

CENTRALE TERMOELETTRICA ENEL LA SPEZIA

Questo modulo è stato realizzato grazie alla lettura della Dichiarazione ambientale 2008 che potete leggere interamente sul sito:

http://www.enel.it/it-IT/doc/azienda/ambiente/dichiarazioni_ambientali/LaSpezia_DA2008_2009.pdf

Inoltre si ringrazia Il Sig. Maurizio Erbetta, tecnico ENEL, per gli importanti suggerimenti (2011).

CENTRALE TERMOELETTRICA ENEL "Eugenio Montale" LA SPEZIA

**NASCE NEGLI ANNI '60
COME CENTRALE A CARBONE**

"1963" Prima centrale

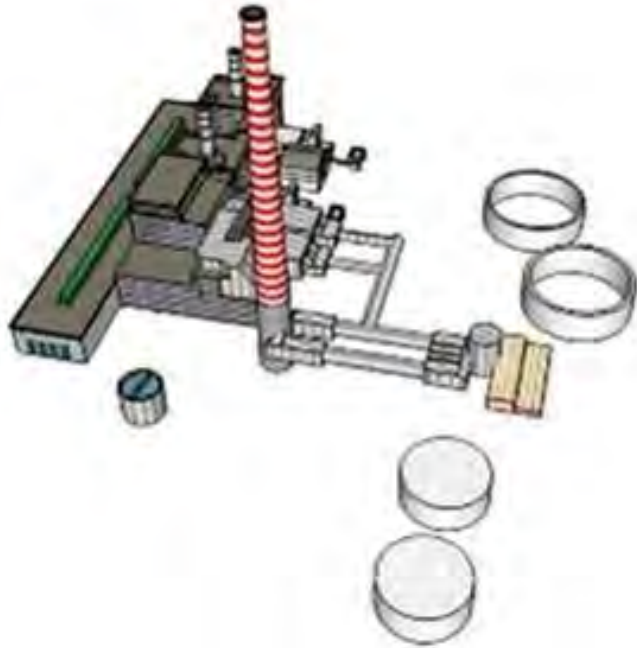
TERMOELETTRICA in EUROPA

Costata 1800 MILIARDI di Lire

Oggi vediamo **una ciminiera**, ma all'epoca della sua costruzione erano ben 4.

Potenza complessiva **1.800 MW**

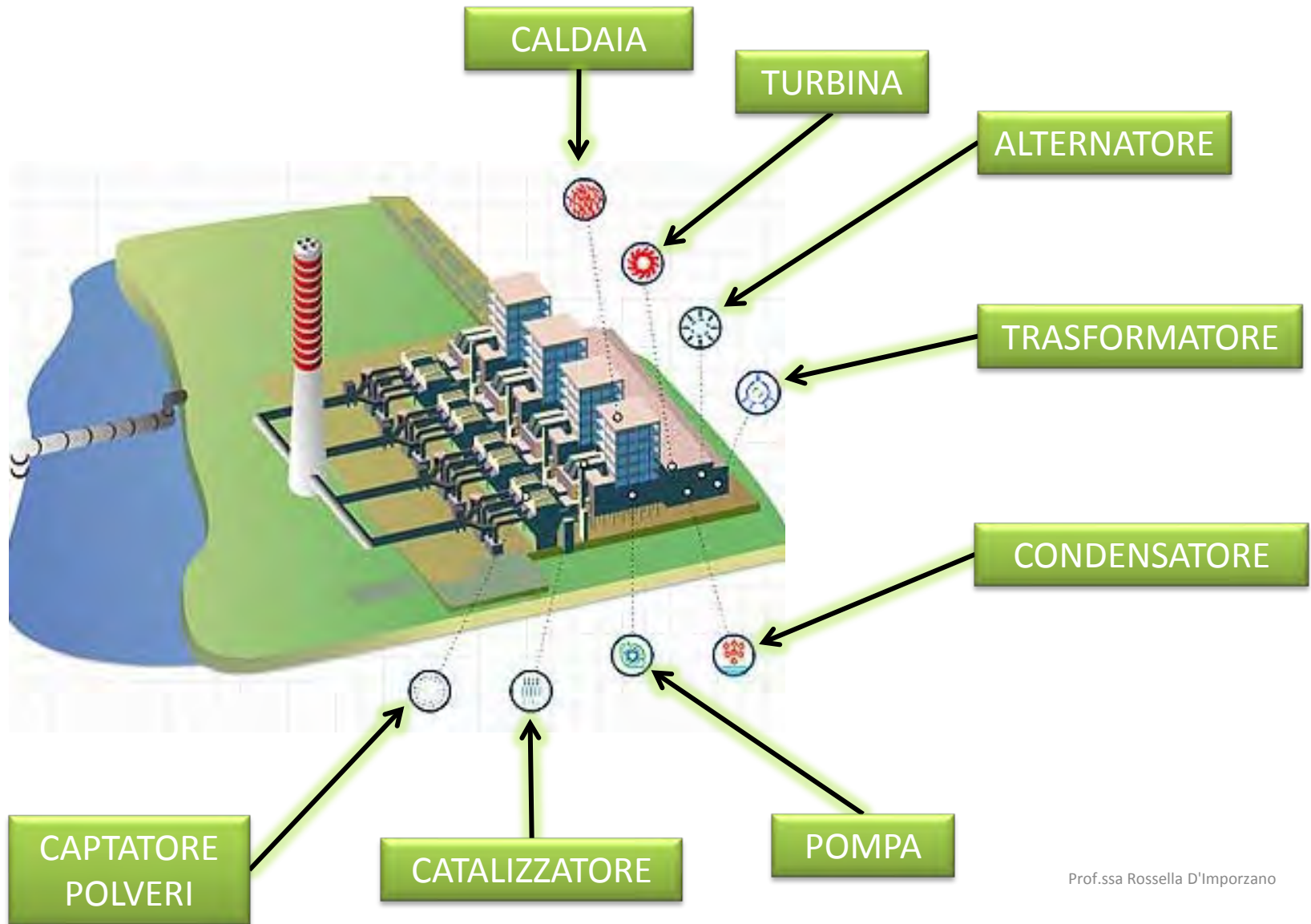
soddisfa il **3%** della Richiesta Nazionale



È collocata nell'estrema parte Est della città della Spezia, nella cosiddetta Area tra gli STAGNONI e la piana di FOSSAMASTRA, in prossimità del porto; su di un'area di circa **72ha** di proprietà di Enel.



Per Funzionamento Centrale ; Vantaggi e Svantaggi:
vedi nostra U.D. : Centrali elettriche



MATERIA PRIMA



Abbiamo
TRE UNITÀ di PRODUZIONE

UNA unità **termoelettrica convenzionale poli-funzionale** che utilizza **carbone, metano e olio combustibile denso** a bassissimo contenuto in zolfo (BTZ-STZ).

DUE unità **a ciclo combinato** alimentate a **gas naturale**.

Si è cercato di **ridurre notevolmente l'impatto ambientale** di questa centrale utilizzando un combustibile poco inquinante (come il **gas naturale, il gasolio desolfurato ed il carbone bonificato**) unitamente al montaggio di appositi filtri a reagente e catalizzatori ossidante.

Il **Carbone e l'olio** sono approvvigionati via mare dal porto della Spezia, dove vengono scaricati su un apposito pontile asservito alle attività Enel e raggiungono l'impianto mediante un nastro di trasporto ed un oleodotto.

Il **gas naturale** è fornito dalla SNAM tramite collegamento alla rete nazionale, con una postazione sulla dorsale tirrenica localizzata in prossimità di Ceparana.

RENDIMENTO

Il rendimento netto dell'unità policombustibile
è passato dal :

40,5% (2120Kcal/KW)

di prima della ambientalizzazione al

38,5% (2230Kcal/KW)

causa il consumo degli impianti stessi

Costo di 1MWh in centrale (dati 2010)

A seconda del COMBUSTIBILE usato il costo cambia:

- OLIO €. 110 - 120
- GAS ciclo combinato €. 45 – 50
- CARBONE €. 30 – 32

- NUCLEARE €.15 INFATTI il 15% della nostra energia la importiamo dal nucleare estero
(la centrale più vicina è a Lione (Francia) a 10 Km dal confine Italiano)

Costo di 1KWh al consumatore

Da **0,0410 Euro/kWh** (tariffa notte – blu)
a **0,1170 Euro/kWh** (tariffa giorno – arancione)

Approvvigionamento CARBONE

Da Miniere della SARDEGNA – INDONESIA – COLOMBIA – SUDAFRICA
200.000 ton/ora

Deposito di carbone in Val Fornola

con la macchina su rotaia (Roupelle) per la sistemazione e la ripresa del carbone



I sistemi di depurazione dei fumi

CATALIZZATORE

Per l'abbattimento degli **ossidi di azoto** (NO_x).

L'impianto, chiamato denitrificatore catalitico (DeNO_x), utilizzando ammoniaca (NH₃), trasforma gli ossidi di azoto (NO_x) in azoto molecolare (N₂) ed acqua, la reazione avviene a 350°C in presenza di un opportuno catalizzatore.

L'iniezione di ammoniaca è regolata da un sistema di controllo che adegua la quantità di ammoniaca in funzione della misura degli ossidi a monte e valle del reattore.

Per verificare il corretto funzionamento di tutto il sistema, è misurata in continuo l'ammoniaca non reagita nei fumi.

Periodicamente è verificato lo stato del catalizzatore.



Impianto di stoccaggio ammoniacca



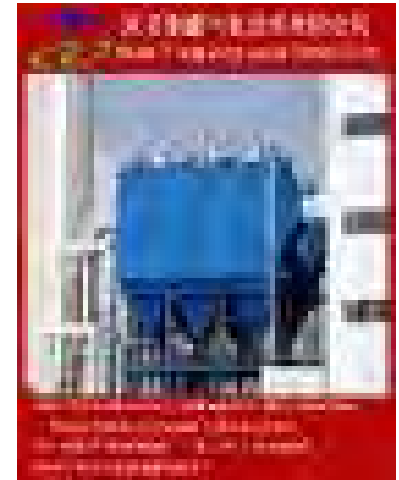
I sistemi di depurazione dei fumi

Elettrofiltri (precipitatore elettrostatico)

Per l'abbattimento delle polveri, costituite essenzialmente dalle ceneri di carbone, si usano **captatori elettrostatici (elettrofiltri)** che hanno una efficienza di abbattimento superiore al 99%.

Nella centrale è stato installato l'impianto di depurazione a precipitatori elettrostatici più costoso e moderno d'Europa.

Le particelle vengono fatte transitare all'interno di un intenso campo elettrico, la disposizione degli elettrodi che generano il campo è tale che una prima serie elettrizza le particelle ed una seconda serie, di segno opposto, le attira e le fa precipitare mediante scuotimento sul fondo dell'apparecchiatura, da dove vengono estratte per via pneumatica. La città è dotata di centraline di monitoraggio del livello di polveri sottili e altri parametri d'inquinamento.



RENDIMENTO dell'elettrofiltro si aggira normalmente intorno al 99,9%

Ubicazione delle postazioni per il rilevamento della qualità dell'aria (scala 1:100000)



I sistemi di depurazione dei fumi

Impianto di desolfurazione (DeSOx)

Rimuove l'**anidride solforosa** (SO₂) presente nei fumi, proveniente dalla reazione di combustione dello zolfo presente nel combustibile.

Il processo, **chiamato assorbimento ad umido calcare/gesso**, consiste nel far assorbire l'anidride solforosa dal calcare (CaCO₃) in sospensione acquosa: si forma così solfato di calcio, vale a dire gesso direttamente utilizzabile in edilizia. Il sistema è in grado di garantire un abbattimento di SO₂ non inferiore all'80%. Come calcare si usa prevalentemente la "**marmettola**" (polvere residuo della lavorazione del marmo mista ad acqua) che consente di **riciclare un rifiuto speciale con il doppio vantaggio di evitare la messa a discarica di questo e risparmiare sull'utilizzo del calcare come materia prima**.

Questa innovazione tecnologica è valsa ad ENEL il premio come miglior innovazione tecnologica da parte di LEGA AMBIENTE nel 2005.

La tecnologia utilizzata permette di **ottenere gesso** con umidità residua del 10% e purezza minima dell'85%, ciò grazie anche alla efficacia di abbattimento dei captatori elettrostatici. Questo gesso viene venduto a Cementifici convenzionati che lo useranno per produrre Cartongesso.



Capannone per la raccolta del gesso



Profilo storico della produzione

L'inizio delle attività di costruzione della centrale risale al mese di gennaio **1960**.

Le quattro unità avevano una potenza efficiente lorda complessiva di **1.835.000 kW**, entrarono in servizio per la produzione commerciale progressivamente dal 1962 al 1968 e precisamente:

- **unità 1 da 310.000 kW dal 1962,**
- **unità 2 da 325.000 kW dal 1964,**
- **unità 3 da 600.000 kW dal 1967,**
- **unità 4 da 600.000 kW dal 1968.**

I combustibili utilizzati erano carbone, olio combustibile denso (OCD) e, per le sole fasi di avviamento, gasolio.

A seguito dell'entrata in vigore del DPR 203/88 è stato necessario adeguare gli impianti per ridurre le emissioni ai livelli massimi fissati, contenere le emissioni inquinanti degli impianti industriali, fissare dei valori minimi di emissione e ridurre il calore scaricato a mare dalle acque di raffreddamento.

Profilo storico della produzione

I **principali interventi** attuati sono stati:

- messa fuori servizio della unità 4
- sostituzione della ciminiera dell'unità 3, alta 170 m, con la ciminiera dell'unità 4, alta 220m, per assicurare una maggiore dispersione dei fumi emessi;
- adeguamento ambientale dell'unità 3 per l'alimentazione a carbone, con il potenziamento del precipitatore elettrostatico (PE) e l'installazione di impianti di abbattimento degli ossidi di azoto (DeNOX) e degli ossidi di zolfo (DeSOX).
- trasformazione delle unità 1-2 in ciclo combinato con alimentazione a gas naturale.

Tali interventi hanno comportato un **depotenziamento elettrico** dell'intero sito da 1.835.000 kW a circa 1.280.000 kW.

Per contro, la **riduzione delle emissioni** ottenuta è stata notevole:

- l'emissione specifica di **biossido di zolfo SO₂ anidride solforosa** si è ridotta da un limite di 1200 mg/nm³ a 400 mg/nm³ (post ambientalizzazione);
- l'emissione specifica di **ossidi di azoto NO_x** si è ridotta da un limite di 800 mg/nm³ a 200 mg/nm³ (post ambientalizzazione);
- l'emissione specifica di **monossido di carbonio CO** si è ridotta da non avere nessun limite a 150 mg/nm³ (post ambientalizzazione);
- l'emissione specifica di **polveri** si è ridotta da un limite di 90 mg/nm³ a 50 mg/nm³ (post ambientalizzazione).

Oltre alla riduzione delle emissioni il progetto di adeguamento ha comportato
la riduzione notevole di altri impatti ambientali.

Profilo storico della produzione

I principali interventi ed i benefici ambientali ottenuti si riassumono visivamente con le demolizioni delle ciminiere delle unità 1, 2 e 3.

OGGI (dati 2008)

La centrale “Eugenio Montale” è attualmente in grado di erogare una potenza elettrica lorda complessiva di **1.280.000 kW** utilizzando le seguenti unità:

- **Unità 1, ciclo combinato da 340.000 kW alimentato con gas naturale.**
- **Unità 2, ciclo combinato da 340.000 kW alimentato con gas naturale.**
- **Unità 3, impianto a vapore da 600.000 kW alimentato prevalentemente con carbone.**

L'unità 4 da 600.000kW è stata dismessa e demolita.



Impianto integrato di trattamento delle acque

Le acque di lavorazione provenienti dalle varie parti dell'impianto ($1600\text{m}^3/\text{gg}$), opportunamente **depurate** e neutralizzate vengono riutilizzate nei cicli produttivi, riducendo gli scarichi e risparmiando l'utilizzo di acqua pregiata prelevata dai pozzi. Rimangono come scarichi, le acqua piovane, che vengono anch'esse trattate prima dello scarico e **l'acqua di mare in scarico** utilizzata nell'impianto di osmosi inversa per la produzione di acqua industriale.

L'acqua di mare allo scarico, utilizzata per la condensazione del vapore nel ciclo produttivo viene scaricata nel golfo presso il terminal Messina.

Essa subisce un incremento termico di circa 6-8 gradi rispetto alla temperatura alla quale viene prelevata.

Il monitorizzano dell'andamento termico ($T < 35^\circ\text{C}$) e le analisi per rilevare il contenuto in cloro, pH, conducibilità e la presenza di idrocarburi vengono eseguite sulle acque in uscita dalla centrale.



Sili di accumulo delle ceneri

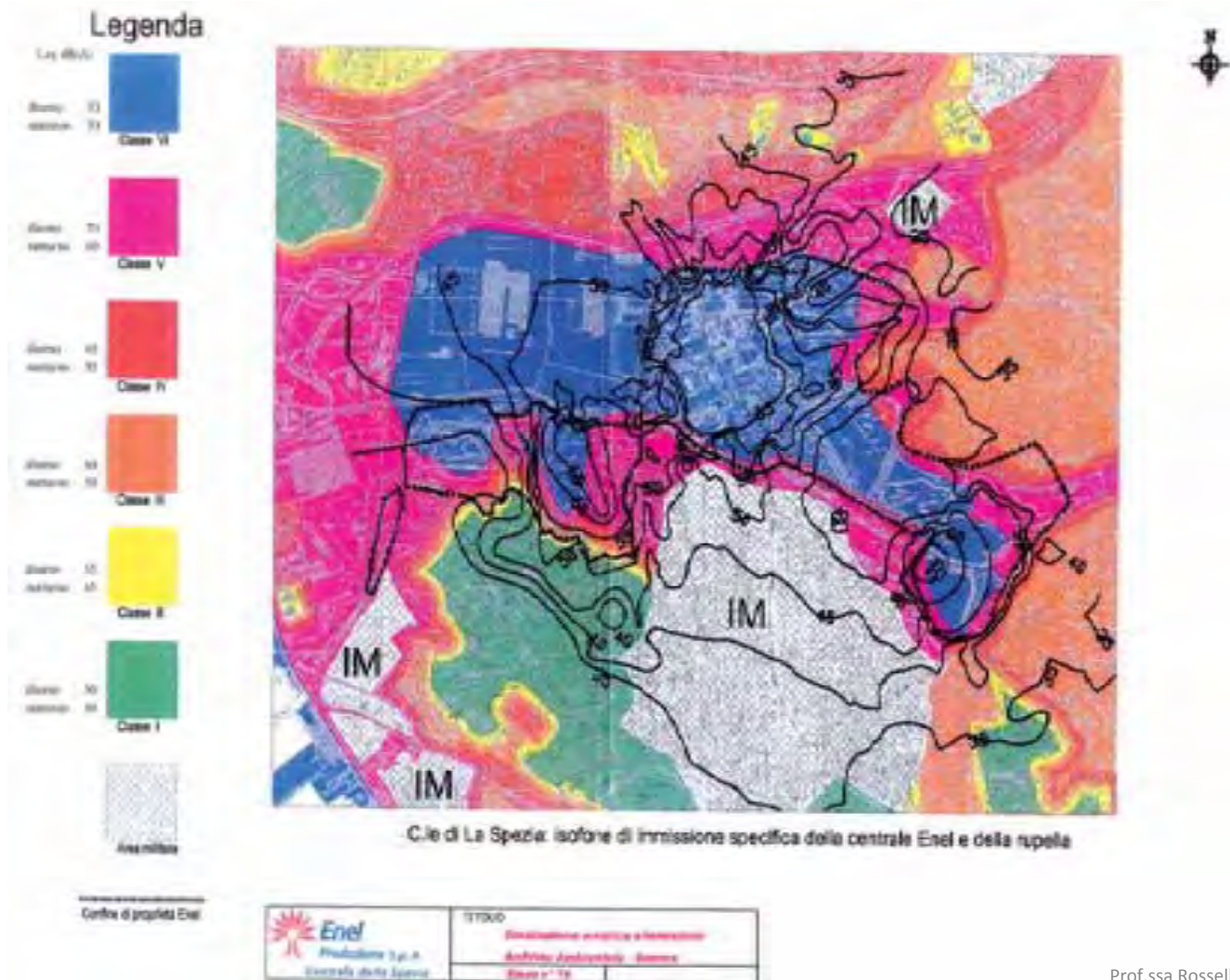


Bacini ceneri



Zonizzazione acustica

dell'area ed isofoniche calcolate dal modello matematico per il campo acustico notturno dell'impianto



Vista verso Sud-Est

dalla ciminiera della centrale (anno 1999)



Notizie ENEL:

Ente Nazionale per l'Energia Elettrica

Enel è l'azienda principale in Italia e la seconda in Europa tra quelle fornitrici di energia elettrica, ha circa **600 centrali** su tutto il territorio italiano, per una potenza installata pari a circa **42.000 MW**.

Di questi impianti, **550** sono **impianti da fonte rinnovabile**, ossia idroelettrici, eolici, geotermici e fotovoltaici che coprono il fabbisogno energetico di 13 milioni di famiglie italiane e permettono una riduzione di circa 17 milioni di tonnellate annue di anidride carbonica.

I restanti **46** impianti sono **impianti TERMOELETTRICI**.

Dal 1992 è una società per azioni, in parte privatizzata.

Fino al 1999 era monopolista statale del settore, escluse alcune aziende municipalizzate e investitori - stranieri e non - minori.

Tuttora il Ministero dell'Economia e delle Finanze italiano è l'azionista di riferimento, con una quota diretta e indiretta del 31%.

Visita: <http://www.enel.it/it-IT/impianti/>
http://www.enel.it/it-IT/eventi_news/iniziative/centrali_aperte/

Questo modulo è stato realizzato grazie alla lettura della Dichiarazione ambientale 2008 che potete leggere interamente sul sito:

http://www.enel.it/it-IT/doc/azienda/ambiente/dichiarazioni_ambientali/LaSpezia_DA2008_2009.pdf

NOTIZIE dal WEB, scenari futuri ??:

La parola agli Ambientalisti

Trasformare la centrale Enel “*Eugenio Montale*” in un enorme **forno inceneritore** dove conferire il C.D.R. (combustibile derivato da rifiuti) per bruciarlo con il carbone. Ma questo comporterebbe:

- Incrementerebbe le emissioni nocive e dannoso alla salute, in un territorio già fortemente segnato da un’incidenza spaventosa di malattie derivate alle condizioni ambientali.
- La centrale ENEL “*Eugenio Montale*” è al centro di un hinterland che conta circa 130.000 abitanti, incidendo sulle condizioni ambientali di quasi l’80% della popolazione spezzina.
- Non chiuderà il ciclo dei rifiuti ma ne produrrebbe di ulteriori (ceneri derivate dalla co-combustione) classificati come tossico/pericolosi e estremamente costosi da stoccare in discarica.
- Impedirebbe uno sviluppo serio e concreto della raccolta differenziata, poiché le materie seconde verrebbero sottratte dalla filiera del riciclo per essere bruciate.
- Sarebbe svantaggioso anche da un punto di vista economico/finanziario ed occupazionale.
- Contrasterebbe con il Piano dei Rifiuti vigente.



**LOGHI REALIZZATI
DA ASSOCIAZIONI
AMBIENTALISTE**



NOTIZIE dal WEB, scenari futuri ??:

Alla data odierna, nonostante sia tecnicamente possibile, **non vi sono né accordi né progetti per utilizzare C.D.R. nella caldaia poli-combustibile** e neppure ipotesi di **TELERISCALDAMENTO**

Nelle analisi sui microinquinanti emessi in atmosfera che vengono fatte periodicamente dall' **ARPAL** *non sono state riscontrate parti di DIOSSINA in NESSUNO degli SCARICHI emessi al camino di nessuna delle tre unità di produzione.*

ENEL PRODUZIONE già da anni ha fatto
della trasparenza,
dell'attenzione all'ambiente
e dell'integrazione con la cittadinanza
suoi valori importanti

Visita: <http://www.enel.it>



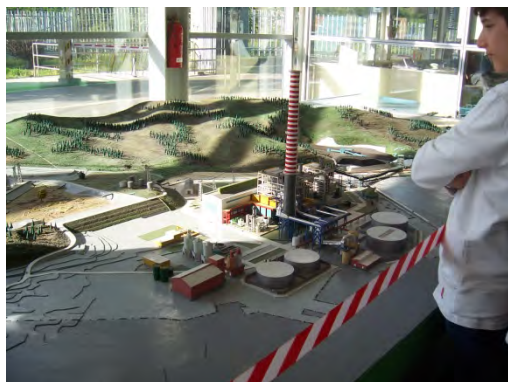


VISITA impianto ENEL SP

16 aprile 2012



Diorama



VISITA impianto ENEL SP delle classi TERZE

16 aprile 2012

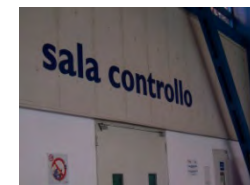


Si ringrazia per l'opportunità di visita offerta ai ragazzi della "Piaget"
il Direttore della Centrale : **Ing. Valter Moro**



VISITA impianto ENEL SP

16 aprile 2012



Prof.ssa Rossella D'Imporzano