

# Impianto Termoelettrico di Santa Barbara

## SINTESI NON TECNICA



## INDICE

1. LA POLITICA AMBIENTALE.....	3
2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ PRODUTTIVA.....	4
3. EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	8
4. MONITORAGGIO QUALITÀ DELL' ARIA.....	13
5. SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI .....	14
6. PRODUZIONE, RIUTILIZZO, RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI.....	16
7. EMISSIONI SONORE.....	17
8. EFFICIENZA ENERGETICA DEL CICLO PRODUTTIVO .....	18
9. COMBUSTIBILI UTILIZZATI.....	19
10. APPROVIGIONAMENTI IDRICI.....	19
11. UTILIZZO DI SOSTANZE .....	20
12. DEMOLIZIONI DI STRUTTURE ED EDIFICI DELLE SEZIONI DISMESSE.....	20

## 1. LA POLITICA AMBIENTALE

L'attenzione di Enel verso l'ambiente e il territorio è ormai una realtà consolidata. Il contenimento delle emissioni, l'uso razionale delle risorse, la gestione degli impianti e il loro inserimento nel territorio rappresentano oggi una priorità aziendale. La protezione dell'ambiente è, così, diventata strategica per il valore che aggiunge alle scelte industriali di Enel e per l'alta valenza sociale che essa riveste.

### Principi

- Tutelare l'ambiente, la sicurezza e la salute dei lavoratori.
- Proteggere il valore dell'azienda.
- Migliorare gli standard ambientali e di qualità del prodotto.

### Obiettivi strategici

- Utilizzazione di processi e tecnologie che prevengono e/o riducono le interazioni con l'ambiente-territorio.
- Impiego razionale ed efficiente delle risorse energetiche e delle materie prime.
- Ottimizzazione del recupero dei rifiuti.
- Applicazione di sistemi internazionali per la gestione ambientale e della sicurezza nelle diverse attività.
- Ottimizzazione dell'inserimento degli impianti nel territorio.
- Applicazione delle migliori tecniche di esercizio.
- Comunicazione ai cittadini e alle istituzioni sulla gestione ambientale dell'Azienda.
- Formazione e sensibilizzazione dei dipendenti sulle tematiche ambientali.

L'Impianto Termoelettrico di Santa Barbara, in applicazione di questa politica di Gruppo, ha adottato una politica ambientale di sito, commisurata alla specificità degli aspetti ambientali della propria attività.

Oltre alla definizione del documento di politica ambientale si è provveduto a:

- effettuare una esauriente analisi ambientale iniziale;
- indicare un programma per il miglioramento delle prestazioni ambientali;
- applicare un Sistema di gestione ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001;
- assicurare il coinvolgimento dei dipendenti attraverso un'adeguata azione di formazione e informazione;
- sottoporre ad audit tutti i predetti elementi.

Alla luce degli audit effettuati, l'Impianto Termoelettrico di Santa Barbara, per il Sistema di Gestione ambientale adottato, ha conseguito in data 20/12/2007 la certificazione ambientale in conformità alla norma UNI EN ISO 14001.

## 2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ PRODUTTIVA

L'impianto termoelettrico di Santa Barbara è ubicato nella località omonima del Comune di Cavriglia (Arezzo) - Via delle Miniere n° 5 ai piedi delle colline del Chianti nel versante che guarda il Valdarno superiore.



Fig. 1 localizzazione impianto

L'impianto fu realizzato dalla Società Elettrica SELT Valdarno in collaborazione con la Società Romana di Elettricità alla fine degli anni '50, per una potenza efficiente lorda complessiva di 250 MW, ottenuta con due sezioni termoelettriche (SB1 e SB2) da 125 MW, autorizzate con i decreti ministeriali n°44 del 12 dicembre 1955 e n°50 del 16 marzo 1956.

Le due sezioni termoelettriche sono entrate in servizio nel 1958..

L'impianto costruito alla bocca di una Miniera di lignite è stato alimentato con tale combustibile fino al marzo 1994, successivamente le caldaie sono state riconvertite per il funzionamento a solo olio combustibile denso (OCD). L'approvvigionamento dell'OCD è stato fatto sia su strada per mezzo di autobotti, che per ferrovia con ferrocisterne utilizzando il raccordo ferroviario con la stazione di San Giovanni Valdarno.

La definitiva dismissione delle due vecchie sezioni ad olio combustibile è avvenuta nel 2006 per la sezione 2, e nel 2007 per la sezione 1.

Con Decreto del Ministero delle Attività Produttive n°55/11/2004 del 10/11/2004 è stata autorizzata ai sensi della legge 55/2002 la costruzione e l'esercizio di:

- una sezione a ciclo combinato alimentata a gas naturale, della potenza elettrica di circa 390 MW, da ubicare nella Centrale di Santa Barbara in Comune di Cavriglia (AR), incluso l'adeguamento della omonima stazione elettrica di proprietà della Società Terna SpA;
- un metanodotto per la connessione alla rete SNAM, della lunghezza di ca. 5,8 Km, interessante il territorio dei Comuni di Cavriglia e Figline Valdarno (FI).

Tale sezione (SB3) sorge sul lato NORD del perimetro dell'impianto esistente, in posizione parallela alle due vecchie sezioni ad olio. Il primo parallelo di SB3 è avvenuto il 04/08/2006.



Il processo di produzione di una centrale a ciclo combinato è costituito da due cicli termodinamici in cascata dove l'energia termica non sfruttata in uscita dal primo costituisce l'energia in ingresso del secondo. Il primo è un ciclo termodinamico a gas nel quale i prodotti dalla combustione del metano vengono fatti espandere in un turbina trasformando così energia termica in energia meccanica. Il secondo è un ciclo a vapore, in cui l'acqua viene riscaldata a spese del calore residuo contenuto nei gas di scarico del ciclo precedente sino a produrre vapore; questo vapore viene fatto espandere in una turbina apposita in modo da trasformare ancora una volta energia termica in energia meccanica. Dopo essere stato utilizzato, il vapore è inviato nel condensatore, dove, raffreddato dall'acqua condensatrice, si trasforma nuovamente in acqua per effettuare un nuovo ciclo. L'energia meccanica prodotta dalla turbina a gas e da quella a vapore viene trasformata, per mezzo di alternatori (uno per ogni turbina), in energia elettrica. Un trasformatore per ogni alternatore eleva poi la tensione dell'elettricità al livello di quella della rete di trasporto in Alta Tensione. Il rapporto tra l'energia trasformata in energia elettrica ed immessa in rete e l'energia termica totale utilizzata, prodotta dalla combustione del metano, rappresenta il rendimento netto della centrale. Nel caso della centrale Santa Barbara il rendimento netto è superiore al 53 %. L'energia elettrica è a questo punto pronta per essere immessa nella rete di distribuzione ad alta tensione; ciò avviene per mezzo della stazione elettrica.

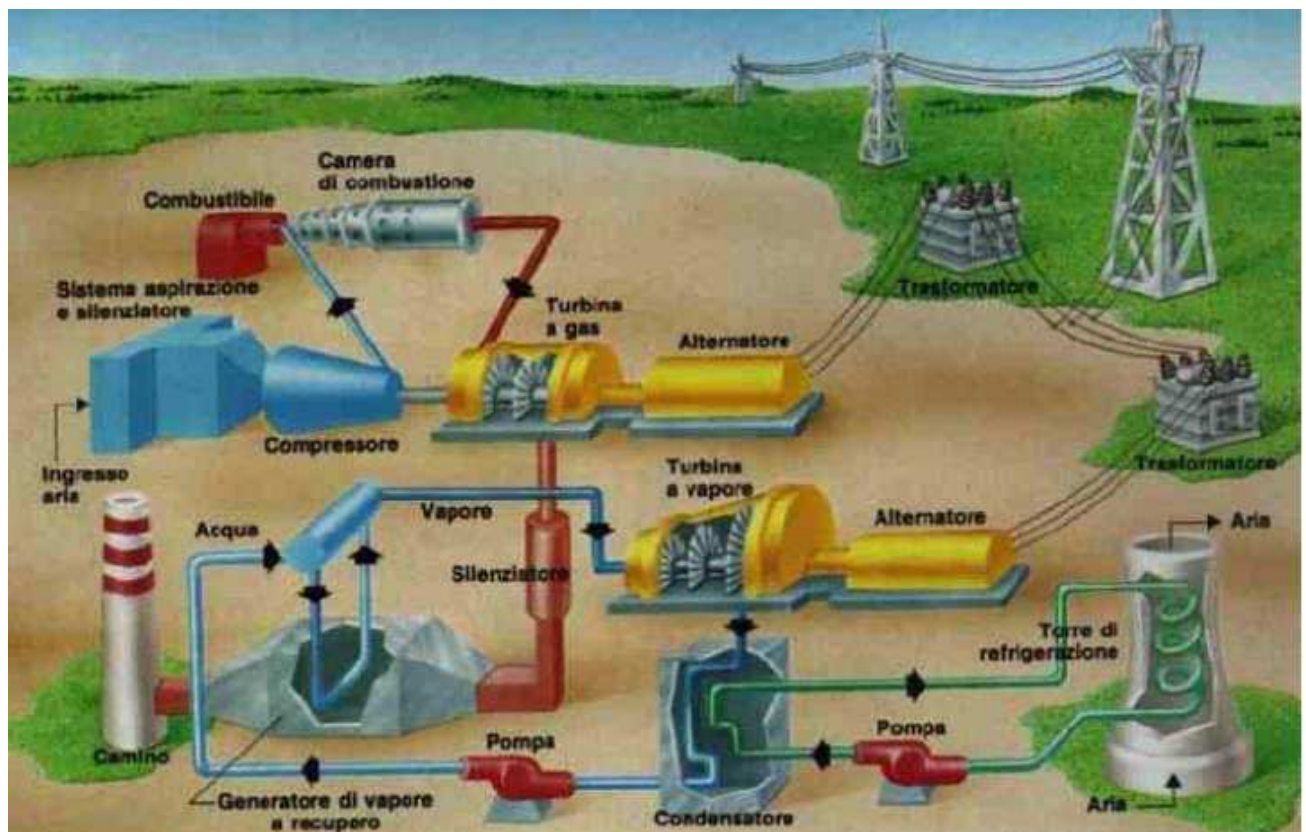


Fig. 2 Schema di ciclo combinato

Il consumo orario di gas al massimo carico continuo è di ca. 75000 Nmc/h.

Le principali apparecchiature che compongono il nuovo impianto, sono:

- una **turbina a gas (TG)**

l'aria comburente prelevata dall'esterno, opportunamente filtrata, viene preventivamente compressa e, unitamente al gas metano, introdotta in camera di combustione dove i due elementi bruciano formando gas ad alta pressione e temperatura (ca. 1200 °C).

I gas successivamente vengono inviati nella turbina dove si espandono cedendo energia meccanica all'albero.

L'energia sviluppata è utilizzata per il compressore della turbina a gas stessa e per azionare un generatore coassiale per la produzione d'energia elettrica di potenza pari a ca. 250 MWe.

La turbina a gas, installata rappresenta la macchina più evoluta oggi disponibile nel mercato, relativamente alle macchine a 50 Hz. Essa è caratterizzata da una camera di combustione anulare ospitante 24 bruciatori a secco a bassa produzione di NOx e rivestita con piastrelle ceramiche.

L'impianto è provvisto anche di un sistema di post-combustione composto da bruciatori alimentati a gas naturale posizionati subito a valle della turbina a gas, all'interno della cappa di ingresso al GVR.

Tale sistema consente di innalzare leggermente la temperatura dei gas di scarico del TG in modo da ottimizzare i parametri di funzionamento del ciclo termico ottenendo un'incremento della potenza della turbina a vapore ed un moderato miglioramento del rendimento.

- un **generatore di vapore a recupero (GVR)**

I gas combusti che fuoriescono dalla turbina a gas ad una temperatura di circa 570°C attraverso uno scarico silenziato giungono nella sezione d'ingresso del generatore di vapore di recupero (GVR) dopo avere attraversato un condotto di collegamento termicamente isolato.

Il calore contenuto nei gas di scarico del turbogas viene recuperato nel generatore di vapore (GVR) per produrre vapore surriscaldato da inviare in turbina. Il GVR è dunque uno scambiatore a recupero di tipo verticale, a circolazione naturale con tre livelli di pressione in cui i gas di scarico del turbogas lambiscono banchi di tubazioni disposti trasversalmente al senso dei fumi.

I fumi, dopo aver attraversato il GVR, vengono scaricati all'atmosfera attraverso un camino alto 90 metri.

- una **turbina a vapore (TV)**

Il vapore prodotto dal GVR alimenta una turbina a condensazione accoppiata ad un generatore per la produzione di energia elettrica della potenza di ca. 140 MWe.

Il vapore scaricato dalla turbina cede il proprio calore di condensazione all'acqua di circolazione nel condensatore. Tale acqua viene ricircolata in circuito chiuso alla torre di raffreddamento, che costituisce quindi la sorgente fredda. La torre utilizzata è quella precedentemente associata alla sezione 2 dei gruppi ad olio combustibile.

Le fonti di approvvigionamento idrico sono le stesse utilizzate per le vecchie sezioni ad olio.

Al fine del contenimento dell'incremento termico nel corpo idrico ricettore è stato realizzato un sistema di raffreddamento dello sprgo della torre di raffreddamento prima del suo rilascio nelle acque superficiali.

Completano l' impianto altri macchinari, quali trasformatori, apparecchiature di emergenza, e una **stazione di decompressione** del gas naturale.

La supervisione e la gestione dell'intero impianto sono affidate ad una sala controllo, costantemente presidiata dal personale di esercizio, alla quale fanno capo tutte le informazioni relative all'impianto.

Il processo di produzione è integrato da impianti, dispositivi ed apparecchiature ausiliarie che ne assicurano il corretto funzionamento in condizioni di sicurezza: sistemi di supervisione, controllo e protezione, condizionamento, telecomunicazione, antincendio, impianti chimici per il trattamento dell'acqua industriale (impianto di filtrazione) e per la produzione di acqua demineralizzata utilizzata nel ciclo termico (Osmosi inversa).

I diversi effluenti liquidi raccolti dal sistema fognario vengono raccolti e trattati presso l' impianto di trattamento acque reflue.

Le emissioni sono controllate da un sistema di monitoraggio in continuo.

Inoltre ENEL ha contribuito al monitoraggio della qualità dell' aria nel Valdarno realizzando e gestendo in ottemperanza ad una specifica prescrizione del Decreto Autorizzativo una rete di controllo ed attuando campagne di misura con biosensori attivi e passivi.

### **3. EMISSIONI IN ATMOSFERA**

#### **Monitoraggio emissioni ciclo combinato**

Per documentare il rispetto dei limiti, in conformità alle prescrizioni contenute nel decreto autorizzativo DMAP n°55/11/2004 è stato attivato un sistema di monitoraggio delle emissioni al camino (SMCE) che misura in continuo NOx, CO2, CO e CO2 oltre ai parametri necessari per riportare tali dati alle condizioni di riferimento e provvede a registrare ed elaborare i valori misurati secondo modalità concordate con le Autorità di Controllo. E' inoltre installato e funzionante uno strumento per la misura in continuo della portata dei fumi.

I limiti di emissione (alle condizioni di riferimento) previsti sono di:

NOx	50 mg/Nmc
CO	30 mg/Nmc

I predetti limiti di emissione si intendono rispettati se la media delle concentrazioni rilevate nell'arco di 1 ora è inferiore o uguale al limite stesso.

La gestione del sistema di monitoraggio emissioni è regolata da un documento concordato con ARPAT nel quale vengono descritte le misure tecniche, organizzative e procedurali adottate dalla centrale per il monitoraggio, il trattamento e la comunicazione (interna e verso le Autorità di controllo) dei dati riguardanti le emissioni provenienti dai camini principali delle unità di produzione, nonché la verifica del rispetto dei valori limite di legge.

Tale sistema permette al personale di Esercizio di individuare immediatamente eventuali cause che comportino maggiori emissioni, nonché di seguire nel tempo il valore medio orario e giornaliero che deve essere confrontato con il valore limite.

I dati orari dei valori di emissione vengono inviati ad ARPAT con frequenza settimanale.



## Emissioni di NOx

Gli ossidi di azoto in un processo di combustione si formano per l'ossidazione di parte dell'azoto presente nell'aria e nei combustibili.

Il grafico di seguito riporta le emissioni di NOx in termini assoluti e correlate con la produzione netta di energia elettrica (emissioni specifiche : g/kWh)

Nel caso degli NOx, per il periodo 2004 – 2008, questi si sono ridotti in termini assoluti con la fermata della sezione SB2 a OCD, in termini specifici con la recente entrata in servizio della sezione SB3 (CCGT) alimentata a metano.

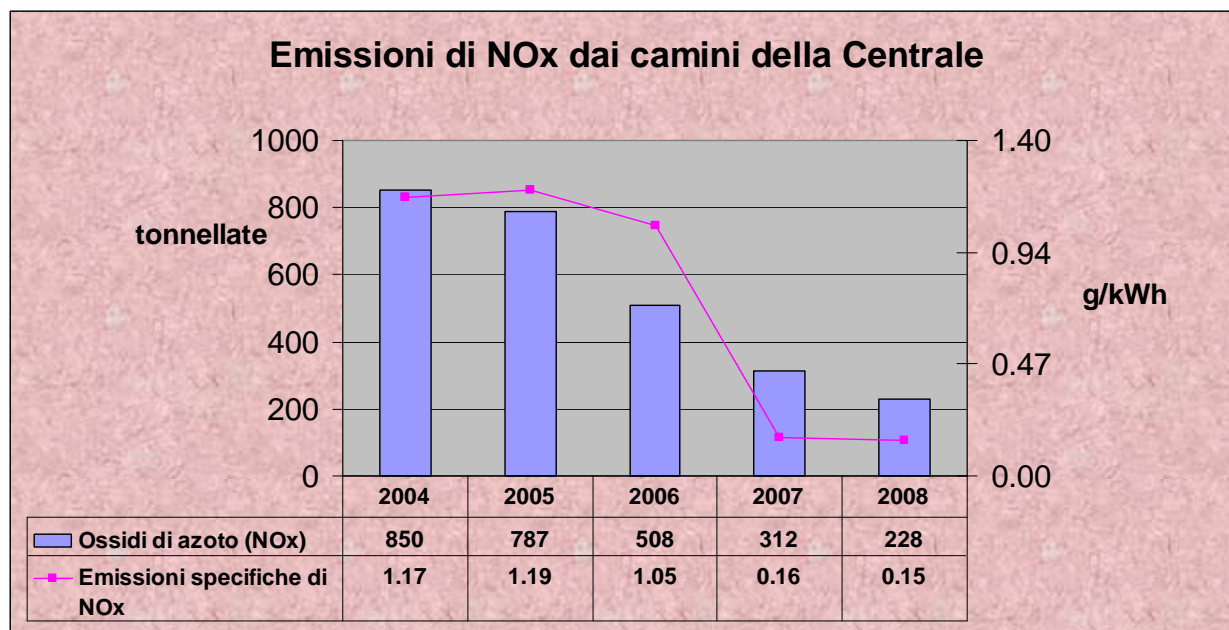


Grafico 1: andamento NOx

## Emissioni di SO<sub>2</sub> e polveri

L' avvio del nuovo impianto ha consentito l' azzeramento della emissione di polveri, mentre le emissioni di anidride solforosa sono scese a valori trascurabili.

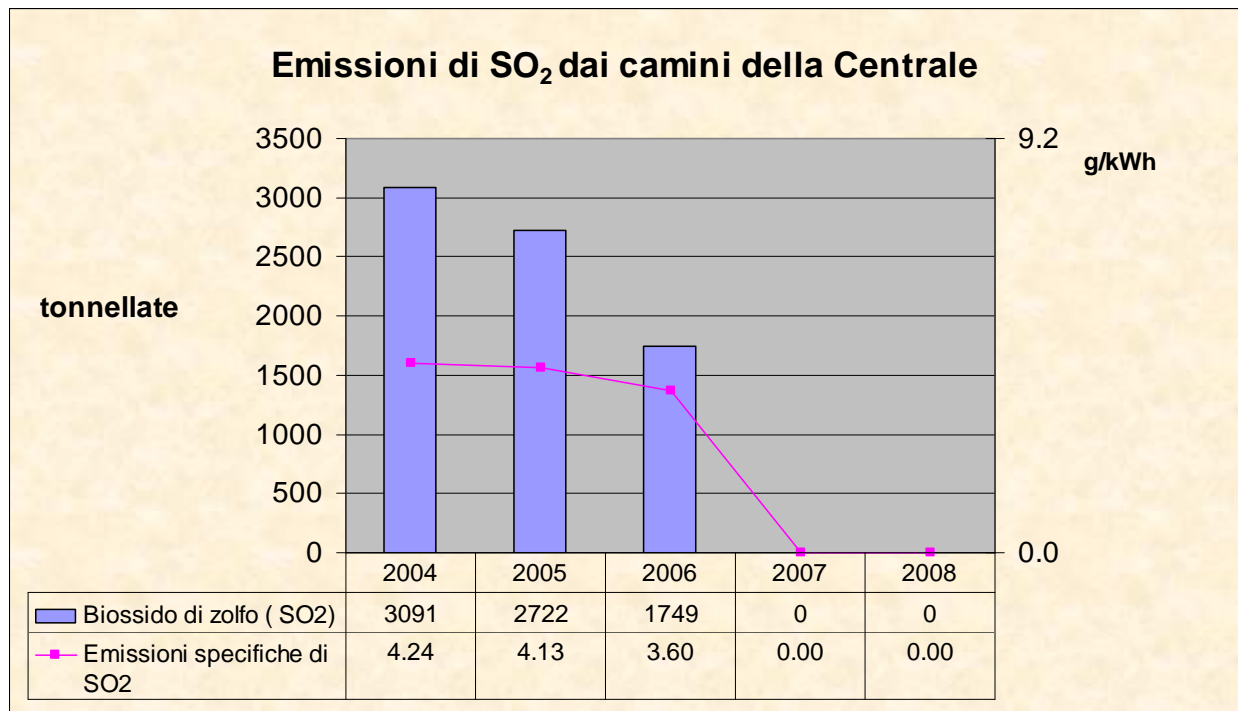


Grafico 2: andamento SO<sub>2</sub>

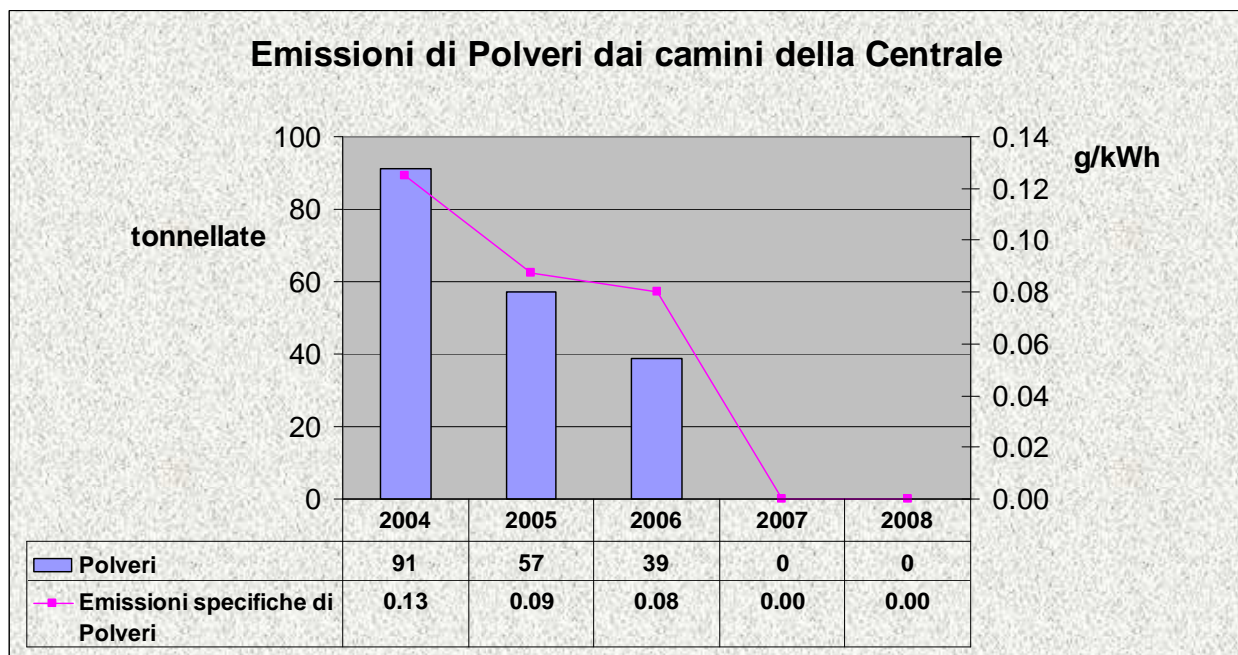


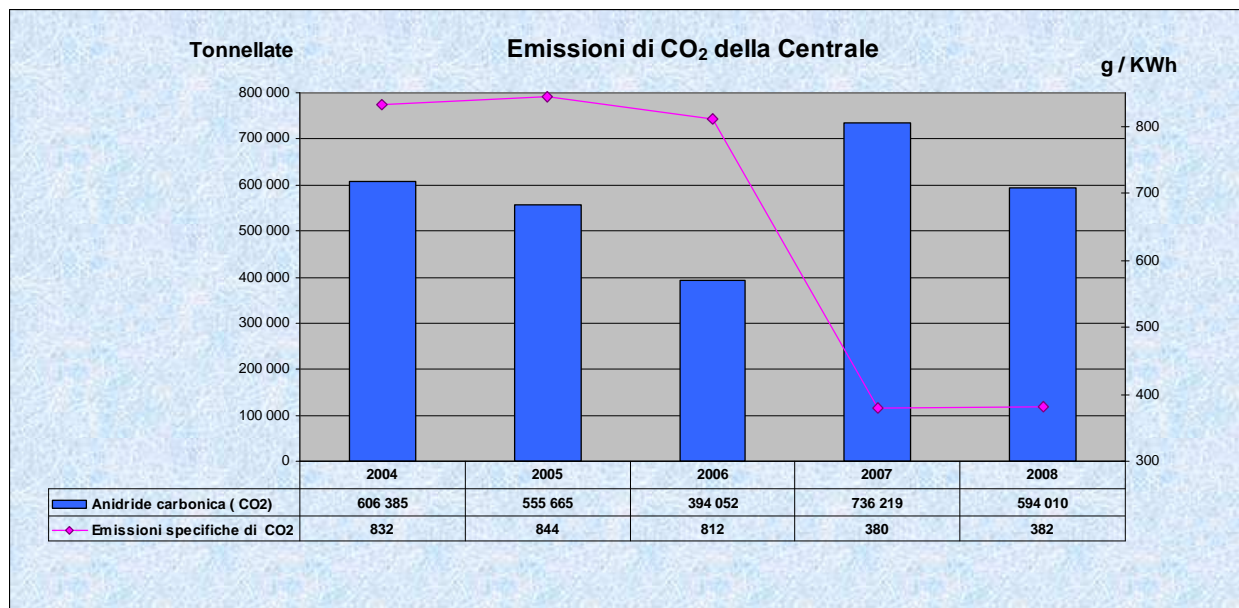
Grafico 3: andamento polveri

## Emissioni di CO2

La CO<sub>2</sub> emessa proviene dalla combustione del carbonio contenuto nel metano.

La recente normativa sulle emissioni dei gas ad effetto serra ha interessato naturalmente anche il settore della produzione della energia elettrica, nell'ambito del quale ogni centrale ha dovuto provvedere ad ottenere l'autorizzazione alle emissioni di gas serra per quanto di sua competenza.

L' avvio del nuovo impianto ha permesso una riduzione delle emissioni di anidride carbonica in termini di emissione specifica gr/KWh prodotto;

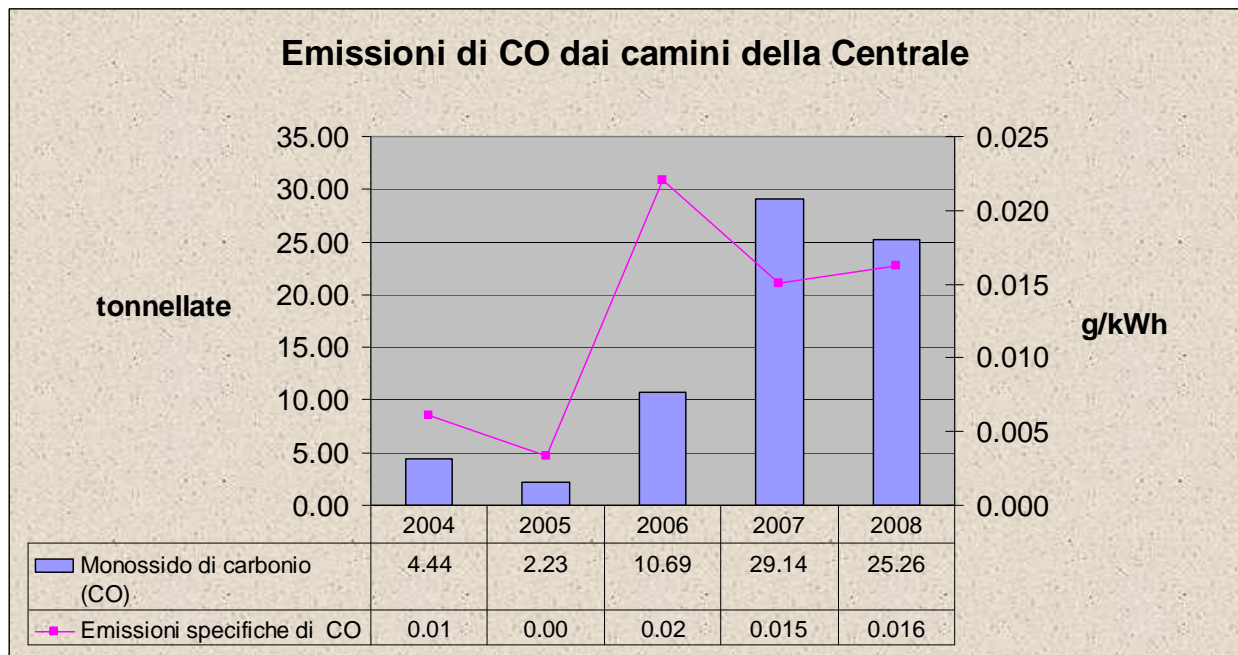


**Grafico 4: andamento CO2**

## Emissioni di CO

Una certa quantità del carbonio presente nel combustibile non brucia in maniera completa portando alla formazione di monossido di carbonio. Questo determina una diminuzione del rendimento globale del processo, in quanto non risulta sfruttato completamente il potere calorifico del combustibile e quindi, indirettamente, un aumento del carico inquinante necessario alla produzione di una stessa quantità di energia elettrica.

Con l'entrata in servizio del nuovo impianto si rileva una sostanziale costanza delle quantità emesse di monossido di carbonio.



**Grafico 5: andamento CO**

#### 4. MONITORAGGIO QUALITA' DELL' ARIA

Nell'area circostante la centrale è in funzione fino dal 1992 una rete di rilevamento della qualità dell' aria costituita, da 5 postazioni chimiche, equipaggiate con strumenti per la misura di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e polveri, e da 2 postazioni meteorologiche. In seguito alla prescrizione n. 7 "Monitoraggio della qualità dell' aria" del Ministero dell'Ambiente e di Tutela del Territorio di cui al predetto DMAP n°55/11/2004, Enel Produzione S.p.A. d'intesa con ARPAT e Provincia di Arezzo, ha provveduto alla revisione e ristrutturazione della rete di monitoraggio esistente, non più al fine di controllare l'impatto delle emissioni della Centrale sull' ambiente circostante, ma di contribuire nell'ambito del sistema regionale di rilevamento al monitoraggio della qualità dell'aria nel Valdarno.

In questa ottica si è provveduto a ricollocare alcune stazioni. I parametri monitorati sono riportati sotto:

Postazione						
1- Rurale Parco Cavriglia	NOx	PM 10			Ozono	
2- Figline Valdarno	NOx					
3- San Giovanni Valdarno	NOx	PM 10/2.5				
4- Montevarchi	NOx					
5- Castelnuovo dei Sabbioni	NOx	PM 10/2.5	CO	BTX		
6- Meteo al suolo						Meteo
7- Meteo in quota						Meteo

L'ubicazione delle postazioni invece è la seguente:

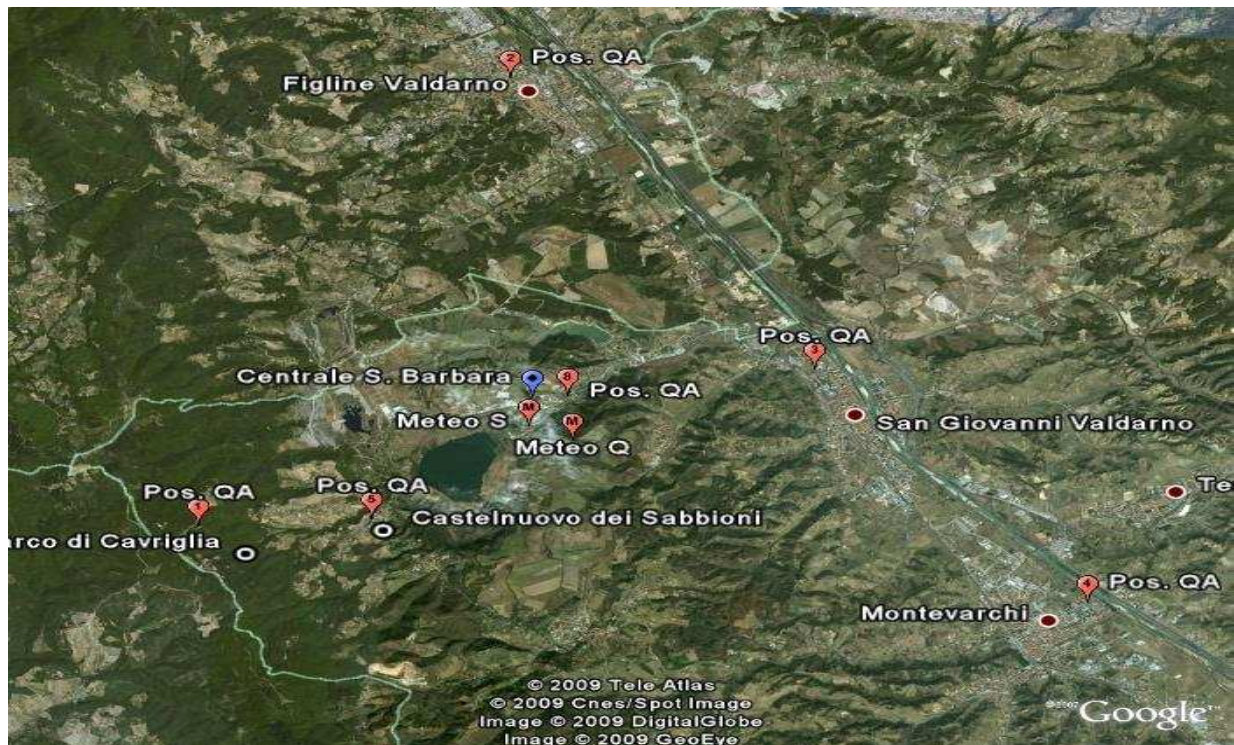


Figura 3: localizzazione postazioni rete monitoraggio qualità aria

Ad integrazione del sistema di rilevamento della qualità dell'aria è previsto lo svolgimento di campagne di misura dell'ozono con biosensori attivi (tabacco) e campagne di misura con i licheni come bioaccumulatori. Tale attività è ricompresa nella prescrizione N°11 del MATTM del decreto autorizzativo MAP N°55/11/2004.

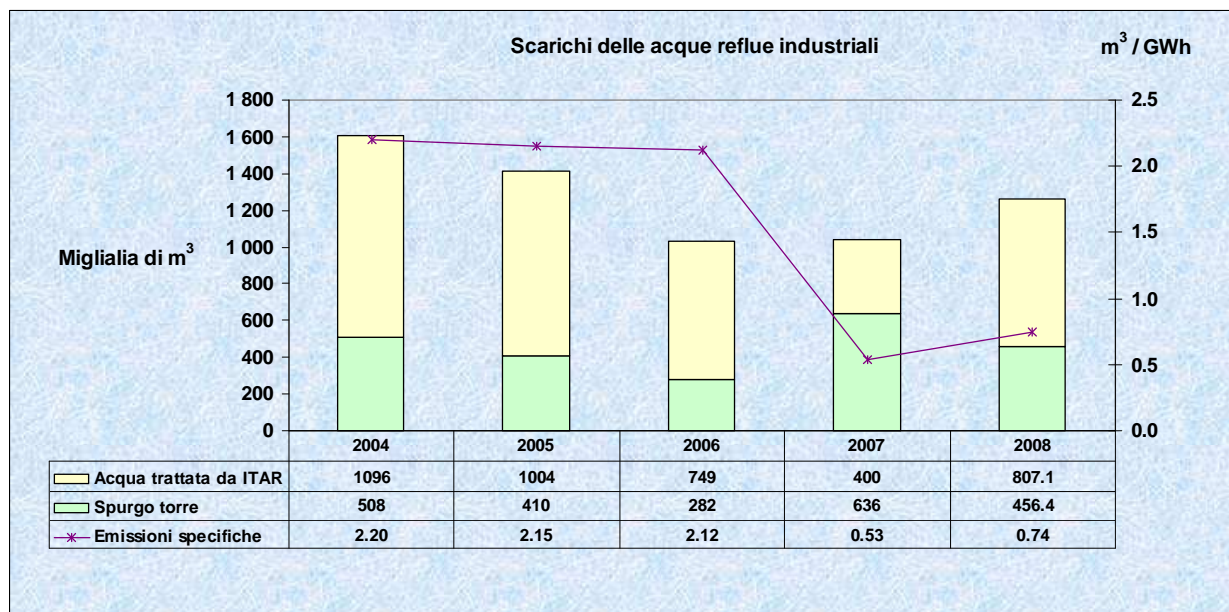
## 5. SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

Le acque reflue di natura industriale, costituite da quelle utilizzate nel processo e quelle potenzialmente inquinabili provenienti dalle aree del vecchio e del nuovo impianto, vengono convogliate ad un pozzo di raccolta e rilancio verso l'impianto di trattamento acque reflue (ITAR), ad eccezione delle acque di spurgo delle torri di raffreddamento che, pur essendo da considerare a tutti gli effetti un refluo, hanno caratteristiche chimiche tali da rispettare i limiti di legge sugli scarichi e quindi vengono scaricate direttamente senza trattamento.

L'uscita dell'impianto di trattamento confluisce con lo spurgo delle torri in una vasca di raccolta acque trattate formando lo scarico delle acque reflue dell'impianto. Tale scarico viene rilasciato in corpo idrico superficiale (borro Sinciano) nel punto B1.

Oltre allo scarico B1 sono presenti anche i seguenti altri scarichi, che raccolgono le acque meteoriche di dilavamento provenienti da aree non inquinabili, denominati M4 e M5.





**Grafico 6: andamento quantità acque scaricate**

### **Impianto di trattamento acque reflue (ITAR)**

I reflui che pervengono all'ITAR vengono convogliati nella vasca di raccolta e rilanciati, tramite pompe, nel serbatoio di miscelazione (dotato di mixer) dove vengono dosati, in funzione della portata e del pH, cloruro ferrico, polielettrolita e idrossido di sodio per promuovere la sedimentazione dei solidi sospesi.

Il refluo viene poi trasferito al chiarificatore esistente per chiarificare e disoleare l'acqua che viene poi inviata ai serbatoi di neutralizzazione dove, in funzione del pH, vengono dosati acido cloridrico o idrossido di sodio.

Nel nuovo assetto a ciclo combinato la portata dei reflui che pervengono all'impianto è notevolmente ridotta, quindi il chiarificatore esistente è in grado di garantire un elevato tempo di permanenza e conseguentemente un grado di chiarificazione ottimale.

L'acqua neutralizzata passa nel serbatoio di controllo del pH e, se i valori di pH e di torbidità sono nei range prestabiliti, viene successivamente inviata alla vasca finale di scarico nella quale confluisce anche lo spurgo raffreddato delle torri.

Nel caso i valori di pH o torbidità siano fuori del range permesso, l'acqua viene convogliata nuovamente alla vasca di raccolta reflui per ulteriore trattamento.

Si precisa che dalla vasca di raccolta, nel caso il sistema di trattamento non riesca a far fronte alle quantità da trattare, il refluo può anche venire inviato alle vasche di accumulo esistenti o in casi di estrema necessità verso la vasca della torre di raffreddamento 1, ora dimessa.

I fanghi estratti dal fondo del chiarificatore sono inviati ad un ispessitore e successivamente ripresi da pompe ed inviati ad un filtro pressa per la disidratazione con recupero della fase liquida in testa alla linea di trattamento e trasferimento dei pannelli di fango disidratato in container scarrabili (in regime di deposito temporaneo) in attesa del loro conferimento a ditte autorizzate al trasporto e smaltimento o recupero.

I reagenti utilizzati sono dosati nelle varie vasche in maniera continua ed automatica, in funzione delle misure in linea di pH, conducibilità, portata, installate nelle varie vasche e sotto il presidio continuo del personale di impianto.

### **Scarichi delle acque reflue industriali - Monitoraggio degli scarichi**

In ottemperanza alle prescrizioni del citato decreto autorizzativo N° 55/11/2004, viene monitorato in continuo la temperatura dello scarico e sono state realizzate stazioni di rilevamento in continuo delle temperature a monte (**T<sub>M</sub>**) e a valle (**T<sub>V</sub>**) del punto di scarico delle acque. Tali misure vengono segnalate in continuo nella sala manovra dell'impianto.

Viene effettuata in continuo sullo scarico anche la misura del cloro residuo e mensilmente il test di tossicità.

E' inoltre prevista la determinazione della concentrazione e composizione algale, dell'indice I.B.E. (Indice Biotico Esteso) e dei parametri chimico – biologici previsti dal ex D.Lgs 152/99 nelle acque del corpo ricettore (Borro Sinciano).

La localizzazione delle stazioni e il programma di monitoraggio sono state concordate con ARPAT

### **Emissione di acque non inquinate in acque superficiali**

Le acque meteoriche da drenare provenienti dalle aree interne della centrale (piazzali, strade) confluiscono in parte verso l' impianto di trattamento acque reflue ed in parte vengono dirette verso gli scarichi M4 e M5. Lo scarico M4 raccoglie essenzialmente acque provenienti dall' esterno dell' Impianto.

## **6. PRODUZIONE, RIUTILIZZO, RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI**

I rifiuti speciali prodotti (non pericolosi e pericolosi), come definiti dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Parte IV, derivanti dalle attività di esercizio e manutenzione dell'impianto termoelettrico di S. Barbara, sono mantenuti in regime di deposito temporaneo all'interno del sito della centrale in aree dedicate, nel rispetto dei limiti quantitativi e/o temporali consentiti secondo le definizioni del sopraccitato decreto.

La raccolta dei rifiuti prodotti all'interno dell'impianto avviene in modo differenziato. I punti di raccolta per ogni tipologia sono dislocati in prossimità delle officine, del magazzino e presso i luoghi di lavoro. Le aree di stoccaggio temporaneo sono dotate di pavimentazione impermeabile, che impedisce la contaminazione del terreno sottostante...

I fanghi da filtropressa sono raccolti da piattaforma impermeabile e prontamente stoccati in cassoni.

I rifiuti liquidi pericolosi sono costituiti essenzialmente da oli usati depositati nell'apposita area recintata, coperta da tettoia e raccolti su piattaforme che raccolgono eventuali sversamenti.

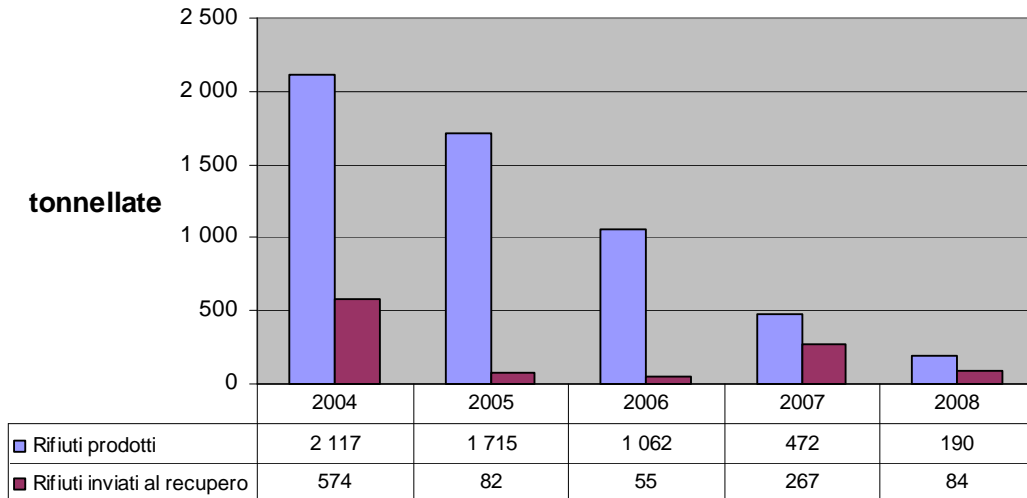
Eventuali perdite di oli o di altre sostanze pericolose sono convogliate in reti fognarie specifiche (acque inquinate da oli o dalle acque acide o alcaline), che afferiscono all'ITAR e le piattaforme sono quindi bonificate con assorbitori.

Tutte le piazzole destinate al deposito temporaneo dei rifiuti sono impermeabilizzate al fine di evitare la contaminazione del suolo. Le acque di drenaggio sono condotte verso l'impianto di trattamento acque reflue.

Di tutti i rifiuti prodotti viene tenuto un registro di carico e scarico, ed annualmente viene predisposto il Modello Unico di Dichiarazione annuale (MUD).

Per la gestione interna dei rifiuti è stata adottata un apposita procedura.

### Andamento produzione e smaltimento dei rifiuti



**Grafico 7: andamento produzione smaltimento rifiuti**

L'andamento della produzione e dello smaltimento dei rifiuti evidenzia la loro riduzione nel tempo. E' necessario osservare anche quanto segue:

- la produzione dei rifiuti in questi anni è influenzata da alcune attività collaterali alla costruzione del nuovo impianto a ciclo combinato ed alle demolizioni (quali il decommissioning degli impianti);
- una riduzione nella produzione dei rifiuti, dovuta in particolare alla diminuzione di fanghi provenienti dall'impianto di trattamento delle acque (per l'entrata in servizio del nuovo impianto di addensamento e filtropressatura e per la cessazione dei lavaggi caldaie, elettrofiltri e parti dei condotti fumi delle sezioni ad olio combustibile) ed alla cessazione della produzione di ceneri provenienti dalla combustione di olio combustibile denso.

## 7. EMISSIONI SONORE

La prescrizione n° 8 del MATTM riportata sul decreto autorizzativo del MAP n°55/11/2004 prevede l'effettuazione di misure di rumore esterno con modalità concordate con ARPAT, prima e dopo la costruzione del nuovo impianto a ciclo combinato.

I valori dei livelli di rumore riscontrati nelle condizioni di funzionamento diurno e notturno a pieno carico dell'impianto nella configurazione ad olio combustibile (ante operam) e successivamente del nuovo impianto a ciclo combinato (post operam) sono risultati conformi al piano di classificazione acustica comunale.

## 8. EFFICIENZA ENERGETICA DEL CICLO PRODUTTIVO

L'efficienza energetica si può sintetizzare attraverso il parametro definito dal consumo di calore necessario per immettere in rete 1 kWh di energia elettrica.

Tale parametro è denominato consumo specifico netto diretto (C<sub>snd</sub>), è espresso in kcal/kWh e può essere riferito ad un solo gruppo o all'intero impianto.

Il C<sub>sn</sub> è inversamente proporzionale al rendimento netto (definito come l'energia inviata in rete/energia impiegata); in particolare questi 2 coefficienti risultano correlati attraverso la seguente formula:

$C_{sn} \text{ (kcal/kWh)} = 860 / \text{rendimento netto}$ .

Il C<sub>snd</sub>, di un gruppo o della centrale, varia al variare della potenza lorda erogata ai morsetti degli alternatori, del tipo di combustibile utilizzato, ed è influenzato principalmente da due parametri ambientali esterni: la temperatura dell'acqua di raffreddamento e dell'aria.

Per ogni valore di potenza erogata, di tipo di combustibile e per fissate condizioni ambientali, esiste un valore minimo di consumo (valore ottimale) che corrisponde ai valori ottimizzati di tutti i parametri e delle condizioni di processo che concorrono a determinare il rendimento del ciclo termico e del consumo dei macchinari ausiliari.

### Il controllo del consumo specifico

Il consumo specifico netto effettivo (C<sub>s</sub>), a causa di piccoli mal funzionamenti delle varie componenti impiantistiche (piccoli guasti, sporcamenti o starature), può scostarsi dal valore ottimale di qualche punto percentuale. Per rendere minimo il consumo energetico è necessario controllare continuamente il consumo specifico ed eliminare nel più breve tempo possibile le cause di scostamento dal valore ottimale.

Nella centrale di Santa Barbara il controllo del consumo specifico è sistematico. A cura degli operatori di esercizio si procede al rilievo dei parametri che possono influenzare il consumo e attraverso un modello di calcolo (disponibile sul Sistema Informativo ENEL - Banca Dati di Esercizio o ESIM) si determina il valore del consumo e gli scostamenti relativi a ciascuna delle cause che portano ad un peggioramento.

Si ha così la possibilità di intervenire nel più breve tempo possibile per ristabilire le migliori condizioni di funzionamento.

## 9. COMBUSTIBILI UTILIZZATI

Il gas naturale e il gasolio sono gli unici combustibili utilizzati nell'impianto termoelettrico di Santa Barbara.

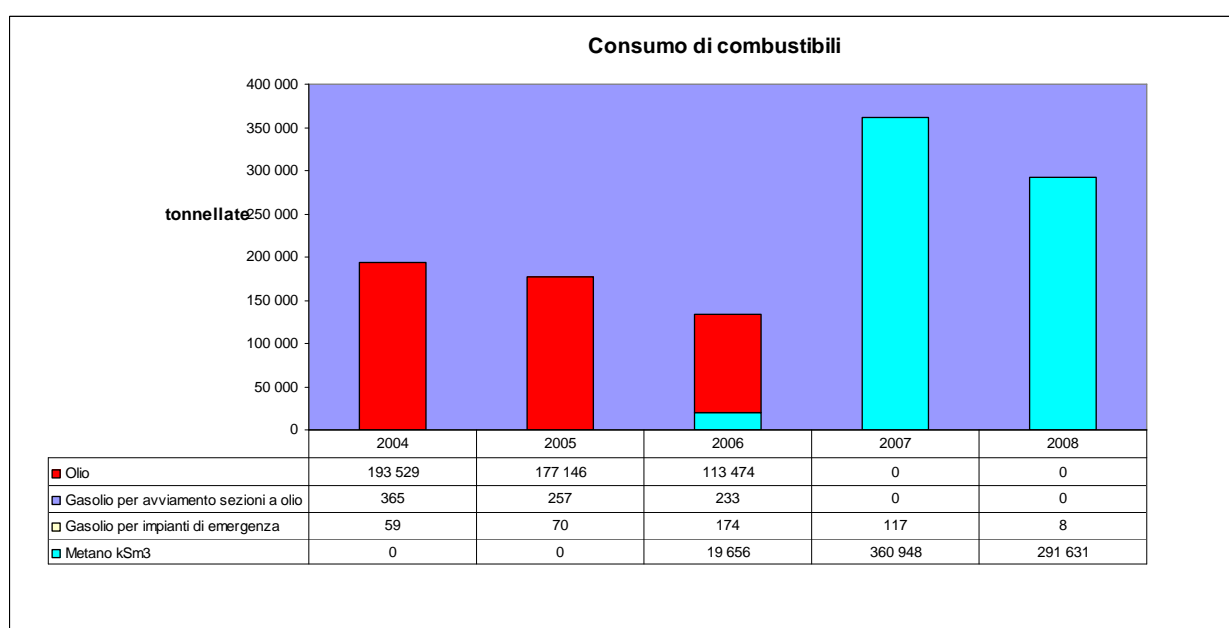
### Gas naturale

Viene utilizzato per l'alimentazione del gruppo turbogas a ciclo combinato e per l'alimentazione della caldaia di emergenza.

### Gasolio

Il gasolio viene utilizzato in situazioni di emergenza per il funzionamento dei motori diesel del gruppo elettrogeno e delle motopompe antincendio.

Si riportano i consumi:



**Grafico 8: andamento consumi dei combustibili**

## 10. APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

L'approvvigionamento delle acque per i fabbisogni dell'impianto avviene dalle seguenti fonti:

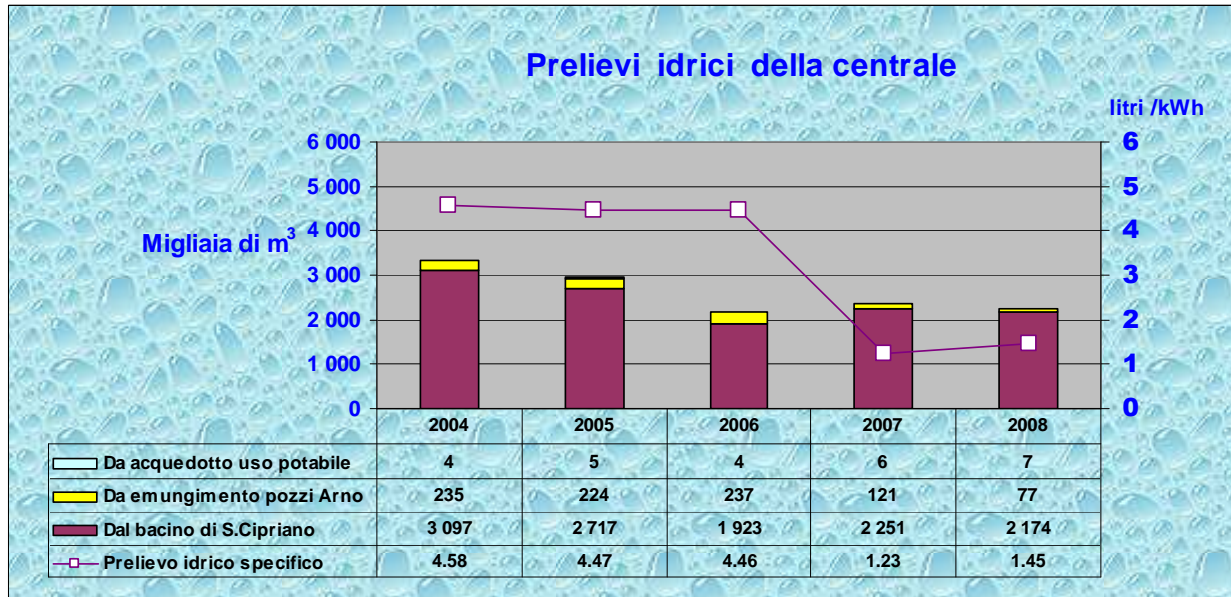
- bacino di San Cipriano per gli usi industriali;
- pozzi in fregio Arno per integrazione agli usi industriali, attualmente il loro utilizzo è marginale e saltuario;
- acquedotto Comunale per gli usi potabili.

E' prevista anche la possibilità di pompaggio delle acque di superficie del fiume Arno per il reintegro del bacino San Cipriano nei periodi di magra.

Le modalità di prelievo dal bacino San Cipriano, dal fiume Arno e dai pozzi sono regolate da una concessione di derivazione rilasciata dalla Provincia di Arezzo e da un "Piano di gestione delle risorse idriche" concordato con l'Autorità di bacino del fiume Arno come previsto da una prescrizione del Decreto di autorizzazione alla costruzione del nuovo impianto a ciclo combinato.

Il grafico evidenzia come con l'entrata in servizio del nuovo impianto si siano ridotti i consumi idrici.

Inoltre l'utilizzo di nuove tecnologie di depurazione hanno permesso di soddisfare interamente il fabbisogno idrico di centrale solo con l'acqua superficiale del bacino di San Cipriano, limitando al massimo l'uso di una risorsa pregiata quale è quella proveniente dai pozzi Arno.



**Grafico 9: andamento prelievi idrici**

## 11. UTILIZZO DI SOSTANZE

Nella gran parte dei processi sopra brevemente descritti, quali la depurazione delle acque o il loro trattamento al fine di evitare corrosioni o incrostazioni nei circuiti, richiedono l'additivazione di reagenti chimici quali acido cloridrico, sodio idrato, acido solforico, etc.

Nel 2008 sono state utilizzate a questo scopo 419 tn di sostanze classificate come pericolose e ca. 2 tn di sostanze non pericolose.

## 12. DEMOLIZIONI DI STRUTTURE ED EDIFICI DELLE SEZIONI DISMESSE

In ottemperanza alla prescrizione n° 1 dell'Autorizzazione alla costruzione del nuovo impianto ENEL ha presentato il piano delle demolizioni in data 07/02/2007 (allegato 6).

Il Ministero dell'Ambiente ha approvato tale piano in data 06/03/2008 con lettera prot. DSA-2008-6593.

Successivamente in data 03/04/2009 è stato presentato il piano esecutivo delle demolizioni comprensivo del piano di indagine relativo alle matrici acqua e suolo.

In data 23/05/2008 si è comunicato l'avvio dell'attività di demolizione.

Ad oggi sono stati demoliti i due camini delle sezioni dismesse, i serbatoi e le strutture del parco oli con la sola eccezione delle opere civili.