



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
UNITA' DI BUSINESS SANTA BARBARA

52020 S. Barbara - Cavriglia (AR) - Via delle Miniere 5  
T +39 0559347011 - F +39 0664447404  
enelproduzione@pec.enel.it



Enel-PRO-03/06/2013-0022332



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2013 - 0012886 del 03/06/2013

PRO/AdB-GEN/PCC/UB-SB/STF/STE

Spett.le  
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA  
DEL TERRITORIO E DEL MARE Direzione  
Generale Valutazioni Ambientali c.a. Dott.  
Giuseppe Lo Presti  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA RM

pec: aia@pec.minambiente.it

Spett.le  
ISPRA Servizio Interdipartimentale per  
l'Indirizzo, il Coordinamento e il Controllo  
delle Attività Ispettive c.a. Ing. Alfredo Pini  
Via V. Brancati, 48  
00144 ROMA RM

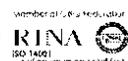
pec: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it



Oggetto: CONTROLLI AIA - ENEL-AR-CAVRIGLIA-OTTEMPERANZA-Situazione manufatti contenenti amianto presso la Centrale Enel di Santa Barbara.

Con riferimento a quanto prescritto all' art. 1 comma 3 del Decreto DEC MIN n. 0000044 del 07/02/2013 Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale Termoelettrica Enel Produzione SpA di Santa Barbara, si trasmette la relazione sui manufatti contenenti amianto, con il censimento e la valutazione sullo stato degli stessi.

Inoltre come richiesto all' art. 1 comma 4 dello stesso Decreto di AIA, si allega alla presente la ricevuta di avvenuto pagamento, riportante il CRO, per le tariffe dell' istruttoria di cui all'art. 2 comma 5, allegato III del Decreto Interministeriale 24 Aprile 2008.



Id. 15363998

Disponibili per eventuali esigenze di chiarimenti e integrazioni, porgiamo distinti saluti.

**Claudio Teloni**  
IL RESPONSABILE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.

Allegati: 2 (-Ricevuta di pagamento; -Relazione.)

Copia a: Rossi Massimo

# **VALUTAZIONE DEI RISCHI CONNESSI ALLA PRESENZA DI MANUFATTI CONTENENTI AMIANTO NELLA CENTRALE TERMoeLETTTRICA ENEL - SANTA BARBARA**

Dott. Gabriele Fornaciai; Dott. Antonio Gallorini

## **1- PREMESSA**

La presente è redatta dagli scriventi su incarico del Direttore dell'Unità di Business Santa Barbara, di Enel Produzione S.p.A., al fine di valutare i rischi connessi ai materiali contenenti amianto, ancora presenti nelle strutture che afferiscono alla Centrale termoelettrica di Santa Barbara, e individuare i presidi di prevenzione affinché detti materiali non possano costituire nel tempo un rischio per la salute.

I materiali contenenti amianto presenti nelle aree della Centrale sono stati censiti a cura del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Unità Produttiva e la loro ubicazione è riportata nella planimetria allegata.

La presa visione dell'ubicazione, dello stato di conservazione di detti manufatti e di quanto già in atto per il controllo del rischio è avvenuta in data 13 maggio 2013, nell'occasione è stato effettuato il sopralluogo sull'impianto ed è stata consegnata la documentazione necessaria alla stesura della relazione.

I documenti a cui si è fatto riferimento per la redazione di questa relazione, fornita dal Datore Direttore dell'UB Santa Barbara, sono:

- documento di valutazione dei rischi connessi all'amianto;
- censimento dei manufatti contenenti amianto;
- rapporti di prova relativi a monitoraggi ambientali (in aria e in acqua) di fibre di amianto;
- caratterizzazione dei materiali.

## **2- DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

La centrale di Santa Barbara è un impianto a ciclo combinato alimentato a gas naturale, con potenza di ca. 390 MW, sorto sull'area a nord del perimetro dell'impianto preesistente (costruito nel 1956), in posizione parallela alle due vecchie sezioni ad olio. L'impianto, denominato SB3, è entrato in esercizio nel 2006.

La riconversione ha comportato lo smantellamento e in parte anche la demolizione di parte del vecchio impianto, compresa la stazione elettrica, ad eccezione di quelle opere che potevano essere convenientemente riutilizzate nell'impianto a ciclo combinato (torri refrigeranti, edificio acque, .....). Le caldaie sono state completamente demolite mentre la sala macchine, ubicata nell'edificio principale, è stata svuotata del macchinario e di ogni altro apparato ivi presente. La fase di smantellamento e di demolizione ha comportato la completa bonifica del sito, almeno per quanto riguarda l'amianto friabile, ampiamente utilizzato per la coibentazione delle parti calde.

L'unica area dell'edificio principale su cui ancora insiste l'attività è quella in cui sono ricavati gli uffici che ospitano la Direzione dell'impianto, lo staff tecnico e la parte amministrativa.

### 3- CENSIMENTO DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Sulle strutture che per vari motivi sono in essere ed alcune in parte ancora utilizzate nel ciclo produttivo, risultano presenti manufatti contenenti amianto, costituiti da eternit e cemento amianto in cui l'amianto è presente prevalentemente nella varietà crisotilo ma in alcuni manufatti è stata riscontrata anche la presenza di amosite e di crocidolite. Si segnala che alcuni degli edifici interessati sono stati dichiarati come beni di interesse culturale a seguito del decreto n. 694/2010 della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Toscana.

Il censimento è stato effettuato con una indagine, suffragata quando possibile da analisi di laboratorio nei casi in cui la presenza di amianto era dubbia e per identificarne la tipologia.

Come verrà esplicitato nei paragrafi che seguono, i manufatti ancora presenti sono destinati principalmente al convogliamento delle acque per l'alimentazione idrica della Centrale e delle acque, soprattutto meteoriche, verso la rete fognaria e da qui all'impianto trattamento acque reflue (ITAR).

L'ubicazione di questi manufatti è evidenziata nella planimetria e nella scheda di censimento, allegati a questa relazione, e sinteticamente descritta di seguito.

#### Torre refrigerante

L'amianto è presente nei 120 montanti interni della torre (alti 8 m,  $\varnothing$  32 cm), precisamente nel "rivestimento" esterno degli stessi. Nella fase di costruzione, la cassetta era stata realizzata con tubi di eternit poi lasciata in situ per difendere la struttura in caso di incendio. Il quantitativo di materiale contenente amianto presente è stato stimato in  $960 \text{ m}^2$ , equamente suddiviso nei 120 montanti.

Durante il restauro della torre, effettuato in occasione della riconversione dell'impianto, detti montanti sono stati prima incapsulati con resina e successivamente rivestiti con una lamiera di acciaio inox per cui l'amianto è totalmente confinato. La torre è in uso per il raffreddamento dell'acqua utilizzata nell'impianto a ciclo combinato.



FOTO 1 - TORRE REFRIGERANTE

## Edificio Principale

L'amianto è presente nella forma di:

- Crisotilo e crocidolite (l'attribuzione della varietà è stata effettuata in via cautelativa sulla base di un solo dato analitico) nei 14 pluviali, posti sui lati est ed ovest dell'edificio, che convogliano l'acqua piovana alla rete fognaria. La lunghezza di ogni pluviale è variabile da 15 a 24 m ( $\varnothing$  200 mm spessore 1 cm). Nel corso degli anni, il tratto dei pluviali n° 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 13 che va da quota 0 a quota - 3,50 m (quota alla quale si immette nelle rete fognaria), è stato sostituito con tubo di PVC. Di questi pluviali, che scendono adiacenti alla parete interna dell'edificio e a cui sono ancorati, il n° 4 e il n° 5 sono a vista per tutta l'altezza della sala macchine, i pluviali dal 3 al 6 sono quelli più lunghi, di questi il 4 e 6 sono a vista solo nel tratto che attraversa la vecchia sala controllo. Alcuni di questi, durante i lavori di dismissione dell'impianto, sono stati oggetto di trattamento con resine incapsulante (vedi foto 2 e 3). I restanti sono confinati in una intercapedine realizzata con laterizi rivestiti da intonaco (vedi foto 4). Il quantitativo di materiale contenente amianto presente totale è stato stimato in 121 m<sup>2</sup>.

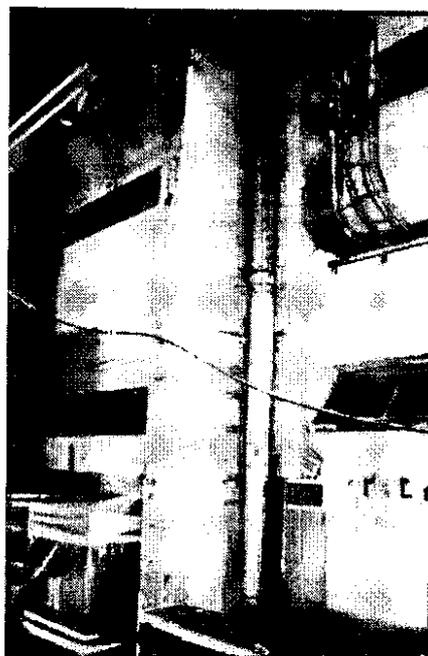
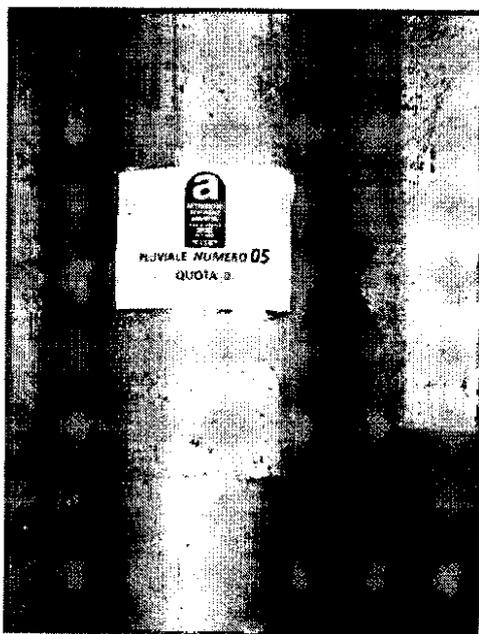


FOTO 2 e 3 – PLUVIALI

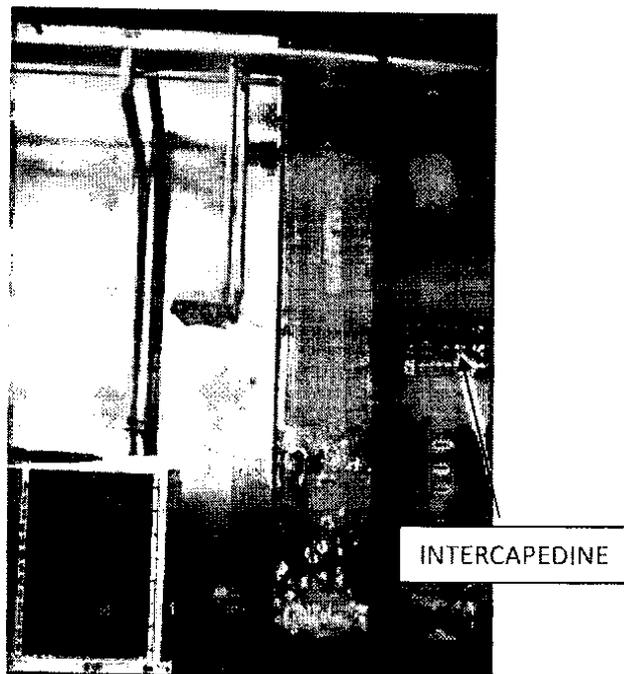


FOTO 4 – PLUVIALI

- Amosite e crocidolite nei raccordi alla rete fognaria dei pluviali rimossi in passato, posti sul lato ovest della sala macchine. Di questi non è possibile stimarne con esattezza il quantitativo, comunque limitato;
- Crisotilo e crocidolite\_(l'attribuzione della varietà è stata effettuata in via cautelativa in analogia al materiale presente nei pluviali), nella tubazione di scarico del bagno ex sala quadri realizzato con tubo di eternit (Lunghezza 3,5 m,  $\varnothing$  120 spessore 1 cm). Il quantitativo di materiale contenente amianto è stimato in 1,3 m<sup>2</sup>. Il bagno non è più in uso;
- Crisotilo in un serbatoio di eternit (foto 5), posto sul tetto dell'edificio ex sala quadri, facente parte del vecchio impianto di riscaldamento; il serbatoio non è più in uso ed è protetto con coibente non costituito da amianto. Il materiale contenente amianto è stimato in 6 m<sup>2</sup>.

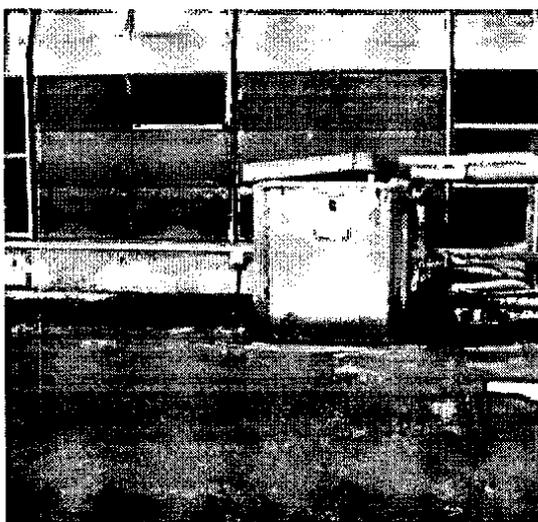


FOTO 5 - SERBATOIO

- Crisotilo e crocidolite nei tre comignoli posti sul lato sud est del tetto della sala macchine (foto 6)



FOTO 6 - COMIGNOLO

### Edificio 37 – Depurazione acque

L'amianto è presente nella forma crisotilo nei 14 pluviali (foto 7 e 8) che convogliano l'acqua piovana dal tetto dell'edificio alla rete fognaria. Detti pluviali sono collocati all'esterno dell'edificio e sono a vista ad eccezione del n. 13 e del n. 14 che corrono all'interno della parete per la quasi totalità della lunghezza. La lunghezza di ogni pluviale è circa 7 m, Ø 100 mm. Il tratto dei pluviali che va dal suolo fino alla quota di 1,7 m (più facilmente danneggiabile) è realizzato con tubi di ghisa. I tubi di eternit non sono stati oggetto di trattamenti inglobanti ma presentano un ottimo stato di conservazione pur essendo esposti agli agenti atmosferici. Il quantitativo di materiali contenenti amianto è stato stimato in 31 m<sup>2</sup>.

Anche in questo caso si assume che il tratto di tubazione di raccordo tra il pluviale e la rete fognaria sia stato realizzato con lo stesso materiale del pluviale.

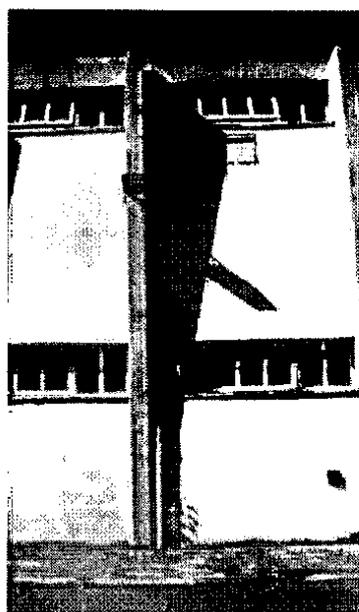
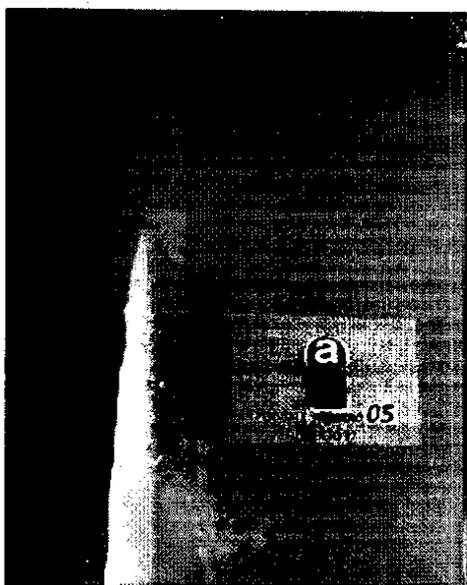


FOTO 7 e 8 – PLUVIALI ED. 37

### Area ex stazione elettrica

L'amianto è presente come:

- Amosite nelle tubazioni (Ø 200 mm) di raccolta acque dalle vasche trasformatori verso la rete fognaria. Non è possibile stimarne il quantitativo,
- Crisotilo e amosite nelle canalette di comunicazione tra le vasche trasformatori (20 spezzoni - Ø 200 mm e lunghezza 50 cm). Il quantitativo di materiale contenente mianto è stimato in 6,2 m<sup>2</sup>.

Nell'area non sono più presenti i trasformatori, ma le tubazioni e le canalette continuano ad assolvere il compito di drenaggio e convogliamento delle acque meteo verso la rete fognaria.

### Rete fognaria

Non si può escludere che tratti della vecchia rete fognaria compresa la parte sottostante agli edifici, possano essere stati realizzati con materiali contenenti amianto. Dalla documentazione di impianto non è stato possibile definirne con esattezza lo sviluppo e l'ubicazione oltre che le caratteristiche.

A vista ne sono visibili solo alcuni brevi tratti censiti comunque in planimetria.

## Condotta alimentazione idrica impianto

L'adduzione dell' acqua necessaria ai processi connessi con la produzione di energia elettrica è assicurata tramite una doppia condotta interrata che parte dal così detto "nodo idraulico", ubicato nel centro abitato di Santa Barbara, e termina all'interno della centrale nell'edificio 37, da cui l'acqua viene smistata alle varie utenze. Questa condotta (doppio tubo Ø 670 mm) è costruita con materiali diversi: la prima parte, dal nodo idraulico all'ingresso in centrale, con tubi prefabbricati di cemento, poi segue un tratto di alcune decine di metri in cui le tubazioni sono in ferro e, infine, l'ultimo tratto, con tubi di cemento amianto Ø 670 mm per una lunghezza stimata di 75 m ciascuno (316 m<sup>2</sup>). La condotta dal nodo idraulico alla Centrale è stata rivestita internamente con una guaina di materiale plastico termoindurente.

### **4- GENERALITA' SUI MATERIALI IN AMIANTO**

I materiali contenenti amianto presenti oggi presso il sito Enel di Santa Barbara sono costituiti esclusivamente da cemento-amianto.

Al fine di valutare il rischio correlato alla loro presenza è quindi opportuno premettere alcune osservazioni su questa tipologia di materiale ed i meccanismi che concorrono al suo degrado.

Il cemento-amianto è stato prodotto miscelando insieme cemento (di solito del tipo Portland) con fibre di amianto. A secondo dell'uso dei manufatti a cui era destinato si aggiungeva silicato tricalcico per assicurare una elevata resistenza alla pressione (necessaria ad esempio per la produzione di tubazioni) o silicato bicalcico per ottenere maggiore plasticità (necessaria per la produzione di lastre di copertura).

La percentuale di amianto aggiunto poteva variare dal 10 % al 15 %. In genere nella fabbricazione delle condutture si usava una % maggiore di amianto, prediligendo l'uso di fibre lunghe, onde aumentare la resistenza alla pressione.

La capacità delle fibre di amianto di rafforzare il cemento dipende quindi dalla loro lunghezza, dalla capacità di creare legami con la matrice, dal volume delle fibre e dal loro allineamento all'interno della matrice cementizia.

Fino al 1986 per la produzione di cemento-amianto si è utilizzato indifferentemente amianto del tipo crisotilo (serpentino) e amianto anfibolico (soprattutto crocidolite, ma talvolta anche amosite e tremolite) da soli o miscelati tra loro. La Circolare del Ministero della Sanità n.42 del 1/7/1986 ha vietato l'utilizzo della crocidolite, pertanto i manufatti ancora in opera che la contengono sono stati installati antecedentemente a quella data.

Vediamo ora quali sono i meccanismi di degradazione a cui vanno incontro i materiali in oggetto.

Il principio generale è che la compattezza di questi materiali – contrapposta alla friabilità degli altri dove il legante non è costituito da materiali forti e resistenti come il cemento – viene alterata nel tempo da molte cause, che sarà opportuno elencare e distinguere a seconda dell'utilizzazione del materiale.

Escludendo cause dovute all'azione dell'uomo, come interventi di manutenzione e/o demolizione, per le quali la normativa vigente detta norme precise e stringenti per la loro attuazione in condizioni di sicurezza per i lavoratori addetti, i principali meccanismi di degrado sono dovuti all'azione degli agenti atmosferici.

Una delle cause che provoca l'affioramento delle fibre di amianto è la corrosione sia da parte degli agenti atmosferici come l'acqua, il sole, il gelo, il vento, sia da sostanze inquinanti quali l'ossido di zolfo e le piogge acide.

In letteratura sono riportati studi che attestano l'erosione naturale della superficie delle lastre esposte agli agenti atmosferici dopo circa 10-15 anni, con la comparsa di un sottile strato di fibre libere da leganti ben visibili al microscopio ottico.

L'acqua pluviale provoca lo scioglimento dei sali solubili e la formazione di idrossido di calcio, facendo così aumentare la porosità delle superfici esposte.

La presenza di CO<sub>2</sub> nell'aria provoca la formazione di carbonato di calcio che tende a precipitare e, possedendo un maggior volume, può provocare la formazione di micro fessure sulle superfici dei manufatti. In eccesso di CO<sub>2</sub> il carbonato si trasforma in bicarbonato, solubile, che incrementa ulteriormente la porosità superficiale.

Anche le piogge acide – ricche di ioni solforico e nitrico – incrementano l'aggressione superficiale, trasformando il silicato di calcio, insolubile, in solfato di calcio e nitrato di calcio, entrambi solubili in acqua.

Il fenomeno erosivo è accentuato anche dagli sbalzi termici in quanto l'acqua, presente nelle micro fessure della superficie, solidificandosi in ghiaccio all'abbassarsi della temperatura sotto lo 0 °C, aumenta di volume e contribuisce a disgregare ulteriormente la superficie del manufatto.

Infine, la superficie erosa viene spesso colonizzata da organismi vegetali quali muschi e licheni che, trattenero l'acqua, incrementano il fenomeno dell'erosione. Ne consegue che un certo numero di fibre presenti sulla superficie, non più legate alla matrice, tendono a liberarsi veicolate dalle correnti aeree e dall'acqua di dilavamento.

Fenomeni del tutto opposti possono accadere sulle superfici interne delle tubazioni in cemento-amianto destinate al trasporto di acque utilizzate sia per uso potabile che irriguo. Se le acque risultano sufficientemente ricche di Sali di calcio – sono cioè ad elevata durezza – si verifica il fenomeno della deposizione di uno strato di calcare sulle superfici interne delle tubazioni. Questo fenomeno, incrementandosi nel tempo, può portare ad una progressiva, macroscopica ed evidente diminuzione della luce della tubazione, con conseguente formazione di uno "strato protettivo" che separa l'acqua dalla matrice cemento-amianto, diminuendo fortemente il rischio di un rilascio di fibre di amianto nelle acque stesse.

Questi meccanismi sono stati oggetto di studio da parte degli scriventi per molte acque condottate della Toscana. I risultati sono stati confortanti sotto il profilo del rischio di contaminazione delle acque sia perché il fenomeno in sé non era di grande rilevanza, sia per la presenza di acque scarsamente aggressive, anzi, sufficientemente "dure" e tali da facilitare il deposito dello strato protettivo interno.

## **5- DESCRIZIONE DELLE VARIE TIPOLOGIE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO PRESENTI PRESSO IL SITO DI SANTA BARBARA**

Dal censimento si prende atto che tutti i materiali presenti all'interno della centrale di Santa Barbara sono costituiti da cemento amianto. Questi materiali presentano una diversa suscettibilità al danneggiamento per effetto del tipo di utilizzo e/o dalle sollecitazioni esterne. Per ognuna di queste tipologie si è indicato la loro ubicazione o all'interno o all'esterno di edifici, in quanto verrà attribuito a questo fatto un diverso comportamento ai fenomeni di corrosione superficiale, prevedendo un maggiore impatto per quelli posti in esterno. Al contrario, per i manufatti interrati o posti all'interno di edifici, spesso in posizione segregata e comunque in ambienti dove vi è scarsa o nulla presenza di lavoratori, il rischio di esposizione professionale decade fortemente.

## **6- PIANO DI CONTROLLO DEI MCA**

Tutti questi materiali sono periodicamente monitorati per tenere sotto controllo il loro stato di conservazione. Allo scopo è utilizzato un algoritmo denominato Enel Index Modificato che è stato introdotto a seguito dell'emanazione del D.Lgs. 277/91 e utilizzato in tutti gli impianti Enel per la valutazione dei rischi connessi ai MCA compatti. Questo metodo, attraverso la valorizzazione di alcuni parametri (friabilità, ventilazione, tipo di amianto presente, danneggiamenti, caratteristiche della matrice ecc.), definisce intervalli di valori ai quali è associato un "giudizio" (cosa fare) sul materiale in cemento-amianto in esame.

Vale la pena ricordare che l'uso di questo algoritmo permette un controllo dinamico nel tempo, poiché il giudizio deve essere aggiornato almeno ogni due anni, o con periodicità diversa in funzione del valore ottenuto.

Va, inoltre, aggiunto che al metodo Enel Index è stato affiancato anche il monitoraggio ambientale che viene effettuato con frequenza annuale mediante microscopia elettronica (tecnica SEM).

## **7- VALUTAZIONI DEI RISCHI**

A parità di quantità di materiali in cemento-amianto presenti in un dato ambiente e tenendo conto delle osservazioni fatte in precedenza sulla corrosione superficiale, il rischio di inalazione di fibre di amianto aerodisperse può essere "grossolanamente" commisurato con la superficie esposta e come questa si trova spazialmente posizionata. Possiamo pertanto predisporre una sorta di graduatoria di rischio, così definita:

coperture ondulate o piane poste in posizione orizzontale > lastre poste in posizione verticale (pareti divisorie o tamponature) > cassoni per il deposito di acqua > tubazioni > pilastri.

Nel caso dei materiali in discussione la maggior parte di essi ricade tra tubazioni e pilastri e quindi al livello più basso della scala, così come sopra definita.

In aggiunta è da evidenziare che una buona parte dei materiali è confinata all'interno di tamponature o segregate da acciaio inox o incapsulati con resine specifiche per l'amianto. Queste misure assicurano il non rilascio di fibre dalle superfici verso l'ambiente e, quindi, l'assenza di rischi per la salute dei lavoratori e della popolazione.

Un ulteriore elemento di valutazione sul rischio rappresentato dalla presenza di manufatti contenenti amianto in ambiente di lavoro deve tener conto del concetto di esposizione lavorativa.

L'igiene industriale e l'epidemiologia stabiliscono che l'esposizione ad un certo inquinante è data dall'intensità della concentrazione dell'inquinante moltiplicata per il tempo a cui si è esposti a tale inquinante, pertanto:

$$E = C \times t.$$

Nel nostro caso C è rappresentata dalla concentrazione di fibre di amianto aerodisperse (ff/L) misurate mediante un microscopio elettronico a scansione dotato di sistema di sonda microanalitica, che permette l'attribuzione di tutte le fibre osservate ad una specie mineralogica nota.

Nel nostro caso in nessuna misura effettuata fino ad oggi si è superato il valore di 2 ff/L – anzi in genere le misure indicano valori inferiori a tale valore di un ordine di grandezza o più. Per inciso 2 ff/L rappresenta il limite definito dal DM 6/9/94 per la restituibilità degli ambienti bonificati da amianto e viene utilizzato, anche se in maniera impropria, come il limite a cui può essere esposta la popolazione generale. In effetti un valore limite di inquinamento ambientale non è mai stato definito, in considerazione del fatto che l'amianto è un cancerogeno certo riconosciuto ed è sempre difficile definire un limite sotto il quale il rischio di insorgenza di patologie respiratorie sia nullo o irrilevante. Anche da questo punto di vista, l'esposizione è da ritenere irrilevante.

Infatti buona parte dei materiali presenti nell'impianto sono ubicati all'interno dell'edificio principale, che in una parte risulta da tempo perimetrato e ad accesso controllato, in quanto si tratta di locali attualmente dismessi dalle attività lavorative.

La parte non perimetrata della sala macchine è accessibile solo al personale autorizzato. La presenza dei lavoratori è quindi sporadica e di conseguenza l'esposizione è da ritenere trascurabile.

Per quanto riguarda, invece, i manufatti in cemento-amianto che si trovano all'esterno di edifici, se da un lato vanno incontro a fenomeni di erosione più marcata rispetto agli altri, è pur vero che l'esposizione dei lavoratori che esercitano la loro attività in prossimità di essi è estremamente ridotta. Infatti l'eventuale rilascio di fibre di amianto in aria tende a disperdersi in un ambiente come quello esterno, infinitamente più vasto di un ambiente confinato, con effetti di diluizione moltiplicati per fattori di molti ordini di grandezza superiori a quelli di un ambiente confinato. Questo fenomeno è ben noto agli Igienisti Industriali che nel corso degli ultimi 20 anni, in pratica dall'emanazione della Legge 257/92, hanno cercato di applicare allo studio dei fenomeni di inquinamento ambientale da amianto, i principi ed i metodi analitici nati e sviluppati per lo studio e la misura dell'inquinamento da amianto all'interno degli ambienti confinati.

## 8- CONCLUSIONI E INDICAZIONI PER IL GESTORE DELL'IMPIANTO (DATORE DI LAVORO)

I materiali contenenti amianto, presenti nella Centrale di Santa Barbara sono rappresentati esclusivamente da cemento-amianto, quindi del tipo a basso potenziale di rilascio di fibre se mantenuti integri. Questi sono tenuti sotto attenta e costante osservazione con l'adozione di un sistema integrato di sorveglianza, a garanzia, tutela e salvaguardia della salute dei lavoratori e della popolazione. Il sistema di sorveglianza prevede anche le azioni da mettere in atto qualora vengano accertate situazioni di degrado tali da costituire un rischio per la salute. Le azioni di cui sopra, come disposto anche dal

DM 6 settembre 1994, variano dal restauro del manufatto, in caso di danni leggeri, alla rimozione, qualora il restauro non garantisca il completo ripristino dell'integrità del manufatto e la durabilità nel tempo.

I risultati di monitoraggio ambientale di fibre aerodisperse effettuate nell'edificio principale successivamente alla dismissione del vecchio impianto (anni 2012 e 2013), hanno evidenziato concentrazioni di fibre comprese fra 0 e 0,25 ff/l, quindi sempre molto inferiori a 2 ff/l.

Per quanto attiene invece i rischi connessi alla cessione di fibre all'acqua, che a vari titoli interessa le tubazioni, si evidenzia quanto segue:

- da un controllo effettuato nel 2013 sulle acque ad uso industriale e reflue non si evidenziano concentrazioni di fibre di amianto tali da manifestare una contaminazione in atto delle acque stesse;
- le analisi effettuate nel corso degli anni per la classificazione dei fanghi ITAR non hanno mai messo in evidenza contaminazioni da fibre di amianto.

Tuttavia al fine di garantire nel tempo un costante e puntuale controllo dei manufatti contenenti amianto si raccomanda di continuare a svolgere quanto già viene effettuato, cioè:

- mantenere costantemente aggiornato il censimento di tali manufatti;
- monitorare lo stato di conservazione ed attuare le azioni necessarie conseguenti;
- effettuare misure di amianto aerodisperso internamente agli edifici in cui sono presenti materiali contenenti amianto;

integrando tali azioni con:

- estensione del monitoraggio di amianto aerodisperso in prossimità delle aree esterne con presenza di manufatti a vista contenenti amianto;
- analisi per la ricerca di fibre sulle acque ad uso industriale e reflue;
- predisposizione di procedure scritte per lo svolgimento dei controlli precisandone la periodicità;

Per quanto attiene alla rete fognaria è necessario adottare una procedura scritta riguardante le modalità di intervento in caso di effettuazione di scavi e/o interventi di manutenzione sulla rete fognaria.

Allegati:

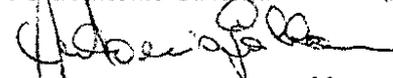
- planimetria generale manufatti contenenti amianto;
- scheda di censimento e valutazione dello stato.

Santa Barbara, 31 maggio 2013

Dott. Gabriele Fornaciai



Dott. Antonio Gallorini



**SCHEDE ISCRIZIONE ALL' ALBO DEI CHIMICI DELLA TOSCANA**

**DEL DOTT. FORNACIAI GABRIELE**

[Visualizza i criteri della ricerca](#)

## Elenco degli iscritti all'Albo

 [Nuova Ricerca](#) [nascondi](#) [Stampa](#)**FORNACIAI**

via:

telefono:

n.ro iscrizione: **863**università: **Firenze**posizione professionale: **Collaboratore Università****GABRIELE**

cap:

fax:

anno iscrizione: **1976**anno laurea: **17/04/1975**

città:

email:

laurea: **Chimica**attività prevalente: **11-0-0**

**SCHEDA DI CENSIMENTO E VALUTAZIONE DELLO STATO DEI MANUFATTI CONTENENTI AMIANTO PRESENTI PRESSO  
LA CENTRALE ENEL SANTA BARBARA**

N.	Parte d'impianto	Localizzazione	Coibente	Quantità	Indice valutazione stato di conservazione manufatti in amianto (metodo enel index modificato)	Definizione delle soglie di intervento metodo enel index modificato
1	Torre Refrigerante SB3 (ex SB2)	120 Montanti interni (torre refrigerante nord in planimetria)	Cemento Amianto	960 m <sup>2</sup>	0	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p> <p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
2	Edificio principale	Serbatoio vecchio impianto di riscaldamento, tetto rialzato vecchia sala controllo (Serbatoio in planimetria)	Cemento Amianto (crisolito)	6 m <sup>2</sup>	6	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>

3	Edificio principale	Scarico bagno, ubicato presso il locale numero 07 (Scarico bagno locale numero 07 in planimetria)	Cemento Amianto ( <i>crisotilo e crocidolite</i> ) tipologia di materiale attribuita in via cautelativa	1,3 m <sup>2</sup> Spessore 1 cm.	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p> <p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
4	Edificio principale	14 Pluviali (da PL 01 a PL 14 in planimetria)	Cemento Amianto ( <i>crisotilo – crocidolite</i> )	31,84 m <sup>2</sup> (visibili) 89,17 m <sup>2</sup> (confin.) Spessore 1 cm.	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
5	Edificio principale	1 Tubo trasverso M2, quota -3.50 (M2 in planimetria)	Cemento Amianto	1 m <sup>2</sup> Spessore 1 cm.	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p> <p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
6	Edificio principale	1 Tubo verticale M1 quota -3.50 (M1 in planimetria)	Cemento Amianto	1,09 m <sup>2</sup>	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>

7	Edificio principale	1 Tubo orizzontale parete nord M13 (M13 in planimetria)	(crocidolite)	0,50 m <sup>2</sup>	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
8	Edificio principale	6 raccordi rete fognaria pluviali rimossi posti sul lato ovest della sala macchine (M7 M8 M9 M10 M11 M12 in planimetria)	Cemento Amianto (amosite – crocidolite)	Non è stato possibile stimare il quantitativo	16	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
9	Edificio principale	3 comignoli ubicati presso tetto rialzato vecchia sala controllo (comignoli in planimetria)	Cemento Amianto (crisotilo – crocidolite)	1,65 m <sup>2</sup> Spessore 1 cm.	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>
10	Edificio principale	4 tubi in Eternit orizzontali a vista sotto q.ta -3,50, presumibilmente facenti parte della rete fognaria (M3 M4 M5 M6 in planimetria)	Cemento Amianto (crisotilo – crocidolite) Tipologia attribuita in via cautelativa	2,16 m <sup>2</sup> Spessore attribuito 1 cm	12	<p><b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale</p> <p><b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale</p>

11	Edificio 37 Dep. Acque	14 Pluviali (edificio 37 da PL01 A PL14 in planimetria)	Cemento Amianto (crisotilo)	27.34 m <sup>2</sup> (visibili) 3.4 m <sup>2</sup> (confin.) Spessore 1 cm	6	<b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale <b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale <b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale <b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale
12	Ex stazione elettrica	20 Canalette comunicazione tra vasche stazionamento trasformatori (ex sottostazione elettrica in planimetria)	Cemento Amianto (crisotilo-amosite)	6.2 m <sup>2</sup> Spessore 1 cm.	16	<b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale <b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale
13	Ex stazione elettrica	Tubazione raccolta verso rete fognaria da vasche stazionamento trasformatori (ex sottostazione elettrica in planimetria)	Cemento Amianto (amosite)	Non è stato possibile stimare il quantitativo	12	<b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale <b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale
14	Nodo idraulico - Centrale tratto finale tubazione in galleria inaccessibile	Condotta adduzione acqua nodo idraulico - Centrale - tratto finale in Centrale n. 2 tubi (tubazione tratto in eternit in planimetria)	Cemento Amianto	316 m <sup>2</sup>	0	<b>Soglia inferiore di 12:</b> lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controlli biennale <b>Soglia con indice uguale o superiore a 12:</b> lasciare il materiale in loco e prevedere l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale



## Perrone Raffaele

---

**Da:** enel\_produzione\_ub\_s.barbara@pec.enel.it  
**Inviato:** lunedì 3 giugno 2013 13.51  
**A:** aia@pec.minambiente.it; protocollo.ispra@ispra.legalmail.it  
**Oggetto:** CONTROLLI AIA ENEL AR CAVRIGLIA OTTEMPERANZA Situazione manufatti  
contenenti amianto presso la Centrale Enel di Santa Barbara.  
**Allegati:** DocPuma\_profilo\_15363998.pdf

Trasmettiamo in allegato la nostra comunicazione prot. Enel-PRO-03/06/2013-0022332.

*cordiali saluti*

*Claudio Teloni*

**Claudio Teloni**

RESPONSABILE

**UNITA' DI BUSINESS SANTA BARBARA**

AREA DI BUSINESS GENERAZIONE

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT

**Enel Produzione SpA**

52020 Cavriglia (AR), via delle Miniere 5

T. +39 0559347360 F +39 0664447404 C +39 3298128195

e-mail: [claudio.teloni@enel.com](mailto:claudio.teloni@enel.com)

PEC: [enel\\_produzione\\_ub\\_s.barbara@pec.enel.it](mailto:enel_produzione_ub_s.barbara@pec.enel.it)

[enelproduzione@pec.enel.it](mailto:enelproduzione@pec.enel.it)