migratrici principali, si può osservare che la migrazione riproduttiva della Cheppia si svolge prevalentemente attraverso il ramo del Po di Levante, mentre le giovani Anguille si distribuiscono in modo molto più uniforme tra i diversi rami del fiume.

4.2.4.1.3 Ecosistemi

Un ecosistema può essere definito come un'unità ambientale costituita da esseri viventi (componenti biotiche) che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico (componente abiotica).

Nella pratica si individuano "unità ecosistemiche" definibili come porzioni di territorio omogenee per caratteristiche edafiche e microclimatiche, caratterizzate dalla presenza di un determinato gruppo di specie o di unità vegetazionali. Si tratta di unità funzionali, non sempre delimitabili.

Nell'area vasta d'interesse, le principali unità ecosistemiche naturali, caratterizzate dalle unità vegetazionali le cui caratteristiche peculiari, sono costituite da:

- ambiente agrario,
- lagune e aree umide salmastre,
- sistema deltizio,
- aree boschive,
- insediamenti umani (residenziali e attività industriali).

Il delta del Po è caratterizzato da diverse tipologie di habitat che compongono un mosaico interagente di aree con elevata naturalità (dune, paludi, lagune) e di aree seminaturali (coltivi, valli salmastre) e antropizzate (insediamenti urbani e industriali).

In generale, tali habitat mostrano un sufficiente grado di naturalità, che esprime la misura dell'influenza dell'uomo sugli ecosistemi attraverso la stima degli effetti prodotti sui sistemi naturali dalle attività antropiche, condizionato soprattutto dal grado di inquinamento delle acque del fiume Po e dalla gestione dei sistemi di pesca e molluschicoltura.

L'ecomosaico dell'area d'interesse ha una struttura ramificata che ha come asse portante il delta del fiume Po, immerso in una matrice agricola di media permeabilità. Tale struttura forma una vera propria "rete ecologica", intesa come sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, tutelata appunto con l'istituzione nell'area di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), che hanno come obiettivo primario la conservazione della natura e la salvaguardia della biodiversità dell'area.

L'ottimizzazione della fruizione delle aree della Rete Natura 2000 è stata inoltre perseguita con l'istituzione del Parco Regionale del Delta del Po e della Riserva Regionale "*Bocche di Po*", che formano un sistema coordinato di infrastrutture e servizi ai fini del governo del territorio, di cui esprime specificamente le politiche di Conservazione della Natura in termini pianificatori e gestionali.

Elementi ecosistemici di rilevanza

Il Delta del Po presenta diverse peculiarità dal punto di vista ecosistemico, specialmente in quelle aree dove l'intervento antropico è assente o ridotto.

In particolare gli ambiti di maggiore interesse naturalistico sono:

- La fascia degli scanni e delle dune.
- I bonelli.
- Le sacche e la laguna viva.
- Le zone di barena, le velme e le valli.
- Gli alvei senili.

- Le dune fossili.

Nell'area vasta è compreso anche il Parco Regionale del Delta del Po (VE) che risulta comunque esterno al perimetro della centrale.

Risulta compresa nella perimetrazione del Parco Regionale del Delta del Po (VE) anche la Riserva Naturale "Bocche di Po", che è esterna dal perimetro della centrale e dista circa 250 m in direzione Nord.

All'interno del perimetro del Parco regionale del delta del Po veneto, si estendono anche i due siti appartenenti alla rete Natura 2000: il SIC IT3270017 – *Delta del Po. Tratto terminale e delta veneto* e la ZPS IT3270023 – *Delta del Po*.

Altre aree protette presenti nell'area vasta sono:

- Regione Veneto:
 - Riserva Naturale Integrale Bosco Nordico a circa 24 km in direzione NO;
- Regione Emilia – Romagna:
 - Parco Regionale Delta del Po (ER) a 14 km in direzione SO;
 - Riserva Naturale Bosco della Mesola a 18 km in direzione SO;
 - Dune e isole della Sacca di Gorino a 18 km in direzione S- SO;
 - Riserva Naturale Po di Volano a 20 km in direzione SO;
 - Riserva Naturale orientata Dune fossili di Massenzatica a 25 km in direzione O – SO.

Sono inoltre presenti due aree umide Ramsar:

- Valle Gorino e territori limitrofi a 17 km in direzione S;
- Valli Bertuzzi e specchi d'acqua limitrofi a 20 km in direzione S – SO.

Nell'area vasta è compresa anche l'IBA 070 "Delta del Po" con una superficie terrestre pari a 38.136 ha e una superficie marina di 11.764 ha (superficie complessiva pari a 49.900 ha). L'IBA include buona parte della porzione veneta del delta del Po, comprensiva di zone umide, valli da pesca, aste fluviali, aree di bonifica e anche l'area di centrale.

4.2.4.2 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

L'azione combinata delle forze naturali e antropiche rende l'ambiente deltizio piuttosto instabile e sottoposto a continue trasformazioni. Nel medio termine temporale, comunque, tale tendenza viene limitata, per la parte antropica, dalla pianificazione delle attività nelle aree appartenenti al Parco del Delta del Po. Per quanto riguarda gli agenti naturali, d'altra parte, ci si può attendere che le modificazioni significative si svolgano nell'arco di tempi relativamente lunghi.

Pertanto la previsione di impatto per il progetto di modifica in esame può basarsi su di uno scenario futuro, per il medio periodo, sostanzialmente simile a quello attuale.

Per effettuare l'analisi previsiva relativa alle eventuali influenze indotte dal progetto sulle componenti floro-faunistiche locali, sono state considerate la fase di costruzione e la fase di esercizio.

Durante la fase di cantiere la maggior parte delle azioni di progetto saranno condotte all'interno del sito di centrale, ad esclusione dei trasferimenti in entrata e in uscita dal sito di mezzi e materiali, che comunque seguiranno percorsi viari e idroviari esistenti e del dragaggio della Busa di Tramontana.

Le potenziali interferenze connesse alle attività di cantiere avranno in generale un carattere temporaneo e reversibile e coinvolgeranno, se non per il traffico indotto e per le attività di dragaggio, esclusivamente l'area industriale già interessata dalla presenza della centrale.

Relativamente alla fase di esercizio, le azioni di progetto potenzialmente impattanti sono strettamente legate alla tipologia del processo produttivo, che implica l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera e di effluenti liquidi nel corpo d'acqua, la produzione di polveri legate all'utilizzo del carbone come combustibile e la produzione di rifiuti risultanti dal processo (ceneri pesanti e leggere, gesso).

Per quanto riguarda le emissioni gassose provenienti dalla Centrale nel nuovo assetto, le simulazioni modellistiche hanno mostrato che la concentrazione media annua nel punto di massimo impatto sulla terraferma per il biossido di zolfo (SO₂) e gli ossidi azoto (NO_x) sono due ordini di grandezza inferiore ai rispettivi limiti di qualità dell'aria, con effetti poco significativi sull'ambiente.

Per quanto riguarda gli effluenti liquidi, il progetto proposto prevede che, nel nuovo assetto a carbone dell'impianto, venga utilizzato l'attuale circuito dell'acqua di raffreddamento dei condensatori, senza alcuna modifica né alle opere di captazione e scarico né alle portate convogliate; pertanto l'idrologia dei corpi idrici interessati dalle opere di presa della centrale non subisce modifiche per effetto della conversione dell'impianto. È invece prevista una riduzione della quantità di calore smaltito nei corpi idrici ricettori pari al 30%. Tale riduzione avviene in presenza di una portata di acqua di raffreddamento pari al valore attuale e di conseguenza si vengono a determinare condizioni di campo termico comunque migliorative rispetto alla situazione attuale, con una riduzione anche del valore di ricircolo termico quando se ne verificano le condizioni.

L'approvvigionamento del combustibile per l'esercizio dell'impianto avverrà mediante chiatte che percorreranno la Busa di Tramontana. Il trasporto dei materiali sui natanti lungo la Busa può generare impatti sull'ittiofauna e sull'avifauna a causa del rumore prodotto, oltre che sulla vegetazione acquatica e ripariale per il moto ondoso indotto. Si può ritenere che nel complesso il disturbo arrecato dal movimento del naviglio sia trascurabile e, comunque, tollerabile da parte delle comunità ittiche interessate.

Complessivamente si ipotizza che gli impatti indotti dal traffico fluviale indotto dall'esercizio della centrale sulla vegetazione ripariale siano trascurabili.

Con questi presupposti, pertanto, e considerando anche la situazione rilevata dai numerosi studi effettuati nel corso del funzionamento pluridecennale dell'esistente centrale, si può ritenere che l'esercizio dell'impianto futuro non comporti elementi di preoccupazione per la vita degli ambienti acquatici interessati. Ci si può al contrario attendere che le modifiche impiantistiche previste, possano costituire un elemento positivo per la loro tutela e il loro miglioramento.

Per l'identificazione e la valutazione degli impatti sui siti appartenenti alla Rete Natura 2000, limitrofi all'area di Centrale è stato inoltre prodotto uno specifico Studio per la Valutazione di Incidenza allegato allo Studio di Impatto Ambientale.

4.2.5 Stato sanitario della popolazione

4.2.5.1 Situazione statistico-sanitaria della popolazione

I lineamenti di base del quadro statistico-sanitario della popolazione degli ambiti provinciali e regionali circostanti il sito è stato definito sulla base dei dati ISTAT.

I dati sono stati estratti dal database ISTAT relativo a indicatori sul sistema sanitario e sulla salute in Italia, grazie al software "Health For All – Italia "; fornito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e adattato alle esigenze nazionali (aggiornamento software ottobre 2012).

Il periodo di osservazione riguarda il 2001, che rappresenta l'ultimo dato disponibile a livello provinciale ed è riferito alla popolazione residente allo stesso anno; come indicatore statistico è stato preso in esame il tasso standardizzato di mortalità, suddiviso per sesso e per causa di morte, delle Province di Rovigo e Ferrara, delle Regioni Veneto ed Emilia Romagna e, per confronto, di tutta l'Italia.

L'analisi del tasso standardizzato di mortalità mostra che la situazione sanitaria degli ambiti territoriali considerati presenta, almeno per le cause di morte principali, una distribuzione dei valori tra le varie patologie analoga nei vari gruppi esaminati.

Dai risultati si evince che il "baricentro" delle statistiche sanitarie provinciali sia piuttosto lontano dal Polesine e che la situazione sopra delineata non sia propriamente applicabile al Delta del Po.

Dai dati sanitari raccolti e passati in rassegna per delineare lo stato attuale della salute pubblica locale risulta chiaramente che nel Delta il quadro delle patologie collegabili ad effetti mediati dalla qualità dell'aria è migliore di quello riscontrabile negli ambiti spaziali circostanti.

4.2.5.2 *Analisi del potenziale impatto sulla componente*

Per una valutazione effettivamente sito-specifica, in passato sono già stati effettuati studi epidemiologici nell'area di Porto Tolle per valutare le potenziali interazioni della centrale con la salute delle popolazioni locali. Le prime indagini, che hanno riguardato il periodo 1980-1993, sono state impostate su diverse linee di ricerca, che prevedevano la verifica degli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana nell'ambiente esterno e negli ambienti confinati. I dati ottenuti indicano, in ogni caso, come non sia possibile ipotizzare effetti in generale o, nello specifico, a carico dell'apparato respiratorio, che siano collegabili alla qualità dell'aria dell'area esaminata.

Del resto lo Studio: "Studio Epidemiologico sulla condizione respiratoria nei bambini e l'ambiente delle Province di Ferrara e Rovigo", condotto da Arpa Veneto, ARPA Emilia Romagna et al. recentemente pubblicato (2007) non mostra evidenza della correlazione tra variazione della funzionalità respiratoria e aumento degli inquinanti nell'aria, ciò non avrebbe comunque nessun nesso con il funzionamento della centrale di Polesine Camerini. Infatti come asserito nello stesso lavoro citato "nessuna relazione può essere stabilita tra i risultati e le sorgenti di inquinamento presenti nel territorio". Da quanto esposto, l'esame della letteratura scientifica sull'argomento non mostra alcuna evidenza di una relazione causa-effetto tra la presenza della centrale termoelettrica di Polesine Camerini e lo stato di salute della popolazione, né per quanto attiene alla mortalità per le diverse patologie che per l'insorgenza di patologie sito specifiche.

Inoltre, le indagini epidemiologiche e gli studi effettuati in altre aree dove sono presenti centrali a carbone non evidenziano nessuna correlazione di causa/effetto tra le emissioni della centrale e possibili patologie.

È pertanto opportuno segnalare che gli studi epidemiologici sopra citati sono relativi ad un periodo nel quale l'impianto termoelettrico ha funzionato ad olio combustibile; il futuro impianto a carbone avrà, un impatto su tutte le componenti ambientali molto ridotto rispetto al precedente impianto.

In particolare le simulazioni modellistiche condotte nel presente SIA per identificare il pattern di dispersione delle emissioni atmosferiche della centrale futura allo scopo di confrontarlo con quello attuale indicano, inoltre, che l'esercizio nel nuovo assetto consentirà, oltre che il pieno rispetto dei requisiti di legge vigenti in materia di salvaguardia della salute umana, un miglioramento dei parametri indicatori di qualità dell'aria collegabili con la produzione termoelettrica.

Sulla base di queste considerazioni e degli elementi conoscitivi acquisiti a loro supporto quindi si può concludere che alla trasformazione dell'impianto secondo il progetto proposto non si possono associare motivi di preoccupazione dal punto di vista della tutela dello stato sanitario della popolazione.

4.2.6 Rumore e vibrazioni

Per quanto attiene la valutazione **dell'impatto acustico** dovuto alle opere di trasformazione a carbone si è proceduto dapprima a caratterizzare il clima acustico esistente, con l'impianto funzionante con 4 gruppi in servizio a pieno carico, nell'assetto attuale e il clima acustico durante fasi di fuori servizio della centrale, quindi a stimare le immissioni sonore nell'assetto futuro, con i nuovi impianti in funzione. I risultati ottenuti sono stati confrontati tra loro, per determinare gli incrementi di rumorosità nell'ambiente circostante, e confrontati con i limiti di legge, per accertarne il rispetto.

Nella fase di caratterizzazione dell'esistente è stata applicata la metodologia, messa a punto dall'Università di Perugia e approvata dal Ministero dell'Ambiente, che prevede l'uso di un modello matematico calibrato e verificato sulla base di dati sperimentali.

Nella fase previsionale è stato applicato lo stesso modello calibrato, modificato nei termini di sorgente per tener conto delle nuove opere. Il modello è stato applicato anche per stimare le immissioni sonore dovute alle attività di cantiere durante il periodo di costruzione dei nuovi impianti. Per la valutazione dei risultati conseguiti si è preso a riferimento il Piano di Classificazione Acustica Territoriale (PCAT) del Comune di Porto Tolle, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 15 del 17 febbraio 2011. Secondo tale provvedimento, l'area della centrale Enel è collocata in Classe VI - Aree esclusivamente industriali, mentre l'area agricola ad Ovest dell'impianto, comprendente le abitazioni situate lungo Via Ciro Menotti è inserita in Classe III - Aree di tipo misto. Il centro abitato di Pila è anch'esso compreso in classe III, come pure la zona del Villaggio Pescatori. In corrispondenza dell'interfaccia tra zone di classificazione diversa sono state definite fasce di transizione acustica progressive di ampiezza pari a 25 m. È il caso ad esempio del contatto tra l'area industriale della centrale con la classe rurale ad Ovest.

Quindi, tutti i potenziali ricettori ("ambienti abitativi" ai sensi della Legge Quadro 447/95) dislocati nell'intorno dell'impianto ricadono in classe III - Aree di tipo misto, con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) nel TR diurno e a 50 dB(A) nel periodo notturno.

Le valutazioni effettuate mediante il modello matematico non tengono conto dei periodi di inattività dell'impianto di movimentazione carbone, calcare, gesso e ceneri; i risultati ottenuti sono quindi da intendersi ampiamente cautelativi se riferiti al tempo a lungo termine, in quanto sono relativi alla piena operatività continuativa di tutta la centrale.

A seguito degli interventi previsti, l'immissione specifica dell'impianto (rumorosità prodotta dalla centrale Enel) calcolata all'esterno dei ricettori ubicati nell'intorno della centrale, anche nell'ipotesi ampiamente cautelativa di funzionamento continuativo dei sistemi di movimentazione di carbone, calcare gesso e ceneri, subirà un calo rispetto alla situazione attuale presso la maggior parte dei punti analizzati. Gli incrementi, previsti

presso un ridotto numero di ricettori, rispetteranno i limiti di legge e resteranno contenuti entro 2.5 dB(A) circa.

Il contributo acustico dell'impianto lungo la recinzione risulterà ovunque inferiore al limite di emissione della classe VI, pari a 65 dB(A), valido sia in periodo diurno che notturno.

Presso alcuni ricettori, ove nel passato sono stati condotti rilievi di clima acustico con la Centrale fuori servizio è stato possibile valutare le variazioni del livello di immissione globale a seguito della trasformazione dell'impianto, che costituiscono una stima, ancorché a titolo indicativo, del valore del criterio differenziale. Il livello di immissione post operam globale risulterà variato in modo non apprezzabile o addirittura in calo rispetto al livello di immissione ante operam globale.

La necessità di garantire il corretto funzionamento del macchinario d'impianto impone uno stretto controllo delle **vibrazioni** alla sorgente e pertanto non è ipotizzabile una perturbazione significativa dell'ambiente circostante sotto questo aspetto, in quanto i livelli di accelerazione attesi sono molto al di sotto delle soglie di normale avvertibilità.

4.2.7 Paesaggio

4.2.7.1 Situazione ambientale attuale

La particolarità paesaggistica del contesto in cui è inserita la Centrale di Porto Tolle deriva dalla sua collocazione all'estremità di una delle bocche principali del Delta del Po, ovvero il Po di Venezia, che proprio in corrispondenza della centrale si dirama nei due rami del delta, denominati Po della Pila e Po di Tolle.

Più in generale, la peculiarità del paesaggio del delta padano, già di fatto caratterizzato nella sua specificità dalla costituzione del Parco del Delta, travalica la sua singolare bellezza fisica, in quanto unica nel panorama italiano, per connotarsi, anche grazie alle abbondanti descrizioni riportate sia in letteratura che attraverso la cinematografia, come paesaggio culturale di forte spessore.

Questo spessore è dato non solo dalla forte caratterizzazione naturale, derivante dal contrasto tra natura selvaggia e natura addomesticata dall'uomo, che, da secoli, cerca di recuperare materialmente terreno, ma anche dalla stessa forte vocazione produttiva, sia d'acqua (coltivazione di mitili) che di terra (coltivazioni agricole).

In un contesto così definito, la presenza della centrale acquista un valore del tutto particolare. Nella dimensione orizzontale prevalente del paesaggio del delta, la dimensione verticale della macchina per la produzione di energia non può e non deve cercare impossibili mimetismi, bensì deve necessariamente costituirsi come parte stessa di questo paesaggio culturale e non sottrarsi al necessario confronto con il paesaggio naturale.

A livello di progettazione architettonica dei nuovi elementi appare, quindi, maggiormente significativo dal punto di vista paesaggistico curare il layout d'impianto, in modo che esso possa essere il più lineare possibile e valorizzare i volumi di nuova costruzione con il ricorso ad un colore unico, uniforme e tecnologico, che sia sfumato, con tonalità più chiare, verso l'alto, con la finalità di dare una sensazione di radicamento degli stessi alla terra, mentre si protendono verso il cielo.

Inoltre, si può ragionevolmente ritenere che, dopo alcuni decenni di coesistenza tra le strutture della centrale e il preesistente substrato visuale, il quadro che ne è risultato abbia acquisito agli occhi della popolazione un carattere di omogeneità, che nasce dall'integrazione percettiva dei due elementi, per cui, progressivamente, la parte industriale è stata assimilata nel contesto paesaggistico d'insieme agli altri elementi antropici del territorio.

In base all'analisi paesaggistica condotta il contesto ambientale in cui si colloca il progetto è quindi caratterizzato da una sensibilità paesaggistica alta, in quanto la riconoscibilità tipologica del paesaggio è ancora diffusa e la qualità è elevata, in particolar modo negli ambiti del sistema deltizio, che presentano caratteri di naturalità peculiari dell'area. Nel sistema deltizio, all'interno del quale la centrale rappresenta un elemento antropico ormai inserito nel contesto naturale, permane inoltre una certa pressione antropica, per la presenza sia delle infrastrutture viarie, dei centri urbani dislocati a frangia lungo la viabilità e degli insediamenti turistici e commerciali.

4.2.7.2 Analisi dell'impatto potenziale

Le modifiche strutturali previste dal progetto che possono assumere significatività visiva consistono nella realizzazione di corpi caldaia di maggiore elevazione e di nuove strutture per l'approvvigionamento e lo stoccaggio del carbone (dome, nastri trasportatori, ecc.), interventi di trasformazione che riguardano comunque il perimetro interno del sito di centrale. Sono tuttavia previsti numerosi interventi di demolizione, in particolare i serbatoi combustibili, che rappresentano degli elementi di un certo degrado visivo.

Dall'analisi condotta e dalle simulazioni fotografiche effettuate, si ritiene che la trasformazione proposta non comporti una modificazione significativa per quanto riguarda la percezione nell'ambito del paesaggio analizzato, in quanto gli interventi sono interni al perimetro attuale della centrale e consistono in una ridefinizione di volumi di carattere industriale, simili quindi come tipologie agli attuali; questi ultimi risultano, inoltre, degradati dall'usura del tempo. Inoltre, le vecchie strutture e quelle nuove, trattandosi di edificati industriali, rivestono, sul piano percettivo, la stessa valenza di masse tecnologiche.

La mancanza di aree urbanizzate nell'immediato intorno della centrale e la prevalenza di elementi naturalistici connotati dalla dimensione orizzontale, non consentirà di apprezzare, non avendo termini volumetrici di confronto, la reale redistribuzione dei volumi realizzati già alla media distanza una volta che questi siano stati ultimati.

Date le dimensioni e il carattere tecnologico degli elementi di cui è prevista la costruzione, risulta inefficace, quando non anche inopportuno, pensare ad elementi di mimetismo delle opere.

Particolare cura è stata, inoltre, posta nella definizione del layout d'impianto, in modo da renderlo il più lineare possibile e nello studio del colore delle nuove opere, oggetto di apposita analisi. Le soluzioni cromatiche proposte risultano essere entrambe segnatamente mitigative degli impatti determinati dal progetto sul paesaggio e concorrono al rispetto degli obiettivi di qualità paesaggistica previsti per il contesto in esame.

La scelta definitiva di una delle due soluzioni di mitigazione, entrambe migliorative, sarà comunque concordata con gli Enti competenti in materia in una fase di progettazione successiva.

Le trasformazioni proposte non alterano quindi il contesto territoriale di inserimento del manufatto, ma possono rappresentare un'occasione per un progetto di ridefinizione architettonica ed ammodernamento dell'impianto e di riqualificazione dell'ambito territoriale in cui esso si inserisce.

A tal proposito, il progetto prevede come opere compensative di carattere paesaggistico la riqualificazione dell'Oasi di Albanella, area sita a Sud della Centrale e di quelle che si renderanno disponibili in seguito allo smantellamento dei serbatoi di olio combustibile e di altre aree minori, sarà oggetto di un progetto di sistemazione paesaggistica frutto di una selezione tra alternative progettuali concordata con la Direzione Generale per la Qualità e la tutela del paesaggio, l'Architettura e l'Arte contemporanee del Ministero per i Beni e le Attività culturali sulla base di un "Documento di Indirizzo Progettuale" in corso di elaborazione.

4.2.8 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

La radioattività naturale presente nel carbone è dovuta alla presenza in esso di isotopi radioattivi naturali ed Enel da qualche decennio misura periodicamente il contenuto dei radioisotopi presenti nel carbone utilizzato e nelle ceneri prodotte. Le misure effettuate hanno mostrato contenuti di radioattività di non significativo impatto radiologico, come confermato dall'abbondante letteratura in merito.

Il contributo della centrale di Porto Tolle all'emissione di radiazioni ionizzanti sarà modesto e l'impatto ad esso connesso sulla popolazione trascurabile.

Per quanto concerne le radiazioni non ionizzanti, si può in generale affermare che il campo elettromagnetico indotto da una linea elettrica ad alta tensione presenta valori non trascurabili in un'area limitata a qualche decina di metri di raggio intorno all'asse dell'elettrodotto, con un rapido decadimento al di fuori di essa.

I valori del campo indotto dal trasporto dell'energia elettrica prodotta dalla esistente centrale, peraltro, non vengono modificati dai proposti interventi di modifica, non essendo prevista alcuna variazione di tensione, intensità di corrente, frequenza di esercizio delle linee, né nella struttura e nel posizionamento dei conduttori.

4.2.9 Inquinamento luminoso

Il progetto prevede di mettere in atto tutte le misure atte a contenere l'inquinamento luminoso per evitare disturbi alle persone, alla fauna e alla flora e per limitare più in generale la dispersione di luce sul territorio circostante e sul cielo notturno, pertanto si può affermare che la Centrale di Porto Tolle non determina un impatto luminoso significativo sul territorio circostante.

5 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.1 Analisi per una valorizzazione paesaggistica del sito

Operare nell'area del delta significa non solo tener conto dell'immediata utilizzabilità degli interventi, ma anche approfondire e reinventare la qualità compensativa che l'area a Sud della centrale, denominata Albanella, assume nei confronti della centrale.

È verosimile ritenere che si avvierà una sorta di mescolanza, di "dissolvenza incrociata" tra artificio e natura: l'attuale separazione tra l'area della centrale vera e propria e l'Albanella tenderà a perdere il carattere di confine netto.

Le iniziali ipotesi di un progetto di compensazione, che preveda la riqualificazione dell'area naturale esistente e la valorizzazione del rapporto tra essa e l'elemento antropico, rappresentato dal sito di Centrale, possono essere così sintetizzate:

- mettere in relazione i comparti funzionali e i modi d'uso, rompendone il reciproco isolamento e migliorando localmente le diverse condizioni di fruizione del territorio;
- attirare nuovi utenti qualificati.

Enel ha predisposto nel corso del 2011 un Documento di Indirizzo Progettuale (DIP) per la sistemazione dell'area "Albanella", tenendo conto dei vincoli presenti sul territorio interessato e nel suo immediato intorno e attraverso un'attenta lettura dei segni del territorio.

L'area interessata dal DIP è ubicata sul delta del Fiume Po, tra il Po di Venezia e il Po delle Tolle, nella cosiddetta Isola di Camerini-Bonelli, e si trova esattamente a sud della Centrale Termoelettrica di Porto Tolle (RO).

Il Documento di Indirizzo Progettuale propone la creazione di "un Ecomuseo agro-fluviale della memoria del Delta del Po".

La valorizzazione del patrimonio naturale e culturale della regione fluviale sarà raggiunta attraverso l'offerta di servizi innovativi e di sostegno allo sviluppo di attività compatibili e l'incremento della fruibilità delle aree naturali.

Gli obiettivi principali del progetto dell'area Albanella sono:

- recupero di una cultura locale attraverso la diffusione dei saperi e delle pratiche rurali ed ittiche tipiche del territorio, allacciandosi alla rete degli Ecomusei della Regione;
- valorizzazione del paesaggio deltizio, delle risorse ambientali e storico-culturali;
- rafforzamento della coscienza sociale della strategia dello sviluppo rurale/industriale integrato e sostenibile.

L'area dell'Albanella è immaginata come un giardino della memoria collettiva dove, nelle diverse aree tematiche, saranno rappresentate alcune attività storiche del territorio.

5.2 Progetto di Vivificazione della Sacca del Canarin

5.2.1 *Descrizione della Sacca del Canarin*

La Sacca del Canarin è una laguna situata nell'area orientale del Delta, fra i rami del Po di Pila a Nord, della Busa di Scirocco a Nord-Est e della Busa del Bastimento (Po di Tolle) a sud. Essa fa parte di un esteso complesso di lagune salmastre formatesi in seguito al continuo rimodellamento della linea di costa dovuta all'evoluzione morfologica del Delta del Po.

Le condizioni ambientali che la caratterizzano, come in generale avviene per le aree lagunari del Delta, sono fortemente soggette a modifiche morfologiche anche in tempi brevi a causa dell'azione delle correnti e della marea, oltre che per effetto dell'apporto di sedimenti ad opera del Po. Queste modifiche portano spesso all'occlusione dei canali di collegamento con il mare aperto, con la conseguente creazione di zone di stagnazione in cui il ricambio delle acque avviene assai lentamente. Negli anni '70 la laguna della Sacca del Canarin presentava due aperture a mare e una canalizzazione interna ben definita in cui sono mostrate le sezioni delle bocche rilevate nel 1979. L'evoluzione morfologica dell'area ha successivamente visto la progressiva chiusura della bocca Sud, avvenuta all'inizio degli anni '80.

All'interno della Sacca vi è una disposizione di zone a diversa sedimentazione che ben si accorda con l'ipotesi di un apporto solido dei rami del Po che circondano la Sacca: questo apporto va depositandosi verso l'interno a partire dai materiali più pesanti sino ai più leggeri seguendo linee prevalenti di penetrazione delle correnti di marea. Questo continuo accumulo di sedimento negli anni ha provocato un progressivo ed inesorabile interrimento della Sacca con la conseguente diminuzione della profondità e la riduzione del ricircolo dell'acqua. Una riduzione idrodinamica comporta, dal punto di vista biologico, un sicuro calo del numero e delle densità delle forme di vita presenti e di conseguenza anche degli animali che ivi trovano l'habitat confacente.

Conseguentemente tutta la parte Sud della laguna ha subito consistenti variazioni morfodinamiche: si è progressivamente ridotta la circolazione idrica e, non essendovi gli adeguati sfoghi, il bacino Sud ha iniziato a comportarsi quale "cassa di espansione" per la marea entrante dalla Bocca Nord. I fondali, una volta sabbiosi, si sono progressivamente coperti di uno strato di argilla fine e limo, innalzandosi e spopolandosi delle principali forme di vita bentonica.

La difficoltà di ricambio dell'acqua presente nella Sacca è causa prima di fenomeni di eutrofizzazione e scarsa ossigenazione delle acque in essa racchiuse, particolarmente per quanto riguarda la aree più lontane dalla attuale bocca a mare; queste condizioni, oltre a rappresentare un problema ambientale di qualità delle acque, rendono più difficile il possibile sfruttamento di aree più estese di quelle attuali per l'attività di acquacoltura.

5.2.2 Descrizione dei lavori previsti

In questo contesto si inserisce il progetto di importanti opere di vivificazione della laguna, promosse dal Consorzio Delta del Po - Adige e finalizzate al mantenimento dei delicati equilibri ambientali ed alla creazione di condizioni di elevata biodiversità. Tra queste il "Progetto generale per la vivificazione della Sacca del Canarin" che, partendo dall'analisi delle condizioni idrodinamiche come conseguenza della circolazione indotta dall'alternarsi delle maree attraverso l'unica bocca esistente, ha individuato una serie di interventi in grado di migliorare la circolazione all'interno della Sacca con l'obiettivo di ottenere una qualità delle acque ottimale per l'insediamento di attività ittiche. L'insieme degli interventi, si riassume sostanzialmente nei seguenti punti:

- scavo di una rete interna di canali, di profondità compresa tra i 2.5 m (per i canali più interni) e i 3.5 m (limitatamente ai due canali in ingresso alla Sacca attraverso le bocche Nord e Sud) rispetto al livello di medio mare per favorire la penetrazione dell'onda di marea e di acque più profonde; la larghezza alla base dei canali è compresa tra i 30 m e i 70 m rispettivamente;
- realizzazione ed ampliamento di alcune barene ad una altezza di 0.5 m sul livello di medio mare per indirizzare le correnti di marea verso le zone in tendenziale stagnazione;
- sistemazione e stabilizzazione della bocca a mare esistente (Bocca Nord);
- realizzazione di una nuova bocca collegante la Sacca al mare per alimentare direttamente la parte meridionale della Sacca (Bocca Sud);
- generali opere di stabilizzazione degli scanni a mare al fine di mantenere, per quanto possibile, una configurazione stabile del litorale e delle bocche.

Parte di questi interventi sono stati iniziati già nel 2010.

5.3 Riutilizzo dei sedimenti dragati

Nell'ambito del progetto è previsto il dragaggio nelle aree del tratto fluviale compreso tra la nuova darsena di Centrale, la banchina di cantiere, il canale di presa a fiume, l'area di evoluzione imbarcazioni a centro fiume, la Busa di Tramontana e lo sbocco a mare della stessa; è altresì previsto il dragaggio del tratto del Po di Venezia compreso tra il ponte della SS Romea e Cà Cappellino e in prossimità della Biconca di Volta Grimana, per l'utilizzo della via di accesso alternativa attraverso Porto Levante in condizioni meteo marine avverse. Le terre di dragaggio provenienti dall'escavazione di tali aree, nel caso in cui la caratterizzazione preliminare ne indichi la compatibilità con la normativa vigente, saranno riutilizzate in siti che verranno successivamente definiti con le Autorità Competenti e preliminarmente caratterizzati come previsto dalla D.G.R. 1019/2010, dal D.M. 161/2012 e dal D.Lgs. 152/06 e ss. mm. ii..

I materiali dragati saranno utilizzati tal quali o comunque senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale di cui all'Allegato 3 del D.M. 161/2012.

Le possibilità di riutilizzo dei sedimenti, anche in linea con quanto previsto nel Piano di Area del Delta del Po, approvato con provvedimento del Consiglio Regionale n. 1.000 del 5 ottobre 1994, potranno essere:

- reimmissione in mare
- ripristino arginature dell'isola di Batteria
- ripascimento dei litorali e degli scanni.

In seguito alle indicazioni delle Autorità si procederà anche alla caratterizzazione dei siti di destinazione. In caso di possibilità di scarico a mare, si segnala che la zona di scarico non potrà ricadere in aree protette o sensibili come da D.M. del 24/1/1996.

6 SISTEMI DI MONITORAGGIO

6.1 Sistema di misura delle emissioni (SME)

Ciascuna sezione a carbone della Centrale di Porto Tolle è dotata di un sistema di misura delle emissioni al camino (SME), che consente la determinazione di SO₂, NO_x, CO, polveri ed ossigeno in modo automatizzato e continuo.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature facenti parte del sistema di misura delle emissioni, la loro gestione e taratura sono conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

Il sistema è dotato, oltre che delle apparecchiature per il campionamento e l'analisi dei fumi, anche di un sistema di taratura, acquisizione, validazione e memorizzazione dei dati. Dall'acquisitore locale, le informazioni relative alle emissioni di ciascuna sezione termoelettrica vengono inviate ad un sistema centrale (comune a tutte le sezioni), che riceve anche i dati di funzionamento di impianto (carico elettrico, portate combustibili, etc.).

Il sistema centrale esegue le elaborazioni statistiche dei dati, serve da archivio di lungo periodo e fornisce l'interfaccia funzionale e di supervisione all'operatore.

6.2 Monitoraggio della qualità dell'aria

6.2.1 Rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA)

Con il progetto di trasformazione a carbone della centrale e ad integrazione di precedenti richieste e accordi con le Autorità locali, è stato previsto un aggiornamento strumentale delle attuali postazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria, sull'installazione di postazioni dedicate al monitoraggio delle emissioni diffuse generate dalla movimentazione dei materiali introdotti con la trasformazione a carbone dell'impianto (carbone, ceneri, calcare e gessi), sull'esecuzione di periodiche campagne di misura per il controllo delle deposizioni sia secche che umide e per la misura delle concentrazioni degli inquinanti in aria (microinquinanti organici e inorganici), secondo quanto riportato nel seguito.

Località	Distanza e direzione dalla Centrale	Caratteristiche anemologiche	Parametri misurati						
			SO ₂	PM10	PM2.5	NOx	CO	Ozono	Meteo
Scardovari	Circa 7 km a SSO	Sottovento per venti da NNE	X	X	-	X	X	X	-
Taglio di Po	Circa 21km a O-ONO	Sottovento per venti da E-ESE	X	X	-	X	X	X	-
Lido di Volano	Circa 25 km a SO	Sottovento per venti da NE	X	X	-	X	X	X	X
Cà Cappello	Circa 21 km a ONO	Sottovento per venti da ESE	X	X	-	X	X	X	-
Porto Levante	Circa 14 km a NO	Sottovento per venti da SE	X	X	-	X	X	X	-
Boccasette	Circa 7 km a NO	Sottovento per venti da SSO	X	X	-	X	X	X	-
Ca' Mello	Circa 8 km a OSO	Sottovento per venti da ENE	X	X	X	X	X	X	-
Mesola	Circa 20 km a OSO	Sottovento per venti da ENE	X	X	X	X	X	X	-
Centrale	-	-	-	-	-	-	-	-	X

La Centrale di Porto Tolle è dotata di un "Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell'Aria", più semplicemente detto "Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria" (RRQA). La rete è entrata in servizio negli anni ottanta ed è costituita da otto postazioni remote di rilevamento della qualità dell'aria e da due postazioni meteorologiche.

Come si può osservare, il progetto di adeguamento prevede che:

- tutte le postazioni saranno dotate di strumentazione per la misura di SO₂, PM₁₀, NO_x, CO e Ozono ampliando ed integrando i monitoraggi della precedente configurazione della RRQA;
- i parametri meteorologici della RRQA continueranno ad essere acquisiti nella postazione di Lido di Volano e presso la Centrale stessa.

Le strumentazioni di misura saranno contenute in adeguate cabine climatizzate e sarà prevista la trasmissione in automatico dei dati grezzi alla dotazione informatica di elaborazione. I dati elaborati saranno trasmessi alle ARPA di riferimento con il formato e la frequenza che verrà concordata in tavoli tecnici. Infine, le caratteristiche tecniche della strumentazione che andrà ad integrare quella già esistente della RRQA di Enel saranno sottoposta al parere delle ARPA di riferimento e, in particolare, con ARPAV per quanto attiene la RRQA di Enel, in funzione di quanto previsto nella D.G.R.V. n. 687 del 09 marzo 2010, in cui si stabilisce che in futuro ARPAV prenderà in carico tali centraline.

6.2.2 Misura delle Polveri nell'area delle banchine

Già nel SIA presentato nel 2005 e successive integrazioni, Enel aveva proposto l'installazione di una postazione di misura delle polveri in area banchine, prendendo in considerazione il monitoraggio delle polveri totali (PTS). Dato che, attualmente, tale valutazione si esplica preferibilmente attraverso la determinazione del PM₁₀, per il quale esistono limiti normativi di riferimento, pare opportuno prendere in considerazione il monitoraggio del PM₁₀ piuttosto che quello delle PTS.

Al fine di monitorare l'eventuale influenza delle operazioni di movimentazione dei materiali della Centrale sulla concentrazione in aria del PM₁₀, si propone pertanto di ubicare una apparecchiatura di monitoraggio in continuo in un punto molto prossimo alle banchine. L'ubicazione esatta sarà concordata con ARPA Veneto, supportata da un sopralluogo di fattibilità, una volta che il cantiere di costruzione della Centrale sarà in fase avanzata nella zona di interesse. Inoltre, essendo la banchina sita in un'area di impianto, i rilievi di PM₁₀ verranno utilizzati per la verifica della salubrità nei luoghi di lavoro, e pertanto saranno confrontati con i limiti di esposizione professionale dei lavoratori¹.

¹ Nel caso di ambienti di lavoro, i pertinenti limiti sono: Polveri non classificate: ACGIH – TWA 3'000 µg/m³ (respirabili); Coal dust – carbone bituminoso: ACGIH – TWA 900 µg/m³ (respirabili).

La strumentazione, salvo l'introduzione nel prossimo futuro di nuove tipologie di strumentazione, sarà del tipo a misurazione diffrattometrica, utilizzando il principio della nefelometria ortogonale, o a fotometria laser, utilizzando il sensore a scattering di laser a 90°. In ogni caso, le apparecchiature di misura saranno dotate di acquisitori di dati e di possibilità di trasmissione dei dati via modem o wireless fidelity (Wi-fi) a computer remoti per l'elaborazione e presentazione dei risultati.

La postazione sarà dotata anche di stazione meteorologica per la misura di parametri al suolo, al fine di poter correlare la polverosità ambientale alle effettive emissioni dovute alle movimentazioni dei materiali.

6.2.3 Campagne di rilevamento dei microinquinanti e ricadute al suolo

Con riferimento a quanto già proposto nel SIA del 2005 e successive integrazioni, in relazione al monitoraggio dei microinquinanti in aria ambiente, si propone di adottare uno schema di protocollo di indagine triennale che preveda l'esecuzione di campagne annuali.

I periodi effettivi di esecuzione delle campagne saranno concordati con le ARPA di riferimento. Ogni campagna di monitoraggio sarà condotta in due postazioni e saranno prelevati campioni di PM₁₀, destinati alla determinazione di: metalli, cationi, anioni ed Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA). Si propone di effettuare le determinazioni dei parametri previsti (metalli, specie ioniche e IPA) in campioni di giorni alterni di ciascuna settimana.

In aggiunta alle campagne di cui sopra, si propone anche un piano di monitoraggio delle ricadute al suolo attraverso la caratterizzazione delle deposizioni atmosferiche umide e secche, raccolte su base mensile utilizzando deposimetri di tipo "bulk", ubicati in due postazioni nell'intorno della Centrale. Le deposizioni verranno caratterizzate per metalli, cationi, anioni ed Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA).

L'attuazione di tale monitoraggio comprenderebbe ed estenderebbe quello proposto da ENEL all'interno del SIA del 2005 e successive integrazioni, che era basato su campagne periodiche annuali per la caratterizzazione delle deposizioni umide e secche, raccolte con campionatori wet&dry. Nella presente proposta si è fatto riferimento, invece, alla normativa nazionale più recente (D.Lgs. 155/10) che prevede invece l'utilizzo di campionatori di tipo "bulk" per il monitoraggio delle ricadute atmosferiche di alcuni metalli e dei microinquinanti organici.

Si propone di caratterizzare le deposizioni atmosferiche in due postazioni, che siano rappresentative di zone che subiscono differenti influenze; in particolare:

- zona rappresentativa delle maggiori ricadute della Centrale (stimata dal modello CALPUFF);

- zona collocata ai margini dell'area di ricaduta delle emissioni della Centrale (stimata dal modello CALPUFF), che può rappresentare un buon indicatore delle deposizioni nelle zone influenzate da altre sorgenti.

Ciascuna postazione sarà dotata di un campionatore di tipo "bulk" per metalli e specie ioniche e di un campionatore di tipo "bulk" per IPA. Tali campionatori raccolgono insieme le deposizioni umida e secca. Le deposizioni atmosferiche saranno raccolte su base mensile.

6.3 Rete di monitoraggio biologico

Enel ha intenzione di predisporre una rete di monitoraggio biologico della qualità dell'aria in funzione delle caratteristiche del territorio, ad integrazione del monitoraggio effettuato strumentalmente già descritto nei paragrafi precedenti. Pertanto, è prevista l'adozione nelle zone circostanti la centrale, di specifiche tecniche di monitoraggio al fine di sfruttare la capacità di alcuni organismi vegetali ("biosensori") di dare indicazioni che rendano possibile definire e mappare il livello generale di qualità atmosferica di un determinato territorio nel medio periodo e che consentano di rilevare la presenza di eventuali sostanze aerodisperse.