

ELETTRA GLT S.P.A.

***POTENZIAMENTO CENTRALE TERMOELETTRICA
A CICLO COMBINATO COGENERATIVO PER L'UTILIZZO
COMPLETO DEI GAS SIDERURGICI PRODOTTI NELLO
STABILIMENTO DI TRIESTE DELLA SERVOLA S.P.A.***



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

(SINTESI NON TECNICA)

GIUGNO 1999
(Rev. 2 - Giugno 1999)

Studio Sanitas - DCMN Università di Pisa

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	3
2.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO DI TRASFORMAZIONE	3
2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI TRASFORMAZIONE.....	3
2.2.1 Localizzazione dell'Impianto	4
2.2.1.1 Descrizione Generale dello Stabilimento e del Processo	4
2.2.1.2 Descrizione di massima del processo.....	5
2.2.1.2.1 Distillazione del fossile	6
2.2.1.2.2 Agglomerazione	7
2.2.1.2.3 Altoforni.....	8
2.2.1.2.4 Macchina a colare	9
2.2.1.2.5 Acciaieria	9
2.2.1.2.6 Servizi	9
2.2.1.2.7 Reti distribuzione gas.....	10
2.2.1.3 Progetto di adeguamento delle emissioni.....	10
2.2.1.4 Subentro della Servola SpA nello stabilimento	11
2.2.1.5 Assunzioni iniziali circa la base di progetto della CET	12
2.2.1.6 Modifica delle condizioni al contorno con nuovi piani di intervento.....	13
2.2.2 Caratteristiche del Progetto di Massima	17
2.3 TECNOLOGIE ADOTTATE PER LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO	18
2.3.1 Trattamenti dei gas siderurgici prima dell'immissione in rete.....	18
2.3.1.1 Gas di cokeria	18
2.3.1.2 Gas di altoforno	19
2.3.2 Trattamenti dei gas siderurgici destinati alla CET.....	19
2.3.2.1 Gas di cokeria	19
2.3.2.2 Gas di altoforno	19
2.3.3 Sistema di combustione del turbogas della CET.....	19
2.3.3.1 Polveri	20
2.3.3.2 Anidride solforosa	20
2.3.3.3 Ossidi di azoto	20
2.3.3.4 Monossido di carbonio	21
2.3.4 Procedure di Esercizio e analisi di malfunzionamenti di rilevanza ambientale	21
2.4 SINTESI DATI DI PROGETTO	21
2.5 PROGRAMMA CRONOLOGICO DI COSTRUZIONE IN SITO.....	23
2.6 MODIFICHE ALLA BANCHINA DI MOVIMENTAZIONE DEL CARBON FOSSILE E MINERALI A SERVIZIO DELLA FERRIERA.....	24
2.7 COLLEGAMENTO ELETTRICO DELLA CENTRALE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE	24
2.8 SCENARI DI FUNZIONAMENTO DELLA CET IN CASO DI DISMISSIONE DI ATTIVITÀ NELLA FERRIERA	24
2.9 SCENARI DI ALIMENTAZIONE DELLA CET CON SOLO GAS NATURALE	25
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	26
3.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	26
3.2 VERIFICA DELLA CONGRUITÀ DELL'INTERVENTO.....	28
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	31
4.1 INQUADRAMENTO GENERALE	31
4.1.1 Definizioni e metodologia	31
4.1.2 Topografia ed orografia.....	33
4.1.3 Uso del suolo.....	33
4.1.4 Elementi generali di idrografia, idrologia, idrogeologia.....	33
4.1.5 Cenni di sismologia ed altre pericolosità naturali.....	34

Sintesi Non Tecnica

4.1.6	Popolazione.....	34
4.1.7	Attività antropiche.....	34
4.2	ATMOSFERA	35
4.2.1	Introduzione	35
4.2.2	Caratterizzazione meteorologica	35
4.2.3	Stato attuale della qualità dell'aria.....	36
4.2.4	Localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti.....	37
4.2.5	Normativa vigente	38
4.2.6	Rete di rilevamento della qualità dell'aria.....	39
4.2.6.1	Andamento delle concentrazioni al suolo	39
4.2.7	Bilancio globale delle emissioni prima e dopo l'intervento	42
4.2.8	Dispersione degli inquinanti	44
4.2.9	Analisi dei risultati.....	45
4.2.10	Conclusioni	46
4.3	AMBIENTE IDRICO	48
4.3.1	Introduzione	48
4.3.2	Definizione dell'ambito territoriale	48
4.3.3	Caratterizzazione del sito e dell'area	48
4.3.4	Analisi previsiva.....	50
4.3.5	Risultati	50
4.3.5.1	Aspetti specifici	51
4.3.6	Conclusioni	52
4.4	RUMORE.....	53
4.4.1	Introduzione	53
4.4.2	Definizione dell'ambito territoriale	54
4.4.3	Limiti vigenti e assunti a riferimento	54
4.4.4	Analisi del sito.....	55
4.4.5	Metodologia	55
4.4.6	Opere di riduzione del rumore	55
4.4.7	Analisi previsiva.....	55
4.4.8	Risultati	55
4.4.9	Conclusioni	57
4.5	PAESAGGIO.....	57
4.5.1	Introduzione e definizione dell'ambito territoriale	57
4.5.2	Analisi dell'area.....	58
4.5.3	Analisi previsiva.....	59
4.5.4	Conclusioni	59
4.6	ALTRI IMPATTI.....	60
4.6.1	Suolo e sottosuolo	60
4.6.2	Flora fauna ed ecosistemi	60
4.6.3	Salute pubblica.....	61
4.6.4	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	61
4.6.4.1	Campo induzione magnetica dovuto all'elettrodotto	62
4.6.4.2	Impatto sulla popolazione del cavidotto	62
4.6.5	Operazioni di Preparazione del Sito e di Realizzazione dell'Impianto	63
4.6.5.1	Scarichi liquidi.....	63
4.6.5.2	Scarichi gassosi.....	63
4.6.5.3	Rifiuti solidi.....	63
4.6.5.4	Rumore	63
4.6.5.5	Misure gestionali per mitigazione delle interferenze	64
4.6.6	Ricadute sul Sistema di Trasporti in fase di Costruzione e Funzionamento a Regime	64
5.	CONTROLLO E MONITORAGGIO	66
5.1	CONTROLLO DELLE EMISSIONI.....	66
5.2	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	66
5.3	STUDI INTEGRATIVI	67
6.	CONCLUSIONI	68
7.	APPENDICI.....	70

1. INTRODUZIONE

La società Servola S.p.A. ha nel recente passato rilevato tutte le attività dello stabilimento ex Altiforni e Ferriere di Servola (AFS), sito in località Servola (TS), elaborando per lo stesso un ampio programma di risanamento tecnico-economico ed ambientale. In tale ambito, congiuntamente al rinnovamento degli impianti siderurgici e della cokeria, era già prevista a cura della Società Triestina per l'Energia (STE) la realizzazione di una centrale a ciclo combinato cogenerativo per la produzione di vapore ed energia elettrica (CET) di potenza termica pari a 298 MWt, in sostituzione della centrale esistente nello stabilimento, risalente agli inizi degli anni '60 e caratterizzata da una tecnologia fortemente datata. Per la costruzione di tale centrale, da alimentare con una miscela di gas siderurgici e gas naturale in proporzioni tali da permettere l'inquadramento della stessa nella fattispecie delle fonti di energia assimilate a fonti rinnovabili, ai sensi della legge n. 9/1991 (*Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali*), era già stata rilasciata autorizzazione all'installazione ed all'esercizio da parte del Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato (MICA) con Decreto del 15.11.1991. Il MICA, con Decreto del 22.11.1993, aveva altresì inserito il progetto nella graduatoria per la concessione dei contributi riservati ad iniziative finalizzate al risparmio energetico ed all'utilizzazione di fonti rinnovabili di energia o assimilate, previsti ai sensi della legge n. 10/1991 (*Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*).

A seguito dei lavori di potenziamento e miglioramento del ciclo siderurgico previsti dalla nuova proprietà, si verificherà nello stabilimento una disponibilità di gas di processo in quantità maggiore rispetto a quella ipotizzata al momento dell'istanza di autorizzazione. Conseguentemente, la ELETTRA GLT S.p.A., subentrata alla STE nella titolarità dell'autorizzazione all'installazione ed esercizio della centrale in forza del Decreto di voltura del MICA del 29.05.1998, avvalendosi delle recenti esperienze tecnologiche ed impiantistiche maturate dalla realizzazione di impianti simili, ha intenzione di realizzare il potenziamento della centrale stessa, con incremento della potenza termica complessiva da 298 MWt a circa 380 MWt. Tale potenziamento permetterebbe l'utilizzazione della totalità dei gas siderurgici prodotti dallo stabilimento della Servola S.p.A., nonché un migliore sfruttamento del loro contenuto energetico attraverso l'impiego di un ciclo termico ottimizzato.

Per il conseguimento di tali obiettivi, il progetto della centrale potenziata è basato su una configurazione a ciclo combinato cogenerativo con turbina a gas alimentata da una miscela di gas a basso potere calorifico, caldaia a recupero del calore dei gas di scarico del turbogas, turbina a vapore (da cui spillare anche il vapore necessario al ciclo tecnologico dello stabilimento siderurgico), con immissione dell'energia elettrica prodotta nella rete nazionale. La centrale utilizzerà come combustibile i gas resi disponibili dal ciclo siderurgico, integrati, in proporzioni variabili a seconda delle caratteristiche del gas siderurgico stesso, con quantità di metano necessarie al mantenimento delle condizioni ottimali di funzionamento dei combustori adottati, specificamente progettati per combustibili a basso potere calorifico e caratterizzati da contenute emissioni di inquinanti.

Questo documento rappresenta una sintesi estesa dello Studio di Impatto Ambientale predisposto per il progetto di potenziamento della centrale.

Lo Studio, corredato della presente sintesi e dell'avviso al pubblico fornito a mezzo stampa, costituisce adempimento da parte del proponente ELETTRA GLT S.p.A. ad imposizione della legislazione vigente in tema di Impatto Ambientale, con particolare riferimento al DPCM

27.12.1988, secondo cui spetta poi agli organi competenti dello Stato (nel caso in esame al Ministero dell'Ambiente) il compito di esprimere il Giudizio di Compatibilità Ambientale del Progetto, e ciò avvalendosi del supporto e del coinvolgimento delle Amministrazioni Locali e di altri organismi attraverso gli strumenti dell'Istruttoria Tecnica e dell'Inchiesta Pubblica.

Sono nel seguito riportati i riferimenti identificativi della società proponente e dell'ubicazione del progetto nonché dei redattori dello Studio di Impatto Ambientale predisposto per l'intervento.

PROPONENTE

ELETTRA GLT S.p.A. Trieste

La società è interamente partecipata dal Gruppo LUCCHINI.

Localizzazione dell'opera

All'interno dell'area di stabilimento della **SERVOLA S.p.A.**, Trieste, controllata dallo stesso Gruppo LUCCHINI.

Redattori dello Studio di Impatto Ambientale :

Coordinamento Generale

Prof. Pietro Bontempi - Studio Sanitas S.r.l., via del Sebino 41, Brescia

Dr. Ing. Giancarlo Fruttuoso - Themas S.r.l., via Puccini 15, Pisa

P.I. Luigi Calzavacca - Studio Sanitas S.r.l., via del Sebino 41, Brescia

Estensore responsabile dello Studio

Dr. Ing. Marco Barlettani, via Cairoli 42, Rosignano Solvay (LI)

(Albo degli Ingegneri della Provincia di Livorno n. 1433)

Quadro di riferimento programmatico

Ing. Mario Leonardi - Themas S.r.l., via Puccini 15, Pisa

Studio dispersione atmosferica

Prof. Ing. Marino Mazzini, Dipartimento di Costruzioni Meccaniche e Nucleari,

Università degli Studi di Pisa, via Diotisalvi 2, Pisa

Studio ambiente marino

ShoreLine s.c.a.r.l., Loc. Padriciano 99, Trieste

Studio e caratterizzazione acustica

Prof. Pietro Bontempi - Studio Sanitas S.r.l., via del Sebino 41, Brescia

Geom. Enrico Imperatori - Studio Sanitas S.r.l., via del Sebino 41, Brescia

Caratterizzazione flora fauna ecosistemi

ARDEA s.c.a.r.l., via Montebello 118, Livorno

Studio suolo e sottosuolo

Dr. Franca Morelli, via Pian del Casone 5, Stabbia (FI)

Studio paesaggistico

Dr. Daniele Banchi, via Franchetti 15, Firenze

Editing documento

Ing. Claudio Tebaldi - Themas S.r.l., via Puccini 15, Pisa

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 Descrizione dell'impianto esistente e motivazioni del progetto di trasformazione

La società Servola S.p.A. ha nel recente passato rilevato tutte le attività dello stabilimento ex Altiforni e Ferriere di Servola (AFS), sito in località Servola (TS), elaborando per lo stesso un ampio programma di risanamento tecnico-economico ed ambientale. Nello stabilimento è attualmente operante una centrale termoelettrica della potenza termica di circa 90 MWt, costituita da tre gruppi TAG (complessi di varie macchine assiali e loro ausiliari), la cui funzione è quella di trasformare l'energia prodotta dalla combustione dei gas siderurgici in energia pneumatica ed elettrica. L'installazione dei gruppi risale agli anni 1962/1964, momento dal quale i gruppi stessi hanno funzionato ininterrottamente per circa 5000 h/anno.

Nei piani di rinnovamento degli impianti siderurgici e della cokeria, era già prevista la realizzazione, a cura della Società Triestina per l'Energia (STE), di una centrale a ciclo combinato cogenerativo per la produzione di vapore ed energia elettrica (CET), in sostituzione della centrale esistente, caratterizzata da una tecnologia fortemente datata. Per la costruzione di tale centrale era già stata ottenuta l'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio del Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato (MICA) con Decreto del 15.11.1991.

In merito a quanto sopra, con Decreto del MICA del 22.11.1993 (SO alla GU n. 295 del 17.12.1993), il progetto dell'impianto di cogenerazione a ciclo combinato veniva ritenuto idoneo ai fini della concessione dei contributi di cui all'art. 12 della legge 10/1991 per la progettazione e realizzazione di impianti con caratteristiche innovative per aspetti tecnici e/o gestionali e/o organizzativi con ciò riconoscendo la validità del progetto stesso nel settore dell'uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili.

Successivamente, nell'ambito dei lavori di potenziamento e miglioramento del ciclo siderurgico previsti dalla nuova proprietà, veniva progettato il completo rinnovamento della cokeria, che contestualmente all'aumento delle potenzialità produttive di coke e di gas di cokeria (COK) porterà ad un incremento della disponibilità di gas di cokeria da 6500 a 19000 Nm³/h.

Conseguentemente, la ELETTRA GLT S.p.A., subentrata alla STE nella titolarità dell'autorizzazione all'installazione ed esercizio della centrale in forza del Decreto di voltura del MICA del 29.05.1998, avvalendosi delle recenti esperienze tecnologiche ed impiantistiche maturate dalla realizzazione di impianti simili, ha intenzione di realizzare il potenziamento della centrale stessa, con incremento della potenza termica complessiva da 298 MWt a circa 380 MWt. Tale potenziamento permetterebbe l'utilizzazione della totalità dei gas siderurgici prodotti dallo stabilimento della Servola S.p.A., nonché un migliore sfruttamento del loro contenuto energetico attraverso l'impiego di un ciclo termico ottimizzato.

2.2 Descrizione del Progetto di Trasformazione

Premesso che in termini generali il potenziamento della centrale non introduce di per sé modifiche impiantistiche sostanziali rispetto alle soluzioni adatte per la centrale autorizzata della potenza da 298 MWt, la centrale potenziata sarà costituita da un gruppo *turbina a gas/alternatore/compressore* disposto su di un unico albero, da una caldaia per il recupero del calore dei gas di scarico e da una turbina a vapore che azionerà un secondo alternatore; completerà la centrale una caldaia ausiliaria alimentata dai gas siderurgici che azionerà la turbina a vapore durante le fermate della turbina a gas e/o della caldaia a recupero. In Appendice Pp.1

sono riportate le planimetrie generali e le viste in elevazione dell'opera, come risulta dal progetto di massima.

2.2.1 Localizzazione dell'Impianto

La centrale sarà ubicata in un'area situata all'interno dello stabilimento della Servola S.p.A. (TS), nella zona Nord-Est dell'insediamento siderurgico dello stabilimento stesso.

L'elevazione media dell'area è di circa 4.5 m s.l.m. e la superficie interessata dall'intervento è di circa 20000 m².

Poiché la centrale sarà pienamente integrata nello stabilimento, al momento non si prevede né una sua delimitazione tramite recinzione, né la realizzazione di ingressi dedicati. Il progetto include comunque la possibilità di una futura recinzione.

2.2.1.1 Descrizione Generale dello Stabilimento e del Processo

Lo stabilimento siderurgico della Servola SpA, operante nel comune di Trieste dal 1897, è ubicato a sud-est della città di Trieste, e si sviluppa su un'area di circa 700000 mq, di cui circa 370000 mq in concessione del Demanio dello Stato, con circa 200000 mq ricavati con interventi di riempimento della zona costiera e con un'area coperta dell'ordine di 104000 mq.

L'area industriale, situata in località Servola, è compresa tra la linea ferroviaria che raggiunge la stazione di Servola, ed il mare Adriatico. Confina

- a Nord con il mare Adriatico, con la ditta Sidemar (demolizioni navali), con lo Scalo Legnami e relativo deposito;
- a Nord-Est con il lotto A di case ICLIS e con altri complessi abitativi;
- ad Est con il lotto B di case ICLIS, con la superstrada e le Ferrovie dello Stato;
- a Sud-Est con altri complessi abitativi e con un deposito costiero di prodotti petroliferi;
- a Sud con la ditta SIOT (Società Italiana Oleodotto Triestino) Terminal Petrolifero;
- a Sud-Ovest, ovest e nord ovest con il mare adriatico;

L'attività produttiva dello stabilimento, la cui planimetria generale è riportata in Appendice Pp.1, nel 1989 era diversificata secondo le aree specificate nella seguente Tabella 1, dove vengono anche indicate le materie prodotte all'interno di tali aree.

Area Cokeria	Carbon Coke Gas di Cokeria Catrame
Area Agglomerazione	Agglomerato Minerali
Area Altiforni (1 altoforno AFO-2 in esercizio e 1 altoforno AFO-3 in ricostruzione)	Ghisa liquida Gas d'Altoforno Loppa
Area Macchina a colare	Ghisa in pani
Area Fonderia	Lingottiere e getti vari
Area Servizi	Vapore, Energia Elettrica e distribuzione servomezzi

Tabella 1 - Raggruppamento qualitativo Aree di attività

2.2.1.2 Descrizione di massima del processo.

Con riferimento allo schema di flusso riportato in Fig. 1, si riporta nel seguito una descrizione di massima del processo.

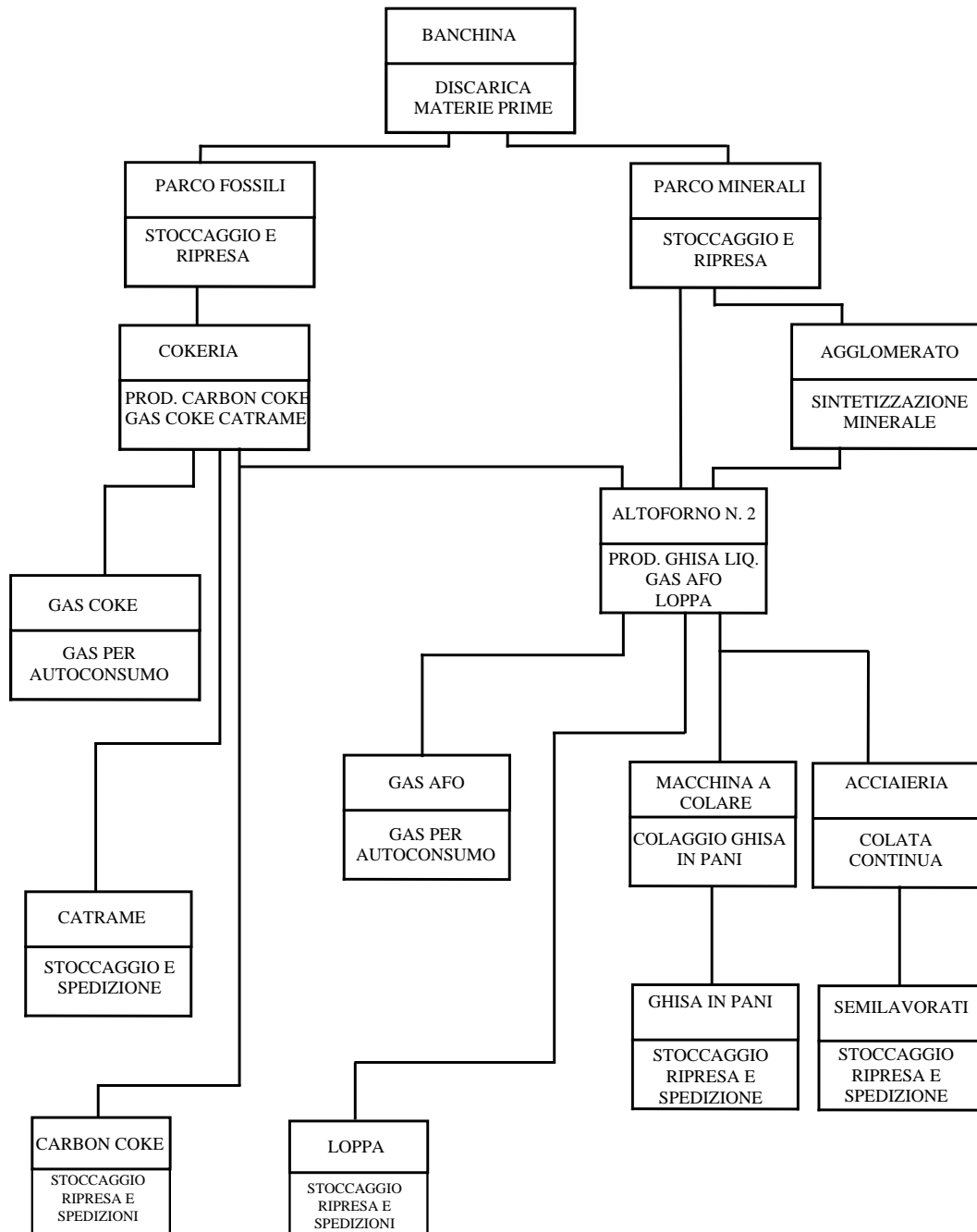


Figura 1: Schema a blocchi delle principali linee di produzione dello stabilimento siderurgico

2.2.1.2.1 Distillazione del fossile

La miscela di materiali prelevata dai fossili stoccati a parco in cumuli separati, dopo adeguato trattamento di frantumazione, vagliatura, miscelazione ed umidificazione, viene caricata in forni a celle a tenuta d'aria (cokeria), dove subisce un processo di distillazione della durata di circa 15 ore. Con il processo di distillazione vengono separate le sostanze volatili presenti nel fossile di partenza, mentre la parte restante subisce un processo di cokizzazione, con produzione di pani di *coke metallurgico*, costituito per circa il 90% da carbonio e per la rimanente frazione da sostanze inerti. Il processo avviene fuori dal contatto con l'aria, con temperatura del carbone che, variando nel corso del processo, nella fase finale dell'operazione raggiunge il valore di circa 1000°C.

La batteria, del tipo Beckers a recupero di calore con passaggio di volta, ed a circuito equilibrato, era nel 1989 costituita da 52 forni, raggruppati in 4 gruppi di cui 3 da 11 forni ed uno da 19 forni. L'energia termica necessaria per sostenere il processo è ricavata dalla combustione di gas in camere di refrattario costituite dai piedritti di separazione tra i forni, che vengono riscaldate fino a raggiungere la temperatura di 1340°C. I prodotti della combustione, dopo lo sfruttamento energetico, sono convogliati ad un camino.

Le sostanze volatili che si liberano dal fossile passano invece dai forni di distillazione a collettori di raccolta (*bariletti*) attraverso particolari tubazioni (*colonne di sviluppo*) e da qui, dopo un primo raffreddamento, convogliate verso altri impianti dove avviene l'ulteriore raffreddamento e la depurazione. In questa fase si ha la produzione del catrame. Qualora per guasto o incidente viene a mancare l'energia elettrica alla batteria, per evitare che questa vada in pressione, si ha l'accensione di 5 fiaccole, del diametro di 0.5 m, che ad una altezza di circa 22.5 m dal piano di campagna consentono di bruciare in atmosfera il gas prodotto.

Il caricamento del fossile nella batteria avviene con una cadenza di circa una carica ogni 15 minuti e viene eseguita tramite una particolare macchina caricatrice, che scorre al di sopra dei forni su un binario parallelo all'asse della batteria. La caricatrice è dotata di 4 tramogge di carica che vengono riempite dall'alto con il fossile estratto per gravità da silos di deposito collocati in testa alla batteria. La macchina viene quindi posizionata sopra apposite bocchette collocate sulla parete superiore dei forni procedendo alla carica, e provvedendo a favorire la discesa del carbone con appositi agitatori meccanici.

Al fine di contenere il più possibile le emissioni che si possono generare in questa fase, la batteria è dotata di un impianto di captazione, costituito da 52 eiettori a vapore, installati uno per ciascuna colonna di sviluppo delle celle di distillazione, che hanno lo scopo di creare nel forno una depressione in grado di aspirare i gas e le polveri che si sviluppano durante il caricamento e di convogliarli nel bariletto.

Al termine del ciclo di distillazione, il carbon fossile, trasformato in coke metallurgico, viene estratto ancora incandescente dai forni con un'operazione, della durata di circa 2 minuti, eseguita tramite particolari macchine (sfornatrice e guida coke), che fanno cadere il coke in un carro a cassone metallico, che lo trasporta sotto una torre dove avviene lo spegnimento con una doccia di acqua dolce, fino a fargli raggiungere una temperatura prossima a quella ambiente. Il consumo di acqua è dell'ordine di 8 mc per operazione, ed il vapore generato viene immesso nell'atmosfera attraverso la stessa torre di spegnimento.

Il coke viene quindi scaricato in una rampa di deposito e da qui passato all'impianto di condizionamento, dove viene ridotto in adeguata pezzatura tramite un processo di frantumazione e vagliatura che, a valle di una separazione dei fini dalla parte destinata all'uso in altoforno provvede al trasporto del sottovagliato nei sili di un altro impianto, mentre il coke destinato all'altoforno o alle vendite viene trasportato in appositi sili di carica. Il trasporto viene effettuato con nastri in gomma (alimentati da scivole metalliche) muniti, nelle parti in cui si libera della polvere, di cappe metalliche collegate ad un depolveratore ad umido tipo Scrubber a iniezione a Venturi e sospensione fluoliquida, con scarico dell'effluente da apposito camino.

Il coke sottovagliato proveniente dall'impianto di condizionamento, non adatto alla carica in altoforno, subisce un processo di ulteriore frantumazione per l'impiego come riducente nell'impianto di agglomerazione dei minerali

I gas e le acque di processo prodotti dalla distillazione del carbon fossile in uscita dalle 52 celle di distillazione, subiscono un trattamento di depurazione prima di essere immessi nella rete gas o di essere inviati all'impianto biologico e quindi allo scarico.

A valle del raffreddamento diretto a mezzo di nebulizzazione con acque di processo in ricircolo, della condensazione primaria e del lavaggio per la separazione degli oli e della naftalina, il flusso di gas di cokeria prodotto nel corso della distillazione passa in lavatori nei quali cede l'ammoniaca (libera e combinata) alle acque di processo in esubero ed all'acqua fresca in controcorrente, a loro volta inviate alla colonna di distillazione per lo stripping dell'ammoniaca.

In questa colonna, i vapori ammoniacali vengono strippati con vapore in controcorrente ed inviati ad un forno di combustione, dove bruciano in presenza di gas coke, prima in ambiente riducente e poi, con l'aggiunta di aria secondaria, in ambiente ossidante, per essere infine convogliati ad un camino dopo aver attraversato una caldaia a recupero di calore.

Le acque in uscita dalla seconda colonna di distillazione (circa 16 mc/h), contengono ancora ammoniaca non completamente separata, e pertanto vengono inviate ad un ulteriore trattamento biologico prima di essere avviate allo scarico.

2.2.1.2.2 Agglomerazione

La parte dei minerali di ferro stoccati a parco che, per pezzatura o per caratteristiche chimiche non può essere caricata direttamente nell'altoforno, subisce un processo di sinterizzazione nell'impianto di agglomerazione minerali.

In tale impianto, i minerali, opportunamente umidificati, dosati e con aggiunta di carbon coke in pezzatura da 0 a 3 mm, formano una miscela che viene distribuita a mezzo di dosatori cilindrici su un nastro metallico mobile, su cui avviene la sinterizzazione, innescata con dei bruciatori a gas di cokeria e di altoforno, e completata con il coke presente nella miscela. La propagazione della combustione nello spessore è favorita dall'azione aspirante di un elettroventilatore posizionato al di sotto del nastro mobile, così che alla fine del percorso il coke presente nella miscela risulta completamente bruciato ed il minerale di ferro, scaricato dal nastro per le successive lavorazioni, completamente agglomerato.

Le polveri ed i prodotti della combustione aspirati dal nastro di cottura, vengono convogliati in un impianto di captazione elettrostatica e successivamente inviati ad un camino.

L'equipaggiamento dell'abbattitore è costituito da elettrodi di emissione con relative intelaiature, elettrodi di captazione, nonché scuotitori per la pulizia degli elettrodi di emissione e per quelli di captazione. Inferiormente all'elettrofiltro esistono tre trasferitori metallici a catene che trasportano le polveri captate ad un meccanismo di scarico a doppio cono, da dove queste vengono portate all'esterno del precipitatore, insilate, e rimesse in ciclo.

L'agglomerato così ottenuto, dopo una frantumazione e una vagliatura a caldo, subisce un raffreddamento ad aria aspirata ed infine una vagliatura a freddo. Il trasporto all'interno dell'impianto, viene effettuato con nastri trasportatori in gomma, alimentati da scivole metalliche. Le polveri generate nel processo vengono catturate a mezzo di cappe metalliche ed altri sistemi captanti. A valle di un depolveratore a secco, l'aeriforme depurato viene scaricato nell'atmosfera tramite camino.

Da parte sua, l'agglomerato caldo, viene immesso in un refrigeratore circolare rotante per essere raffreddato con aria che, aspirata da elettroventilatori, viene immessa in atmosfera tramite camino.

2.2.1.2.3 Altoforni

Nella linea di caricamento dell'altoforno, formata da estrattori, vagli, nastri trasportatori e tramogge di preparazione della carica, vengono convogliati secondo le necessità, il coke ed i minerali necessari al caricamento del forno. In questa zona, a valle di una campagna di prove di nebulizzazione di una speciale soluzione acquosa saponificante sulla massa di carbon coke durante l'estrazione, nel recente passato è stato inserito un impianto di riduzione alla sorgente della produzione di polveri in prossimità dei vagli coke.

Una volta provveduto all'introduzione della carica, il processo di riduzione dei minerali nell'altoforno per la produzione di ghisa liquida, per effetto del coke presente nella miscela di materiali, sviluppa un gas (gas di altoforno, AFO) a basso potere calorifico che, dopo opportuno trattamento, viene veicolato alle utenze di stabilimento attraverso una apposita rete.

L'aria necessaria alla combustione dell'altoforno viene preriscaldata in scambiatori (Cowpers) in cui il calore è ottenuto dalla combustione di gas di altoforno arricchito con gas di cokeria. L'impianto è costituito da recuperatori di calore, sia in fase gas (combustione) che in fase aria (preriscaldamento aria comburente per AFO). I prodotti della combustione vengono scaricati in atmosfera attraverso camino.

La ghisa liquida prodotta nell'altoforno viene colata in carri siluro, che consistono in vagoni ferroviari attrezzati con cisterne speciali, all'interno delle quali il materiale fuso può essere travasato previo riscaldamento delle stesse ad una temperatura variabile da 900 °C a 1200 °C a seconda del tipo di refrattario. Tale riscaldamento viene effettuato in impianti di riscaldamento tramite bruciatori a gas coke ed aria comburente insufflata tramite elettroventilatore. La combustione si svolge completamente all'interno del carro siluro che, allo scopo, viene posizionato con la bocchetta orientata lateralmente.

L'operazione di travaso della ghisa viene eseguita utilizzando canali di colata a cielo libero, costruiti con diverse pendenze e rivestiti con materiale refrattario.

La loppa che galleggia sul bagno di ghisa liquida, viene allontanata per sfioramento, e successivamente raffreddata e granulata con un getto di acqua di mare ad alta pressione in vasche di sedimentazione.

Lo spillaggio della ghisa liquida si effettua ad intervalli regolari, circa otto volte al giorno per ciascun altoforno, con quantitativi colati mediamente di 120 ton per colata.

Per ottenere ghisa con caratteristiche particolari, già all'interno del carro siluro la ghisa liquida viene all'occorrenza trattata tramite insufflaggio con iniezione a mezzo lancia, a seconda dei casi in presenza d'aria o in ambiente inerte (azoto), di correttori (ferroleghe) contenenti silicio, manganese, magnesio od altro. Dette ferroleghe (con granulometria da 0 a 8 mm) vengono dapprima insilate ed in seguito pesate e pompate in un propulsore a portata e pressione variabile che provvede al loro insufflaggio nella ghisa contenuta nel siluro. I quantitativi di correttivi variano da 50 a 400 kg per il trattamento di un siluro da 100-120 ton di ghisa. L'impianto è fornito di un abbattitore che capta le emissioni al di sopra del carrosiluro a mezzo di una cappa mobile posizionata su di una struttura portante a cavallo delle rotaie, appositamente dimensionata e sagomata in modo da captare quanto più possibile durante la fase di trattamento. L'abbattimento è realizzato ad umido dopo saturazione dei fumi e passaggio in un Venturi, nel quale il captato viene in collisione con una cortina d'acqua che nel regime di forte turbolenza all'interno del Venturi, dà luogo a particelle di grosse dimensioni, separate per centrifugazione. L'aeriforme aspirato da ventilatori centrifughi è rilasciato in atmosfera attraverso camino. L'impianto è in marcia solo durante particolari campagne di produzione di ghisa, e la durata dell'operazione varia da 10 a 25 minuti per ogni siluro da trattare per un massimo di otto siluri distribuiti nelle ventiquattro ore.

2.2.1.2.4 Macchina a colare

La macchina a colare è un impianto predisposto per la produzione di pani di ghisa. La ghisa liquida, proveniente dall'altoforno a mezzo carri siluro, viene colata dentro forme metalliche (conchiglie), montate su una catena mobile ad anello chiuso. Le conchiglie contenenti la ghisa fusa vengono raffreddate a mezzo di una doccia di acqua dolce prima di essere scaricate in appositi carri raccoglitori. Lungo tutto il tratto irrorato si ha uno sviluppo di vapore acqueo a 100 °C per una lunghezza di 15 m e per una larghezza di 0.7 m, ad un'altezza variabile sul piano campagna, da un minimo di 5.6 m ad un massimo 7.5 m, durante tutto il tempo di colaggio. La quantità di pani di ghisa prodotta per ogni colata è mediamente di 14 ton per ognuna delle otto colate al giorno.

2.2.1.2.5 Acciaieria

In acciaieria in un forno convertitore E.O.F. (Energy Optimizing Furnace) avviene la trasformazione della ghisa liquida proveniente dall'altoforno e del rottame prelevato a parco in acciaio.

Prelevati dal parco di stoccaggio, i rottami di ferro, che servono come aggiunta alla ghisa, vengono caricati con carro ponte a magnete in apposite ceste. Queste, dopo la pesatura del rottame, vengono trasportate sulla parte alta del forno E.O.F. ed automaticamente svuotate in esse. Prima di cadere nel convertitore, il rottame ferroso subisce 2 fasi di preriscaldamento per mezzo dei fumi di combustione provenienti dalla zona di fusione del forno stesso.

La ghisa liquida proveniente dall'altoforno, trasportata tramite carro siluro, viene travasata in una siviera, pesata e versata, tramite carro ponte, nel forno EOF già pieno di rottame. Nel forno viene poi insufflato ossigeno per favorire la conversione della ghisa in acciaio. Attraverso prelievi di provini del bagno fuso si controllano le caratteristiche dell'acciaio che, una volta raggiunti valori desiderati (composizione richiesta) e dopo pulizia della scoria presente in superficie viene colata in siviera e pesato, e per mezzo di carro ponte portato al L.F. (Ladle-Furnace) dove con l'aggiunta di additivi ed un ulteriore riscaldamento del bagno realizzato tramite elettrodi di grafite l'acciaio acquisisce le caratteristiche specifiche richieste. Terminato il trattamento la siviera viene trasportata all'impianto di colata continua e posizionata sulla torretta di travaso. L'acciaio viene colato per caduta in un contenitore denominato panierino che ha la funzione di alimentare con continuità le 5 linee di produzione della colata continua. L'acciaio liquido (sempre per caduta) viene convogliato nella rispettiva lingottiera dove, attraverso uno scambio termico repentino con acqua si raffredda e prende la forma tipica della billetta. Quest'ultima, dotata ancora di buona malleabilità, viene trascinata da rulli su di un banco dove appositi cannelli la tagliano alla lunghezza voluta.

La billetta, ancora incandescente, si raffredda a temperatura ambiente aiutata da continui ribaltamenti su un banco a pettine; quindi viene trasportata con carro ponte magnete all'apposito parco.

2.2.1.2.6 Servizi

La produzione dell'aria soffiata necessaria alla combustione nell'altoforno e dell'energia elettrica per i consumi dello stabilimento o per la vendita, è ottenuta tramite soffianti ed alternatori, azionati da tre turbine a gas (TAG). Nelle turbine vengono normalmente bruciati gas di altoforno e di cokeria con notevole eccesso d'aria, allo scopo di avere una temperatura ottimale di esercizio. I prodotti della combustione, dopo aver ceduto parte del calore sensibile, vengono emessi attraverso due camini per ognuna delle tre TAG.

La turbina n. 1 funziona per 120 gg/anno per 24 ore, le turbine n. 2 e n. 3 funzionano per 240 gg/anno per 24 ore cadauna. Per un esiguo periodo dell'anno, circa 200 ore, in concomitanza con le fermate dell'altoforno per manutenzione programmata, una sola turbina funziona a

gasolio. Ogni turbina è inoltre munita di tre caminelle (con diametro di 80, 250 e 300 mm e altezza di 18 m sul piano campagna) che, prima di ogni avvio e di ogni fermata, consentono uno spurgo della durata di circa 10 minuti con sfogo di circa 200 mc di gas afo per ogni turbina.

Il vapore necessario allo stabilimento viene prodotto da due caldaie funzionanti in parallelo 12 mesi all'anno, per 24 ore continuative, usando come combustibile gas coke o gas afo ed i cui prodotti della combustione vengono emessi da 2 camini. Per un periodo di 19 gg/anno una delle due caldaie funziona ad olio combustibile.

Nel 1989 alle due caldaie era affiancata, per il solo periodo invernale di tre mesi circa, una caldaia mobile da 13000 kg/h vapore, sostituita con l'installazione di una terza caldaia fissa a tale scopo.

2.2.1.2.7 Reti distribuzione gas

Il gas di cokeria prodotto dalla distillazione del carbon fossile, viene veicolato attraverso tubazioni di grosso diametro, a varie utenze dello stabilimento, con una rete munita di gasometro e tre fiaccole per la combustione del gas in esubero. Lungo tutto il tracciato, sono installati sfiati e valvole di scarico, normalmente chiuse, che hanno lo scopo di favorire lo spurgo dei singoli tratti di tubazione, quando necessario, e servono da valvole di sfogo quando particolari condizioni di esercizio lo richiedano. Insieme alle valvole idriche ed ai dischi di esplosione, costituiscono inoltre parte integrante del sistema di sicurezza della rete gas. Il gasometro da 12000 mc è del tipo a telescopio, a campana mobile ed a tenuta idraulica, e consente di compensare l'eventuale sbilanciamento tra il gas prodotto e quello consumato. L'eccedenza, viene bruciata in atmosfera attraverso tre fiaccole metalliche.

Analogamente, il gas prodotto dall'altoforno viene veicolato attraverso tubazioni, alle utenze di stabilimento, tramite una rete munita di un gasometro da 25000 mc analogo a quello del gas coke, e di una fiaccola per la combustione in aria del gas in esubero. Anche in questo caso lungo il tracciato sono installati sfiati e valvole di scarico normalmente chiusi, aventi la funzione degli sfiati e delle valvole presenti nella rete del gas coke.

2.2.1.3 Progetto di adeguamento delle emissioni

A fronte della schematica situazione presentata nel paragrafo precedente, in sede di presentazione del progetto di adeguamento delle emissioni ex art. 12 del DPR 24.05.88, da parte della di allora proprietà veniva prospettato che la complessa ristrutturazione cui andava incontro lo stabilimento, che avrebbe portato nel breve-medio termine ad un potenziamento delle attività produttive, avrebbe avuto tempi di realizzazione diversi in funzione della complessità degli interventi stessi.

In particolare, gli interventi nell'area cokeria venivano previsti in due tempi: un primo intervento avrebbe comportato il rifacimento del terzo e quarto gruppo di forni (rispettivamente di 11 e 19 forni con ricostruzione di 37 forni sullo stesso sito iniziale) mentre, ultimato il primo intervento era previsto che si sarebbe proceduto in tempi più lunghi al rifacimento del primo e secondo gruppo, entrambi di 11 forni, in un programma da sviluppare successivamente.

Nello stesso tempo si stava procedendo alla ricostruzione dell'Altoforno 3 (AFO3) che avrebbe consentito di ritornare alla marcia equilibrata per la quale lo stabilimento era stato progettato negli anni '60.

In parallelo veniva avviata una modifica della fonderia, con fermata dell'impianto a partire dal gennaio '90 e avvio della realizzazione di importanti interventi di trasformazione autorizzati dalla Regione FVG nel 1991.

Nell'agosto del 1995 in una nota inoltrata alla Direzione Regionale dell'Ambiente della Regione Autonoma FVG in prossimità della cessione dello stabilimento alla nuova proprietà, la Alti Forni

e Ferriere di Servola dava notizia dell'avvenuto completamento di una serie di interventi programmati nel progetto di adeguamento del 1990, e precisamente:

- Rifacimento del terzo e quarto gruppo di forni nella cokeria, con sostituzione delle precedenti macchine operatrici della batteria (caricatrice, sfornatrice, guida coke) con altre tecnologicamente più avanzate in grado di garantire livelli di emissioni diffuse estremamente più contenuti rispetto a quelli di partenza, e realizzazione di un impianto di abbattimento fumi e polveri allo sfornamento. Sempre nella stessa area, nell'area sottoprodotti ricostruzione della condensazione primaria del gas di cokeria, prima parte di una ristrutturazione più ampia interessante il trattamento del gas.
- Intervento di bonifica ambientale nell'area agglomerazione, con captazione, filtraggio, abbattimento e recupero delle polveri che si sviluppano nell'impianto di preparazione dei minerali durante le operazioni di trasporto e vagliatura dei minerali stessi, e di tutta la linea dell'impianto di agglomerazione.
- A valle dell'avvenuto completamento del rifacimento e rimessa in esercizio dell'AFO-3, realizzazione di un impianto di captazione ed abbattimento dei fumi e delle polveri generate durante le operazioni di colaggio dai due altoforni (AFO-2 e AFO-3) e di travaso della ghisa liquida nei carri siluro, e realizzazione di due impianti (torri di lavaggio) per l'abbattimento del vapore acqueo prodotto durante le operazioni di granulazione della loppa.
- Completamento della ristrutturazione della fonderia attraverso la risistemazione dei macchinari e delle opere accessorie ai fini della produzione di acciaio con collocazione di un Forno ad Energia Ottimizzata (EOF).

2.2.1.4 Subentro della Servola SpA nello stabilimento

Nel settembre 1995 la Servola SpA acquisiva l'insediamento siderurgico dalla Alti Forni e Ferriere di Servola SpA, che aveva gestito lo stabilimento in regime di legge Prodi nei tre anni immediatamente precedenti.

Essendo lo stato di efficienza degli impianti di produzione ed ecologici apparsa suscettibile di interventi migliorativi, la Servola SpA emanava specifiche direttive per la corretta gestione e manutenzione degli impianti ed avviava un cospicuo piano di investimenti diretti a migliorare non solo le performances tecniche dei processi e dei prodotti ma, anche e contemporaneamente, la tutela dell'ambiente (interno ed esterno), nonché dell'igiene e della sicurezza.

In quest'ottica da una parte veniva continuato il piano di ammodernamento programmato in precedenza e dall'altra, a partire praticamente dall'insediamento (due mesi dopo l'acquisto), venivano avviati ulteriori interventi migliorativi della situazione ambientale. Da annoverare tra questi il completo rifacimento dell'impianto aspirofiltrante posto a presidio dell'acciaieria (riconosciuto come migliorativo dalla direzione regionale dell'ambiente della regione FVG), affiancato ad un esteso rewamping impiantistico dell'acciaieria stessa, comportante da parte sua un ulteriore miglioramento della situazione igienica ed ambientale, con drastica riduzione delle emissioni, in particolare di quelle diffuse. La ripresa delle attività dell'acciaieria veniva completata nell'aprile 1998.

Ulteriori interventi che venivano progressivamente messi in atto nelle varie aree dello stabilimento possono essere riassunti come segue:

- *Area distillazione del fossile*
 - Copertura dei nastri trasportatori di carbon fossile allo scopo di eliminare, o quanto meno di ridurre drasticamente, la diffusione in aria delle polveri più fini del fossile, soprattutto in presenza di vento;

-
- Sostituzione componenti idraulici dei dispositivi di aspirazione del gas prodotto nei forni della cokeria allo scopo di ottenere una migliore efficienza di estrazione dello stesso con drastica riduzione delle emissioni diffuse a questo associate;
 - Sostituzione dei telai delle porte dei vecchi forni delle batterie 1 e 2 allo scopo di ripristinare idonee condizioni di tenuta e impedire la fuoriuscita di gas nell'aria attraverso le fessure createsi con l'usura e l'impiego;
 - riparazione dei vecchi forni delle batterie 1 e 2 per impedire che fumi e gas passino attraverso le pareti, disperdendosi in atmosfera tramite il camino.

 - *Area agglomerazione*
 - Ripristino delle giranti dell'aspiratore;
 - Progettazione impianto di riciclo dei fanghi provenienti dalla depurazione dei gas (attualmente inviati presso ditte specializzate per la loro bonifica);

 - *Area Altofori*
 - Ripristino del profilo delle campane dei due altofori per limitare la dispersione in aria di gas;
 - Ripristino dell'impianto di granulazione della loppa, installato nel 1991 e assoggettato a importante intervento di manutenzione e messa a punto per portarlo ad un corretto funzionamento dopo le lunghe fermate dello stabilimento;
 - Potenziamento dell'impianto di aspirazione fumi dai campi di colata.

 - *Area Acciaieria*
 - Messa in sicurezza del forno fusorio per la produzione di acciaio (EOF), con sostituzione della volta superiore del forno e delle zone di transizione del rottame, con installazione di pannelli di moderna concezione per eliminazione della dispersione di fumi nell'ambiente.
 - Modifica dell'impianto di aspirazione fumi dal forno fusorio per superare carenze di potenzialità evidenziate in talune condizioni operative, da parte dell'aspiratore facente parte della fornitura originale dell'impianto.

 - *Area Energie*
 - Revisione della rete di distribuzione e del gasometro del gas di altoforno.

 - *Area Logistica*
 - Sistemi di limitazione formazione polveri aerodisperse coinvolgenti l'irrorazione dei cumuli con getti d'acqua e loro copertura con pellicola filmante, nonché inserimento di apparecchiature localizzate con nebulizzazione di miscela schiumogena nelle zone di caduta tra nastri e nastri.

2.2.1.5 Assunzioni iniziali circa la base di progetto della CET

Già nel 1993, come indicato nella relazione tecnica allegata alla comunicazione inviata al Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato ai sensi dell'art. 22 della Legge 9 Gennaio 1991 n. 9 ed intesa ad ottenere il riconoscimento delle condizioni di assimilabilità dell'impianto cogenerativo a ciclo combinato proposto, la Società Triestina per l'Energia faceva presente il notevole ammodernamento tecnologico apportato all'azienda AFS (Acciaierie e Ferriere di Servola) di Trieste nel biennio 1990-1992 (allora in amministrazione straordinaria ai sensi della Legge Prodi) con un impegno complessivo di oltre 200 Miliardi di Lire. Il Piano industriale alla base dell'intervento globale prevedeva come necessario il potenziamento del comparto energetico, visto l'aumento di disponibilità di gas causato dal potenziamento produttivo e dalla imminente e necessaria dismissione delle turbine esistenti. Nella relazione si sosteneva peraltro

Sintesi Non Tecnica

che in caso contrario i gas in eccesso "... sarebbero destinati alla combustione in Torcia, soluzione questa impercorribile per motivazioni diverse, non ultima quella ambientale...".

Il primo progetto dell'impianto prevedeva l'utilizzazione in Centrale di una miscela di gas siderurgici costituiti da:

Gas AFO: 113000 Nmc/h

Gas COKE: 6500 Nmc/h

che, fornendo un potere calorifico di miscela eccessivamente basso (ca. 950 kCal/Nmc) richiedeva l'arricchimento della miscela con Gas naturale (16400 Nmc/h) sino a portarne il potere calorifico a circa 2400 kCal/Nmc.

Alla base del progetto della Centrale veniva assunto un assetto impiantistico dello stabilimento sintetizzato nelle seguenti cifre:

Cokeria	produzione annua di coke pari a 400.000. ton
2 Altiforni	Produzione annua di ghisa pari a 750.000. ton
Acciaieria	Produzione annua di acciaio pari a 400.000. ton

Tabella 2 - Assetto impiantistico dello stabilimento assunto al tempo del progetto iniziale della CET

2.2.1.6 Modifica delle condizioni al contorno con nuovi piani di intervento

A seguito dell'acquisizione dello stabilimento siderurgico da parte della nuova proprietà, con il completamento da parte di quest'ultima del piano di intervento e di ammodernamento impiantistico il flusso di produzione a consuntivo nel 1998 risulta essere quello riportato in Figura 2 mentre quello previsto a regime è riportato in Figura 3.

Sintesi Non Tecnica

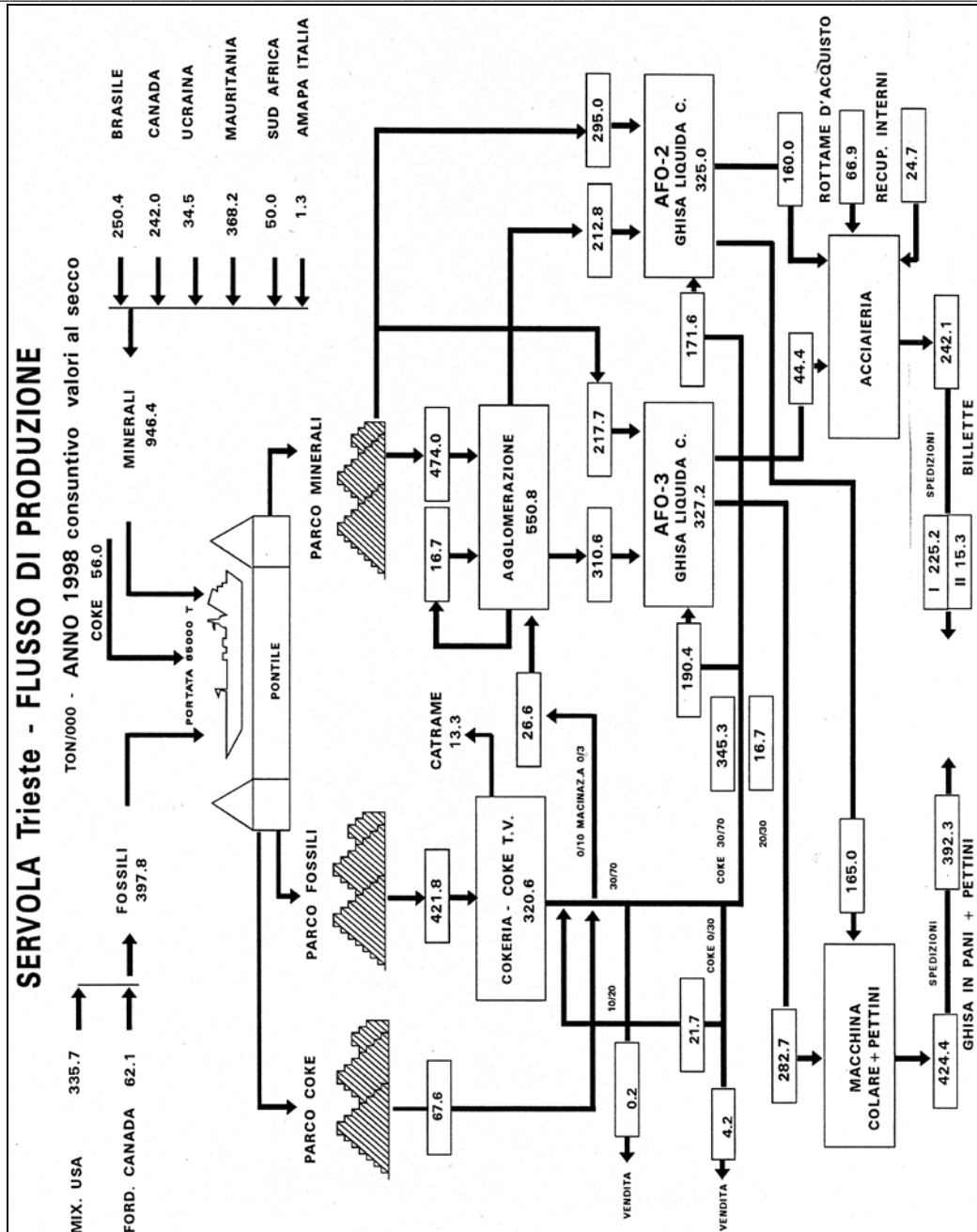


Figura 2 - Flusso di produzione consuntivo dell'anno 1998 nello stabilimento Servola SpA di Trieste

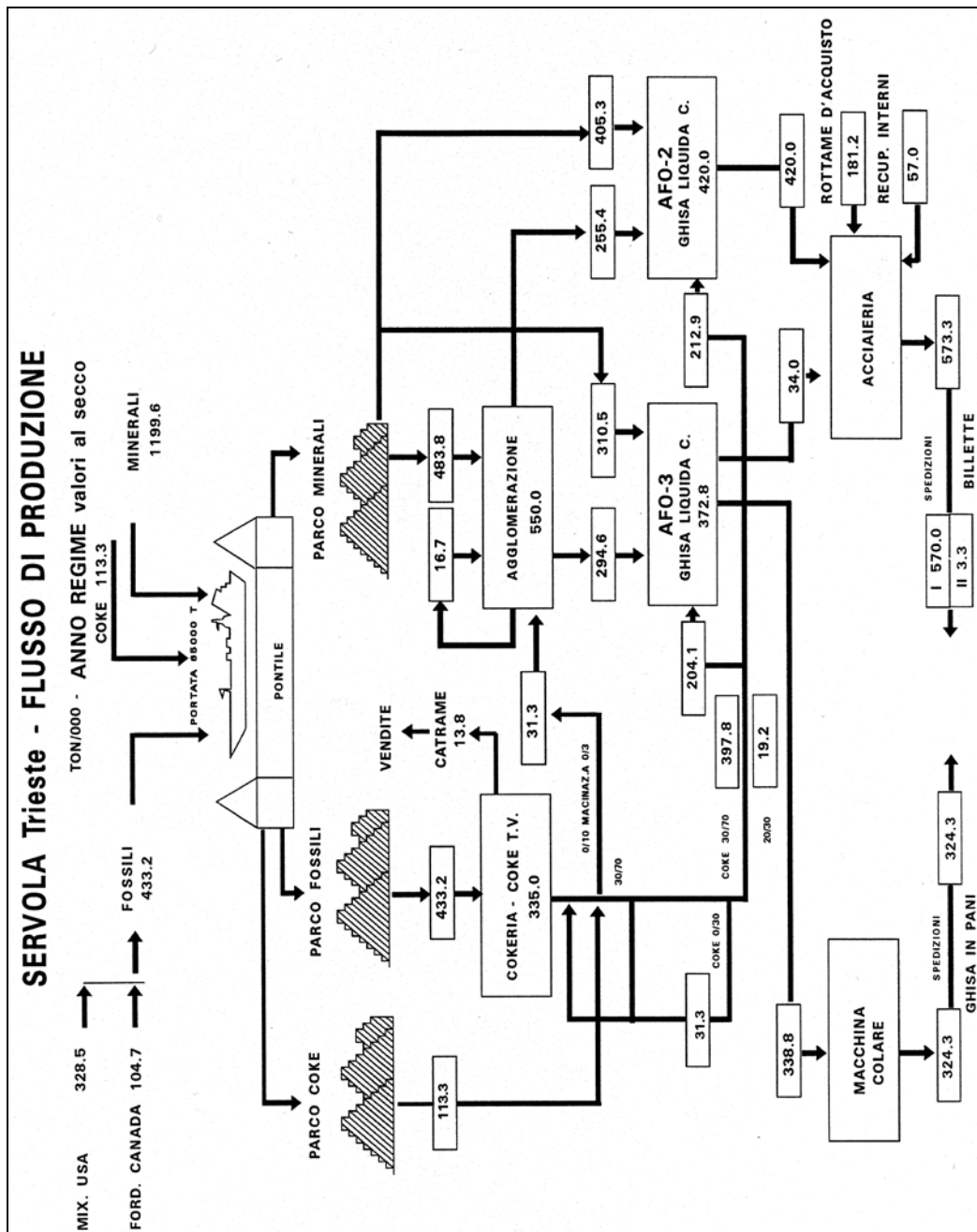


Figura 3 - Flusso di produzione previsto per la situazione a regime nello stabilimento Servola SpA di Trieste

In corrispondenza dei flussi di massa di cui sopra, la produzione e distribuzione dei gas siderurgici a consuntivo per l'anno 1998 è quella riportata nelle seguenti Tabelle 3 e 4 (gas di cokeria e gas AFO).

Sintesi Non Tecnica

Produzione Totale Gas Cokeria	16000 Nmc/h
Utenze Cokeria	7000 Nmc/h
Utenze TAG e Caldaie	3800 Nmc/h
Utenze varie	4000 Nmc/h
Fiaccole	1200 Nmc/h

Tabella 3 - Distribuzione Gas di Cokeria a consuntivo 1998.

Produzione Totale Gas AFO	142000 Nmc/h
Utenze AFO	43000 Nmc/h
Utenze TAG e Caldaie	74000 Nmc/h
Utenze varie	2000 Nmc/h
Fiaccole	23000 Nmc/h

Tabella 4 - Distribuzione Gas AFO a consuntivo 1998.

Peraltro, a seguito del completamento degli interventi impiantistici in atto nello stabilimento, la produzione totale di gas di cokeria raggiungerà a regime 22000 Nmc/h e quella di gas AFO circa 173000 Nmc/h.

Come risulta dall'analisi comparata tra i flussi di massa relativi al consuntivo 1998 e al bilancio ipotizzato a regime, è d'altra parte da sottolineare che l'incremento atteso nella produzione di gas di cokeria a seguito del rifacimento in atto dei gruppi di forni 1 e 2 (quelli più vecchi) della cokeria, non è legato ad incrementi di produttività dell'impianto ma, piuttosto, alla nuova tecnologia adottata oltre che alle diverse condizioni operative (mix di fossili, tempi di distillazione) che, a seguito del rifacimento verranno perseguite allo scopo di ottenere un adeguato sfruttamento ed una idonea salvaguardia tecnologica dell'impianto ripristinato. Nondimeno il non incremento della capacità produttiva installata a seguito del rifacimento emerge dalla comparazione del dato ipotizzato con i dati riportati in documentazione storica ufficiale (ad esempio questionari CECA modelli 2-61 per gli anni 1992, 1993, 1994), nella quale viene confermato che la PMP (Produzione Massima Possibile) di coke dell'impianto era già in precedenza pari a 335000 t/anno.

Alla luce di quanto sopra emerge chiaramente che la maggiore disponibilità di gas di cokeria di circa 6000 Nmc/h rispetto alle quantità riportate in Tabella 3, associato alla necessità di dismissione delle attuali TAG e alla opportunità di assorbire l'eccedenza ora in fiaccola di circa 1200 Nmc/h, il quantitativo minimo da destinare alla CET, in assenza di altre considerazioni, passa dagli iniziali 6500 Nmc/h a circa 11000. Nmc/h., con ciò richiedendo comunque un potenziamento della CET inizialmente prevista. Peraltro, considerate le taglie commerciali delle Turbine disponibili sul mercato, e tenendo conto che nell'ambito della ristrutturazione generale in atto nell'insediamento si sta anche rinnovando la rete di alimentazione delle utenze principali dello stabilimento per la loro conversione a miscele ecologicamente meno impattanti (alimentazione con miscela di gas naturale e gas AFO), nonchè che con il rifacimento degli ultimi due gruppi di forni, l'affidabilità e le garanzie di continuità di funzionamento della cokeria intorno alle prestazioni di riferimento aumentano in maniera sostanziale, ne deriva la scelta di poter destinare alla CET una quota consistente della produzione totale attesa di gas di cokeria (19000 Nmc/h), con l'esercizio della stessa ad un livello di potenza più adeguato anche dal punto di vista dell'ottimizzazione impiantistico-economica del progetto.

2.2.2 Caratteristiche del Progetto di Massima

La centrale, del tipo a ciclo combinato con cogenerazione, è destinata a coprire il diagramma di carico conseguente alla completa utilizzazione dei gas siderurgici resi disponibili dallo stabilimento della Servola S.p.A. e, contemporaneamente, a garantire la copertura del fabbisogno di vapore dello stabilimento stesso, con possibilità di modulazione del carico tra il minimo tecnico ed il 100% del carico nominale continuo.

Il processo di produzione della centrale è costituito da due cicli termodinamici in cascata. Il primo è un ciclo termodinamico a gas (o di Brayton) in cui l'energia meccanica di rotazione è ottenuta dalla Turbina a Gas, grazie all'espansione di gas caldi provenienti dalla combustione della miscela di gas siderurgici e gas naturale. Nel secondo ciclo (ciclo Rankine), l'energia meccanica è ottenuta dalla Turbina a Vapore il cui fluido motore è prodotto in un Generatore di Vapore a Recupero, utilizzando come fonte di calore esclusivamente il calore sensibile dei fumi provenienti dallo scarico della Turbina a Gas.

Il raffreddamento delle acque necessarie alla condensazione del vapore esausto proveniente dalla turbina a vapore può essere concettualmente realizzato mediante due tipologie di impianto:

- torri di raffreddamento a circuito chiuso;
- circuito aperto ad acqua dolce o di mare.

La prima soluzione è da preferire ogni qualvolta vi sia una estrema carenza o preziosità di acqua. Viceversa, per impianti che sorgono in prossimità del mare, è in genere da preferire la soluzione a ciclo aperto.

Un rapido screening delle difficoltà insite nella realizzazione di un impianto a torri realizzato nel sito in esame porta ai seguenti risultati:

- per la realizzazione delle torri è necessaria una fonte di acqua dolce al momento non disponibile. Le torri dovrebbero infatti utilizzare, per il proprio make-up, acqua potabile in misura di circa 300-400 mc/h, corrispondenti a circa 50.000 ab/equivalenti;
- le torri sono fonte di non trascurabile inquinamento atmosferico nei centri abitati posti nelle immediate vicinanze alla centrale, causato sia dalle elevate concentrazioni di biocida necessarie al mantenimento delle torri stesse, sia alle interazioni tra nube di vapore ed emissioni diffuse e localizzate provenienti dal vicino sito industriale;
- il raffreddamento a ciclo chiuso è causa di una minore efficienza della centrale dovuta ad un minor rendimento termodinamico del ciclo ed a una maggiore potenza elettrica impegnata (ciò significa che a parità di potenza termica e quindi di emissioni in atmosfera si ha un minore ritorno energetico);
- le torri sono fonte di ulteriore impatto paesaggistico (volume occupato ed evidenza del pennacchio) ed emissioni sonore.

Il progettista della centrale ha quindi optato per un circuito di raffreddamento a ciclo aperto, proponendo la realizzazione di un impianto in conformità ai migliori standard industriali in tema di protezione dell'ambiente e sicurezza dei lavoratori. In questo contesto, il Biossido di Cloro è stato selezionato quale biocida in alternativa ad altre sostanze ritenute meno compatibili (o tecnicamente non utilizzabili), nonostante un maggior costo di esercizio rispetto al cloro gassoso o ad altre sostanze.

Gli alternatori accoppiati al Turbogas e alla Turbina a Vapore trasformeranno l'energia meccanica in energia elettrica, che a sua volta, attraverso i trasformatori principali, sarà inviata ad una nuova stazione elettrica, realizzata all'interno dell'area della centrale. La nuova stazione elettrica sarà collegata alla rete di trasporto nazionale a 132 kV tramite un cavidotto interrato descritto al punto 2.7.

2.3 Tecnologie adottate per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico

Le tecnologie adottate per la riduzione delle emissioni in atmosfera agiscono in serie sul processo e consistono in:

- trattamenti dei gas siderurgici prima dell'immissione in rete;
- trattamenti dei gas siderurgici destinati alla CET;
- controllo del sistema di combustione del turbogas della CET.

I trattamenti dei gas siderurgici saranno operati a carico della Servola S.p.A., mentre il controllo della combustione sarà a carico della ELETTRA GLT S.p.A.

2.3.1 Trattamenti dei gas siderurgici prima dell'immissione in rete

2.3.1.1 Gas di cokeria

Nel processo di distillazione del carbon fossile, che avviene nelle celle delle batterie della cokeria, si sviluppa una miscela gassosa (gas di cokeria) che viene trattata negli "impianti sottoprodotti" e quindi immessa nella rete di distribuzione verso le utenze di stabilimento della Servola S.p.A.

Il gas di cokeria che si sviluppa nelle celle a temperatura di circa 400-700 °C viene convogliato nel bariletto e immediatamente investito da spruzzi di acqua ammoniacale che lo raffreddano sino ad una temperatura di circa 80 °C; con l'abbattimento di temperatura si realizza una prima condensazione delle sostanze meno volatili contenute nel gas.

Il prodotto della condensazione è una miscela che viene inviata ad un separatore dove si ha la decantazione del catrame dalle acque ammoniacali, in parte riciclate per il raffreddamento del gas nei bariletti. Il gas attraversa quindi i refrigeranti primari (scambiatori a fasci tubieri percorsi da acqua demineralizzata in circuito chiuso), dove raggiunge una temperatura di circa 20 °C. In questo ulteriore raffreddamento si separano altri condensati, principalmente catrame ed acqua ammoniacale.

A valle dei refrigeranti primari sono ubicati gli estrattori del gas che assicurano il flusso del gas dalle batterie sino alle utenze. Gli estrattori sono di tipo centrifugo e sono azionati da un motore elettrico. A valle degli estrattori il gas viene trattato in tre torri di lavaggio. La prima torre di lavaggio provvede all'eliminazione della naftalina e del benzolo a mezzo di un lavaggio con olio di antracene e successivo lavaggio ad acqua addolcita. Le due successive torri sono destinate all'eliminazione dell'ammoniaca: il gas viene lavato con acqua demineralizzata e acqua di coda di distillazione. Il risultato è la riduzione del contenuto di ammoniaca, cianuri, idrogeno solforato e altri inquinanti contenuti nel gas.

L'acqua di lavaggio viene successivamente inviata alle distillatrici dell'ammoniaca insieme all'acqua ammoniacale prodotta durante la fase di raffreddamento del gas all'uscita delle batterie. I prodotti di testa della distillazione vengono bruciati in forno ed il calore degli stessi viene recuperato a mezzo di una caldaia a recupero; le code di distillazione vengono inviate all'impianto di ossidazione biologica.

Il gas viene quindi immesso nella rete di distribuzione alle utenze, polmonata dal gasometro.

2.3.1.2 Gas di altoforno

Il gas, originatosi all'interno del forno, viene convogliato all'esterno attraverso più prese disposte simmetricamente intorno alla bocca, che confluiscono in un collettore principale.

I trattamenti sul gas sono, in successione:

- depolverazione a secco attraverso una camera di sedimentazione (denominata sacca a polvere), in cui si depositano le granulometrie maggiori;
- depolverazione in lavatori a umido del tipo Venturi, finalizzata alla cattura delle polveri di granulometria più fine;
- filtrazione primaria in separatori di tipo elettrostatico.

Il gas così trattato viene inviato alla rete di stabilimento, polmonata dal gasometro.

Nell'ambito degli interventi per la realizzazione della CET è previsto, a carico della Servola S.p.A., il potenziamento del sistema di filtrazione con l'adozione di alcune modifiche impiantistiche ai lavatori ad umido e con il potenziamento di uno dei due elettrofiltri primari.

2.3.2 Trattamenti dei gas siderurgici destinati alla CET

2.3.2.1 Gas di cokeria

Il gas di cokeria destinato alla CET viene trattato in un impianto di desolforazione (in corso di predisposizione da parte della Servola S.p.A.) tale da portare la concentrazione dell'idrogeno solforato in esso contenuto ad un tenore inferiore ad 1.5 g/Nm^3 .

La soluzione impiantistica a tale scopo prescelta è basata su due processi in serie, rispettivamente mirati alla separazione e concentrazione dei vapori di idrogeno solforato dal gas di cokeria e alla successiva separazione dello zolfo dalla miscela arricchita di idrogeno solforato.

Il principio di funzionamento del primo dei due impianti (con tecnologia della tedesca KRUPP UHDE di Dortmund), è basata sul processo brevettato Krupp Coppers Vacasulf che consente una desolforazione molto efficiente e selettiva dell' H_2S da gas, come quello di cokeria, con basso contenuto di ammoniacca.

La definitiva rimozione dello zolfo dal *sour gas* è effettuata in un impianto a valle del processo di cui sopra, la cui soluzione impiantistica è in corso di definizione.

2.3.2.2 Gas di altoforno

Il gas di altoforno destinato alla CET viene trattato in captatori di tipo elettrostatico (detti elettrofiltri secondari), sino a portare il valore delle polveri in esso contenute ad un tenore inferiore ad 1 mg/Nm^3 .

Al fine di ottenere il valore sopra citato, nell'ambito degli interventi per la realizzazione della CET, è previsto il potenziamento (a carico della Servola S.p.A.) di un sistema di filtrazione con l'aggiunta di un terzo elettrofiltro secondario.

2.3.3 Sistema di combustione del turbogas della CET

In relazione a quanto già detto in precedenza, l'obiettivo finale del contenimento delle emissioni in atmosfera è perseguito attraverso due strade parallele:

- scelta di un impianto a ciclo combinato, caratterizzato da elevati valori del rendimento termodinamico e quindi da un minor fabbisogno di combustibile a parità di potenza prodotta;

- utilizzo di una turbina di tipo idoneo per la marcia a gas siderurgici a basso potere calorifico caratterizzata, in virtù dello sviluppo di specifici bruciatori, da valori estremamente contenuti per le emissioni di inquinanti. Per una migliore caratterizzazione delle prestazioni del gruppo, apposite prove di combustione sono state realizzate ed altre sono in corso di svolgimento presso il centro sperimentale "Centro Combustione ed Ambiente" CCA Termosud di Gioia del Colle-Ta e nell'impianto presso l'area sperimentale ENEL di Sesta-Si. Tenuto conto del fatto che il gruppo sarà alimentato da una miscela di gas siderurgici (gas di cokeria e gas di altoforno) e gas naturale, nel seguito sono riportati alcuni aspetti di rilievo in merito alle caratteristiche del sistema di combustione ed agli inquinanti emessi in atmosfera.

2.3.3.1 Polveri

Condizione essenziale per il buon funzionamento della macchina è un limitato contenuto di polvere nel gas in ingresso. La massima concentrazione di polveri ragionevolmente accettabile da parte del fabbricante della turbina, quale misura di prevenzione operativa della macchina, è 1 mg/m^3 . Qualora i valori di cui sopra non potessero essere raggiunti per indisponibilità del sistema di filtrazione si renderà quindi necessaria la fermata della macchina per la tutela tecnologica della stessa prima ancora che per motivazioni di carattere diverso. Il sistema di filtrazione destinato al Turbogas opera tal quale anche durante i periodi di marcia del generatore di vapore ausiliario, il cui funzionamento è previsto in caso di indisponibilità del Turbogas.

I vincoli tecnologici di cui sopra, uniti alle caratteristiche dei sistemi di combustione consentono di garantire, in tutte le condizioni operative previste, il rispetto delle seguenti concentrazioni limite al camino:

- 6 mg/Nm^3 per il Turbogas;
- 18 mg/Nm^3 per il Generatore di Vapore Ausiliario (GVA);

essendo i due valori equivalenti, dal momento che essi sono riferiti a diverso tenore di ossigeno nei due assetti di funzionamento.

2.3.3.2 Anidride solforosa

Il limite sul contenuto di H_2S fissato per i gas combustibili in ingresso all'impianto consente il rispetto dei limiti di emissione al camino senza necessità di interventi sulla linea fumi.

2.3.3.3 Ossidi di azoto

Nelle turbine a gas il controllo della concentrazione di ossidi di azoto nei fumi può essere ottenuto attraverso diverse metodologie:

- adozione di bruciatori a bassa emissione di NO_x , sviluppati e disponibili per combustibili tradizionali (ad es. metano) ad alto potere calorifico;
- iniezione di acqua o di vapore;
- utilizzo di combustibili a basso potere calorifico.

Nel caso della CET di Trieste della ELETTRA GLT S.p.A. la metodologia seguita è quella di utilizzare combustibili a basso potere calorifico, peculiarità intrinseca della miscela di gas utilizzata nell'impianto, costituita da gas di altoforno, gas di cokeria e gas naturale di

integrazione, con un potere calorifico compreso fra 1800 e 3200 kcal/Nm³, in dipendenza delle frazioni di gas siderurgici utilizzate nella miscela.

2.3.3.4 Monossido di carbonio

La combustione in turbina a gas, caratterizzata da elevate temperature di combustione ed adeguati eccessi d'aria, garantisce il contenimento delle emissioni di CO.

2.3.4 Procedure di Esercizio e analisi di malfunzionamenti di rilevanza ambientale

Dal punto di vista dell'impatto ambientale è fondamentale che le condizioni ottimali di combustione (temperatura, tempo di permanenza, tenore di ossigeno, velocità dei fumi) oltre che nelle normali condizioni di marcia, vengano assicurate in tutte le condizioni operative previste per l'impianto: avviamento, arresto, blocco. In tale ottica, tenuto conto della possibile variabilità merceologica e delle conseguenti oscillazioni del potere calorifico dei gas siderurgici e nel complesso della miscela di alimentazione del Turbogas, sia in fase di progettazione che in fase di predisposizione delle Procedure di Esercizio dell'impianto si è fatto in modo da assicurare una combustione regolare, con una produzione minima di incombusti ed una gestione accettabile delle linee in tutte le condizioni operative.

La fase di arresto, che prevede lo spegnimento dell'impianto da parte dell'operatore, non presenta alcun tipo di rischio ambientale. Durante questo transitorio i valori delle emissioni all'atmosfera saranno contenuti entro i limiti di esercizio.

In merito ai possibili effetti sull'ambiente esterno all'area di localizzazione dell'impianto, dovuti a possibili malfunzionamenti dei principali sistemi e/o componenti, dall'analisi effettuata risulta che l'impianto è progettato per ridurre al minimo i rischi di conseguenze dannose. Sia la scelta progettuale che le procedure operative assicurano il pieno controllo delle emissioni, riducendo il verificarsi dell'eventuale non rispetto dei limiti stabiliti a situazioni definite e temporalmente limitate e saranno comunque in accordo a quanto prescritto dagli organi competenti in fase autorizzativa (gestione dei limiti di emissione e delle modalità di combustione durante le fasi di funzionamento transitorio dell'impianto).

2.4 Sintesi Dati di Progetto

Consumi di acqua demineralizzata:

circa 60 m³/h, prelevati dal sistema di trattamento dello stabilimento Servola S.p.A.

Poco meno della metà (27 m³/h) è necessaria alla produzione del vapore industriale, mentre il rimanente costituisce il vero "consumo" della centrale.

Consumi acqua potabile:

circa 15 m³/h, prelevati dalla rete civica.

Acqua reflue:

Le acque reflue, civili ed industriali, trattate in centrale, sono immesse nel canale di scarico delle acque di raffreddamento, con valori di concentrazione di eventuali inquinanti inferiori ai limiti di legge al punto di immissione. Da sottolineare che in merito a questo aspetto, non vi sono variazioni di rilievo rispetto alla centrale autorizzata e imputabili al potenziamento.

Emissioni in Atmosfera:

Sintesi Non Tecnica

si riportano i valori delle concentrazioni di macroinquinanti attese nei fumi in uscita al camino in condizioni di funzionamento nominale della centrale (riferite ad un tenore di ossigeno pari al 15%):

Inquinante	Valore medio atteso	Valore limite	Valore autorizzato (*)
CO	24 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
NO _x come NO ₂	55 mg/Nm ³	70 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
SO _x	40 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
Polveri	4.8 mg/Nm ³	6 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³

(*) centrale da 298 MWt

Come si può notare, le concentrazioni medie di inquinanti attese al camino risultano inferiori alle concentrazioni già autorizzate per la centrale da 298 MWt. Ciò, tenendo anche conto dell'incremento della portata dei fumi, consente comunque di mantenere le quantità totali di inquinanti emesse dalla centrale potenziata su valori leggermente inferiori a quelle precedentemente autorizzate.

Anche l'emissione di zolfo, ridotta in termini specifici mediante l'inserimento di un apposito impianto di desolforazione a cura della Servola S.p.A., si mantiene in termini di portata totale di massa non superiore a quella relativa all'CET autorizzata.

I limiti emissivi assunti a base del progetto consentono pertanto di affermare che l'impatto totale sull'atmosfera atteso dalla centrale potenziata è inferiore a quello della centrale autorizzata, anche in relazione alle migliori condizioni di dispersione realizzate dall'incremento di altezza del camino e della maggiore portata di effluenti in uscita dallo stesso.

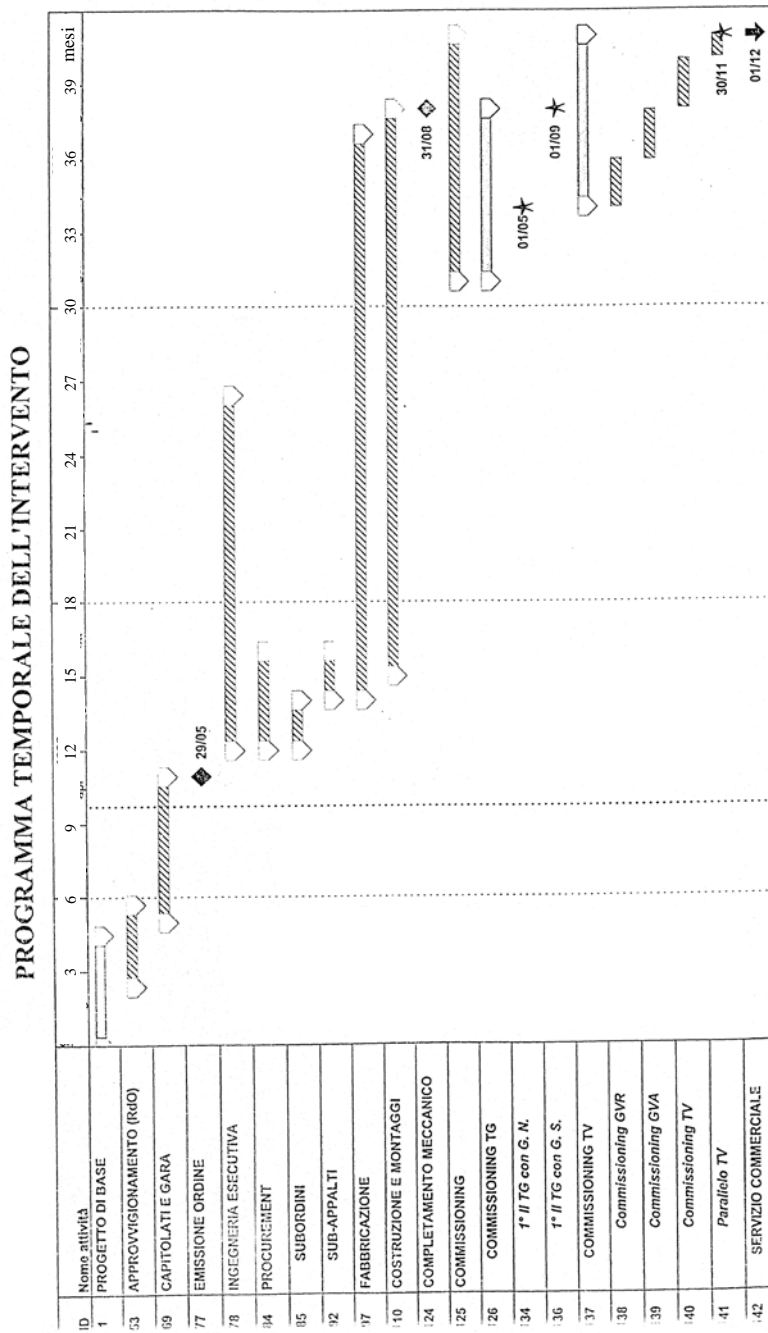
Prelevi ed Emissioni in mare:

il prelievo medio di acqua di mare sarà di 20000 m³/h, restituito al corpo idrico con un incremento massimo allo scarico di 7 °C. La situazione, come più ampiamente illustrato nel paragrafo 4.3, non presenta variazioni significative rispetto a quella della centrale autorizzata.

Emissioni acustiche:

non superiori a quelle autorizzate per la centrale autorizzata da 298 MWt, corrispondenti ad una rumorosità di 60 dB(A) al limite di stabilimento della Servola S.p.A.

2.5 Programma cronologico di costruzione in Sito



2.6 Modifiche alla Banchina di Movimentazione del Carbon Fossile e Minerali a Servizio della Ferriera

Trattasi di un intervento non connesso con la realizzazione della Centrale di cogenerazione, nè con il suo potenziamento.

Il progetto riguarda i lavori necessari per incrementare la ricettività degli accosti dello stabilimento Servola SpA ubicati nel porto di Trieste, che consistono, in sostanza, nel prolungamento del pontile esistente per un tratto di 119 m.

Tutti i lavori concernenti il nuovo accosto e la scogliera saranno eseguiti nell'ambito delle aree di pertinenza Demaniale Marittima in concessione alle Ferriere di Servola, secondo le previsioni del Piano Regolatore Portuale di Trieste (Corografia Appendice Pp.1).

La costruzione dell'opera renderà possibile, in futuro, ricavare aree a tergo aventi una superficie di circa 90000 mq, assolutamente necessarie per la produttività dello stabilimento siderurgico.

2.7 Collegamento elettrico della Centrale alla rete di distribuzione

Il collegamento elettrico della Centrale alla cabina ENEL di Padriciano avverrà tramite un cavidotto interrato.

Il collegamento avverrà tramite linea trifase a 132 KV, 170 MW nominali, $\cos\phi=0.9$ e tensione minima, alla potenza nominale, di 127 kV.

Le possibili alternative tra elettrodotto aereo e cavidotto sono state singolarmente valutate: a causa della posizione della centrale, buona parte dell'elettrodotto aereo sarebbe forzatamente posto in prossimità di abitazioni o comunque centri urbani, e attraverserebbe aree soggette a vincolo paesaggistico. In ragione di ciò, stante la fattibilità tecnico economica, è certamente preferibile la soluzione del cavo interrato, che minimizza le principali fonti di impatto sull'ambiente e sull'uomo. La fattibilità dell'opera è stata pienamente confermata dal progetto elaborato dalla società ACEGAS SPA di Trieste su incarico della ELETTRA.

Il progetto prevede la realizzazione di un cavidotto interrato di 10.3 km di lunghezza, dei quali circa il 90% su sede stradale ed il 10% (circa 1.1 km) quasi esclusivamente su terreni privati agricoli. Circa 3.8 km del cavidotto saranno posati sulla sede stradale della SS 202, in centro urbano a Trieste (in parte all'interno di tunnel stradale esistente), e circa 1 km sulla sede della SP del Carso, nel centro urbano di Padriciano (Appendice Ap.2.7).

La profondità della trincea che alloggia il conglomerato cementizio avvolgente i cavi elettrici è di circa 150 cm; pertanto nei tratti stradali lo scavo interessa prevalentemente il rilevato stradale, scalfendo appena il terreno originario. Ciò è di particolare interesse per il tratto di opera che si estende tra Longera e Padriciano, ove le formazioni arenacee marnose lasciano il posto a formazioni calcaree: la scelta della sede stradale permette di escludere l'intercettazione di grotte e doline. Il tratto interessato da scavo su formazioni calcaree e non in sede stradale è limitato a poco più di 100 metri, in prossimità dell'attraversamento della SS 202 in località Longera.

La tipologia delle strade interessate dall'opera è assai varia, e consente in ogni caso una distanza tra cavidotto ed abitazioni, o altri luoghi con normale presenza di persone ed animali domestici, superiore a 5 m. A tale distanza il campo induzione magnetica è sempre inferiore a 0.5 μ T. L'unica località ove questa condizione viene meno è il breve tratto interno all'abitato di Padriciano, tratto nel quale sono previste specifiche opere di mitigazione.

2.8 Scenari di Funzionamento della CET in caso di dismissione di Attività nella Ferriera

Uno scenario di questo tipo non è stato preso in considerazione in quanto non economicamente giustificato, perchè del tutto non vantaggioso. In linea teorica può essere ipotizzato, tenendo presenti i seguenti aspetti:

- La Centrale potrebbe, da un punto di vista strettamente tecnico, essere convertita per funzionamento a solo metano. A tal fine andrebbe dismesso il compressore dei gas siderurgici, adeguata la parte di alimentazione e misura del metano ai nuovi fabbisogni (circa il doppio di quelli attualmente previsti), previa verifica che la SNAM possa fornire i nuovi quantitativi stessi. In queste condizioni verrebbe a mancare l'assorbimento del compressore dei gas siderurgici (circa 20 MW), che non potrebbero essere sfruttati dall'equipaggiamento di generazione e trasformazione di energia elettrica a valle, dimensionato per la potenza di 170 MWe, sarebbe quindi necessario ridurre la potenza termica entrante con un peggioramento del rendimento sia della macchina che dell'intero ciclo combinato.
- L'impianto non avrebbe più le caratteristiche per essere considerato utilizzante combustibili da fonti rinnovabili o assimilate, con la conseguenza che non godrebbe più delle tariffe di cessione all'ENEL incentivate previste dal CIP/6 e renderebbe ELETTRA inadempiente alle obbligazioni assunte con ENEL a fronte della convenzione stipulata per la cessione dell'energia e sottoposta a pesanti penali.
- Il progetto non sarebbe in grado di onorare gli impegni assunti con i finanziatori.
- Gli investimenti fatti per il rifacimento delle batterie di distillazione del coke, per il collegamento della Centrale alle reti gas dello stabilimento siderurgico, per il trattamento e la compressione dei gas siderurgici e per gli altri impianti ausiliari, valutabili in oltre 150 miliardi di lire, sarebbero completamente vanificati.
- La Centrale dovrebbe cedere l'energia prodotta sul libero mercato e, pur non essendo stati fatti calcoli economici e di redditività in questa situazione, mai prima d'ora presa in considerazione, non è difficile ipotizzare per quanto sopra detto una diseconomicità di tale tipo di funzionamento.

2.9 Scenari di Alimentazione della CET con solo Gas Naturale

Premesso quanto precisato al precedente punto l'impianto e le opere connesse (in particolare il sistema metano) sono progettati per consentire, tra gli altri, un assetto di marcia con funzionamento a solo gas naturale per le sole fasi di avviamento o di emergenza della CET a potenza ridotta. Al riguardo va segnalato che il contratto in essere con SNAM ed il sistema ed apparecchiatura di misura sono realizzati per una portata di 25000 Smc/h. Coerentemente, il sistema di compressione del gas metano è realizzato per un funzionamento continuativo con portata max di 30000 Smc/h con logica 3 su 4.

Da sottolineare che in questo assetto di alimentazione, gli inquinanti principali presenti nei fumi di combustione sono gli ossidi di azoto. I dati caratteristici delle emissioni all'atmosfera sono in tal caso quelli orientativi riportati nella seguente Tabella.

<i>Emissioni Funzionamento a Gas Naturale</i>	
Portata fumi	1200000 Nmc/h
SO ₂	Assente
NO _x	70 mg/Nmc
Particolato	Assente

Le concentrazioni di inquinanti nei fumi indicate sono riferite alla condizione di carico nominale continuo, alla portata di fumi secchi in condizioni di riferimento standard e con eccesso di ossigeno pari al 15%.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1 Pianificazione energetica

Il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato dal Governo il 10/08/1988, enunciava i principi strategici e le soluzioni atte a soddisfare le esigenze energetiche italiane fino al 2000. Il Piano, nel confermare la marcata debolezza strutturale del sistema energetico nazionale e la penalizzazione dell'Italia rispetto alla media degli altri Paesi industrializzati, indicava nei seguenti obiettivi le direttrici strategiche per la necessaria politica energetica: il risparmio dell'energia, la protezione dell'ambiente, lo sviluppo delle risorse nazionali, la diversificazione delle fonti energetiche, la diversificazione delle provenienze geopolitiche dei combustibili e soprattutto, la competitività del sistema produttivo, obiettivo posto dal PEN alla base di qualsiasi strategia energetica.

In particolare, per il settore elettrico, il PEN, partendo dalle considerazioni che l'apporto da fonti interne era del 18%, rispetto a quote comprese fra l'89% ed il 100% degli altri Paesi industrializzati (ad eccezione del Giappone), e che l'importazione di energia elettrica era dell'ordine del 15%, fissava una serie di obiettivi, fra i quali vanno citati:

- l'esigenza della copertura della domanda futura;
- il contributo al miglioramento delle condizioni ambientali, principalmente mediante la riduzione delle emissioni;
- la limitazione del numero di nuovi siti, utilizzando ove possibile quelli già esistenti, con interventi di ammodernamento e di potenziamento del parco, ove conveniente;
- il contenimento del grado di dipendenza dall'estero, con lo sfruttamento massimo di fonti nazionali e con l'utilizzo della capacità produttiva dei terzi;
- l'aumento della sicurezza degli approvvigionamenti di combustibile, con la diversificazione dei tipi e della provenienza.

In assenza delle inizialmente previste revisioni triennali del PEN e di ulteriori documenti programmatici, il monitoraggio e la programmazione energetica sono stati recentemente inquadrati nell'ambito di un'azione congiunta fra Ministeri ed Enti Locali (istituzione di un "tavolo permanente di coordinamento fra Regioni e Ministero dell'Industria"), in accordo anche a quanto previsto dalla legge n. 59/97 (Bassanini) in materia di trasferimento di competenze alle Regioni.

Alla luce delle iniziative in campo energetico promosse dall'attività delle istituzioni e delle organizzazioni del settore, corroborate fra l'altro dalla necessità di uniformarsi a quanto concertato in sede europea, l'orizzonte temporale attualmente assunto per la definizione degli obiettivi del mercato è il 2010, in linea con gli impegni indicati dal Libro Bianco UE e con le scadenze previste dal Protocollo di Kyoto. In termini energetici, l'obiettivo delle strategie e delle azioni è di conseguire, a tale data, il raddoppio del contributo al soddisfacimento del fabbisogno nazionale dalle fonti rinnovabili, tenuto conto del potenziale sfruttabile e del sufficiente livello di maturità raggiunto da varie tecnologie di conversione.

Ulteriore spinta ha fornito il rapido progresso della tecnologia del ciclo combinato ed il perfezionamento di turbine a gas ad elevato rendimento, tecnologie che permettono oggi di assicurare contemporaneamente una sensibile riduzione delle emissioni con un miglioramento degli standard d'impianto, un'elevata affidabilità, con conseguente possibilità di offrire un'elevata qualità del servizio ed un forte contenimento dei costi.

D'altra parte, in alcuni contesti del mercato energetico, l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili non è presa in debita considerazione, anche perché viene sostenuta la non competitività dei costi associati. In effetti, tali considerazioni scaturiscono da una visione parziale delle problematiche connesse: anche recentemente, la stessa Commissione Europea ha ribadito che *“l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili sembra più costosa di quella prodotta con altri combustibili concorrenti perché non si tiene conto dei vantaggi ambientali delle rinnovabili, né del sostegno fornito ai combustibili concorrenti stessi”*.

È questa un'ulteriore espressione congruente con i tre obiettivi strategici individuati dall'Unione Europea, per i quali è stato promosso lo sfruttamento delle fonti rinnovabili, riassumibili in: 1) maggiore competitività, 2) sicurezza dell'approvvigionamento, 3) protezione dell'ambiente.

3.2 Quadro economico complessivo dell'Intervento

Per una valutazione economica globale dell'intervento, è necessario considerare non la sola CET ma l'intero contesto del complesso siderurgico in cui essa stessa si inserisce, data la presenza di complesse interfacce fra stabilimento e centrale. Conseguentemente, la valutazione di vantaggi tecnico/socio/economici derivanti da investimenti nell'area deve infatti essere fatta a partire da un bilancio globale dei costi/benefici risultanti dall'attuazione del piano di risanamento del complesso siderurgico, per il quale piano, la realizzazione ed il potenziamento della CET sono aspetti vincolanti ai fini della valutazione della sua fattibilità e convenienza.

Infatti, per il piano di risanamento la sopravvivenza tecnico/economica dello Stabilimento della SERVOLA è condizionata dall'ammodernamento del ciclo siderurgico e dalla realizzazione di una Centrale Elettrica che ceda ad ENEL la sua produzione a tariffe incentivanti. Si ritiene opportuno ribadire che all'atto dell'acquisto dello Stabilimento da parte del Gruppo LUCCHINI fu dichiarato che solo a questa condizione era possibile l'operazione di salvataggio del centro siderurgico, essendo richiesti investimenti sostanziali per il miglioramento degli impianti.

D'altra parte, sia dal punto di vista dell'efficienza energetica che da quello ambientale, dopo il completamento del rifacimento delle batterie di distillazione del coke e degli altri interventi di ammodernamento non previsti al momento del progetto iniziale della centrale, il quantitativo dei gas che sarebbe altrimenti bruciato in torcia aumenterebbe grandemente rispetto a quello già attualmente accolto dalla vecchia centrale.

Pertanto l'intervento, che consiste nel potenziamento a circa 387 MWt della centrale della potenza termica di circa 300 MWt già autorizzata, risponde ad un'esigenza duplice, sopra espressa, di un completo e migliore utilizzo dei gas prodotti a fronte di valutazioni riguardanti:

- risparmio energetico;
- impatto ambientale;
- ritorno economico.

In particolare, mentre sono evidenti dalla documentazione presentata nello Studio di Impatto Ambientale le valutazioni inerenti il risparmio energetico e l'impatto ambientale, è qui necessario ribadire che l'equilibrio economico globale dell'insediamento LUCCHINI a Servola si basa sulla possibilità di produrre tutta la potenza elettrica che l'ENEL è, ai termini della convenzione stipulata, disposta a ritirare e, contemporaneamente, accedere alle tariffe di cessione incentivata per gli impianti iscritti nell'apposita graduatoria in categoria C, cui corrisponde una tariffa monomia, quale è quella in cui si inserisce la CET stessa.

Dal punto di vista della contrattualistica, per la fornitura della Centrale, il contratto è stato affidato ad una Associazione Temporanea tra Imprese (ATI) costituita da:

- Ansaldo Energia SpA;
- Carlo Gavazzi Impianti SpA;

-
- Carlo Gavazzi Costruzioni SpA;
 - Moras SpA.

Il contratto è del tipo "chiavi in mano". L'ultimazione dei lavori è prevista a novembre 2000. A fronte di tale contratto verrà anche realizzato il cavidotto interrato tra la Centrale e la Stazione ENEL di Padriciano, mentre gli interventi per lo stabilimento siderurgico termineranno nella prima metà dell'anno 2000 e sono affidati a Società di impiantistica siderurgica.

L'insieme degli investimenti del gruppo LUCCHINI sul sito è di circa 400 Miliardi, di cui oltre 300 Miliardi destinati alla CET, per la cui realizzazione si è previsto di ricorrere ad un "Project Financing". Il progetto è pertanto quasi integralmente finanziato con capitali privati; l'unico intervento di finanziamento pubblico riguarda l'accesso ai contributi del "Fondo Trieste" per un ammontare di 3.5 Miliardi di lire.

3.3 Verifica della Congruità dell'Intervento

Il progetto di potenziamento della centrale a ciclo combinato cogenerativo ELETTRA GLT S.p.A. risulta motivato e sviluppato coerentemente all'attuale approccio di politica energetica nazionale sopra riassunto, tenendo altresì conto delle linee guida già delineate nell'ambito della riorganizzazione del quadro energetico nazionale. In particolare, da una prima considerazione degli effetti del potenziamento in esame emerge un duplice vantaggio. Infatti, se da una parte il progetto ha come risultato un non trascurabile aumento della energia elettrica prodotta nel sito, con conseguente incremento del grado di autosufficienza energetica regionale e contributo alla riduzione della quota di energia importata, dall'altra devono essere anche considerate le implicazioni migliorative di carattere ambientale connesse alla realizzazione dello stesso, dal momento che l'intervento deve essere inquadrato nel contesto di un'area industriale complessa, quale è quella prospiciente alla Baia di Muggia.

Tale ultimo aspetto necessita di una puntualizzazione di carattere generale, che permetta una migliore comprensione della portata degli aspetti migliorativi di tipo ambientale. È generalmente riconosciuto che le esigenze energetiche debbano confrontarsi con quelle ambientali; d'altra parte, sviluppo economico e salvaguardia ambientale possono essere compatibili, anche perché le risorse necessarie agli investimenti di protezione ambientale si creano solo in condizioni di sviluppo economico. C'è altresì da notare che la moltiplicazione degli attori sociali coinvolti nelle problematiche ambientali ha in qualche caso favorito il determinarsi di posizioni legate ad ottiche parziali, con azioni di veto e senza alcuna considerazione delle relative diseconomie.

La valutazione della congruenza degli interventi previsti necessita un breve excursus dei fatti da cui è mosso il progetto di realizzazione della centrale già autorizzata ed il successivo programma di potenziamento, oggetto del presente studio di impatto ambientale.

La società Servola S.p.A. in data 31.08.1995 rilevava tutte le attività dello stabilimento della ex Altiforni e Ferriere di Servola (AFS) sito in località Servola (Trieste), elaborando per lo stesso un piano di risanamento tecnico-economico ed ambientale. Tale piano si inseriva organicamente in un programma generale di ammodernamento che, congiuntamente al rinnovamento degli impianti siderurgici e della cokeria, già prevedeva a cura della Società Triestina per l'Energia (STE) la realizzazione di una centrale a ciclo combinato cogenerativo per la produzione di vapore ed energia elettrica (CET) di potenza termica pari a 298 MWt, in sostituzione della centrale esistente nello stabilimento, risalente agli inizi degli anni '60 e caratterizzata da una tecnologia fortemente datata. Per la costruzione di tale centrale, da alimentare con una miscela di gas siderurgici e gas naturale in proporzioni tali da far inquadrare la centrale stessa come da fonte assimilabile ai sensi della legge n. 9/91, era già stata rilasciata autorizzazione all'installazione ed all'esercizio da parte del Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato

(MICA) con Decreto del 15.11.1991. Lo stesso MICA, con Decreto del 22.11.1993, aveva altresì inserito il progetto nella graduatoria per la concessione dei contributi previsti ai sensi della legge n. 10/91.

Attraverso la legge 14/11/95, n. 481, che stabiliva "norme per la concorrenza e la regolazione dei servizi di pubblica utilità e istituiva le autorità in regolazione dei servizi di pubblica utilità per il gas e l'energia elettrica", venivano dal Parlamento Italiano recuperate le iniziative della ELETTRA GLT a Servola, ed un'altra, della stessa tipologia, della ISE a Piombino (LI).

Infatti, all'art. 8 comma 7, nel far salve le iniziative CIP n. 6/92 prescelte dall'ENEL alla data di entrata in vigore della legge, si recuperavano "le proposte di cessione di energia elettrica che utilizzano gas d'altoforno e di cokeria presentate entro dicembre 1994". La stessa legge poneva come condizione indispensabile per far salve le stesse "a condizione permanga la necessaria attività primaria dell'azienda". In considerazione solo della stretta connessione con l'attività primaria (attività siderurgica) e dei conseguenti benefici ambientali, economici ed occupazionali, veniva di fatto operata una eccezione.

L'ENEL, solo nel 1998, ed in particolare il 30 novembre, sottoscriveva con la ELETTRA GLT (subentrata come titolarità alla Società Triestina per l'Energia) la convenzione preliminare. Solo successivamente a tale data, la ELETTRA GLT ha potuto concretizzare l'attività autorizzativa, compreso lo studio di impatto ambientale. Tale convenzione prevede l'inizio lavori al 01/01/99 e il primo parallelo alla rete ENEL per il 31/07/2000.

L'aspetto innovativo del progetto è l'utilizzazione, come combustibile, di gas di processo prodotto nel contiguo stabilimento siderurgico (aventi un basso potere calorifico), miscelati con minori quantità di gas naturale, necessarie per il raggiungimento delle condizioni ottimali di funzionamento dei combustori. Conseguentemente, il progetto era stato inserito nella graduatoria di generale di merito per la concessione dei contributi previsti ai sensi della Legge n. 10/91, come indicato nel Decreto del 22/11/93 del MICA, in cui veniva dato giudizio positivo al progetto ed accordato alla richiedente STE un contributo sui costi ammissibili del progetto (si veda l'Allegato I-1 Volume 2), con ciò riconoscendo le caratteristiche innovative per aspetti tecnici e gestionali nel settore dell'uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili.

La maggiore disponibilità di gas siderurgici, l'innovazione tecnologica che ha migliorato le prestazioni dei combustori utilizzabili per queste miscele di combustibile, congiuntamente al ritorno positivo di esperienza dall'esercizio di altri impianti aventi le stesse caratteristiche costruttive e di funzionamento, hanno motivato il progetto di potenziamento, commissionato dalla ELETTRA GLT S.p.A., subentrata alla STE nella titolarità dell'autorizzazione all'installazione ed esercizio della nuova centrale in forza del Decreto di voltura del MICA del 29.05.1998, oggetto del presente studio, per mezzo del quale sarà possibile:

1. il completo e più efficiente utilizzo dei gas siderurgici prodotti dallo stabilimento della Servola S.p.A., con conseguente riduzione dell'immissione di inquinanti in atmosfera;
2. l'aumento della potenza termica a circa 380 MWt (con potenza elettrica pari a circa 170 MWe);
3. l'incremento del rendimento elettrico netto in assetto cogenerativo della centrale dal 42% al 45%, con conseguente maggiore risparmio energetico, a cui va aggiunta la cogenerazione di 12 t/h di vapore di processo;
4. la dismissione della centrale elettrica attualmente in esercizio, avente una tecnologia superata e livelli specifici di emissioni superiori a quelli della centrale potenziata, tecnologicamente avanzata ed impiegante tecnologie di avanguardia anche per la salvaguardia ambientale.

La disamina degli strumenti di pianificazione e programmazione non evidenzia elementi di disarmonia per il progetto della centrale. Con riferimento alla pianificazione e programmazione

Sintesi Non Tecnica

regionale, il progetto di potenziamento risulta coerente con le finalità e gli indirizzi di carattere energetico recentemente ribaditi con i decreti attuativi della Legge Bassanini, e con le recenti iniziative di concertazione con gli Enti Locali promosse su scala nazionale per il conseguimento degli obiettivi legati agli impegni assunti nel Protocollo di Kyoto ed al recepimento delle Direttive Europee sul mercato elettrico, e non in contraddizione con interventi di settore che interessano l'area urbana di Trieste ed infrastrutture limitrofe al sito della centrale, quali il porto e la viabilità, dal momento che, peraltro, il potenziamento non implica né modifiche apprezzabili della volumetria impegnata né della destinazione d'uso del territorio rispetto alla centrale già autorizzata. Anche considerando gli altri due livelli della pianificazione, quella provinciale e quella comunale, il progetto di potenziamento della centrale non evidenzia elementi d'incompatibilità con le destinazioni previste, né con le norme d'attuazione ed i vincoli vigenti.

In conclusione, si può osservare che il progetto di potenziamento della centrale non interferisce con i diversi livelli della programmazione e pianificazione, considerando sia l'area ed il sito dell'intervento, che la tipologia dell'impianto. Viceversa, poiché il progetto darà la possibilità del totale utilizzo dei gas siderurgici prodotti dall'adiacente impianto siderurgico, con riduzione e migliore dispersione degli inquinanti emessi nell'atmosfera, emerge chiaramente una coerenza del progetto con le finalità di razionalizzazione e risparmio energetico e salvaguardia ambientale espresse nei documenti di pianificazione energetica a carattere locale e nazionale, non escludendo, peraltro, una futura possibilità di utilizzazione di parte del carico termico per applicazioni di teleriscaldamento.

4. Quadro di riferimento ambientale

In questa sezione sono illustrate le interazioni attese tra l'impianto e l'ambiente esterno, intendendo con questo termine sia l'ambiente urbanizzato che quello industriale e naturale. Lo studio distingue tra impatti a livello di sito ed impatti a livello di area vasta. Per "sito" si intende la porzione di territorio direttamente interessata dalla costruzione e dall'esercizio della centrale, nonché dalle opere collaterali che si rendono per essa necessarie. Per "area vasta" si intende invece la più ampia porzione di territorio all'interno della quale è almeno in via teorica possibile che la centrale determini degli impatti al cui confine gli apporti riferibili alla centrale stessa assumono valori trascurabili, rispetto a quelli propri del territorio industriale. Evidentemente, l'area vasta si estende su superfici diverse a seconda del particolare impatto considerato: ad esempio, nel caso di emissioni sonore l'area vasta non si estende oltre 1 km dal sito, mentre nel caso dell'impatto paesaggistico l'area vasta si estende sino ad una distanza alla quale la centrale è singolarmente individuabile dal punto di vista visivo e distinguibile all'interno dell'area industriale di Servola.

Nel seguito vengono trattati i seguenti temi:

- ⇒ inquadramento generale dell'area
- ⇒ atmosfera
- ⇒ ambiente idrico
- ⇒ suolo e sottosuolo
- ⇒ flora e fauna
- ⇒ ecosistemi
- ⇒ salute pubblica
- ⇒ radiazioni ionizzanti e non
- ⇒ rumore e vibrazioni
- ⇒ impatto paesaggistico

Non tutti gli aspetti sopra citati sono rilevanti per l'opera in esame, sia a causa della particolare tipologia del progetto che a causa della specificità del sito. Alla luce di quanto sopra, tenuto conto dell'effettiva rilevanza, ci si è maggiormente soffermati sugli aspetti inerenti il rumore, le emissioni in atmosfera, le emissioni nelle acque e l'impatto paesaggistico.

Nel seguito del documento si riportano quindi, in modo dettagliato, i risultati delle analisi relative a tali settori di indagine, ed in modo più sintetico quelli relativi agli altri temi.

4.1 Inquadramento generale

4.1.1 Definizioni e metodologia

Il sito destinato ad ospitare l'opera si colloca all'interno dell'area industriale del porto, ai margini di Trieste, nella zona industriale di Servola.

Il sito dell'opera, che consiste nel potenziamento della centrale cogenerativa a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica e vapore di processo già approvata, è delimitato dal limite di stabilimento della Servola S.p.A. e include parte dell'area demaniale portuale; non viene quindi a coincidere con i limiti di proprietà della centrale. Una rappresentazione cartografica del sito si trova in Appendice Ap.1, insieme ad un estratto del piano regolatore.

Il principale criterio per la definizione del potenziale ambito di influenza dell'opera dipende dalla correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e le possibili interazioni

ambientali desumibili dalla descrizione dell'impianto stesso. Tale criterio porta ad individuare l'estensione massima di territorio entro la quale, allontanandosi gradualmente dalle opere in progetto, gli effetti delle interazioni si esauriscono o diventano inavvertibili.

A causa della presenza attorno al sito di ambiti di rilevanza diversa ai fini delle varie indagini di impatto ambientale, l'estensione dell'area di indagine dell'influenza dell'opera viene determinata ogni volta sulla base della particolare analisi condotta, e copre zone con raggio da poche centinaia di metri fino a qualche chilometro dal sito.

Per quanto attiene alle interferenze prodotte dall'opera, con riferimento alla normativa vigente e sulla base delle indicazioni provenienti dal quadro di riferimento programmatico e progettuale, sono state individuate le principali componenti ambientali interessate dall'impianto. Tali componenti sono:

- *atmosfera*, per le emissioni dei prodotti della combustione e per la polverosità del cantiere;
- *ambiente idrico*, in relazione alle acque reflue trattate ed al sistema di raffreddamento con acqua di mare;
- *suolo e sottosuolo*, per i movimenti di terra e le opere di fondazione;
- *vegetazione, flora e fauna*, per la rumorosità e la qualità dell'aria e per eventuali effetti sull'ambiente idrico;
- *ecosistemi*, per gli eventuali effetti indiretti derivanti da quelli su vegetazione, flora e fauna;
- *salute pubblica*, con riferimento alle eventuali modifiche della qualità dell'aria;
- *rumore e vibrazioni*, soprattutto per l'aspetto rumore connesso sia alla fase di costruzione sia alla fase di esercizio in quanto le vibrazioni sono praticamente assenti;
- *radiazioni*, limitatamente a quelle elettromagnetiche in relazione all'immissione di energia elettrica nel sistema di trasmissione nazionale;
- *paesaggio*, per l'influenza delle nuove opere sulle caratteristiche percettive dell'area.

L'*ambiente atmosferico* è stato 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. L'indagine è stata estesa fino ad un raggio di oltre 4 km dal punto di emissione, oltre il quale le concentrazioni calcolate sono ovunque al di sotto di ogni rilevanza.

Per l'*ambiente idrico* è stato considerato come bersaglio potenzialmente interessato dalla presenza dell'impianto la Baia di Muggia, costituente sia il corpo idrico di presa che di restituzione. All'interno di tale area, è stata analizzata la sola possibile interazione con un ecosistema artificiale costituito dall'allevamento di mitili (a causa della sua sensibilità a determinati parametri ambientali). Per il resto, già da una immagine cartografica e dalla distanza tra il limite della baia ed il punto di restituzione delle acque appare evidente, che non siano da attendere criticità esterne che possano determinare vincoli allo scarico più restrittivi di quelli necessari per la baia di Muggia.

Per *suolo e sottosuolo* non sono ipotizzabili effetti attribuibili direttamente all'esercizio del nuovo impianto. La fase di escavazione e movimentazione terra (all'interno del sito ed all'esterno di essa), è stata adeguatamente analizzata.

Lo studio relativo all'analisi di *vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi* ha preso in considerazione la stessa area su cui è stata condotta l'analisi per l'ambiente atmosferico. Nelle aree ove il confine di stato è più prossimo di 4 km dalla centrale, l'indagine è stata limitata al territorio nazionale.

L'esame degli aspetti di *salute pubblica* riporta la documentazione della situazione statistico-sanitaria della popolazione residente e l'analisi degli effetti dell'impianto sulla qualità dell'aria sotto il profilo igienico-sanitario.

La rumorosità ambientale attualmente esistente è stata caratterizzata, con particolare riferimento alle zone sensibili al rumore, in un ambito territoriale dell'ordine di 1 km intorno all'impianto; esperienze precedenti ottenute su impianti analoghi dimostrano che già a distanze inferiori ad 1 km non sono più rilevabili gli effetti sulla rumorosità.

Gli impianti termoelettrici non inducono *radiazioni* che possano interessare l'ambiente circostante. Le uniche radiazioni elettromagnetiche sono connesse al collegamento dell'impianto alla rete elettrica nazionale, decisamente minimizzate in relazione alla soluzione impiantistica adottata (cavidotto interrato).

Per l'analisi dell'impatto visivo e della sensibilità del *paesaggio*, l'analisi è stata condotta stringendo il campo dell'analisi di dettaglio su un raggio di 3 km dal sito, considerando che esso è inserito all'interno di un'area industriale altamente infrastrutturata a ridosso del porto della città di Trieste. Attraverso la tecnica dei fotoinserimenti sono state svolte approfondite indagini in relazione ai punti di vista maggiormente frequentati dai residenti e dai turisti.

4.1.2 Topografia ed orografia

La morfologia dell'area è rappresentata da:

- altopiano carsico, originato da potenti strati di calcari mesozoici ricchi di doline che ne caratterizzano la geomorfologia;
- rilievi precarsici di Trieste caratterizzati da "Flysch" arenaceo marnoso, eocenico.

L'aspetto odierno è dovuto all'opera di erosione fluviale, meteorica, al carsismo ed a ripetute spinte orogenetiche alpine che hanno provocato un graduale movimento di sollevamento della regione sul livello del mare, ancora attivo.

4.1.3 Uso del suolo

Il territorio si presenta, nella parte costiera, fortemente antropizzato con la città di Trieste, il porto ed il complesso industriale che interessa la baia di Muggia.

Si rilevano vaste zone boschive, mentre le aree coltivate, a causa del terreno arido e della morfologia del suolo piuttosto aspra, sono di modesta entità, utilizzate soprattutto per la viticoltura e per lo sfalcio. Trieste è l'unica area urbana di rilievo.

4.1.4 Elementi generali di idrografia, idrologia, idrogeologia

Il bacino idrologico superficiale è alquanto ridotto a causa della forte permeabilità del substrato calcareo cosicché esso risulta quasi interamente ipogeo, quindi da un punto di vista idrogeologico l'area è caratterizzata dall'assenza di idrografia superficiale.

Dai sondaggi effettuati è stato rilevato un corpo idrico superficiale ad una quota compresa tra i 3.5 ed i 4 m dal piano di campagna.

4.1.5 Cenni di sismologia ed altre pericolosità naturali

L'area in esame è costituita da una zona a bassa sismicità. Il massimo grado di intensità macrosismica osservata è compreso tra VII e VIII MCS, un analogo valore è stimato per la massima intensità macrosismica attesa in 200 anni. Il sito è posto in zona protetta, anche se non ad elevate distanze, da aree soggette ad allagamenti, dissesti o quanto altro.

4.1.6 Popolazione

Il sito, ubicato nel comune di Trieste, è ad elevata densità abitativa, dal momento che lo stabilimento è collocato all'interno del territorio urbano. La popolazione è caratterizzata da un elevato indice di vecchiaia e la classe di età più rappresentata (per le sole femmine) è quella 65-69 anni. Conseguenza di quanto sopra è una bassa scolarizzazione, soprattutto delle femmine: oltre il 60% del totale è in possesso della sola licenza elementare. La percentuale di popolazione attiva sul totale di età superiore a 14 anni è pressoché stabile nel tempo e relativamente basso (40%), a causa di un elevato numero di ritirati dal lavoro e casalinghe. La percentuale di disoccupati o in cerca di prima occupazione è relativamente elevata se riferita ad una provincia del Nord Est italiano (9.5%). Il numero medio di abitanti per abitazione è rimasto pressoché costante, così come la popolazione e il numero di abitazioni, nel periodo 1981-1991.

4.1.7 Attività antropiche

Nel periodo 1971-1991 si è notata una consistente riduzione degli addetti nell'industria manifatturiera e delle costruzioni, con una riduzione di quasi 10000 unità, su un totale iniziale inferiore a 30000 unità. Tuttavia il settore economico che ha subito il più elevato decremento di addetti è quello estrattivo, con una riduzione del 42% ca. in 10 anni.

L'area interessata dal sito è dichiarata "industriale a carattere regionale", sebbene in stretta vicinanza di "ambiti dei sistemi insediativi di interesse regionale". Il sito si trova in vicinanza di altre industrie importanti, tra le quali il deposito combustibili che, in prossimità del sito, ha il proprio scalo, dotato di oleodotto.

Infine, per quanto riguarda la situazione relativa alla viabilità, si osserva che lo stabilimento della Servola S.p.A. si trova in una zona che può essere definita contemporaneamente critica e privilegiata. Critica in quanto il transito di mezzi per il cantiere deve necessariamente interessare l'area urbana all'interno della quale si trova il sito; privilegiata in quanto il limite di stabilimento coincide praticamente con l'inizio della tangenziale sopraelevata, che costituisce la via di scorrimento veloce in città.

4.2 Atmosfera

4.2.1 Introduzione

La caratterizzazione e lo studio della situazione emissiva degli inquinanti in atmosfera, nonché lo studio previsivo della dispersione degli inquinanti emessi dalla centrale, sono state realizzate nel corso della primavera-estate 1998 mediante il coinvolgimento del Dipartimento di Costruzioni Meccaniche e Nucleari dell'Università di Pisa.

Nel valutarne i risultati occorre considerare che:

1. le emissioni di ossidi di zolfo dal sito in studio (centrale termoelettrica + stabilimento siderurgico Servola S.p.A.) non subiranno rilevanti variazioni rispetto alla situazione attuale, in quanto la centrale potenziata va a sostituire la centrale esistente ed i mezzi di incenerimento (torce), nonché utenze di stabilimento attualmente alimentate con gas siderurgici. Ad una maggiore produzione di gas di cokeria si affiancherà pure la costruzione di un apposito impianto di desolforazione;
2. il presente Studio di Impatto Ambientale si riferisce all'opera di potenziamento di una centrale già autorizzata per una potenza termica di 298 MWt. Rispetto ad essa rimangono pressoché invariate le quantità totali emesse di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e polveri, mentre le concentrazioni limite degli stessi inquinanti previste al camino sono sempre inferiori a quelle della centrale già autorizzata, con l'eccezione del biossido di zolfo che, in relazione a particolari regimi di marcia, può raggiungere concentrazioni uguali al limite già autorizzato.

4.2.2 Caratterizzazione meteorologica

Anche se l'inquinamento atmosferico in una zona è determinato in prima istanza dalle caratteristiche delle sorgenti inquinanti presenti, le condizioni meteorologiche rivestono notevole importanza nei fenomeni di dispersione degli inquinanti stessi e ne condizionano il loro trasferimento dall'una all'altra matrice ambientale: ad esempio, la pioggia provoca il dilavamento dell'atmosfera con il trasferimento di inquinanti sul suolo e nell'ambiente idrico. L'irraggiamento solare, la temperatura e l'umidità influiscono sulle reazioni chimiche che determinano la formazione di inquinanti secondari. Il profilo verticale della temperatura ed i gradienti di pressione determinano la capacità dispersiva dell'atmosfera e quindi le modalità ed i tempi di diffusione degli inquinanti.

Da questi brevi cenni, risulta evidente che per una corretta valutazione dell'inquinamento atmosferico associato ad una determinata attività, oltre alla conoscenza dei termini di sorgente è necessario uno studio approfondito della meteorologia della zona d'interesse.

Le caratteristiche meteorologiche della zona d'esame sono state determinate considerando le misure effettuate dalle centraline di rilevamento dell'inquinamento atmosferico presenti sul territorio comunale ed i dati riportati dall'ISTAT relativi alla stazione A.M. di Trieste.

La rosa dei venti rilevata nella stazione A.M. di Trieste e relativa al periodo 1987-1997 è riportata in Figura 1. Si evidenzia una predominanza della direzione del vento da Est verso Ovest (W) o da N-E verso S-W ed una componente molto ridotta della direzione del vento Sud-Nord e viceversa.

Il grado di stabilità atmosferica è stato definito attraverso le classi di Pasquill, dalla classe A fino alla classe F, in ordine crescente di stabilità atmosferica; in classe A si ha la massima turbolenza, mentre le classi E ed F indicano stabilità atmosferica. Una elevata turbolenza permette la rapida dispersione degli inquinanti, mentre condizioni di stabilità, sono in generale, sfavorevoli alla dispersione stessa.

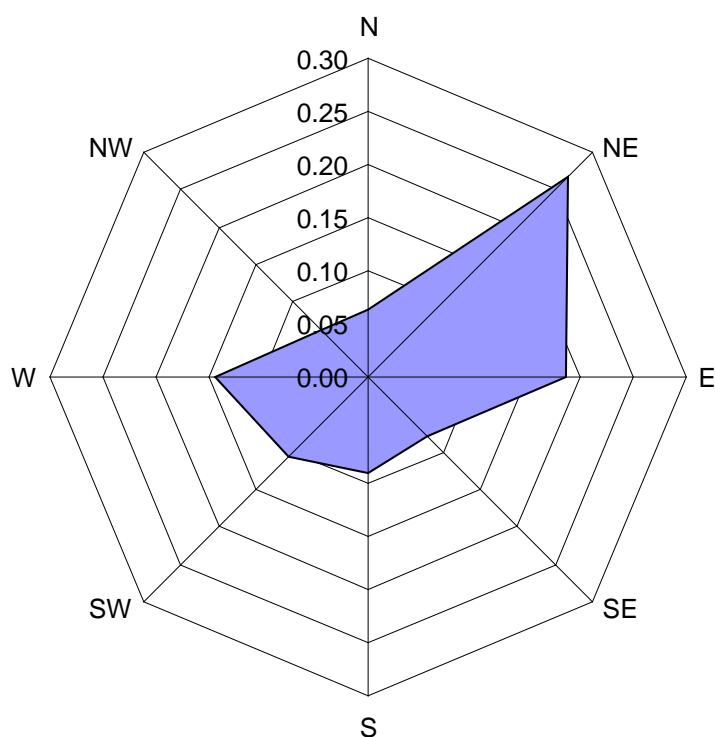


Figura 1 - Rosa dei venti rilevata dalla Stazione Meteo dell'A.M. di Trieste

CATEGORIA	A	B	C	D	E	F
Frequenza (%)	127	251	60	364	27	171

Tabella 1 - Frequenza delle classi di stabilità atmosferica ricavate dai dati ISTAT della Stazione A.M. di Trieste per il periodo 1987-1997.

Nella Tabella 1 sono riportati i dati di frequenza delle classi di stabilità ricavati dall'elaborazione dei suddetti dati, pubblicati dall'ISTAT, utilizzati nelle simulazioni della dispersione atmosferica condotte nell'ambito del presente studio.

Dall'esame di tali dati si rileva una prevalenza di condizioni di instabilità (classi A-B) e neutralità (classe D), anche se condizioni di forte stabilità si verificano con frequenza tutt'altro che trascurabile (~20%), segnatamente nel periodo invernale.

4.2.3 Stato attuale della qualità dell'aria

La qualità dell'aria nell'area di Trieste è tenuta sotto controllo mediante una rete di monitoraggio ambientale che è in servizio continuo da alcuni anni e gestita dal Centro Operativo Provinciale di controllo dell'inquinamento atmosferico.

Ovviamente, l'interpretazione dei dati rilevati non può prescindere dalla conoscenza della tipologia e della localizzazione delle fonti di inquinamento presenti nonché dai processi di dispersione atmosferica.

4.2.4 Localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti

L'area triestina, come molte altre zone costiere del nostro Paese, è caratterizzata oltre che da una rilevante concentrazione industriale, da una grande infrastruttura portuale e dall'insieme dei servizi ad essa funzionali nella città capoluogo, nata a completamento del porto, sempre legata alle vicende di questa grande struttura operativa, nonché alla sua privilegiata posizione di nodo fondamentale di scambi con i Paesi dell'Europa Centrale ed Orientale.

Nell'area oggetto di studio si trovano pertanto diverse tipologie di fonti inquinanti: insediamenti industriali, il traffico marittimo associato ad una intensa attività portuale, un notevole traffico veicolare ed infine, nel periodo invernale, il riscaldamento domestico.

Gli insediamenti industriali principali comprendono lo stabilimento siderurgico della Servola S.p.A., con la relativa centrale termoelettrica esistente, depositi di prodotti petroliferi, gas e idrocarburi, industrie chimiche e petrolchimiche, alimentari, meccaniche, della stampa, ecc. I principali insediamenti sono localizzati nel settore Est della città, la maggior parte all'interno della cosiddetta "Zona Industriale", che interessa anche i comuni di Muggia e S. Dorligo della Valle, oltre ovviamente a Trieste.

Dal momento che il traffico navale nel porto di Trieste è piuttosto intenso e che i combustibili impiegati per la propulsione navale sono generalmente di bassa qualità e hanno un elevato tenore di zolfo, i trasporti marittimi rappresentano una fonte consistente di inquinamento. Per dare un'idea dell'importanza di questa struttura, il movimento nel 1994 è risultato di oltre 2100 navi, delle quali circa l'85% in navigazione internazionale. E' stata registrata una manipolazione complessiva di merci intorno a 34-35 milioni di tonnellate annue (il 90% in ingresso), oltre a ~128000 passeggeri. La stragrande maggioranza (quasi 27 Mton) delle merci è costituita da prodotti petroliferi.

Il traffico veicolare è molto intenso, come risulta anche dalle vendite di combustibile nella zona, ed è sia di tipo urbano che di transito, o legato alle attività industriali, con importanti scambi transfrontalieri, data la vicinanza del confine con la Slovenia.

Il riscaldamento domestico è fonte di emissioni concentrate nella stagione fredda, derivanti dalla combustione di gasolio e, anche se in misura non particolarmente significativa nell'area considerata, di gas naturale.

Nella seguente Figura 2 sono riportate le emissioni attese dalla centrale potenziata, a confronto del totale di origine industriale stimato nell'area di Trieste.

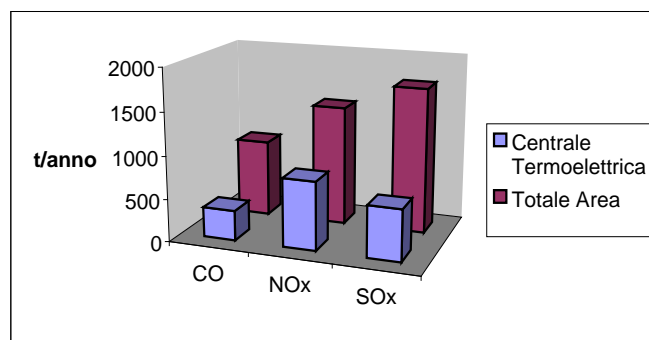


Figura 2 - Confronto fra le emissioni attese dalla centrale e il totale del comune di Trieste

Se da una parte è evidente che le emissioni attese dalla centrale sono una parte rilevante del totale, dall'altra va considerato che le emissioni di ossidi di zolfo non sono aggiuntive ma "sostitutive" sia di quelle attuali che di quelle relative alla centrale autorizzata da 298 MWt, e che le emissioni totali degli altri inquinanti rimangono circa invariate nel passare dalla centrale autorizzata a quella potenziata.

È pertanto evidente che una corretta gestione di queste emissioni può comportare un miglioramento significativo della qualità dell'aria nella zona di interesse, ed in particolare in vicinanza del sito in esame.

4.2.5 Normativa vigente

Il DPCM 28.03.1983 fissa i limiti o standard di qualità dell'aria nell'ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, l'ozono, il monossido di carbonio, il piombo, il fluoro e le particelle sospese. I valori limite sono i valori massimi accettabili di concentrazione ed esposizione agli inquinanti nell'ambiente esterno.

La tabella seguente riporta i valori limite per i diversi inquinanti di interesse.

Tali limiti sono stati parzialmente modificati e precisati con il DPR n. 203 del 24.05.1988, con cui sono state recepite alcune direttive dell'Unione Europea (UE), fra le cui novità va citata l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori guida della qualità dell'aria.

Inquinante	Parametro statistico	Limite
Biossido di zolfo	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno	80µg/m ³
	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	250µg/m ³
Biossido di azoto	Concentrazione media di 1 ora da non superare più di una volta al giorno	200µg/m ³
Monossido di carbonio	Concentrazione media di 8 ore	10mg/m ³
	Concentrazione media di 1 ora	40mg/m ³
Particelle sospese (PTS)	Media delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno	150µg/m ³
	95° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	300µg/m ³

Tabella 2 - Valori limite dei principali inquinanti atmosferici fissati dal DPCM 28.3.1983

I valori guida fissano i limiti di concentrazione ed esposizione destinati:

- alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente;
- a costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

Il DPR 203/88, come accennato, modifica ed integra gli standard di qualità dell'aria per SO₂ e NO₂, e stabilisce i periodi di riferimento per la valutazione dei parametri statistici di alcuni inquinanti. Le tabelle che seguono riportano i valori limite e guida per SO₂, NO₂ ed i periodi di riferimento.

Inquinante	Parametro statistico	Periodo di riferimento	Guida
Biossido di zolfo	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno	1 aprile - 31 marzo	80µg/m ³
	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	1 aprile - 31 marzo	250µg/m ³
	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore durante l'inverno	1 ottobre - 31 marzo	130µg/m ³
Biossido di azoto	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno	1 gennaio - 31 dicembre	200µg/m ³

Tabella 3 - Valori limite di qualità dell'aria precisati dal DPR 203/88

Inquinante	Parametro statistico	Periodo di riferimento	Limite
Biossido di zolfo	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno	1 aprile - 31 marzo	40-60µg/m ³
	Valore medio delle 24 ore	dalle 00:00 alle 24:00 di ciascun giorno	100-150µg/m ³
Biossido di azoto	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno	1 gennaio - 31 dicembre	50µg/m ³
	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno	1 gennaio - 31 dicembre	135µg/m ³

Tabella 4 - Valori guida di qualità dell'aria fissati dal DPR 203/88

4.2.6 Rete di rilevamento della qualità dell'aria

4.2.6.1 Andamento delle concentrazioni al suolo

Nell'area di Trieste è in funzione una rete, attualmente dotata di 4 postazioni per il rilevamento della qualità dell'aria.

Gli andamenti delle concentrazioni al suolo sono il risultato dell'interazione di fenomeni diversi, che possono dar luogo ad effetti sinergici, oppure antagonisti, e dipendono essenzialmente dalle caratteristiche delle fonti di emissione (caratteristiche fisiche, tipo e quantità degli inquinanti emessi, ecc.) e dalle caratteristiche dispersive dell'atmosfera in cui gli inquinanti si diffondono. Ad esempio, si può osservare che gli inquinanti emessi ad alta quota (intendendo per quota di emissione l'altezza fisica del punto di emissione rispetto al suolo, più l'innalzamento derivante dalla spinta ascensionale dei fumi, a sua volta dominata dalla spinta entalpica nelle emissioni calde), in condizioni di instabilità atmosferica, quando i moti convettivi trascinano verso il basso le masse d'aria sovrastanti, raggiungono il suolo a distanza dalla sorgente minore rispetto ai casi

in cui l'atmosfera sia neutrale o stabile. Condizioni di instabilità si verificano tipicamente nelle ore più calde della giornata (o comunque in presenza di forte irraggiamento solare). Nelle restanti ore, specialmente in aree caratterizzate da fenomeni di stagnazione nei bassi strati dell'atmosfera, associati alla presenza di inversioni termiche notturne con base al suolo, gli inquinanti emessi a quote elevate raggiungono il suolo solo a grande distanza dal punto di emissione. Nel caso di rilascio a livello del suolo, il comportamento è opposto al precedente; infatti nelle situazioni con più elevata turbolenza atmosferica si ha una migliore diluizione e quindi una diminuzione delle concentrazioni dovute al contributo delle sorgenti basse, mentre in situazione di neutralità o stabilità si ha progressivo accumulo con progressivo aumento delle concentrazioni di inquinanti da sorgenti a bassa quota.

Le precedenti considerazioni valgono in caso di terreno pianeggiante. Se l'orografia del territorio è complessa, come nel caso in esame, il pennacchio emesso dal camino, particolarmente con vento forte, può andare ad impattare il fianco della collina prospiciente, con concentrazioni che possono assumere valori particolarmente elevati rispetto a quelli attesi nel caso di terreno pianeggiante. Un altro caso in cui si possono verificare concentrazioni al suolo più elevate è quello della fumigazione, caratterizzato dalla presenza di inversione termica a quota di poco superiore all'altezza dell'asse del pennacchio, bassa velocità del vento e forte insolazione. Lo strato di inversione impedisce la dispersione degli inquinanti verso l'alto e le concentrazioni al suolo possono essere particolarmente elevate, per l'effetto dei moti convettivi dell'atmosfera nello strato di miscelamento.

Un ruolo notevole sugli andamenti delle concentrazioni al suolo è giocato anche dalla posizione relativa delle varie sorgenti inquinanti (in particolare, nell'ambito del presente studio, di quelle basse e diffuse rispetto a quelle emesse da camini industriali di altezza rilevante) e dalla direzione dei venti prevalenti. Quest'ultimo aspetto fa sì che, nel territorio triestino, la situazione sia significativamente semplificata, essendo l'inquinamento urbano determinato principalmente dal traffico e, nei mesi invernali, dal riscaldamento domestico. Le ricadute dai camini industriali, data la direzione dei venti prevalenti, sono massime nell'entroterra (sull'altopiano del Carso) e sul mare; contributi significativi all'inquinamento nelle zone urbane si hanno soltanto in condizioni particolari, che si verificano con frequenza relativamente piccola.

Infine, un altro fattore importante che può incidere in diversa misura sugli andamenti descritti è quello delle variazioni temporali delle emissioni, legate alle diverse attività che possono assumere carattere ciclico. A questo proposito la situazione nell'area oggetto dello studio è sufficientemente chiara, in base ai risultati di un'indagine precedente realizzata a cura dell'Amministrazione Provinciale. Nel caso di rilasci ciclici, se il ciclo si chiude anche a livello giornaliero, è necessario tenerne conto nella valutazione dei suddetti andamenti. A questo proposito è da considerare un ulteriore aspetto, quale quello delle trasformazioni chimico-fisiche degli inquinanti nell'atmosfera, come nel caso del biossido di azoto (NO_2) che, contenuto in quantitativi limitati rispetto agli ossidi di azoto totali nelle emissioni da processi di combustione, rappresenta il risultato di reazioni di ossidazione del monossido di azoto (NO) ad opera prevalentemente dell'ozono (O_3) presente nell'atmosfera. L'elaborazione degli andamenti tipici giornalieri delle concentrazioni misurate (medie delle concentrazioni per ogni ora del giorno) annuali e/o stagionali, fornisce un valido strumento di giudizio e di interpretazione dell'insieme dei richiamati fenomeni.

Nel seguito si presenta un commento ai risultati dei rilevamenti disponibili ed effettuati dalla rete di monitoraggio, utilizzando di volta in volta gli strumenti che risultano più idonei per la descrizione e l'interpretazione degli andamenti.

Biossido di zolfo - SO₂

La normativa vigente (DPCM 28.3.1983 e DPR 203/88) prevede per questo inquinante standard di qualità dell'aria fissati sia come valori limite che come valori guida (Tabelle 2, 3 e 4).

I valori misurati disponibili indicano un inquinamento relativamente contenuto, al disotto dei valori limite, anche se attorno o superiore ai valori guida, con delle concentrazioni medie in zone urbane comprese fra 50 e 90 µg/m³.

Un esame più dettagliato dei dati, permette di constatare che gli andamenti giornalieri tipici (nelle postazioni situate in area urbana, d'inverno) sono quelli caratteristici derivanti dalla presenza di sorgenti basse e diffuse, quali le sorgenti civili rilevanti, con valori che tendono a decrescere nelle ore notturne. Nel periodo estivo le concentrazioni si abbassano notevolmente, assumendo l'andamento tipico di un inquinamento di fondo.

Nelle aree attorno alla zona industriale gli andamenti presentano valori massimi nelle ore centrali della giornata e minimi nelle ore notturne, (anche se con valori mediamente inferiori alle postazioni in area urbana), per l'apporto da sorgenti elevate e la determinante influenza del cambiamento nella direzione di provenienza del vento che si registra in generale nelle zone costiere per il fenomeno delle brezze.

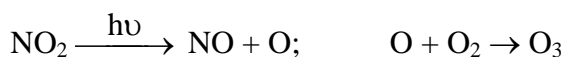
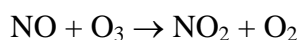
Ossidi di azoto - NO_x

La concentrazione di biossido di azoto è misurata rilevando contemporaneamente la misura di NO (monossido di azoto), e la misura di NO_x (monossido + biossido); per differenza tra i due si ottiene la misura di NO₂ (biossido).

Gli standard di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente (DPCM 28.3.1983 e DPR 203/88) prendono in considerazione il solo biossido di azoto, sia come valori limite che come valori guida.

I valori misurati evidenziano il mancato rispetto sia dei valori limite che ovviamente dei valori guida in diverse postazioni disponibili (Via Bernini, Via Alberti, Piazza Vico).

Occorre considerare che l'interpretazione dei dati sulla concentrazione di NO₂ non può prescindere dall'analisi dei dati per NO ed NO_x. Infatti gli ossidi di azoto emessi dai grandi impianti di combustione, dal riscaldamento o dai veicoli a motore sono formati in massima parte da NO. Il biossido di azoto rappresenta generalmente una frazione inferiore al 5%÷10% delle emissioni, ma si forma (con cinetica chimica relativamente rapida) per la trasformazione del monossido di azoto (NO) emesso in atmosfera, ad opera dell'ozono (O₃). In assenza di altri ossidanti fotochimici si sviluppano le seguenti reazioni:



Quest'ultima reazione si sviluppa in presenza di radiazione ultravioletta ($\lambda < 420 \text{ nm}$) e quindi solo di giorno, con cielo aperto.

Pertanto i valori di NO₂ misurati dipendono, oltre che dalle emissioni, anche dalle concentrazioni di ozono, che possono rappresentare un fattore limitante alla formazione del NO₂ stesso.

Esaminando gli andamenti giornalieri di NO₂ si vede che in tutte le stazioni di misura si ha un andamento tipico, riconducibile a sorgenti basse e diffuse (emissioni di NO_x da traffico nell'area), con un valore minimo relativo nelle ore centrali della giornata (tra le 13 e le 16), due massimi (uno al mattino ed uno la sera) e valori che permangono relativamente elevati anche nelle ore notturne.

Ozono - O₃

Per questo composto, sono disponibili dati dal monitoraggio continuo effettuato nella sola postazione di Piazza Goldoni. L'andamento giornaliero riscontrato è caratteristico di questo composto, con valori minimi notturni e massimi nelle ore di forte insolazione, dovuti sia alla fotodissociazione dell' NO_2 , sia al trasporto al suolo dell'ozono presente in quota per effetto della più elevata turbolenza atmosferica. Si riscontra un brusco calo tra le 8 e le 10. Questo calo si verifica in corrispondenza del picco delle concentrazioni di ossidi di azoto quando l'immissione di NO provoca il consumo dell'ozono presente.

Monossido di carbonio - CO

La normativa vigente prevede due valori limite, con diverso periodo di osservazione.

Questo inquinante, in generale e nell'area considerata, proviene essenzialmente dalle emissioni da traffico veicolare e navale. Infatti, come già accennato, si può affermare che il contributo da emissioni industriali è trascurabile rispetto a quello da traffico.

Le concentrazioni orarie seguono in generale un andamento giornaliero simile a quello descritto per l'ossido di azoto, con i due picchi mattutino e serale; valgono qui le stesse considerazioni già espresse per l' NO_2 , con l'esclusione delle reazioni con l'ozono nelle quali il CO non è coinvolto.

Il valore di tali picchi è intorno a 10 mg/m^3 e solo in rari casi si arriva a superare i 20 mg/m^3 .

Il limite relativo alla concentrazione media su 8 ore (10 mg/m^3) è ampiamente superato in più siti di misura. Le concentrazioni medie giornaliere si attestano intorno ad alcuni mg/m^3 , salvo che a Piazza Vico, in cui superano 10 mg/m^3 in tutto il periodo di osservazione.

4.2.7 Bilancio globale delle emissioni prima e dopo l'intervento

Si riporta nel seguito una comparazione *ante-post* intervento facendo riferimento alle emissioni di SO_2 , indubbiamente tra le più rappresentative dal punto di vista dell'impatto sull'atmosfera. La valutazione del termine di sorgente relativo allo stabilimento siderurgico nel suo complesso è stata effettuata a partire dai dati rilevati nel corso dell'indagine DISIA che, sebbene relativi ad un censimento nell'ambito del Piano Triennale 1989-1991, possono ritenersi sufficientemente rappresentativi della situazione di partenza. Sulla base di quanto sopra, le caratteristiche delle sorgenti di emissione di SO_2 dall'insediamento siderurgico opportunamente accorpate ed adottate per la taratura del modello di dispersione sono riportate nella sottostante Tabella, insieme con l'identificazione utilizzata nel citato studio DISIA ed i parametri di caratterizzazione utilizzati nelle simulazioni.

Emissione SO ₂ (g/s) (*)	Altezza emissione (m)	Temperatura emissione (K)	Velocità emissione (m/s)	Identificazione emissioni (Rif. DISIA)
5.75	39.4	548.	8.52	0375-0377 (camini CET esistente)
0.73	50.0	468.	1.80	0378-0380 (camino AFO3))
1.1	60.0	468.	5.75	0381 (camino AFO2)
20.1	40.2	419	5.94	0382 (camino produzione agglomerato)
2.5	25.8	483.	2.46	0383-0384 (camino produzione vapore)
0.58	25.8	523.	3.21	0385 (camino produzione vapore)
8.24	85.0	523.	1.86	0386 (camino cokeria)
0.29	55.0	493.	1.76	0387 (camino caldaia ecologico)
0.25	4.0	293.	1.0	0388-0389 (riscaldamento siluri, macchina a colare)
0.74	40.0	2608	5.0	0390,0392 (fiaccole)
1.45	25.0	356.	10.13	0405 (camino produzione acciaio)

(*) valori mediati come continui su base annua.

Caratterizzazione delle sorgenti di SO₂ dello Stabilimento siderurgico della SERVOLA S.p.A. estratte da fonte DISIA ed utilizzate per la taratura del modello di simulazione.

Partendo dai dati della tabella precedente emerge che allo stato del censimento l'apporto in termini di emissioni di SO₂ associabile all'insediamento siderurgico della SERVOLA S.p.A. è dell'ordine di ~150 kg/h, con una quota associata alle utenze alimentate con miscele di gas siderurgici pari a ~143. kg/h.

La destinazione integrale alla CET dei gas siderurgici (con gas di cokeria preventivamente desolforato) consentirà di abbattere drasticamente tali emissioni di inquinante, così che a valle dell'intervento l'emissione complessiva di SO₂ dall'insediamento siderurgico e dalla Centrale verrà ridotta a ~60 kg/h, con evidenti benefici in termini ambientali globali.

Oltre a quanto sopra, l'emissione concentrata dell'inquinante dal camino di 60 m è un'ulteriore condizione che, in aggiunta alla diminuzione del flusso totale di massa ed alle condizioni di emissione dei fumi più vantaggiose rispetto a quelle delle attuali molteplici sorgenti (maggior effetto di galleggiamento associato alla maggiore portata), è atteso produca un netto miglioramento delle condizioni di dispersione dell'inquinante sul territorio.

Nella sottostante Tabella si riportano peraltro i flussi di massa annui a suo tempo previsti per l'impianto autorizzato confrontati con quelli stimati per la Centrale potenziata.

Inquinante	Flusso totale annuo atteso in CET potenziata	Valore autorizzato (*)	Riduzione
CO	376 t/anno	479 t/anno	21 %
NO _x come NO ₂	870 t/anno	958 t/anno	9 %
SO _x	525 t/anno	525 t/anno	-
Polveri	75 t/anno	95 t/anno	21 %

(*) Centrale da 298 MWt

Confronto tra flussi di massa annui proposti per la centrale potenziata e previsti per la centrale autorizzata.

4.2.8 Dispersione degli inquinanti

Per lo studio della diffusione e deposizione dei principali inquinanti d'interesse emessi dalla centrale CET si è utilizzato un modello matematico di tipo gaussiano, facente uso dei parametri di dispersione di Pasquill-Gifford. Per l'effettuazione delle simulazioni, è stato necessario fornire al modello i seguenti dati metereologici:

- direzione del vento
- velocità del vento
- classi di stabilità
- temperatura dell'ambiente
- altezza dello strato di miscelamento
- gradiente termico verticale
- esponente del profilo verticale del vento.

Come quadro emissivo, si è considerata la situazione con centrale in assetto di marcia nominale e concentrazioni degli inquinanti al camino assunte pari ai valori limite che si prevede di rispettare in relazione alle tecnologie adottate per prevenire l'inquinamento atmosferico:

Potenza termica	387 MW		
Portata fumi	1460000 Nm ³ /h		
Temperatura fumi	125 °C		
Altezza camino	60 m		
Diametro camino	5 m		
Concentrazioni e portate massiche di inquinanti nei fumi:			
NO _x	70 mg/Nm ³	→	28.4 g/s
CO	30 mg/Nm ³	→	12.2 g/s
SO ₂	50 mg/Nm ³	→	20.3 g/s
Particelle	6 mg/Nm ³	→	2.43 g/s

Le concentrazioni al camino sono inferiori a quelle limite fissate per la centrale autorizzata da 298 MWt, ad eccezione della concentrazione degli ossidi di zolfo, che eguaglia il limite precedentemente autorizzato. Il calcolo delle concentrazioni è stato condotto per l'anidride solforosa (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), l'ossido di carbonio (CO) e le particelle sospese (PTS). Poiché i modelli utilizzati trascurano le reazioni chimiche che potrebbero subire gli inquinanti in atmosfera, le concentrazioni dei vari inquinanti risultano proporzionali le une e le altre, in base agli analoghi rapporti caratteristici delle emissioni.

Nell'analisi dei risultati, tutti gli ossidi di azoto emessi sono considerati come NO₂. Tale ipotesi è cautelativa, dato che in realtà meno del 10% delle emissioni di NO_x è in forma di NO₂; l'ipotesi sconta, come già detto, una cinetica chimica rapida e nessuna limitazione alla trasformazione da NO a NO₂ (per penuria di O₃), oltre a trascurare la fotodissociazione del NO₂ nelle giornate di cielo aperto. L'ammissione deriva ovviamente da motivi di semplicità, data anche la modesta entità delle concentrazioni al suolo. Sarebbe comunque possibile una trattazione più realistica, se necessario, secondo la modellistica classica per tali reazioni.

Peraltro, nell'ottica di una valutazione più realistica dell'impatto, occorrerebbe considerare che, in relazione ai diversi assetti di marcia previsti per la CET (funzionamento a piena potenza per almeno 7776 h/anno e per restanti 984 h/anno in ciclo semplice cogenerativo), le sorgenti di input al modello andrebbero combinate secondo quanto riportato nello schema seguente:

Sintesi Non Tecnica

1)	Configurazione in ASSETTO DI MARCIA NOMINALE, per circa il 97% del tempo		
	Potenza termica	387 MW	
	Portata fumi	1460000 Nm ³ /h	
	Temperatura fumi	125 °C	
	Concentrazioni inquinanti		
	NO _x	55 mg/Nm ³ →	22.3 g/s
	CO	24 mg/Nm ³ →	9.7 g/s
	SO ₂	39.4 mg/Nm ³ →	16 g/s
	Particelle	4.8 mg/Nm ³ →	1.9 g/s
2)	Configurazione in ASSETTO AFO DIMEZZATO, per circa il 3% del tempo		
	Potenza termica	370 MW	
	Portata fumi	1261000 Nm ³ /h	
	Temperatura fumi	126 °C	
	Concentrazioni inquinanti		
	NO _x	55 mg/Nm ³ →	19.3 g/s
	CO	24 mg/Nm ³ →	8.4 g/s
	SO ₂	43.9 mg/Nm ³ →	15.4 g/s
	Particelle	4.8 mg/Nm ³ →	1.6 g/s

In definitiva il termine di sorgente realistico è circa l'80% di quello nominale e quindi tutte le concentrazioni calcolate vanno ridotte di un fattore 0.8 se si vuole essere più aderenti alla realtà.

4.2.9 Analisi dei risultati

La simulazione al calcolatore con il modello matematico sopra descritto è stata condotta considerando l'impianto funzionante tutto l'anno nella configurazione nominale limite (e non media) in modo da avere previsioni cautelative, come già detto.

Le concentrazioni medie annue al suolo calcolate per i principali inquinanti sono riportate in Appendice Ap.2. La prima considerazione da farsi riguarda l'adeguatezza delle dimensioni del dominio come area vasta oggetto dello studio di impatto. Gli apporti alle concentrazioni medie annue al bordo del grigliato risultano per tutti gli inquinanti frazioni di µg/m³ (addirittura <0.1 µg/m³ nel caso delle PTS), assolutamente trascurabili e comunque non rilevabili sperimentalmente, anche se si trattasse di apporti aggiuntivi rispetto alla situazione esistente; in realtà, le emissioni oggetto dello studio sono sostitutive di sorgenti già presenti, peraltro con modalità di rilascio (altezza del camino e portata) più favorevoli alla dispersione in aria rispetto alla situazione attuale. Ciò consente di prevedere una situazione complessiva dell'inquinamento atmosferico migliore di quella attualmente in essere. Ciò è confermato, ovviamente con valori diversi, anche dai calcoli "short-term" (cioè non basati su medie annuali ma su max istantanei).

Altre osservazioni riguardano:

- l'apporto alla concentrazione massima oraria di NO_x è stimato in 4.2 µg/m³ a distanza superiore a 3.5 km dalla centrale, in direzione N-E; il recettore è nella zona del "Boschetto" più vicina alla centrale, sulla collina a quota di quasi 200 m s.l.m.;
- il modello prevede una serie di picchi secondari, di entità circa metà del massimo, in una fascia di territorio quasi parallelo alle linee di costa; le concentrazioni, a partire da tale fascia, diminuiscono gradatamente nell'entroterra dell'Altopiano Carsico e più repentinamente in direzione opposta, verso il mare;

- gli apporti alle concentrazioni medie calcolate sull'intero periodo risultano trascurabili sia nell'area urbana di Trieste che nell'area industriale; solo l'abitato di Muggia è interessato da una linea di isoconcentrazione non trascurabile ($0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_x), con un picco nel retroterra di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_x e corrispondenti valori per gli altri inquinanti.

I risultati dei calcoli "short-term" per l' NO_x in tutte le direzioni, con velocità del vento 1 m/s e categoria meteorologica F, sono riportati per l'area vasta nell'Appendice Ap.3.

La situazione considerata è quella di minima dispersione degli inquinanti, che peraltro si presenta con frequenza molto piccola ($< 1\%$) in ciascuna direzione, salvo quella con vento proveniente da E in cui, in qualche caso, può arrivare a frequenze annuali dell'ordine del 5% o anche più; comunque, in tale situazione il carico inquinante si va a scaricare sul tratto di mare prospiciente la CET.

Nella situazione esaminata il massimo apporto alla concentrazione di NO_x è di $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica nella zona di Montebello, a circa 3.5 km dalla CET in direzione W-SW, ad un'altitudine di oltre 200 m s.l.m. I corrispondenti massimi di concentrazione per gli altri inquinanti considerati, sono rispettivamente di $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' SO_2 , quasi $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO e $9.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le polveri.

4.2.10 Conclusioni

Nei punti precedenti si sono illustrati sia i limiti di legge cui fare riferimento, sia gli apporti alle concentrazioni degli inquinanti di interesse, attesi per effetto del funzionamento della centrale.

La Tabella 5, di seguito riportata, evidenzia il confronto tra i risultati delle simulazioni ed i riferimenti di legge, nel caso di maggiore interesse: quello del NO_x (ipotizzando una completa trasformazione degli ossidi di azoto ad NO_2 durante la diffusione del pennacchio).

Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valori limite	Valori guida	Calcolo in assetto nominale	Stima realistica
50° percentile delle medie orarie (DPR 203/88)	-	50	4.2 (°)	3.4 (°)
98° percentile delle medie orarie (DPR 203/88)	200	135	<100 (°°)	<80 (°)

(°) max concentrazione media annua

(°°) in area urbana

Tabella 5 - Confronto fra i risultati dei calcoli di diffusione degli NO_x ed i valori di legge

Dall'esame della tabella si ricava che le concentrazioni di NO_x dovute alla sola centrale e calcolate sia come valori orari massimi che come valori medi sull'intero periodo di 1 anno sono decisamente inferiori ai limiti di legge.

Simili conclusioni si possono trarre per tutti gli inquinanti considerati. In particolare le concentrazioni di CO (inferiori nei valori massimi orari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e nei valori medi a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), non andranno ad incrementare in maniera misurabile il fondo ambientale urbano, ove normalmente si osservano concentrazioni medie dell'ordine di $10 \text{mg}/\text{m}^3$ e massime dell'ordine di $40 \text{mg}/\text{m}^3$.

Apporti trascurabili sono anche prevedibili per quanto concerne la concentrazione di particelle sospese, mentre per l' SO_2 valgono considerazioni analoghe a quelle svolte per gli NO_x .

Ovviamente per un giudizio di impatto occorre tenere in considerazione non solamente le emissioni e le concentrazioni dovute alla centrale, ma anche la variazione totale di emissioni e di concentrazioni nell'area esaminata.

Tale confronto non può ancora una volta prescindere da due considerazioni.

La prima consiste nel richiamare all'attenzione che le emissioni della CET potenziata sono sostitutive di quelle della centrale esistente e delle utenze alimentate attualmente con gas siderurgici ed in futuro con gas più pulito (metanato), nonché di quelle relative alla CET autorizzata, rispetto alla quale si realizza essenzialmente un non aggravio del quadro emissivo in termini di emissioni massiche che, associato al contemporaneo incremento della potenza prodotta, è indice di un miglioramento dell'efficienza complessiva del sistema dal punto di vista ambientale.

La seconda considerazione è che il SIA qui in oggetto è relativo al potenziamento da 298 MWt a 380 MWt della centrale autorizzata; nel passare dall'una all'altra le emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e polveri non aumentano ma, viceversa, migliorano le condizioni emissive, con conseguente riduzione di impatto locale.

L'attuale situazione è pertanto destinata a migliorare segnatamente sul territorio più prossimo alla zona industriale, dal momento che la portata di inquinanti dall'insediamento sarà complessivamente inferiore (considerando la contemporanea riduzione di emissioni prevista dagli interventi sullo Stabilimento Servola S.p.A.) e che le emissioni dalla nuova CET avverranno con modalità (altezza del camino e portata di fumi) più favorevoli alla dispersione atmosferica degli inquinanti.

4.3 Ambiente idrico

4.3.1 Introduzione

La caratterizzazione dell'area potenzialmente influenzata dalla nuova opera, nonché l'analisi previsiva, è stata effettuata nel corso del 1997-1998 mediante il coinvolgimento di diversi soggetti aventi specifica esperienza nel settore. Data l'assenza di informazioni bibliografiche di base non è stata possibile la caratterizzazione degli ecosistemi marini acquatici. Viceversa, la caratterizzazione di tipo chimico-fisico è di estremo dettaglio. È stato individuato come ecosistema di riferimento per l'area quello, artificiale, costituito dall'allevamento di mitili che si trova in estrema prossimità della diga che delimita la baia di Muggia, a pochi km dal sito.

L'analisi previsiva di dispersione è stata condotta da ENEL, mediante modelli di calcolo sviluppati all'interno dell'Ente.

Nel commentare i risultati delle analisi si fa riferimento, oltre che ai limiti di legge, anche ai valori limite delle emissioni imposti dalla Concessione Edilizia della centrale autorizzata, di cui quella in oggetto costituisce il potenziamento.

4.3.2 Definizione dell'ambito territoriale

La localizzazione dell'impianto è rappresentata nella cartografia dell'Appendice Ap.4. L'impianto è inserito all'interno della baia di Muggia, dotata in totale di 4 accessi al mare aperto, delimitati dalla presenza di tre dighe che forniscono una adeguata protezione all'area portuale. Si viene quindi a determinare una porzione di mare piuttosto chiusa, che nel presente studio non può che essere considerata nella sua interezza.

4.3.3 Caratterizzazione del sito e dell'area

Aspetti generali

L'assetto idrologico della baia risente dell'apporto, all'interno della porzione chiusa, di acque dolci provenienti dal Rio Ospio e dal torrente Rosandra, nonché dell'apporto del sistema fognario civile ed anche industriale, per un totale di 20000 ab. equivalenti.

Conseguentemente, la qualità delle acque è scadente e quindi "non idonea in modo permanente alla balneazione", come decretato dalla Regione Friuli Venezia Giulia. Fa eccezione una piccola porzione sul lato Sud della baia, in entrata alla stessa sino a Punta Sottile, ove le acque sono di elevata qualità, tanto da essere classificate come in Categoria A (la più esigente) ai fini della produzione di molluschi (in base alla classificazione regionale).

La morfologia della baia è stata ampiamente modificata dall'uomo, con estese opere di bonifica della porzione settentrionale della costa, ora ad uso portuale ed industriale. Parte del terreno necessario alla bonifica è stato ricavato dall'escavazione del canale navigabile che si estende nella parte terminale della baia stessa. Il lato sud della baia è meno rimaneggiato, sebbene si noti la presenza di una via di comunicazione ricavata sul terrazzo di abrasione al piede della falesia. Al centro della baia è presente un canale navigabile e dragato, con profondità di circa 20 m, che consente alle grosse petroliere di accedere al terminale petrolifero SIOT.

Le opere di difesa, tre dighe della lunghezza complessiva di 3100 m, insistono sul fondale mediante un basamento roccioso di circa 100 m di larghezza, isolato in un fondo limoso.

Sintesi Non Tecnica

Complessivamente le opere umane hanno ridotto l'idrodinamismo della baia, con la conseguente modifica delle caratteristiche di sedimentazione delle acque: le particelle rimangono in sospensione più a lungo (torbidità delle acque) e la frazione fine si deposita in maggiore prossimità della costa di quanto avverrebbe rispetto alle condizioni naturali. Ciò comporta la possibilità di un maggior accumulo degli inquinanti rilasciati all'interno della baia.

Caratterizzazione geochimica

Un interesse particolare rivestono in questa sede i metalli pesanti, e soprattutto piombo, cadmio e mercurio, a causa della loro tossicità. Concentrazioni elevate di piombo sono state evidenziate all'interno della baia di Muggia sin dal 1975 (2 ppb), con concentrazioni crescenti andando da Punta Sottile verso l'interno della baia. Il fenomeno, successivamente confermato mediante analisi della concentrazione corporea dei mitili raccolti in varie zone, è facilmente spiegato dall'osservare che la presenza di scarichi industriali e di acque reflue di dilavamento del suolo cittadino (che trasportano il piombo depositato e derivante dall'inquinamento da traffico) si concentra verso la parte settentrionale della baia. Viceversa il lato Sud della baia è caratterizzato da un regime di correnti che favorisce l'ingresso di acque ad elevata qualità provenienti dall'Istria. Sebbene il fenomeno sia ora in regresso, a causa del maggior controllo delle emissioni, resta tuttavia un fenomeno importante in questa sede, in quanto aiuta a comprendere il meccanismo della diffusione e distribuzione degli inquinanti all'interno della baia.

La presenza di moto ondoso è molto ridotta, a causa delle dighe di protezione. Per quanto riguarda le correnti, occorre considerarne la correlazione alle correnti caratterizzanti il golfo di Trieste. La zona è interessata da una significativa, anche se non potente, corrente di gradiente con rotazione antioraria delle acque. Ciò determina l'ingresso di acqua pulita dal lato Sud della baia di Muggia ed una circolazione interna pure antioraria. Come precedentemente osservato, le concentrazioni di inquinanti nella zona meridionale della baia sono minime. La velocità di ingresso è rilevante: 0.2 m/s. La corrente di marea corre parallela alla costa sud della baia di Muggia, e perpendicolare alla costa Nord. Sebbene le velocità raggiunte possano essere elevate (0.2 m/s), esse contribuiscono ad un miscelamento degli inquinanti ma non ad una loro dispersione in mare aperto, in quanto le acque tendono a spostarsi ma non ad esser ricambiate in modo consistente. Un discorso analogo vale per le correnti di sessa, che hanno una stessa intensità delle correnti di marea.

Il maggior ricambio di acque all'interno della baia di Muggia è dato dalle correnti di deriva, causate dal vento. A causa della bassa profondità delle acque, queste correnti non si limitano allo strato superficiale, ma si estendono per tutta la colonna di acqua. La velocità superficiale può essere rilevante (3% della velocità del vento soprastante), tale da modificare totalmente il regime di corrente determinato da altre cause. Il maggior ricambio si ha con venti orientali (bora e scirocco), che determinano ancora una volta correnti superficiali entranti da Sud, a flusso parallelo alle dighe, e con strato profondo in controcorrente.

In conclusione si può affermare che, sebbene le opere di difesa limitino l'idrodinamismo della baia, e che nel periodo estivo la formazione del termoclino limiti l'azione in profondità delle correnti di gradiente, il ricambio delle acque interne alla baia di Muggia è da considerarsi non eccessivamente ridotto.

Ossigenazione

L'elevata ventosità della zona favorisce un elevato contenuto di ossigeno nelle acque, anche se possono aversi situazioni temporanee di carenza, dovute a scarichi temporanei. Nel periodo estivo possono aversi minimi di ossigeno anche in lontananza da scarichi, a causa del confinamento di acque profonde per la stratificazione termoclinale.

Altri parametri

In base ai rilievi effettuati per conto della regione Friuli Venezia Giulia nel corso di oltre 20 anni, sono stati analizzati i trend storici dei seguenti parametri: Temperatura, Torbidità, pH, Ossigeno disciolto, % di saturazione dell'ossigeno, BOD5, Azoto ammoniacale, Salinità. I dati analizzati, per un totale di 42000 rilevazioni, sono relativi a 3 stazioni, interne alla baia di Muggia. In ogni caso si evidenzia come la baia di Muggia non presenti anomalie rispetto ai parametri del Golfo di Trieste, sebbene con più ampie oscillazioni del BOD5 e della torbidità. Del tutto analogo a quanto verificato in altri siti, la concentrazione media di azoto ammoniacale ed ortofosfati ha subito una evidente riduzione nei primi anni '90.

4.3.4 Analisi previsiva

Nell'ambito dello studio di impatto ambientale della centrale termoelettrica di Servola (TS), il Polo Idraulico e Strutturale dell'ENEL Ricerca ha effettuato l'analisi della dispersione, nella baia di Muggia, delle acque di raffreddamento della centrale al fine di valutare gli effetti indotti dalle variazioni di alcuni parametri di scarico e delle condizioni ambientali del corpo ricevente. Lo studio è stato condotto utilizzando il sistema esperto CORMIX e ha portato alla definizione del grado di diluizione dello scarico (al variare delle condizioni ambientali del corpo ricevente) e del campo di temperatura lungo la linea mediana del pennacchio.

L'opera di scarico è composta da un diffusore a pelo libero situato in prossimità della linea di costa, nel quale, attraverso un canale di restituzione, vengono convogliate le acque di raffreddamento della centrale. Lo studio ha preso in considerazione 6 differenti situazioni, riconducibili a 3 "macro" condizioni operative dello scarico, relative ai dati medi annuali, invernali ed estivi di funzionamento della centrale e del corpo ricevente, così caratterizzate:

<u>media annuale:</u>	Sovralzo termico: 6.5 °C	Temperatura del corpo d'acqua ricevente: 16 °C
<u>inverno:</u>	Sovralzo termico: 6.1 °C	Temperatura del corpo d'acqua ricevente: 8 °C
<u>estate:</u>	Sovralzo termico: 6.6 °C	Temperatura del corpo d'acqua ricevente: 25 °C

Per ognuna di queste tre situazioni sono stati effettuati calcoli relativi a due differenti velocità della corrente ambientale: 0.002 m/s e 0.02 m/s.

4.3.5 Risultati

La legge per gli scarichi a mare richiede che " *la temperatura dello scarico non superi 35 °C e che l'incremento di temperatura, rispetto a quella del corpo recipiente, non superi in nessun caso 3 °C oltre i 1000 m di distanza dal punto di immissione e che sia inoltre assicurata la compatibilità ambientale dello scarico con il corpo idrico recipiente ed evitata la formazione di barriere termiche alla foce dei fiumi*".

I risultati delle simulazioni effettuate evidenziano che, per tutte e tre le situazioni ipotizzate (media annuale, estate e inverno) e per entrambe le velocità della corrente ambientale prese in considerazione, lo scarico considerato rientra nei limiti imposti dalla legge.

In particolare la temperatura massima si mantiene sempre al di sotto dei 35 °C e, alla distanza di 1000 m, l'incremento di temperatura massimo si ha nel periodo invernale, con un valori pari a circa 1 °C, ampiamente al disotto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

L'altro inquinante di interesse, oltre all'"Energia", è rappresentato dal biocida necessario in quantità modeste e fluttuanti nel tempo, per il mantenimento del fascio tubiero del condensatore. Le concentrazioni al punto di emissione, nei momenti di massimo e saltuario uso, saranno inferiori ai limiti imposti dalla Tabella A della legge "Merli" (0.2 mg/l).

A questo riguardo è da considerare che il biossido di cloro (scelto quale biocida) è utilizzato anche per la potabilizzazione delle acque, in alternativa al cloro gassoso o ad altri agenti alogenati, in quanto capace di potenti azioni disinfettanti dell'acqua in assenza di livelli significativi di THM (trihalomethane_s), prevalentemente cloroformio.

Nel caso del biossido di cloro, ed a differenza dell'uso di altri biocidi, la tossicità per la vita acquatica dipende fondamentalmente da due parametri (biossido di cloro residuo e clorito residuo) facilmente monitorabili anche in continua, con possibilità di *feedback* immediato nell'impianto di produzione. Questo aspetto, da solo, è già indicativo di una maggiore compatibilità del biossido rispetto ad altri biocidi, caratterizzati da una generazione lenta di composti per lo più cancerogeni di difficile monitoraggio. Un'ampia rassegna degli effetti comparati del biossido di cloro ed altri biocidi può essere trovata in "A focus on Chlorine Dioxide: The Ideal Biocide" (Simpson, Miller Laxton, Clements, Unichem International Inc), esaustiva *review* di oltre 155 articoli specifici.

Pure interessante è l'applicazione del biossido di cloro quale biocida in situazioni simili a quella del sito in esame, e precisamente nel caso del circuito di raffreddamento in funzione al polo siderurgico di Taranto, con portate di 120000 mc/h direttamente immesse all'interno del bacino chiuso del Mar Piccolo di Taranto e della centrale termoelettrica di Brindisi (ENEL), con opera di scarico nell'area portuale. Nel primo caso, nonostante un carico organico eccezionalmente elevato (produzione di oltre 65 kg/mq.anno di biofilm) dovuto all'eutrofizzazione delle acque, si ha un completo controllo del fouling con concentrazioni di 0.15-0.2 g/mc, in completa assenza di fenomeni di tossicità registrata nelle acque. Nel caso di Brindisi, con dosaggi iniziali simili, si ottengono concentrazioni residue di biossido di cloro inferiori a 0.03 ppm nel canale di scarico e concentrazioni inferiori al limite strumentale nelle acque dell'area portuale antistante lo scarico stesso. Viceversa, la presenza di clorito ClO_2^- , con concentrazioni dell'ordine di 0.1 ppm, sono state evidenziate anche nelle acque dell'area portuale. Le concentrazioni indicate sono ben al di sotto di ogni valore soglia di tossicità acuta. Non sono stati rilevati, in bibliografia, studi inerenti gli effetti dovuti a esposizione cronica a basse concentrazioni.

4.3.5.1 Aspetti specifici

Oltre a quanto descritto in precedenza, allo scopo di avere ulteriori elementi conoscitivi circa l'interazione con l'ambiente acquatico possono essere utili le seguenti considerazioni:

- la Baia di Muggia è generalmente considerata un bacino chiuso, dalla quale le acque della centrale vengono prelevate e restituite. L'effetto inquinante dello scarico sull'ecosistema marino è quindi tanto più marcato quanto più il bacino è piccolo e la portata di acque industriali è elevata. Un'idea di quanto lo scarico sia importante è data dal tempo totale di ricircolo delle acque della Baia di Muggia all'interno della centrale (calcolato come volume della Baia diviso per la portata in centrale): questo è di circa 1 anno (8000 ore);
- in base ai risultati dello Studio di Impatto Ambientale, la Baia di Muggia è caratterizzata da un afflusso di acqua dal lato Sud (tra il promontorio di Muggia e la parte meridionale della diga foranea lato Sud), con velocità di punta di 20 cm/s e velocità medie attorno a 6 cm/s. Sebbene il calcolo esatto della portata in ingresso non sia possibile, si consideri che l'apertura meridionale della Baia è di circa 800 m, con profondità media di circa 14-15 m. Una corrente effettiva cautelativamente considerata di 5 cm/s (0.097 nodi) applicata dalla superficie sino a circa il 50% della profondità (ipotesi di calcolo derivate dallo Studio ShoreLine relativo alla caratterizzazione del bacino), indica una portata in ingresso di circa 1000000 mc/h, con tempo di ricambio di circa 6 giorni (160 ore);

- il verso di circolazione della corrente all'interno della baia è antiorario, e quindi sul lato Nord, ove si trova l'impianto, ed è diretto dal fondo della baia verso il mare aperto: data la geometria dell'opera, la presa a mare è quindi a monte dell'opera di restituzione;
- i risultati del calcolo di dispersione effettuato da ENEL indicano che con una corrente al punto di scarico di 2 cm/s parallela alla linea di costa (velocità compatibile con quelle sopra indicate) il fattore di diluizione del biocida sull'asse del pennacchio è uguale a 3.3 e 7.1 a distanze di 100 e 500 m dal punto di immissione. Se la velocità della corrente si riduce di un fattore 10, l'inquinante tende a rimanere più a lungo all'interno della Baia di Muggia, ma contemporaneamente il fattore di diluizione, sempre misurato a 100 e 500 m decresce meno che proporzionalmente a causa del maggior tempo che necessario all'inquinante per raggiungere il punto di misura: nel complesso i fattori di diluizione sull'asse del pennacchio divengono 2.1 e 4.3, rispettivamente.

La sintesi dei dati sopra riportati porta a concludere che sebbene la Baia di Muggia costituisca, da un punto di vista morfologico, un bacino chiuso, ai fini dello Studio in oggetto non può essere trascurato il fatto che il tempo medio di ricambio naturale delle acque è oltre 50 volte più breve del tempo di ricircolo delle acque nell'impianto, e quindi la possibilità di accumulo e dispersione di inquinante in soluzione all'interno della baia è da ritenersi un evento altamente improbabile. Le concentrazioni possono quindi valutarsi lungo l'asse del pennacchio dove, a 100 m dal punto di immissione, dovrebbero assumere un valore circa nullo per quanto riguarda il biossido di cloro e inferiori a 0.05 ppm per il clorito.

4.3.6 Conclusioni

L'impatto della centrale potenziata sull'ambiente fisico idrico marino è stato stimato tramite il codice CORMIX ed in base ai risultati ottenuti è possibile affermare che i limiti imposti dalla legge sono ampiamente rispettati. La validità dei risultati ottenuti mediante queste simulazioni è assicurata dal verificarsi all'interno della baia di ricambi di acqua sicuramente limitati dalla presenza di dighe ma non trascurabili, con velocità dell'acqua superiore a quella ipotizzata nelle simulazioni di oltre un ordine di grandezza. Inoltre, il regime di correnti all'interno della baia (rotazione in senso antiorario, con ingresso massiccio di acqua dal lato Sud) impedisce che gli inquinanti presenti nello scarico della centrale giungano agli allevamenti di mitili, individuabili come l'ecosistema più critico in prossimità del sito.

Inoltre le emissioni della centrale non sono totalmente aggiuntive ma parzialmente sostitutive di quelle ad oggi presenti. Questo aspetto che si è visto rivestire estrema rilevanza nel caso delle emissioni in atmosfera, ha un valore solo parziale nel caso dell'ambiente idrico (soprattutto in relazione alla quantità di energia rilasciata in mare) in quanto la centrale autorizzata e quella potenziata hanno una potenza decisamente più elevata di quella della centrale esistente.

Altri aspetti considerati nello studio, e non riportati per motivi di sintesi, riguardano:

- l'ottimizzazione dello scarico volta alla minimizzazione dell'erosione del fondale;
- l'inserimento di un sistema di trattamento delle acque piovane e reflue.

4.4 Rumore

4.4.1 Introduzione

La caratterizzazione acustica dell'area potenzialmente influenzata dalla nuova opera è stata effettuata in assenza della zonizzazione da effettuarsi a termini di legge a cura del Comune di Trieste, e con il solo ausilio della zonizzazione generale del Piano Regolatore Generale. Questo ha comportato l'adozione cautelativa di valori limite di riferimento molto bassi.

Nel commentare i risultati delle analisi si fa riferimento, oltre che ai limiti di legge, ai limiti imposti nella Concessione Edilizia della centrale già autorizzata, di cui quella in studio costituisce un potenziamento.

4.4.2 Definizione dell'ambito territoriale

L'analisi dell'area interessata evidenzia la presenza di numerose abitazioni a ridotta distanza dalla centrale. In particolare nella zona Nord, Nord-Est, ed a soli 150 m dal confine di centrale, vi sono condomini, posti su rilievi collinari, privi di ostacoli o schermi acustici significativi già in essere. Tra il confine di stabilimento della Servola S.p.A. e le abitazioni è inoltre presente la tangenziale sopraelevata (da 15 a 25 m di elevazione) ed una linea ferroviaria FS, prevalentemente asservita allo scalo merci.

In base a quanto sopra la caratterizzazione acustica del sito, e la successiva analisi previsiva, hanno riguardato prevalentemente questa area, tenendo conto del fatto che gli edifici più prossimi alla centrale sorgono a quote inferiori rispetto a quelli retrostanti, ai quali viene quindi a mancare un efficace effetto schermo dei primi.

La distanza massima alla quale si spinge la simulazione è dell'ordine di 1000 m dai confini dello stabilimento, misura generalmente presa a riferimento come sufficiente a caratterizzare nei suoi elementi essenziali e maggiormente critici il sito.

4.4.3 Limiti vigenti e assunti a riferimento

Causa l'assenza della zonizzazione acustica, da effettuarsi a cura del comune di Trieste, facendo ricorso alla normativa vigente, si è ritenuto accettabile potersi riferire ai seguenti limiti:

- periferia a bassa densità edilizia: 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno;
- zona industriale di interesse regionale (come definita nel PRG): 70 dB(A) diurno e 70 dB(A) notturno.

A questi limiti vanno applicati i limiti differenziali, ovvero i limiti al rumore aggiuntivo associato all'opera in costruzione:

Limite differenziale diurno: 5 dB(A)

Limite differenziale notturno: 3 dB(A)

Esiste infine il limite di 60dB(A) al confine di stabilimento della Servola S.p.A., imposto dalla preesistente Concessione Edilizia.

Nel prendere a riferimento i valori sopra citati va osservato che i valori limite assunti sono bassi e molto probabilmente inferiori rispetto a quelli che saranno adottati nella zonizzazione del Comune di Trieste.

A chiarimento dei termini si precisa che si intende per rumore ambientale il livello di rumore effettivamente misurato in un determinato sito, risultante dal contributo del rumore residuo (generato da sorgenti diffuse e/o distribuite), e del rumore dovuto a sorgenti singole e ben individuabili. La differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo costituisce il rumore differenziale. Essendo la scala di misura del rumore di tipo logaritmico, tale differenza è da intendersi in senso "fisico" e non semplicemente risultare da una operazione aritmetica di sottrazione di valori.

4.4.4 Analisi del sito

L'area potenzialmente interessata dalle emissioni acustiche dell'impianto è stata caratterizzata mediante una serie di rilievi fonometrici effettuati nei giorni 4, 5, 8, 9 Settembre 1997. I rilievi sono stati effettuati per la valutazione del rumore caratteristico dell'area in oggetto, in un momento precedente alla costruzione del nuovo impianto.

4.4.5 Metodologia

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in corrispondenza di 20 punti localizzati nelle seguenti zone:

- presso il confine dello stabilimento della Servola S.p.A., in prossimità dell'area in cui opererà la centrale;
- al confine previsto della centrale;
- presso le civili abitazioni più "sensibili" alle emissioni acustiche del nuovo impianto.

Nelle Appendici Ap.5 e Ap.6 sono individuati i punti di misura esterni al limite di stabilimento della Servola S.p.A., e sono riportati i valori in essi misurati.

4.4.6 Opere di riduzione del rumore

Considerata la situazione di partenza, si è ritenuto doversi impegnare già in fase di progettazione di massima nell'elaborazione di un Piano di Intervento mirato al contenimento delle emissioni acustiche relative alle sorgenti del Progetto valutate come più rumorose. Tale analisi ha portato ad individuare come unico intervento possibile l'insonorizzazione delle singole sorgenti che con le loro emissioni dirette e riflesse possono interessare le aree poste a Nord della Centrale.

A seguito di una specifica caratterizzazione delle bande di emissione di ogni sorgente, nonché della direzione prevalente di emissione, è stato previsto l'inserimento dei componenti critici in opportuni cabinati fonoassorbenti e l'utilizzo di pannelli multistrato in grado di garantire un potere fonoisolante da 10 a 15 dB(A).

4.4.7 Analisi previsiva

L'analisi previsiva dell'impatto della centrale sul rumore ambientale nella zona circostante il sito è stata effettuata mediante un modello matematico simulando le emissioni sonore prodotte dalle principali sorgenti acustiche della centrale.

4.4.8 Risultati

Le simulazioni matematiche condotte hanno consentito di caratterizzare la situazione con particolare riferimento a:

- abitato ad ovest;
- abitato ad est;
- presso la nuova CET,

Sintesi Non Tecnica

in due condizioni di marcia della centrale, relative rispettivamente a funzionamento a piena potenza in assetto cogenerativo ed a funzionamento a potenza ridotta in ciclo semplice.

Sono state inoltre calcolate le curve isofoniche relative al funzionamento delle singole sorgenti al fine di consentire la valutazione dell'impatto acustico delle medesime, prese singolarmente.

Noti dalla simulazione i livelli di rumore dovuti alla sola centrale nei 20 punti oggetto delle rilevazioni fonometriche, si sono valutati per tali punti i livelli ambientali corrispondenti da confrontare con i valori limite.

I livelli di rumore ambientale previsti nei punti esterni al limite di stabilimento sono riportati nella sottostante Tabella 6, relativa al funzionamento a piena potenza.

Punto	<u>Residuo definitivo</u> <u>L_{eq} dB(A)</u>	<u>Livello sola centrale</u> <u>L_{eq} dB(A)</u>	<u>Livello ambientale</u> <u>Con opere</u> <u>L_{eq} dB(A)</u>	<u>Livello ambientale</u> <u>senza opere</u> <u>L_{eq} dB(A)</u>	<u>Limiti assoluti</u> <u>ex D.P.C.M.</u> <u>01.03.91</u>
1 Diurno	56.5	40.0	57.0	57.0	60.0
1 Notturno	49.0	40.0	49.5	51.5	50.0
2 Diurno	68.5	49.0	68.5	68.5	70.0
2 Notturno	59.5	49.0	60.0	59.9	60.0
3 Diurno	62.5	47.0	63.0	64.1	60.0
3 Notturno	56.5	47.0	57.0	60.9	50.0
4 Diurno	76.0	47.0	76.0	76.0	60.0
4 Notturno	69.5	47.0	69.5	69.8	50.0
5 Diurno	52.0	42.5	52.5	55.8	60.0
5 Notturno	52.0	42.5	52.5	55.8	50.0
6 Diurno	66.0	39.0	66.0	66.2	60.0
6 Notturno	56.0	39.0	56.0	57.5	50.0
7 Diurno	71.0	48.0	71.0	71.2	60.0
7 Notturno	63.0	48.0	63.5	64.0	50.0

Tabella 6 - Situazione riassuntiva assetto di marcia normale (Piano di Intervento in opera)

Si osserva che mediante i citati interventi in fase di progetto ci si attende che il limite differenziale venga ampiamente soddisfatto. Si può anzi affermare che il rumore aggiuntivo della nuova centrale diviene trascurabile sia nelle ore diurne che in quelle notturne (differenziale massimo di 0.5 dB, da confrontare con un limite legislativo di 5 dB). Il livello assoluto di rumorosità dovuto alla sola centrale è inoltre sempre e ampiamente inferiore al valore limite di rumorosità ammesso dalla vigente legislazione.

Ne consegue che il rispetto del limite legislativo è assicurato in ogni punto nel quale il rumore residuo (non dovuto alla Centrale) sia già ora inferiore al limite stesso. Non è d'altra parte possibile abbattere il rumore residuo in quanto, come dimostrato dai rilievi fonometrici, non può essere attribuito ad altre sorgenti localizzate nel sito di centrale o di stabilimento della Servola S.p.A.. Per inciso si può osservare che se anche nel punto 4 (si veda l'Appendice Ap.6), in cui si ha attualmente un elevato rumore residuo, si ammette una riduzione del residuo stesso sino al limite legislativo, l'inserimento della centrale continuerebbe a soddisfare il limite differenziale. Al limite di stabilimento della Servola S.p.A. (considerato come sito) il limite imposto dalla precedente Concessione Edilizia è ampiamente rispettato se riferito al rumore emesso dalla sola

centrale. Viceversa non può considerarsi soddisfatto nei luoghi dove il rumore residuo supera nettamente i 60 dB(A) presi a riferimento.

4.4.9 Conclusioni

Il livello di disturbo arrecato dal normale esercizio della centrale alla popolazione residente è da ritenersi minimo e, in ampie aree, trascurabile. Tale risultato è frutto di una complessa opera di caratterizzazione e modellizzazione del sito e dell'area vasta, a seguito delle quali si è avuto un preciso impegno progettuale da parte del Proponente.

Un esame più approfondito porta ad osservare che le precarie condizioni dell'area in esame non permettono comunque il rispetto, in tutti i punti esaminati, dei limiti di immissione ad oggi aventi carattere cogente. Tuttavia, ove tali limiti sono ad oggi verificati, continueranno ad esserlo anche con la nuova centrale. Dove tali i limiti non sono verificati, il rumore differenziale introdotto dalla centrale è trascurabile.

Ricordando peraltro che il confronto deve essere operato tra la centrale potenziata e quella di potenza inferiore autorizzata da precedente concessione edilizia, è possibile affermare che la nuova centrale non arreca incrementi di rumorosità, in nessun punto.

In merito al rumore in fase di cantiere, si osserva che possono ipotizzarsi due fonti di disturbo:

1. emissione di rumore dal cantiere stesso;
2. emissione di rumore aggiuntivo dovuto al traffico stradale di mezzi pesanti sulla viabilità circostante lo stabilimento (tangenziale sopraelevata).

In entrambi i casi, l'opera di potenziamento della centrale autorizzata non costituisce motivo di incremento della rumorosità in fase di cantiere e l'eventuale misura di maggiore efficacia nel ridurre il disturbo alla popolazione potrà essere quella di limitare i lavori ad elevata rumorosità nelle ore notturne.

4.5 Paesaggio

4.5.1 Introduzione e definizione dell'ambito territoriale

La caratterizzazione generale delle aree prossime al sito (già illustrata a proposito degli aspetti precedentemente trattati) ha messo in evidenza la loro natura urbana, moderna ed industriale. Diverse stazioni merci e vie di grande comunicazione asservono la zona di Servola e di Trieste bassa. Le aree costiere sono sede di numerosi depositi e magazzini, di strade e scambi ferroviari di notevole importanza, ed infine della cokeria e degli altiforni di proprietà della Servola S.p.A. La zona appartiene oggi ad una classificazione territoriale di natura "industriale di interesse regionale".

In considerazione della particolare geomorfologia della zona, nonché delle conformazioni politico-geografiche, geografiche e di uso del territorio, lo studio dell'impatto sul paesaggio è stato esteso su un'area avente un raggio di 3 km di esplorazione, con alcuni rilievi di una certa importanza anche ai limiti di tale raggio.

4.5.2 Analisi dell'area

All'interno del perimetro del cerchio di raggio $r = 3$ km, sono state analizzate le carte tematiche a disposizione, nonché le carte tecniche regionali, tra cui quella 1:10000, quelle relative al Piano Regolatore (PRG), e quelle geomorfologiche.

In tale area (superficie planimetrica teorica di circa 28.3 km^2), le analisi delle caratteristiche morfologiche, topografiche e socio-storiche hanno evidenziato la presenza di diversi ambiti omogenei, che non necessariamente corrispondono con quelli specifici del PRG o con quelli connessi con l'uso del territorio. Gli ambiti definiti nello studio del paesaggio hanno principalmente finalità di isomorfismo percettivo, di visuale, di panorama, prendono in considerazione anche l'angolo di percezione, il livello di foschia e tutti gli indici che si rilevano sul posto (come controluci, vie di fuga di visuale, profondità di campo) oltre che la planovolumetrica delle varie zone esplorate.

Sono stati individuati i seguenti ambiti:

- A, ambito industriale;
- B, ambito cuscinetto;
- C, ambito urbano;
- D, territorio periferico;
- E, zone collinari a medio-bassa densità urbana a panoramicità principalmente settoriale;
- F, zone collinari a prevalente vocazione turistico-ricreativa e a panoramicità totale.

La zona all'interno del cerchio di analisi si presenta assai complessa dal punto di vista morfologico, manifestando stretti settori collinari con pendenza pronunciata a ridosso di piccole aree collinari a pendenza assai più ridotta, che tendono a livellarsi rapidamente sul mare.

La costa si estende per lunghezza e non in profondità, insenandosi dentro la stretta baia di Muggia, per poi quasi scomparire a Muggia stessa fino a Punta Ronco.

Il primo passo è consistito nell'individuazione delle aree a maggiore intervisibilità. La zona di Muggia è visibile dalla quasi totalità delle aree, sia in quota che a livello del mare. Viceversa la particolare geomorfologia crea per le zone abitative poste nel semicerchio retrostante l'area industrializzata una sorta di mascheramento, non permettendo dalle molte zone abitate una completa visualizzazione degli impianti. I rilievi su cui sorge il centro urbano di Trieste ostacolano la visuale dell'area industriale dalla passeggiata di Barcola fino a Miramare. La zona Montebello e Poggi S. Anna sono intervisibili con l'area industriale da ogni punto preso in esame. La zona Piano S. Anna ha un parziale scorcio della zona industriale.

Dallo studio delle carte tematiche, da quella tecnica regionale, dal PRG e dalla carta morfologica, sono emersi alcuni punti di analisi insistenti nel perimetro di raggio $r = 3$ km, privilegiati sia per esposizione e fruizione che per panoramicità. In relazione alla loro significatività, si riportano le analisi per due di essi.

PUNTO 1

Punta Ronco. Tale punto di rilevamento è all'interno di un'area avente un certo interesse turistico-locale, preposta alle ore ricreative della popolazione. Non presenta particolari attrattive di interesse storico-turistico, ma offre una ampia e profonda veduta del mare con, all'angolo sinistro (guardando verso il mare), una pronunciata estroflessione costiera (con alcune aree anche di interesse militare), coperta da fitto verde boschivo.

Sulla destra tuttavia si vede la grande area industriale e mercantile, con a ridosso le aree collinari dell'ospedale e quelle attigue. L'area turistico-ricreativa è assai prossima alla strada, che presenta una veicolare piuttosto elevata.

PUNTO 2

Tipico punto dell'ambito F, presenta una ampia panoramicità. La località denominata Montebello è tipicamente a vocazione ricreativa, presentando ampi spazi verdi e una pista sciabile attrezzata "ogni tempo". Il punto di Film è situato su una strada ad elevata veicolare. La zona presenta alcune case in schiera ed altre isolate.

La luminosità è elevata e si ha la maggiore visuale di tutti gli altri punti rilevati (compresi quelli non analizzati in questa sintesi).

4.5.3 Analisi previsiva

La fotocomposizione riportata in Figura 1 e 2, riportate in Appendice Ap.7, prima e dopo la realizzazione dell'opera, mostra in primo piano la zona industriale dove è possibile osservare anche le attuali torce, e le varie "fumate" provenienti da vari scarichi. La Figura 2 (Appendice Ap.7) in particolare mostra l'assetto visivo "post operam". Come si nota, la percezione è ben definita sia per le parti in elevazione che per le strutture adiacenti e retrostanti. Si noti anche la simulazione della fiamma pilota della nuova torcia. Tuttavia, comparando Figura 1 con la 2, si può notare come le nuove strutture si inseriscono nel contesto senza comportare impatti visivi, non dovendo oltrepassare la linea di delimitazione visiva delle colline retrostanti.

Il rilevamento successivo, Figure 9 e 10 riportate in Appendice Ap.7, mostra forse il punto più critico dal punto di vista delle visuali, data la panoramicità e la maggiore vicinanza all'impianto; tale punto gode tuttavia sia di una discreta prospettiva sia del fatto che la presenza di esistenti camini, piuttosto elevati, amplifica l'ottica delle linee verticali riducendo ulteriormente l'altezza apparente di un eventuale nuovo camino e delle strutture ad esso adiacenti, (torre piezometrica e nuova torcia incluse). Le fotocomposizioni inerenti tale rilevamento, specialmente la Figura 9, mostrano che anche prima dell'opera la visuale è saturata da strutture industriali, oltre che da strutture civili piuttosto "alvearizzate" tanto da dare l'impressione che tali opere civili siano esse stesse di natura industriale, specialmente per i punti più lontani alla vista. La Figura 10 mostra la visuale "post operam". La simulazione in luce reale mostra un cono d'ombra che allarga leggermente la struttura.

4.5.4 Conclusioni

A seguito delle analisi svolte si può affermare che non esistono punti critici di percezione particolari, poiché sia l'angolo di visuale che le condizioni generali morfologiche e quelle del clima, e, non ultimo, la prospettiva delle zone a maggiore panoramicità, sottraggono all'opera definizione e/o reali dimensioni. Oltretutto, l'impianto si inserisce e si mescola alle attuali industrializzazioni.

Le aree propriamente di natura paesaggistica, non risultano massivamente intercettate dall'opera, sia a causa della distanza tra le aree protette e l'opera che per la natura morfologica del territorio. Le opere archeologiche puntuali risultano pressoché non intercettate. La zona di Muggia, benché intervisibile dai vari punti rilevati, non permette una intervisibilità precisa. In prossimità di S. Dorligo, ai limiti geografico-politici di Stato, è presente un territorio appartenente ad un Piano Particolareggiato Ambito di Tutela, confinante a Nord con altri territori di interesse. Tuttavia, tra questi territori e la zona A12, la distanza si aggira ormai attorno ai 12 km, ed appare in forte prospettiva.

Se l'impatto è valutato rispetto alla centrale già autorizzata anziché rispetto alla situazione ad oggi in essere, va osservato che l'unico elemento costruttivo a subire modifiche rilevanti è il camino principale, che passa da una altezza di 30 a 60 m. D'altra parte si è valutato che

l'incremento di impatto paesaggistico dovuto alla maggiore altezza del camino, comunque limitato in relazione alle argomentazioni svolte in precedenza, è in ogni caso ampiamente compensato dal miglioramento delle condizioni di dispersione dei fumi nell'atmosfera.

4.6 Altri impatti

4.6.1 Suolo e sottosuolo

La costruzione della centrale comporterà opere di escavazione e di inserimento di pali di circa 2 m di diametro fino ad una profondità di 15-18 m. Le opere di escavazione, oltre che per le fondazioni, sono necessarie per la realizzazione della vasca acqua di mare, avente dimensioni di circa 30 x 50 x 6 m.

Il principale impatto che potrebbe derivare dalle opere di escavazione è connesso alla rilocalizzazione ed allo smaltimento del terreno di risulta, costituito per buona parte da loppa di altoforno, potenzialmente ad elevato contenuto di metalli pesanti.

A seguito della caratterizzazione del terreno in base alla vigente normativa in tema di rifiuti, la rilocalizzazione dello stesso avverrà secondo diverse modalità: in parte smaltito seguendo le disposizioni di legge vigenti, in parte ricollocato all'interno del sito stesso.

L'opera di inserimento dei pali, mediante perforazione, uso di camicia esterna e gettata della malta cementizia, non comporta effetti significativi.

Da sottolineare che in termini differenziali rispetto alla centrale già autorizzata, l'impatto sul suolo e sottosuolo connesso al potenziamento è sostanzialmente nullo.

4.6.2 Flora fauna ed ecosistemi

L'analisi dell'impatto potenziale sulla flora e sulla fauna dell'area connesso con l'opera in questione è stata effettuata procedendo all'esame separato delle due fasi fondamentali di realizzazione del progetto: la fase di costruzione/esecuzione e quella di esercizio.

La fase di costruzione si svolge interamente all'interno del sito sopra definito già ampiamente edificato e industrializzato, con elementi floro-faunistici decisamente scarsi o occasionali, di modesto interesse naturalistico e, comunque, ampiamente adattati ad un habitat notevolmente marcato dalla presenza umana. Pertanto, durante i vari stadi del periodo di esecuzione non si potranno verificare eventi o situazioni (che peraltro avrebbero carattere temporaneo) tali da comportare impatti di qualche significato per la flora e la fauna locali.

Per quanto concerne la fase di esercizio, si prevede che sulle componenti floro-faunistiche si abbia un impatto tipologicamente analogo a quello dell'impianto già autorizzato.

L'impatto sarà sostanzialmente collegato alla dispersione degli effluenti gassosi in atmosfera, alla diffusione di rumore nelle aree circostanti ed al rilascio dei reflui liquidi in relazione ai quali le "dosi" stimate tramite i diversi studi sono tutte ben al di sotto dei valori di soglia al di sopra dei quali è nota una correlazione certa tra dose e danno.

Nell'area di studio sono peraltro assenti aree caratterizzate da elevato livello di naturalità o floristicamente/faunisticamente "sensibili" agli inquinanti gassosi o al rumore. Viceversa, per quanto riguarda le acque è stato già individuato un ecosistema (artificiale) potenzialmente sensibile (allevamento di mitili), per il quale peraltro non sono attese conseguenze data la limitatezza dell'impatto.

Alla luce delle considerazioni sopra indicate si può concludere che l'opera non porterà elementi di disturbo significativi per le componenti floro-faunistiche locali.

D'altra parte, l'incremento differenziale di impatto rispetto alla centrale già autorizzata è praticamente nullo, in quanto le concentrazioni di inquinanti in aria a livello del suolo non subiscono incrementi grazie alle migliori condizioni di dispersione, mentre l'incremento di energia termica riversata in mare non è tale da produrre effetti apprezzabili.

4.6.3 Salute pubblica

Effetti cronici e malattie

La popolazione provinciale risulta di 262000 individui, mentre quella della regione è di 1198000 individui. Dall'analisi dei dati disponibili a livello nazionale e regionale, emerge che in relazione alle percentuali di cause di morte non ci sono differenze significative fra la popolazione della Regione Friuli Venezia Giulia e la popolazione di riferimento.

In particolare le morti per malattie dell'apparato respiratorio si collocano in estrema prossimità della media nazionale, mentre la percentuale di morti per tumore (complessiva) è leggermente superiore alla media nazionale, e la percentuale di morti per malattie del sistema cardiocircolatorio inferiore.

Sulla base dei risultati ottenuti nello studio di impatto sulle diverse matrici ambientali ed in particolare nell'atmosfera si può affermare che a seguito dell'intervento non sono prevedibili effetti significativi sulla componente salute pubblica.

Rischio e probabilità di morte in eventi accidentali

La centrale sarà realizzata ed esercitata seguendo i più avanzati standard di sicurezza relativi alle opere di genio civile e conduzione di impianti industriali. In particolare la fase di realizzazione sarà specificamente esaminata nella documentazione tecnica elaborata in base al D.Lgs 494/96, mentre l'esercizio della stessa sarà opportunamente esaminato nel Documento di Valutazione dei Rischi, conformemente al D.Lgs 626/94.

4.6.4 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Il collegamento elettrico della Centrale alla cabina ENEL di Padriciano avverrà, come già descritto nel paragrafo , tramite un cavidotto interrato.

In fase di esercizio l'unico impatto del collegamento da considerare è quello relativo alla presenza di campi elettromagnetici. L'impatto connesso alle servitù sono assai limitate, considerando che la lunghezza del tratto in cui è necessario controllare lo sviluppo di essenze arboree è praticamente limitato a circa 1300 m, di cui solo 200 m attualmente boscati.

In relazione ai campi magnetici ed elettrico, in Italia vige il DPCM 23.04.1992: "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". I limiti imposti sono rispettivamente di 5 kV/m e 100 µT, volti alla protezione da esposizione acuta da parte della popolazione (e non degli operatori professionalmente esposti), senza tuttavia alcuna pretesa di protezione per le esposizioni croniche. Alle esposizioni croniche fa riferimento il documento congiunto ISPESL e Istituto Superiore Sanità "Sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese

tra 0 e 300 GHz”, pubblicato nel 1997. In tale documento si indicano “i seguenti valori indice per il conseguimento dell’obiettivo di qualità: 2 μT come massimo livello di esposizione al campo magnetico, per esposizioni croniche della popolazione, da raggiungere attraverso opere di risanamento; 0.5-0.6 μT come massimo livello di esposizione da consentire ... nelle aree residenziali a seguito della costruzione di nuovi elettrodotti”.

La bibliografia sviluppata nel corso degli ultimi 10 anni relativa agli effetti dei campi elettromagnetici è di mole enorme, e risulta di difficile sintesi a causa di dati spesso discordi. In linea generale i risultati possono esser così sintetizzati:

- nessuna evidenza epidemiologica di effetti a lungo termine per esposizioni croniche inferiori a 0.1-0.2 μT ;
- quasi certa evidenza epidemiologica di effetti a lungo termine per esposizioni croniche superiori a 0.5 μT .

4.6.4.1 Campo induzione magnetica dovuto all’elettrodotto

Il campo induzione magnetica generato da un elettrodotto è fondamentalmente determinato dalla compattezza dell’elettrodotto stesso (distanza tra i conduttori) e dalla corrente in transito. Dal confronto del valore efficace del campo induzione magnetica **B** nel caso di un elettrodotto aereo e di un elettrodotto interrato, con conduttori non schermati. Si possono immediatamente evidenziare le differenze: il campo induzione magnetica, nel caso di elettrodotto interrato, molto compatto, decade assai velocemente, anche se in estrema prossimità ai conduttori risulta elevato. Ciò è fondamentalmente determinato dalla distanza minima tra conduttori dell’elettrodotto aereo e punto di misura (15 m, dovuta all’altezza dei tralicci), distanza minima che degenera in un valore pressoché nullo nel caso di elettrodotto interrato.

4.6.4.2 Impatto sulla popolazione del cavo

Nel caso in esame, i limiti relativi al campo elettrico, qualunque siano i limiti presi a riferimento, sono sicuramente ed ampiamente rispettati, in quanto la realizzazione tramite cavo interrato garantisce un bassissimo valore del campo.

I limiti relativi al campo magnetico devono essere valutati con maggiore attenzione, in quanto sono sicuramente ed ampiamente rispettati i limiti vigenti (100 μT), ma occorre prestare particolare attenzione ai limiti di qualità proposti da ISPESL e ISS. E’ forse pleonastico ricordare che tali limiti, lungi dall’essere impositivi, sono appunto proposti come indici di qualità, il cui rispetto è ritenuto elemento di qualità dell’opera intera.

Nei tratti in cui l’elettrodotto è disposto a trifoglio, i valori qualità (0.5 μT) sono sicuramente rispettati, anche a livello di valore istantaneo, a 5 m di distanza dal cavo (misurati orizzontalmente), mentre il limite soglia epidemiologica (0.2 μT) è verificato a 9.5 m.

La distanza limite di 5 m tra luoghi adibiti a civile abitazione ed elettrodotto è rispettata ovunque tranne che in località Padriciano, per un tratto di circa 300 m lineari, ove la sede stradale ristretta, e la presenza di altri servizi in rete, limitano le possibilità di ubicazione del cavo. Le abitazioni che, almeno in parte, sono all’interno della fascia di rispetto dei 5 m sono circa 10. Le abitazioni interne alla fascia di rispetto dei 9.5 m sono localizzate lungo lo stesso tratto, e in varie altre località lungo il percorso. Il numero di persone esposte ad un campo superiore agli 0.5 μT è quindi ridottissimo. Tuttavia, assumendo tale valore come valore non superabile, il progettista propone di schermare il tratto urbano di Padriciano mediante tubo camicia in materiale ferromagnetico, riducendo a soli 2.5 m la distanza a cui il campo risulta accettabile ed annullando quindi il numero di civili abitazioni esposte ad oltre 0.5 μT .

Il rispetto del limite di qualità a livello istantaneo, ovvero in caso di corrente massima pari a 859 A, garantisce a maggior ragione un rispetto con ampio margine dello limite stesso valutato come valore medio nel tempo. La corrente nominale della linea è infatti di 825 A, valutati a 132 kV, 170 MW e $\cos\phi=0.9$, mentre la corrente di esercizio prevista è di soli 680 A, valutati

alla potenza media prevista di 140 MW. In quest'ultimo caso il limite degli 0.2 μ T, in assenza di opere schermanti, è rispettato a soli 8 m circa.

In conclusione, la soluzione impiantistica adottata è la meno impattante tra quelle tecnicamente possibili.

4.6.5 Operazioni di Preparazione del Sito e di Realizzazione dell'Impianto

La costruzione dell'impianto comporta una fase di realizzazione delle opere civili e una fase di montaggi elettromeccanici dei componenti.

Le opere civili principali riguardano:

- preparazione dei piani di fondazione, realizzazione di viabilità e piazzali interni all'area di impianto;
- opere di fondazione di edifici e macchinari;
- realizzazione delle opere descritte nel successivo capitolo 4;
- sistemazioni viarie interne.

Nella attuale fase di progettazione si è stimato per le opere civili (fondazioni più parti in elevazione) un quantitativo di calcestruzzo in opera pari a circa 10000 m³, e circa 900 tonnellate di armatura di ferro.

Per la fornitura dei materiali inerti e dei calcestruzzi necessari per la realizzazione delle opere civili si farà ricorso a cave di prestito locali tra quelle già esistenti nell'intorno del sito e a centrali di betonaggio locali, o ad impianti temporaneamente installati all'interno del cantiere.

In merito ai combustibili (gasolio, benzina) necessari per l'alimentazione delle macchine di cantiere (automezzi, gru, pale, escavatrici, ecc.), il loro approvvigionamento sarà a cura delle imprese appaltatrici. E' prevista la possibilità di ricorrere a piccoli depositi di combustibile, ad uso riscaldamento e/o produzione di acqua calda, per le infrastrutture di cantiere che saranno predisposte sul sito.

4.6.5.1 Scarichi liquidi

Oltre alle acque meteoriche, gli effluenti liquidi durante la fase di costruzione dell'impianto sono sostanzialmente quelli connessi alla presenza del personale.

Gli scarichi di tipo civile, stimabili al massimo in circa 2-3 m³/giorno, saranno convogliati in fognatura e da qui scaricati con i reflui dello stabilimento.

4.6.5.2 Scarichi gassosi

Gli scarichi gassosi in fase di costruzione sono quelli associati alle emissioni dalle macchine di cantiere, escavatori, gru e camion per il trasporto dei materiali. Sulla base delle stime presentate nel Capitolo 14, l'aumento delle sostanze inquinanti associabile in particolare all'aumento del traffico veicolare pesante è stimabile nell'ordine dell'1% nel periodo della costruzione.

4.6.5.3 Rifiuti solidi

I rifiuti solidi del cantiere sono costituiti essenzialmente da materiale di imballaggio dei macchinari, oltre ai normali rifiuti solidi derivanti dalle attività connesse con la presenza del personale di cantiere. Essi sono stimabili nell'ordine di circa 300 kg medi al giorno e verranno smaltiti a cura dell'Appaltatore, in conformità alle norme vigenti.

4.6.5.4 Rumore

La rumorosità indotta dal cantiere di costruzione è chiaramente legata allo stadio dell'attività costruttiva, che allo scopo può essere distinta nelle seguenti fasi:

- preparazione del sito;

- lavori di scavo;
- lavori di fondazione;
- lavori di edificazione dei fabbricati e montaggi;
- finitura, pavimentazione, pulizia.

D'altra parte, i macchinari usati per le varie attività possono essere orientativamente classificati in quattro classi:

1. macchine movimento terra (bulldozers, spalatrici, ruspe, ecc.);
2. macchine movimentazione materiali (gru, betoniere, ecc.);
3. macchine stazionarie (pompe, generatori, compressori);
4. macchine impattatrici.

Pur essendo chiaro che il rumore emesso da dette macchine differisce da modello a modello ed è funzione del lavoro eseguito, nel seguente prospetto in Tabella sono riportati i campi del livello sonoro tipici a 15. m di distanza dalle macchine stesse:

<i>Tipologia</i>	<i>Macchinario</i>	<i>Livello sonoro dBA a 15 m</i>
Macchine movimento terra	Rullo compressore	73-74
	Caricatori	72-84
	Escavatrici	72-93
	Trattori	76-96
	Ruspe, livellatrici	80-93
	Pavimentatrici	86-96
	Autocarri	83-93
Macchine movimento materiali	Betoniere	75-88
	Gru semoventi	76-87
	Gru (derrick)	86-88
Macchine stazionarie	Pompe	68-72
	Generatori	72-82
	Compressori	75-87
Macchine Impattatrici	Imbullonatrici	84-88
	Martelli pneumatici e perforatrici	82-88
	Battipalo	96-107

Campi di livello sonoro tipici a 15 m di distanza dalle macchine di cantiere

4.6.5.5 Misure gestionali per mitigazione delle interferenze

Nella fase di cantiere le lavorazioni verranno ottimizzate al fine di rendere graduali, per quanto possibile, le variazioni di presenza sia di mezzi che di uomini. Ciò allo scopo di evitare fenomeni di punta e di concentrazione sia di traffico che di impatto sulle strutture ricettive limitrofe.

Al fine di limitare la polverosità derivante dalle operazioni di costruzione, verranno adottati provvedimenti specifici quali bagnatura periodica di piazzali o strade in terra battuta.

4.6.6 Ricadute sul Sistema di Trasporti in fase di Costruzione e Funzionamento a Regime

L'impatto sul sistema dei trasporti in fase di costruzione è quello associato alla movimentazione dei materiali necessari alla realizzazione delle opere.

L'aumento del traffico derivante dalla fase di cantiere, limitato nel tempo, è associato all'approvvigionamento di materiali di cava, materiali strutturali e macchinari, oltre al trasporto di personale.

Per il trasporto del calcestruzzo sarà seguito il criterio di limitare le percorrenze dei mezzi pesanti a percorsi che consentano di contenere i fattori di disturbo (quali l'attraversamento dei centri urbani) utilizzando allo scopo la viabilità di Scalo Legnami. Sono previsti un totale di circa 800 trasferimenti distribuiti in un arco di tempo di 12 mesi.

Per quanto riguarda l'approvvigionamento dei macchinari e dei materiali strutturali, questo, oltre ad interessare in parte la viabilità locale, potrebbe interessare anche la banchina dello stabilimento della Servola SpA.

Il ricorso a trasporti eccezionali sarà fatto solo in casi particolari ed il percorso verrà esaminato da ELETTRA, dalla Associazione di Imprese Fornitrice della Centrale, dall'appaltatrice incaricata del trasporto e dagli Enti di competenza.

In via cautelativa si può supporre che complessivamente i trasporti non supereranno un totale di 900-1000 distribuiti su un arco di tempo di 20 mesi. A questi vanno aggiunti i trasporti (fino ad un massimo di circa 300) necessari per l'approvvigionamento del ferro per il cemento armato più accessori, del cemento e del combustibile per i mezzi di cantiere.

Il traffico veicolare per il trasporto del personale di cantiere è stimabile in circa 20 auto/giorno che, allo scopo di contenere i fattori di disturbo, sarà organizzato utilizzando parcheggi periferici di interscambio (zona stadio) con navette di collegamento degli stessi al sito di costruzione della Centrale. In tal modo l'incremento di traffico veicolare associato a tale componente dell'impatto può essere considerato trascurabile.

In definitiva, anche in considerazione della rete stradale esistente e delle misure di mitigazione previste, non sono ravvisabili particolare ulteriori esigenze di viabilità in relazione alla costruzione dell'impianto.

D'altra parte, data la tipologia di alimentazione della centrale, con combustibili costituiti da gas siderurgici e gas naturale rispettivamente prodotti nello stesso sito di installazione della Centrale e portati al confine di stabilimento tramite metanodotto della SNAM, durante il funzionamento a regime non si attendono ricadute sul sistema di trasporti.

5. Controllo e Monitoraggio

5.1 Controllo delle emissioni

Le variabili emissive controllate e le modalità di controllo sono state identificate a partire da:

- disposizioni legislative cogenti;
- norme non cogenti a livello formale, assunte a riferimento tecnico;
- elementi estratti dall'autorizzazione MICA e dalla concessione edilizia per la costruzione della Centrale da 298 MWt, il cui potenziamento è oggetto di questo studio.

Alla luce di quanto sopra si prevede il controllo di:

- NO_x
- CO
- O₂ residuo
- SO₂
- Polveri

Il controllo sarà di tipo estrattivo con essiccamento a permeazione.

Per quanto riguarda le modalità di elaborazione dei dati, occorre considerare che il combustibile utilizzato presenta caratteristiche chimico-fisiche non costanti nel tempo, potendo variare sia la composizione che il suo contenuto energetico. Ciò è dovuto sia alla variazione della ripartizione nella miscela del gas di cokeria, gas naturale, e gas di altoforno, che dalle variazioni delle caratteristiche dei gas siderurgici legate alla qualità della partita di carbone al momento utilizzato in cokeria e dalle condizioni di funzionamento dell'altoforno.

In relazione a quanto sopra, i dati saranno elaborati conformemente al Decreto del Ministero dell'Ambiente 8 maggio 1989 (recante "*limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione*") ed al Decreto del Ministero dell'Ambiente 21 Dicembre 1995 (recante "*disciplina dei metodi di controllo delle emissioni nell'atmosfera degli impianti industriali*").

Con particolare riferimento all'art. 9 del Decreto 08.05.1989 e all'Allegato I, punto 4.1.3 di detto decreto, saranno fissati limiti variabili nel tempo a seconda del combustibile in uso (percentuale di gas naturale, gas di altoforno e gas di cokeria).

5.2 Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale è previsto per tre matrici: atmosfera, acqua e rumore.

Al momento della messa in esercizio della centrale sarà effettuata una campagna di misure per la valutazione del rumore ambientale e residuo nelle aree già oggetto di indagine, mirato alla verifica delle valutazioni previsive.

Il monitoraggio dell'atmosfera sarà prevalentemente condotto tramite analisi del livello di concentrazione rilevato dalle stazioni di monitoraggio della Provincia, ed in particolare da quella posta in via del Carpineto, rappresentativa delle caratteristiche di dispersione interessanti l'area urbana di Trieste. Tale analisi sarà a carattere sistematico durante il primo anno di esercizio, onde garantire la conferma delle analisi previsive.

Il monitoraggio degli effluenti liquidi sarà effettuato, in accordo con le Autorità competenti al controllo, mediante campagne di prelievi di campioni al punto di scarico e confronto con i limiti legislativi e assunti in fase di progetto.

In relazione all'ambiente marino, nell'anno successivo alla messa in esercizio della centrale sarà effettuata una campagna di misure volta alla conoscenza dell'incremento di temperatura dell'acqua marina nella baia di Muggia. Nel frattempo si potrebbe anche procedere alla caratterizzazione degli ecosistemi acquatici marini, rendendone successivamente disponibili i risultati.

5.3 Studi integrativi

Ad un anno dalla messa in esercizio della centrale sarà elaborato e reso disponibile alle Autorità competenti un documento inerente:

- la valutazione del rumore emesso dalla centrale e confronto con i dati previsivi;
- la valutazione delle concentrazioni di inquinanti atmosferici misurate dalle stazioni di monitoraggio della Provincia, con particolare riferimento a quella di via del Carpineto e confronto con i dati previsivi;
- la valutazione della temperatura rilevata nelle acque della baia di Muggia e confronto con i dati previsivi;
- i risultati dello studio della caratterizzazione degli ecosistemi ad oggi presenti nella baia di Muggia.

6. Conclusioni

Al termine dell'analisi degli impatti sulle varie componenti ambientali è possibile affermare che l'impatto complessivo del potenziamento della centrale termoelettrica è estremamente ridotto. Molti parametri di valutazione non subiscono alcuna variazione nel passaggio dall'analisi previsiva riferita alla centrale autorizzata da 298 MWt a quella riferita alla centrale potenziata.

In fase di esercizio la variazione più significativa riguarda l'altezza del camino che passa da 30 m a 60 m, con un modesto incremento di impatto visivo più che bilanciato dal miglioramento delle condizioni attese di dispersione dei fumi, anche in relazione alle caratteristiche orografiche del territorio in prossimità della centrale.

La centrale potenziata utilizzerà una miscela combustibile che rispetto a quella prevista per la centrale da 298 MWt è più ricca in gas di cokeria, caratterizzato da un elevato contenuto di zolfo. Peraltro, grazie ad un impianto di desolforazione installato dalla Servola S.p.A. a monte della fornitura del gas alla centrale, la quantità di ossidi di zolfo emessi dalla centrale potenziata sarà non superiore a quella prevista per la centrale autorizzata, mentre miglioreranno le condizioni di dispersione. L'emissione specifica di zolfo, leggermente superiore a quella emessa da turbogas alimentate a combustibili fossili convenzionali, è da inquadrarsi nel riutilizzo dei gas siderurgici, ad oggi prevalentemente inceneriti in torcia e utilizzati per l'alimentazione di altre numerose utenze all'interno del sito analizzato con un impatto decisamente più elevato.

Le emissioni al camino di ossidi di azoto, ossidi di carbonio e polveri subiscono un lieve decremento che si traduce in una più significativa riduzione delle concentrazioni in aria a livello del suolo, date le migliori caratteristiche di dispersione determinate, a parità di condizioni ambientali, dalla maggiore portata entalpica e dalla maggiore altezza del camino.

Il potenziamento non comporta variazioni nella portata totale di inquinanti rilasciati in mare, e l'incremento dell'energia dispersa (meno che proporzionale, grazie al migliore rendimento della centrale potenziata), in base ai calcoli ed alle simulazioni effettuate, non rappresenta un punto critico. L'unico ecosistema per sua natura sensibile posto in prossimità dell'impianto è stato individuato in un allevamento di mitili situato nella porzione Sud della baia di Muggia, che risulterebbe naturalmente protetto (a causa del locale regime di correnti) anche nell'ipotesi di scarichi inquinanti significativi dall'opera in oggetto.

La ricettività dell'area su cui si va ad inserire la centrale è critica sotto l'aspetto delle immissioni di rumore. Tale aspetto è stato fortemente indagato ed in seguito allo sforzo già fatto in fase di progettazione, con inserimento di opere specifiche di insonorizzazione delle sorgenti, si può ritenere trascurabile il rumore differenziale apportato nel centro urbano dalla Centrale. Nessuna variazione di rilievo è peraltro prevista rispetto alla costruzione della centrale autorizzata da 298 MWt.

Non sono previste variazioni di rilievo relativamente a uso del suolo, sottosuolo, consumi delle risorse di acqua dolce, salute pubblica, radiazioni ionizzanti e non, vibrazioni, flora fauna ed ecosistemi.

Non sono previsti effetti sinergici negativi dovuti alla concomitanza di impatti su componenti ambientali diverse ed a maggior ragione effetti sinergici dovuti al potenziamento.

In fase di costruzione, gli impatti, prevalentemente dovuti ad emissione di polveri, rumore e possibile inquinamento delle acque sotterranee, sono facilmente minimizzabili tramite opportuna gestione del cantiere, che comunque si trova all'interno di un'area industriale circostante (qui definita come sito) piuttosto ampia, che costituisce sicuro tampone per ciò che riguarda l'emissione delle polveri (che ricadono a breve distanza). Anche in questo caso, nessun significativo incremento di impatto è da attribuirsi all'opera di potenziamento della centrale autorizzata.

La centrale potenziata non costituisce quindi, a parere dei redattori dello studio, un significativo disturbo aggiuntivo rispetto alla situazione attuale e a maggior ragione rispetto alla centrale autorizzata, a fronte di una migliore utilizzazione dei gas siderurgici, ad oggi solo in piccola parte utilizzati. Tenendo conto che in caso di mancato sfruttamento, i gas andrebbero comunque smaltiti tramite un processo di combustione in torcia, oltre al mancato utilizzo di una risorsa disponibile si avrebbero emissioni inquinanti superiori ed in peggiori condizioni dispersive. La costruzione della centrale autorizzata, ed a maggior ragione della centrale potenziata, rappresenta quindi un vantaggio sia economico che ambientale e di sviluppo sostenibile, soprattutto se affiancata all'integrazione con un'altra attività già presente all'interno del sito.

7. Appendici

- Appendice Pp.1 Planimetrie e mappe
- Appendice Ap.1 Sito
- Appendice Ap.2 Calcolo delle concentrazioni: long term – area vasta
- Appendice Ap.3 Calcolo delle concentrazioni di NO_x: short term
- Appendice Ap.4 Batimetria della baia di Muggia
- Appendice Ap.5 Rumore residuo diurno
- Appendice Ap.6 Rumore residuo notturno
- Appendice Ap.7 Foto renderizzate

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.1

Sito

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.2

Calcolo delle concentrazioni: long term area vasta

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.3

Calcolo delle concentrazioni di NO_x short term

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.4

Batimetria della baia di Muggia

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.5

***Rumore residuo diurno
(particolare: punti esterni al limite di stabilimento)***

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.6

***Rumore residuo notturno
(particolare: punti esterni al limite di stabilimento)***

Sintesi non Tecnica

Appendice Ap.7

Foto Renderizzate

Sintesi non Tecnica

Appendice Pp.1

Planimetrie e mappe