



Centrale Termoelettrica Turbigo  
Via Centrale Termica  
20029 Turbigo - ( MI )  
Tel. 0331.067511 - Fax 06.6425.5177  
centrale.turbigo@edipower.it  
www.edipower.it



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

E.prol DVA-2011-0001982 del 31/01/2011



Member of CRG Federation  
**RINA**  
ISO 14001:2004  
ISO 9001:2008



**EMAS**  
EUROPEAN UNION  
REGULATED COMPANY

Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio e  
del Mare  
Direzione Generale Valutazioni Ambientali  
Divisione VI - Rischio Industriale - Prevenzione e  
Controllo Integrati dell'Inquinamento  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma  
[dsa-ris@minambiente.it](mailto:dsa-ris@minambiente.it)

e, p.c. **ISPRA**  
Servizio Indirizzo, Controllo e Coordinamento  
Attività Ispettive  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 Roma  
[Controlli-aia@isprambiente.it](mailto:Controlli-aia@isprambiente.it)

Prot. n. 735 del 28.1.2011 - Raccomandata A.R. - Anticipato via e-mail

**Oggetto: Decreto DVA-DEC-2010-0000370 del 06/07/2010 - Autorizzazione Integrata Ambientale per la Centrale termoelettrica Edipower di Turbigo (MI) - Attuazione delle prescrizioni di cui al paragrafo 9.4, lettera h e al paragrafo 9.12, lettera a del Parere Istruttorio.**

Con riferimento al Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale per la Centrale di Turbigo, si trasmette in allegato la documentazione che costituisce adempimento alle prescrizioni in oggetto.

Il pagamento della tariffa prescritta ai sensi dell'Art. 1 comma 6 del Decreto è stato effettuato in data 28/01/2011. La relativa quietanza sarà trasmessa nei prossimi giorni.

Si segnala inoltre che la documentazione relativa all'adempimento della prescrizione di cui al paragrafo 9.3.2 "Emissioni non convogliate", è stata inoltrata all'Ente di Controllo in data 21 gennaio 2011.

Con i nostri migliori saluti.  
Carlo Rabbi - Capo Centrale

Allegati:

- ✓ Interventi previsti per il recupero delle acque in uscita dall'impianto di disoleazione Ondeo (TLPRTP003118 rev. 0 - dic. 2010)
- ✓ Piano di massima per la dismissione ed il ripristino ambientale (TLPRTC003119-00-00 rev. 0 - gen. 2011)

Edipower S.p.A. - Sede legale: Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano

Capitale sociale EURO 1.441.300.000 i.v. - Iscrizione al Registro delle Imprese di Milano - C.F. e P.I. 13442230150 - REA di Milano 1651649

Impianto: **CENTRALE TERMOELETTRICA DI TURBIGO LEVANTE**  
Plant:

Titolo: **PIANO DI MASSIMA PER LA DISMISSIONE ED IL RIPRISTINO AMBIENTALE**  
Title:

REV.  
Rev.

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI  
Description of Revisions

00 Prima emissione



00	24 gen 2011	TLP-RTC-003319-00-00_PAIA		Roncatti	Biliato – Mincuzzi - Rabbi	Rabbi
REV. REV.	DATA DATE	FILE FILE	EMESSO ISSUED BY	INCARICATO PREPARED BY	VERIFICATO CHECKED BY	APPROVATO APPROVED BY

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1. IPOTESI DI LAVORO .....	5
<b>2. ANALISI DEGLI ASPETTI IMPIANTISTICI .....</b>	<b>6</b>
2.1. PREMESSA .....	6
2.2. EVOLUZIONE IMPIANTISTICA.....	6
<b>3. DESCRIZIONE DEL SITO .....</b>	<b>9</b>
3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	9
<b>4. CARATTERIZZAZIONE STRUTTURE ED APPARECCHIATURE .....</b>	<b>10</b>
4.1. PREMESSA .....	10
4.2. COIBENTAZIONI E COPERTURE .....	11
4.2.1. Coibentazioni apparecchiature con fibre contenenti amianto .....	11
4.2.2. Coibentazioni apparecchiature con fibre minerali.....	12
4.3. OLIO COMBUSTIBILE E GASOLIO.....	12
4.4. IMPIANTO DI STOCCAGGIO AMMONIACA.....	13
4.5. IMPIANTO DI STOCCAGGIO SODA E ACIDO CLORIDRICO .....	13
<b>5. PIANO DELLA DISMISSIONE .....</b>	<b>14</b>
5.1. INTRODUZIONE .....	14
5.2. APPROCCIO ALLA DISMISSIONE.....	14
5.3. FASE PRELIMINARE – RIMOZIONE SOSTANZE PERICOLOSE .....	15
5.4. FASE A – INSTALLAZIONE CANTIERE .....	16
5.5. FASE B – PULIZIE E RIMOZIONI .....	17
5.5.1. Pulizia e rimozione serbatoi ocd, pompe e tubazioni .....	17
5.5.2. Rimozioni coibentazioni e rivestimenti .....	17
5.5.3. Protezione aree esterne.....	18
5.5.4. Imballaggio rifiuti e stoccaggio provvisorio .....	18
5.5.5. Demolizione sistema elettrico ed impianti interni .....	19
5.5.6. Demolizione caldaie tradizionali e sistema evacuazione fumi .....	20
5.5.7. Demolizione caldaie a recupero GVR.....	20
5.5.8. Demolizione area produttiva turbina a vapore .....	21
5.5.9. Demolizione ciminiera biflusso TL11 e TL21 .....	21
5.5.10. Demolizione ciminiera TL31 e TL41 .....	23
5.5.11. Demolizione impianti ausiliari .....	24
5.5.12. Demolizione fabbricati vari.....	24
5.5.13. Operazioni conclusive .....	25
5.6. RIMOZIONI E RECUPERI .....	25
5.6.1. Rimozioni .....	26
5.6.2. Taglio .....	26
5.6.3. Fabbricati ed opere in cemento .....	26
5.6.4. Rimozioni coibentazioni e rivestimenti .....	26
5.6.5. Demolizioni .....	27
5.7. SMALTIMENTI - ALIENAZIONI .....	27
5.7.1. Aree di raccolta.....	27
5.7.2. Materiali e smaltimenti .....	29
<b>6. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO DI CENTRALE .....</b>	<b>31</b>



## RELAZIONE TECNICA

Documento

Document

TLP-RTC-003119-00-00

CENTRALE DI TURBIGO  
PIANO DI MASSIMA PER LA DISMISSIONE ED IL  
RIPRISTINO AMBIENTALE

Rev. n. 00

Rev. n.

Pag. 3 di 33

Pag. of

7.	MEZZI E STRUMENTI FINANZIARI.....	32
8.	ALLEGATI.....	33

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il piano di massima per la dismissione della Centrale Termoelettrica (nel seguito Centrale) di Turbigo Levante, in accordo con il decreto di Autorizzazione integrata ambientale prot. Nr DVA-DEC-2010-0000370 del 06/07/2010 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che così recita al paragrafo 9.12 del decreto stesso:

*“In relazione ad un eventuale intervento di dismissione totale o parziale della Centrale, Il Gestore, entro 6 mesi dal rilascio dell’A.I.A. dovrà predisporre ed inviare all’A.C. un piano di massima di dismissione e ripristino ambientale al fine di minimizzare gli impatti causati dalla Centrale”.*

Il documento descrive sinteticamente, sulla base della normativa vigente, le attività da svolgere per la demolizione delle strutture della Centrale, la sequenza dei lavori, le possibili destinazioni dei materiali e dei rifiuti derivanti dall'attività, nonché le attività necessarie a ripristinare il sito dal punto di vista territoriale e ambientale.

Per quanto attiene il ripristino e la riqualificazione ambientale delle aree liberate, il presente piano prevede la resa del sito come area industriale, previa eliminazione di tutte le strutture presenti fuori terra e fino a 0,50 m di profondità dal piano di campagna, mantenendo attive le infrastrutture quali strade, piazzali e fognature. Sono fatte salve le aree soggette a vincoli da Piano di Governo del Territorio, che saranno mantenute e rese nello stato di conformità ai vincoli stessi.

### 1.1. IPOTESI DI LAVORO

E' opportuno precisare che sia per le tecnologie che verranno suggerite sia per gli aspetti legislativi, il documento fa riferimento al contesto attuale e non può ovviamente tenere conto dell'evoluzione (tecnologica, legislativa e di mercato) che si svilupperà nei prossimi decenni e che sarà effettivamente disponibile al momento della dismissione.

Il piano quindi non deve essere considerato come vincolante per le modalità di dismissione, che potranno quindi essere modificate nel dettaglio al termine della vita operativa della centrale.

## 2. ANALISI DEGLI ASPETTI IMPIANTISTICI

### 2.1. PREMESSA

La configurazione della centrale di Turbigio Levante prima del Decreto Nr.55/03/2005 era caratterizzata da quattro unità convenzionali (TL11, TL21, TL31, TL41) alimentate con olio combustibile e gas metano di potenza complessiva pari 1.230 MWe, ripotenziare tramite il pre-riscaldamento dell'acqua di alimento da altrettanti turbogas (TL12, TL22, TL32, TL42) alimentati a gas naturale di potenza complessiva pari a 500 MWe. La potenza elettrica lorda installata risultava pertanto pari a 1.730 MWe.

**Sul sito di Turbigio oltre alla centrale di Levante insiste anche la centrale di Ponente, disattivata dal 1992 e non considerata nella presente relazione di demolizione.**

### 2.2. EVOLUZIONE IMPIANTISTICA

Il Decreto Nr.55/03/2005 ha autorizzato la realizzazione del progetto di riqualificazione ambientale in due distinte fasi: la prima fase (Fase I) è sostanzialmente conclusa e prevedeva:

- la dismissione, ad eccezione della turbina a vapore e del condensatore, del gruppo convenzionale TL41;
- la messa fuori servizio dei quattro turbogas esistenti (TL12, TL22, TL32 e TL42);
- l'installazione di un ciclo combinato da 855 MWe (due turbogas nuovi di taglia 260 MW e riutilizzo della sezione vapore);
- dismissione e demolizione di tre dei quattro gruppi turbogas esistenti TG 50.

La seconda fase (Fase II) prevede la realizzazione delle seguenti attività:

- dismissione, ad eccezione della sezione vapore (turbina, condensatore, ecc.), del gruppo convenzionale TL21;

- dismissione e demolizione del quarto (ed ultimo) gruppo turbogas esistente TG 50;
- demolizione delle ciminiere dei gruppi convenzionali TL11 e TL21;
- installazione di un ciclo combinato costituito da una nuova turbina a gas da 270 MWe, associata alla turbina a vapore TL21 esistente.

La dismissione e demolizione del quarto (ed ultimo) gruppo turbogas esistente TG 50, così come comunicato al Ministero dello Sviluppo economico con lettera Edipower prot. Nr.1159 del 03/02/2006, è stata effettuata in concomitanza con la dismissione e demolizione degli altri tre gruppi TG50 (attività prevista dalla fase I dal decreto autorizzativo Nr.55/03/2005), per una razionalizzazione delle attività di smontaggio ed una messa in sicurezza dell'intera area in passato occupata dai turbogas TG50.

Il Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto Nr.55/06/2010 MD, a seguito della istanza presentata dalla società Edipower il 6 marzo 2009 prot. 002369 ed alla successiva nota del 3 luglio 2009 prot. 006172, ha modificato il Decreto Nr.55/03/2005 del 19 dicembre 2005 con le seguenti prescrizioni:

- Nuova ubicazione del turbogas e del generatore di vapore GVR, nonché dei sistemi ausiliari, del nuovo ciclo combinato da 400 MWe nell'area "ex-turbogas TG50" anziché nell'area prossima al canale Naviglio Grande adiacente al ciclo combinato da 855 MWe realizzato in Fase I;
- Utilizzo della turbina a vapore dell'unità convenzionale TL31 al posto della turbina a vapore dell'unità convenzionale TL21.

Al momento Edipower ha in corso la presentazione di una istanza di aggiornamento del decreto AIA per adeguarlo alla modifica di lay out di cui sopra.

Per quanto sopra relazionato alla fine della Fase II (anno 2013) la centrale di Turbigo avrà una potenza complessiva di 1.825 MWe e sarà così configurata:



- 2 cicli combinati nuovi, alimentati a gas naturale e aventi potenza rispettivamente di circa 855 MWe con configurazione 2+1 (2TG + 2 GVR + 1TV esistente) applicati sul gruppo TL41 e circa 400 MWe con configurazione 1+1 (1TG + 1 GVR + 1 TV esistente) applicati sul gruppo TL31;
- 2 gruppi tradizionali esistenti, alimentati ad olio combustibile e gas naturale e aventi una potenza di 250 MWe (TL11) e 330 MWe (TL21).

Per quanto sopra relazionato alla fine della Fase II (anno 2013) dovranno essere demolite le seguenti ciminiere:

- ciminiera monoflusso dismessa del gruppo 1 convenzionale;
- ciminiera monoflusso dismessa del gruppo 2 convenzionale.

**Trattandosi di componenti che saranno dismessi entro il 2013, essi non sono oggetto di considerazione nella presente relazione.**

### **3. DESCRIZIONE DEL SITO**

#### **3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

La Centrale di Turbigo sorge su un'area situata nei comuni di Turbigo e Robecchetto con Induno in provincia di Milano ai limiti occidentali della regione Lombardia, confinante con la regione Piemonte.

Occupava un'area di 560.000 m<sup>2</sup> (vedi All. A planimetria, foto aerea e foto satellitare). L'area è suddivisa in una prima zona denominata "Turbigo Ponente", occupata da una centrale disattivata, ed una seconda zona denominata "Turbigo Levante", occupata dalla centrale attualmente funzionante.

Il sito oggetto di intervento è esclusivamente dedicato alla produzione di energia elettrica.

## **4. CARATTERIZZAZIONE STRUTTURE ED APPARECCHIATURE**

### **4.1. PREMESSA**

La caratterizzazione delle strutture e delle apparecchiature di Centrale si inserisce nel contesto del piano di dismissione della CTE e si propone lo scopo di:

- fornire tutte le informazioni necessarie per garantire che gli interventi siano effettuati minimizzando i rischi connessi alla salute umana e alla sicurezza dei lavoratori;
- consentire che le attività di dismissione siano pianificate e svolte in modo da evitare rilasci di sostanze pericolose in atmosfera, corpi idrici superficiali, suolo e sottosuolo, acque sotterranee;
- assicurare che i rifiuti liquidi e solidi prodotti nel corso delle attività di dismissione vengano stoccati, movimentati e smaltiti correttamente;
- organizzare le attività in modo da ridurre, per quanto possibile, i tempi di intervento, i consumi energetici e i rifiuti prodotti in sito.

La caratterizzazione delle strutture viene in particolare mirata alla definizione dei rischi connessi alla presenza nell'area di intervento di materiali potenzialmente contenenti amianto e/o fibre minerali (lana di vetro, lana di roccia e fibre ceramiche) e di altre sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente.

Le apparecchiature potenzialmente contenenti sostanze pericolose sono state raggruppate sulla base della tipologia di sostanze presenti: nel paragrafo relativo alle coibentazioni vengono esaminati i materiali contenenti amianto; nel paragrafo relativo alle "altre sostanze pericolose" vengono invece considerati i combustibili (olio e gasolio).

## **4.2. COIBENTAZIONI E COPERTURE**

### **4.2.1. Coibentazioni apparecchiature con fibre contenenti amianto**

Presso la Centrale è stata effettuata una indagine completa dei materiali potenzialmente contenenti amianto ed è stata preparata una mappatura dettagliata con i principali risultati dell'indagine.

Il censimento e la mappatura dei materiali contenenti amianto e fibre minerali è stato effettuato ed è periodicamente aggiornato.

In base a quanto riportato nel documento, i materiali contenenti amianto identificati sono presenti principalmente in:

- Gruppo TL11
- Gruppo TL21
- Gruppo TL31
- Gruppo TL41
- Impianti comuni ai gruppi

Le apparecchiature/componenti sopra evidenziati sono prevalentemente coibentate con calcio silicato, secondo l'inventario di centrale riferito al 2010.

Si evidenzia che ogni qualvolta si rendono necessari interventi di manutenzione/controllo delle suddette apparecchiature, le parti interessate vengono bonificate. In considerazione anche di quanto previsto dalla Legge Regionale n°17 del 29.09.2003 e dal Piano Regionale Amianto Lombardia (PRAL) approvato con D.G.R. VIII/1526 del 22.12.2005, in cui si auspica e si incentiva la rimozione dell'amianto dal territorio regionale, si ritiene non quantificabile la quantità di amianto da bonificare al momento della demolizione dell'intero impianto.

Per le ragioni di cui sopra si considera che al momento della dismissione le apparecchiature/componenti citate nell'inventario di centrale siano in gran parte bonificate e coibentate con materiale in fibra minerale.

#### **4.2.2. Coibentazioni apparecchiature con fibre minerali**

Le strutture contenenti materiali isolanti (fibre minerali artificiali), censite in ordine alla valutazione del rischio secondo D.Lgs 81/2008 sono:

- tramogge dei precipitatori elettrostatici;
- condotti fumo;
- corpi ed accessori turbina a vapore;
- tubazioni vapore;
- pareti di schermo caldaie tradizionali;
- turbogas;
- caldaie a recupero GVR;
- protezione gelo di tubazioni acqua all'aperto;
- riscaldatori e tubazioni OCD
- serbatoi OCD

Le fibre in opera e delle quali se ne prevede l'asportazione propedeutica alla demolizione delle strutture sono quantificate in **237.200 m<sup>2</sup>**.

Evidenziamo che si tratta di una stima del tutto preliminare, basata sull'inventario aggiornato che è del tutto attendibile per quanto riguarda locazione /posizione, ma che riferendosi alle superfici non consente di eseguire con precisione il computo dei volumi.

#### **4.3. OLIO COMBUSTIBILE E GASOLIO**

Le attività di smantellamento comprenderanno la demolizione dei serbatoi olio combustibile, la rampa di scarico autobotti con l'annessa stazione di pompaggio e relativa vasca di raccolta. Sarà inoltre previsto lo smantellamento delle tubazioni di collegamento della vasca di scarico con i serbatoi di accumulo e delle linee di collegamento del deposito oli con le unità composte dalle caldaie tradizionali dotate di bruciatori ad olio combustibile, nonché dell'oleodotto

proveniente dalla raffineria per la sola parte interna al perimetro della proprietà Edipower.

Tutte le tubazioni di trasporto dell'olio combustibile sono fuori terra e la parte sottostante risulta pavimentata per cui, sversamenti eventualmente prodotti durante le fasi di demolizione verranno raccolti e condotti alle acque potenzialmente inquinabili da oli e quindi all'impianto di trattamento. In ogni caso, le tubazioni e le apparecchiature saranno svuotate prima della demolizione.

#### **4.4. IMPIANTO DI STOCCAGGIO AMMONIACA**

Le attività di smantellamento comprenderanno la demolizione degli impianti di stoccaggio e strippaggio dell'ammoniaca. Tutte le apparecchiature e le tubazioni di trasporto saranno bonificate tramite lavaggio con acqua demineralizzata fino ad eliminare ogni traccia di ammoniaca. Le acque di lavaggio verranno inviate all'impianto di trattamento acque ammoniacali e successivamente conferite all'esterno come rifiuto.

#### **4.5. IMPIANTO DI STOCCAGGIO SODA E ACIDO CLORIDRICO**

Le attività di smantellamento comprenderanno la demolizione degli impianti di stoccaggio soda e acido cloridrico. Tutte le apparecchiature e le tubazioni di trasporto saranno bonificate tramite lavaggio con acqua demineralizzata fino ad eliminare ogni traccia di reagente. Le acque di lavaggio verranno inviate all'impianto di trattamento acque reflue e successivamente conferite all'esterno come rifiuto.

## **5. PIANO DELLA DISMISSIONE**

### **5.1. INTRODUZIONE**

Lo scopo di questo capitolo è di fornire sintetiche procedure di lavoro, che possano essere utilizzabili per realizzare la dismissione della Centrale in elevate condizioni di sicurezza per gli operatori e di minimo impatto per l'ambiente.

Lo scenario che si è ipotizzato per lo svolgimento di queste attività è quello che prevede di rendere disponibile il sito ad una destinazione di area industriale, mantenendo attive le infrastrutture quali strade, piazzali e fognature.

### **5.2. APPROCCIO ALLA DISMISSIONE**

Uno dei problemi maggiori nel corso delle demolizioni è la reperibilità delle aree di lavoro nelle quali poter operare agevolmente e in sicurezza. Fin dalle prime fasi delle attività si creeranno quindi aree di lavoro prossime alle zone in cui la dismissione avverrà, per limitare gli spostamenti interni, e sufficientemente distanti tra loro per eliminare ogni intralcio reciproco.

Sulla base dei criteri sopra descritti, si eseguirà la sequenza di operazioni descritta nel seguito.

Allo scopo di facilitare l'accesso a tutte le aree del cantiere a tutti i mezzi operativi e consentire la movimentazione di tutte le apparecchiature, anche le più ingombranti, la rimozione di tutte le strutture aeree di collegamento tra le varie aree della centrale sarà svolta nelle prime fasi del lavoro.

Quando possibile ed economicamente vantaggioso, alcune delle fasi sotto descritte saranno eseguite in parallelo; in ogni caso sarà sistematicamente adottato il criterio di privilegiare la sicurezza delle operazioni e l'agibilità delle aree rispetto alla rapidità di esecuzione.

### 5.3. FASE PRELIMINARE – RIMOZIONE SOSTANZE PERICOLOSE

La fase preliminare delle attività di dismissione dovrà consistere nella rimozione delle sostanze pericolose presenti nell'area e nelle apparecchiature.

Nel corso di questa fase si dovrà provvedere:

- a scollegare elettricamente ed idraulicamente le apparecchiature;
- a smaltire i materiali (oli, stracci, fanghi, filtri, apparecchiature da ufficio e da laboratorio, ecc.) ed i prodotti (acidi, soda, ammoniaca, bombole gas vari, ecc.) ancora presenti;
- a svuotare e ripulire con tecnica gas-free i serbatoi, le tubazioni, le apparecchiature contenenti OCD (pompe, riscaldatori ecc.) gestendo i residui secondo la normativa applicabile;
- a svuotare e ripulire tutte le apparecchiature contenenti oli lubrificanti/raffreddamento (olio turbina, trasformatori, apparecchiature idrauliche in genere) gestendo i residui secondo la normativa applicabile;
- a “mettere in sicurezza” le strutture e gli impianti, aprendo le valvole e i passi d'uomo, fissando le strutture in quota (funi, cavi, tiranti, gru, ecc.) e impedendo l'accesso all'area ad estranei.

Al termine di questa fase la centrale deve presentarsi come un insieme di strutture ed impianti puliti, scollegati e non pericolosi.

Prima dell'inizio delle attività di dismissione vere e proprie, andrà eseguita un'analisi documentale (disegni e computi metrici “as built” a fine vita) della Centrale per riuscire a quantificare con un maggior grado di precisione le quantità di materiali da rimuovere e la loro posizione.

Poiché la disconnessione delle varie apparecchiature potrebbe comportare alcuni problemi, tanto nel corso della dismissione che nel periodo tra la fermata e l'inizio delle attività di dismissione, si procederà come segue:



- per favorire lo smaltimento delle acque meteoriche o di “abbattimento polveri da demolizione” si manterrà attivo il sistema fognario. Il sistema di trattamento delle acque reflue è rappresentato nello “schema blocchi acque reflue” (Allegato A).
- La fornitura elettrica in prossimità dei vari punti di utilizzo sarà garantita mediante alimentazioni ausiliarie.
- Verrà mantenuto attivo il sistema antincendio e saranno garantiti dei sistemi autonomi (estintori, ecc.) sia per la prevenzione incendi, sia per le esigenze di acqua durante le fasi di dismissione; in particolare, se le condizioni strutturali e impiantistiche lo consentiranno, si utilizzerà uno dei serbatoi di stoccaggio dell’acqua per la demolizione.

#### **5.4. FASE A – INSTALLAZIONE CANTIERE**

Consiste essenzialmente nella:

- Creazione di un centro operativo (uffici/spogliatoio/magazzino)
- Delimitazione delle aree di lavoro con sufficiente margine di sicurezza.

Fanno ovviamente parte di questa fase:

- la preparazione dei piani di sicurezza e coordinamento per le varie attività;
- la preparazione, la presentazione e l’iter di approvazione dei piani di lavoro per la bonifica amianto;
- la realizzazione di un’area confinata in cui effettuare la scoibentazione delle apparecchiature/tubazioni “trasportabili”;
- l’individuazione di un’area o di aree di stoccaggio del materiale (rifiuti) provenienti dalle attività.

In particolare l'area per la scoibentazione sarà individuata nei piani di intervento che saranno concordati, come prescritto dal Ministero, con la ASL di Milano.

## **5.5. FASE B – PULIZIE E RIMOZIONI**

### **5.5.1. Pulizia e rimozione serbatoi ocd, pompe e tubazioni**

Per quanto riguarda i serbatoi ocd e tutte le apparecchiature a servizio del sistema combustibile (serbatoi di stoccaggio, pompe, riscaldatori, tubazioni, bruciatori, ecc) verranno svuotati e verranno puliti e portati alle condizioni gas free, sezionati e smontati fino a piano campagna, così come le pompe di alimentazione e rilancio con le relative utilities.

Rimozione carpenteria accessoria e tubazioni di collegamento.

Tale fase prevede:

- rimozione dell'isolamento (in sito o presso l'area confinata) delle tubazioni coibentate;
- taglio e rimozione della carpenteria accessoria esterna, localizzata a livello terreno;
- taglio e rimozione di tutte le tubazioni (vapore-nafta) e cavidotti su rack ed eventuale taglio dei loro sostegni.

### **5.5.2. Rimozioni coibentazioni e rivestimenti**

Premesso che l'asportazione dell'amianto sarà oggetto di apposito piano da concordare con ASL di Milano, i criteri di massima e le modalità di intervento che verranno adottati, sono nel seguito descritti.

Si procederà alla bonifica dell'amianto delle tubazioni e delle apparecchiature presenti all'interno della Centrale ad esclusione delle parti di impianto ancora in servizio per le quali si provvederà con apposito programma.

In generale, le tubazioni contenenti fluidi in pressione o a temperature elevate (vapore, acqua demi, combustibili) che corrono all'esterno delle apparecchiature sono coibentate con uno o più strati di materiale isolante in materiali contenenti amianto o fibra artificiale (quali lana di roccia, lana di vetro, altre fibre a base ceramica); nella quasi totalità le coibentazioni sono confinate mediante fogli di alluminio, lastre in alluminio rivettato o fogli di plastica.

La scoibentazione, come noto, può produrre una considerevole quantità di fibre cancerogene o potenzialmente cancerogene. Per limitarne l'impatto sulla salute dei lavoratori addetti alla scoibentazione possono essere necessarie procedure di lavoro particolari in conformità a precise specifiche tecniche.

Le valutazioni saranno effettuate al momento della dismissione ed i piani di intervento, quando non è prevista per legge l'approvazione da parte di ASL, saranno comunque conformi alle disposizioni di legge vigenti.

### **5.5.3. Protezione aree esterne**

Dovranno essere presi provvedimenti atti a garantire che le zone adiacenti non interessate alle operazioni di decoibentazione risultino protette da polvere o detriti contenenti amianto o fibre. Deve essere prevista una verifica giornaliera di ogni zona al di fuori dell'area di lavoro o di passaggio che possa risultare contaminata da polvere o altri residui contenenti amianto, al fine di determinare la necessità di operare una pulizia con aspirazione a secco o con metodo a umido.

### **5.5.4. Imballaggio rifiuti e stoccaggio provvisorio**

Le operazioni di bonifica delle coibentazioni comporteranno la presenza dei seguenti residui di materiale:

- DPI, filtri aria ed acqua dismessi, teli, stracci e quant'altro usato nelle operazioni di bonifica (contaminati);
- materiali di risulta contaminati provenienti dalla decoibentazione degli impianti;
- rifiuti assimilabili agli urbani (imballaggi DPI ed attrezzature di cantiere, nastri bianco-rosso usati, ecc.).

Le tute usate, i filtri esausti dei respiratori, gli stracci per la pulizia e tutti i materiali a perdere impiegati nelle operazioni di bonifica da amianto, saranno smaltiti come rifiuti pericolosi contenenti amianto.

Tutti i rifiuti prodotti nel cantiere saranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

#### **5.5.5. Demolizione sistema elettrico ed impianti interni**

Essendo state rimosse tutte le potenziali cause di rischio per i lavoratori e per l'ambiente presenti all'interno della CTE, si procederà quindi allo smontaggio e alla rimozione di:

- apparecchiature elettriche (trasformatori principali ed ausiliari, interruttori, sezionatori, relativi quadri di comando e controllo, ecc.);
- tutti i cablaggi, passerelle cavi, sbarre, ecc. fino a livello pavimento per le apparecchiature di cui è prevista la rimozione;
- apparecchiature "meccaniche" quali valvole, pompe ecc..

#### **5.5.6. Demolizione caldaie tradizionali e sistema evacuazione fumi**

Avendo liberato l'accesso all'area caldaie da tutti i fronti ed avendo eliminato tutte le tubazioni contenenti amianto sarà ora possibile procedere alla loro dismissione nella massima sicurezza. Si effettueranno quindi:

- Bonifica da amianto delle caldaie;
- Demolizione dei condotti fumo
- Demolizione dei preriscaldatori d'aria rotativi;
- Demolizione precipitatori elettrostatici;
- Demolizione dei denitrificatori catalitici (denox) TL11 e TL21;
- Demolizione e rimozione delle caldaie.

La bonifica e la demolizione delle caldaie è un'operazione onerosa e temporalmente molto lunga pertanto essa potrà rimanere in essere anche durante le fasi elencate.

È probabile che la metodologia di bonifica sia quella "dall'interno" ovvero mantenendo intatto il mantello di protezione esterno, che fungerà anche da confinamento. Tuttavia, la metodologia effettivamente utilizzata sarà da verificare in campo.

#### **5.5.7. Demolizione caldaie a recupero GVR**

Al fine di consentire una lavorazione più agevole in un'area di dimensioni maggiori e per evitare colli di bottiglia (ad esempio nella fase di selezione del materiale) si creerà una seconda area operativa (centro di selezione/raccolta/smaltimento) nell'area adiacente i turbogas del TL41. Avendo provveduto ad individuare un'altra area di lavoro, sarà ora possibile procedere rapidamente alla sua dismissione nella massima sicurezza. Si effettueranno quindi:

- smontaggio delle tubazioni di impianto e carpenteria;
- demolizione dei camini metallici;
- demolizione e rimozione delle turbine a gas e relativi alternatori e accessori;
- demolizione e rimozione dei GVR;
- rimozione trasformatori principali e ausiliari.

#### **5.5.8. Demolizione area produttiva turbina a vapore**

Si effettuerà:

- rimozione macchinari e tubazioni di impianto e carpenteria;
- rimozione turbina a vapore ed accessori;
- rimozione alternatore ed accessori;
- rimozione condensatore;
- rimozione trasformatore principale;
- rimozione stazione A.T.

#### **5.5.9. Demolizione ciminiera biflusso TL11 e TL21**

Il camino di evacuazione fumi di altezza pari a 150m, è costituito da:

- fondazione;
- canna esterna in cemento armato diametro alla base di 18m e diametro alla sommità di m 12;
- canne interne (2) in materiale metallico e coibentate con lana di vetro diametro 4m TL11 e 4,5m TL21;
- tramoggia.

Le attività per la demolizione sono suddivisibili in:

- opere provvisoriale;
- coibentazione canne fumarie,
- demolizione delle canne interne metalliche.

La demolizione delle strutture metalliche costituite dalla tramoggia e dalle curve dei condotti avverrà preliminarmente per permettere le movimentazioni all'interno del camino; il materiale demolito sia metallico che non, verrà fatto passare attraverso l'esistente apertura (5,5 x 8m), che sarà provvista di chiusura realizzata con materiale "tessuto non tessuto", avente funzione di barriera antipolvere.

La demolizione della canna interna in acciaio e coibentazioni "termiche" realizzata in cuscini ancorati alla canna, avverrà per singoli tratti per il recupero a terra in tutta sicurezza della coibentazione.

Verranno predisposti gli apprestamenti per evitare dispersione di fibre minerali nell'ambiente.

La demolizione dell'affusto in cemento armato avverrà in due modi differenti e cioè:

- con piattaforma speciale per il tratto di cono tra quota 150m e 25m;
- con escavatore a braccio frantumatore extralungo con pinza idraulica per il tratto da 25 a quota pavimento (piazzale).

La piattaforma, posizionata con gru alla sommità della ciminiera, opererà con un frantumatore idraulico asportando il materiale per archi di circonferenza.

Il materiale rimarrà all'interno della ciminiera

Le polveri prodotte dalla demolizione in quota vengono abbattute mediante acqua in pressione spruzzata da personale al servizio in piattaforma.

Lo smantellamento del secondo tratto, cioè da + 25 a piano campagna, avverrà, come detto, con escavatore a braccio frantumatore.

Per il contenimento e guida del materiale demolito verranno costruiti schermi di riparo da smontare in sincronia con la quota di demolizione.

#### **5.5.10. Demolizione ciminiera TL31 e TL41**

Il camino di evacuazione fumi di altezza pari a m 150, è costituito da:

- fondazione;
- canna esterna in cemento armato diametro alla base di 11m e diametro alla sommità di 8,3m;
- canna interna in mattoni refrattari coibentata con diatomite, diametro alla base di 6,5m e diametro in sommità di 6m;
- tramoggia.

Le attività per la demolizione sono suddivisibili in:

- opere provvisionali;
- demolizione della canna interna in mattoni refrattari;
- demolizione della canna esterna in cemento armato.

La demolizione del materiale refrattario avverrà a partire dalla sommità. Il materiale demolito cadrà internamente alla ciminiera e tramite le aperture di ingresso condotti fumi verrà convogliato fino a terra con scivoli chiusi. Il materiale costituente la tramoggia verrà passare attraverso l'esistente apertura (2 x 3m). Le operazioni suddette realizzate con l'adozione di barriere antipolvere in materiale "tessuto non tessuto" permetteranno di ridurre al minimo le dispersioni di polvere all'esterno.

La demolizione della canna esterna in calcestruzzo armato avverrà con le modalità specificate per la ciminiera dei gruppi TL11 e TL21.



### **5.5.11. Demolizione impianti ausiliari**

Si effettuerà:

- demolizione, smontaggio e rimozione delle apparecchiature di trattamento acque, delle pompe di rilancio acqua demi, dei serbatoi di stoccaggio delle acque reflue acide/alcaline, comprese tutte le vasche di trattamento acque e di tutti gli accessori; (ved. Allegato C)
- smontaggio e rimozione di compressori aria;
- demolizione smontaggio e rimozione delle strutture dei sistemi di dosaggio prodotti chimici;
- demolizione, smontaggio e rimozione delle apparecchiature del sistema di raffreddamento costituito da pompe di circolazione dell'acqua servizi di raffreddamento;
- demolizione dei serbatoi fuori terra (acqua industriale, acqua demineralizzata).(ved. Allegato C).

### **5.5.12. Demolizione fabbricati vari**

Demoliti tutti gli impianti rimangono da demolire i fabbricati, sia quelli di tipo civile che industriale:

- Edificio sala macchine turbine a vapore;
- Edificio turbogas;
- Edificio elettrico turbogas
- Edificio servizi ausiliari
- Magazzino materiali pesanti e leggeri;
- Edificio produzione acqua demineralizzata;
- Edificio compressori aria;
- Edificio impianto antincendio;
- Edificio uffici;

- Edificio portineria e spogliatoi;
- Edificio mensa e foresteria;
- Edificio opera di presa;
- Edificio caldaia ausiliaria;
- Altri fabbricati minori.

#### **5.5.13. Operazioni conclusive**

A questo punto del lavoro, sull'area non saranno più presenti strutture fuori terra e apparecchiature ad eccezione dei fabbricati. La fase conclusiva del lavoro sarà prevalentemente costituita dalle demolizioni civili: ci si concentrerà in particolare sulle opere interrato:

- demolizione dei supporti, basamenti, plinti esterni agli edifici, sino al raggiungimento della quota posta a ½ m sotto il piano campagna;
- pulizia delle aree di lavoro;
- sistemazione finale con riporto terre di scavo.

#### **5.6. RIMOZIONI E RECUPERI**

Nel corso delle demolizioni, all'interno di ogni sezione si procederà secondo la seguente sequenza:

- rimozione delle apparecchiature accessorie (quadretti locali, cavidotti, ecc.)
- taglio e rimozione delle tubazioni di collegamento tra le varie apparecchiature;
- taglio e rimozione della carpenteria e delle sovrastrutture;
- rimozione, ove previsto, delle apparecchiature dai supporti e dai basamenti e loro posizionamento in zona di sicurezza esterna alle operazioni;
- demolizione delle strutture civili esterne (fabbricati) quando previsto;
- demolizione dei supporti.

**5.6.1. Rimozioni**

Quando possibile e solo se la stabilità sarà sempre garantita, si cercherà di ridurre le dimensioni delle apparecchiature più grandi in sezioni minori prima della rimozione dai supporti, per facilitare la movimentazione e ridurre i rischi.

**5.6.2. Taglio**

Per il taglio delle tubazioni, collegamenti, carpenteria, ecc.. sono preferibili tecniche “a freddo”, mediante l'utilizzo di cesoie idrauliche collegate ad escavatori, in quanto riducono il rischio connesso con operazioni in quota e con l'uso di fiamme libere.

**5.6.3. Fabbricati ed opere in cemento**

La demolizione dei fabbricati/manufatti in cemento, una volta eliminate le apparecchiature e la carpenteria interna, potrà essere realizzata mediante la demolizione “a freddo”, mediante ganasce e cesoie idrauliche. In ogni caso si conterranno le emissioni di polveri nel corso delle demolizioni mediante nebulizzazione di acqua.

Quando le apparecchiature, la carpenteria e le sovrastrutture edili delle varie sezioni saranno eliminate, sull'area corrispondente rimarranno solo i basamenti, i supporti.

**5.6.4. Rimozioni coibentazioni e rivestimenti**

In generale, le tubazioni contenenti fluidi in pressione o a temperature elevate che corrono all'esterno delle apparecchiature sono coibentate e nello specifico le tubazioni vapore sono in acciaio al carbonio legato con uno strato di materiale isolante in fibra artificiale (lana di roccia, lana di vetro, altre fibre a base ceramica) e una successiva copertura in alluminio rivettato.

La scoibentazione di tali apparecchiature può produrre una considerevole quantità di microfibre. Per limitarne l'impatto sulla salute dei lavoratori addetti alla scoibentazione potranno essere necessarie procedure di lavoro particolari. Facendo riferimento alle attuali procedure di scoibentazione, in estrema sintesi si può prevedere:

- Confinamento delle aree.
- Adeguati dispositivi di protezione individuale per il personale addetto alle operazioni (tuta e guanti monouso, maschera filtrante, ecc.).
- Raccolta del materiale di scoibentazione in sacchi sigillati all'interno dell'area confinata.

#### **5.6.5. Demolizioni**

L'attività di demolizione sarà affidata ad un fornitore qualificato e con vasta esperienza in questo tipo di operazioni. In particolare il contratto di demolizione sarà separato da quello di smaltimento/alienazione. In questo modo il demolitore avrà l'unico compito di smantellare e rimuovere le varie componenti degli impianti e posizzarli nelle aree dedicate, mentre l'attività di smaltimento e recupero spetterà a un fornitore dotato delle adeguate autorizzazioni.

### **5.7. SMALTIMENTI - ALIENAZIONI**

#### **5.7.1. Aree di raccolta**

Non appena rimosse dalla loro posizione attuale, le apparecchiature, le strutture e i materiali saranno portati in una apposita area di raccolta esterna alle aree di lavoro per la successiva caratterizzazione ed eventuale successivo smaltimento.

Questa modalità operativa risponde a molteplici esigenze:

- Consente di mantenere le aree di lavoro (di demolizione) libere e quindi più sicure;
- Facilita l'accesso e la movimentazione dei mezzi di cantiere (gru ed escavatori);
- Elimina i rischi ambientali;
- Consente il successivo campionamento per la caratterizzazione dei materiali da smaltire;
- Consente la raccolta di quantità sufficienti di materiali per ottimizzare il numero dei trasporti verso la destinazione finale (smaltimento o recupero).

Tali aree di raccolta saranno realizzate in conformità alle disposizioni di legge in materia di deposito temporaneo di rifiuti, vigenti al momento della dismissione e in particolare saranno dotate di controllo dell'accesso e di recupero delle acque meteoriche di dilavamento.

Per facilitare lo smaltimento saranno inoltre create aree di raccolta omogenee per tipologia (ad es. coibentazioni, materiali ferrosi, acciaio inox, rame, laterizi, ecc.). In tali aree potrà essere effettuata un'ulteriore riduzione della pezzatura del materiale. E' necessario prevedere anche uno stoccaggio per potenziali contaminanti che possono formarsi durante la demolizione.

Come precedentemente descritto saranno individuate due aree utilizzabili come "centro di raccolta".

Entrambe le aree dovranno essere piuttosto estese e già sufficientemente libere e prossime all'accesso stradale, e potranno essere utilizzate fin dalle prime fasi del lavoro. L'utilizzo delle due aree, con l'evoluzione del lavoro, può rivelarsi utile per sovrapporre le fasi del lavoro (demolizione del sistema produzione e smaltimento/selezione/raccolta dei materiali).

### 5.7.2. Materiali e smaltimenti

Le operazioni di dismissione produrranno essenzialmente i seguenti materiali:

- inerti da demolizione (calcestruzzo, laterizi, refrattari, isolatori ceramici, ecc.);
- metalli facilmente recuperabili (acciaio, rame, ferro, alluminio, ecc.);
- coibentazioni pericolose (MCA o materiali contaminati da MCA, inclusi refrattari..);
- altre coibentazioni (fibre minerali etc...);
- materiali plastici e in fibra (conduits, vetroresina, ecc.);
- materiali e apparecchiature composite (motori, pompe, strumentazione varia, trasformatori, quadri elettrici ed elettronici);
- fanghi e acque da lavaggio ;
- materiali da demolizione contaminati (fondamentalmente da olio combustibile).

Per i metalli, la possibilità di recupero come materie prime seconde è elevata e quindi se ne prevede la rivendita. Per gli inerti provenienti ad esempio dalla demolizione dei camini, se ne prevede il riutilizzo fuori dal sito.

Le coibentazioni, i fanghi, i materiali contaminati saranno smaltiti in accordo alle procedure previste dalle leggi vigenti.

Parte dei materiali plastici saranno senz'altro smaltiti. I macchinari elettromeccanici, i quadri elettrici e altre apparecchiature simili sono estremamente soggetti agli andamenti di mercato in funzione della loro riutilizzabilità: cautelativamente, in questa fase se ne prevede il recupero almeno parziale.

Per gli inerti le possibilità di riutilizzo sono al momento scarse, ma in forte crescita con il miglioramento delle tecnologie di selezione e l'innalzamento dei costi del materiale di cava; in considerazione dell'inesistente grado di contaminazione che ci si attende da tale materiale, se ne prevede il riutilizzo, possibilmente completo, per altri lavori civili.

I macchinari elettromeccanici, i quadri elettrici e altre apparecchiature simili sono estremamente soggetti agli andamenti di mercato in funzione della loro riutilizzabilità; cautelativamente, in questa fase, non se ne prevede il recupero.

I materiali lapidei (calcestruzzo e laterizi opportunamente frantumati, ghiaie e ciottoli, ecc.) saranno utilizzati in situ, almeno in parte, per riempimenti e costruire un fondo naturale drenante per l'area.

Le quantità stimate dei materiali provenienti dalle demolizioni sono riportate nell'allegato D alla presente relazione.

## 6. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO DI CENTRALE

Il sito è stato oggetto in passato di attività di caratterizzazione e di interventi di bonifica e di messa in sicurezza permanente. Attualmente il sito è oggetto di monitoraggio periodico della falda, i cui risultati non evidenziano elementi che lascino presupporre la presenza di contaminazioni delle matrici ambientali. Eventuali indagini di caratterizzazione del sito saranno condotte solo nel caso in cui, a valle delle attività di demolizione, se ne evidenziasse la necessità.



## 7. MEZZI E STRUMENTI FINANZIARI

In questa fase preliminare non è possibile valutare con precisione l'impatto economico della dismissione dell'impianto, in quanto non sono noti:

- la destinazione finale del sito;
- le tecnologie di demolizione, smaltimento e recupero utilizzabili al momento della dismissione;
- la disponibilità di impianti / discariche;
- lo scenario legislativo esistente al momento della dismissione (standard di qualità dei suoli, specifiche per lo smaltimento o il recupero, destinazioni d'uso, ecc.)
- i costi operativi di demolizione, smaltimento e recupero.

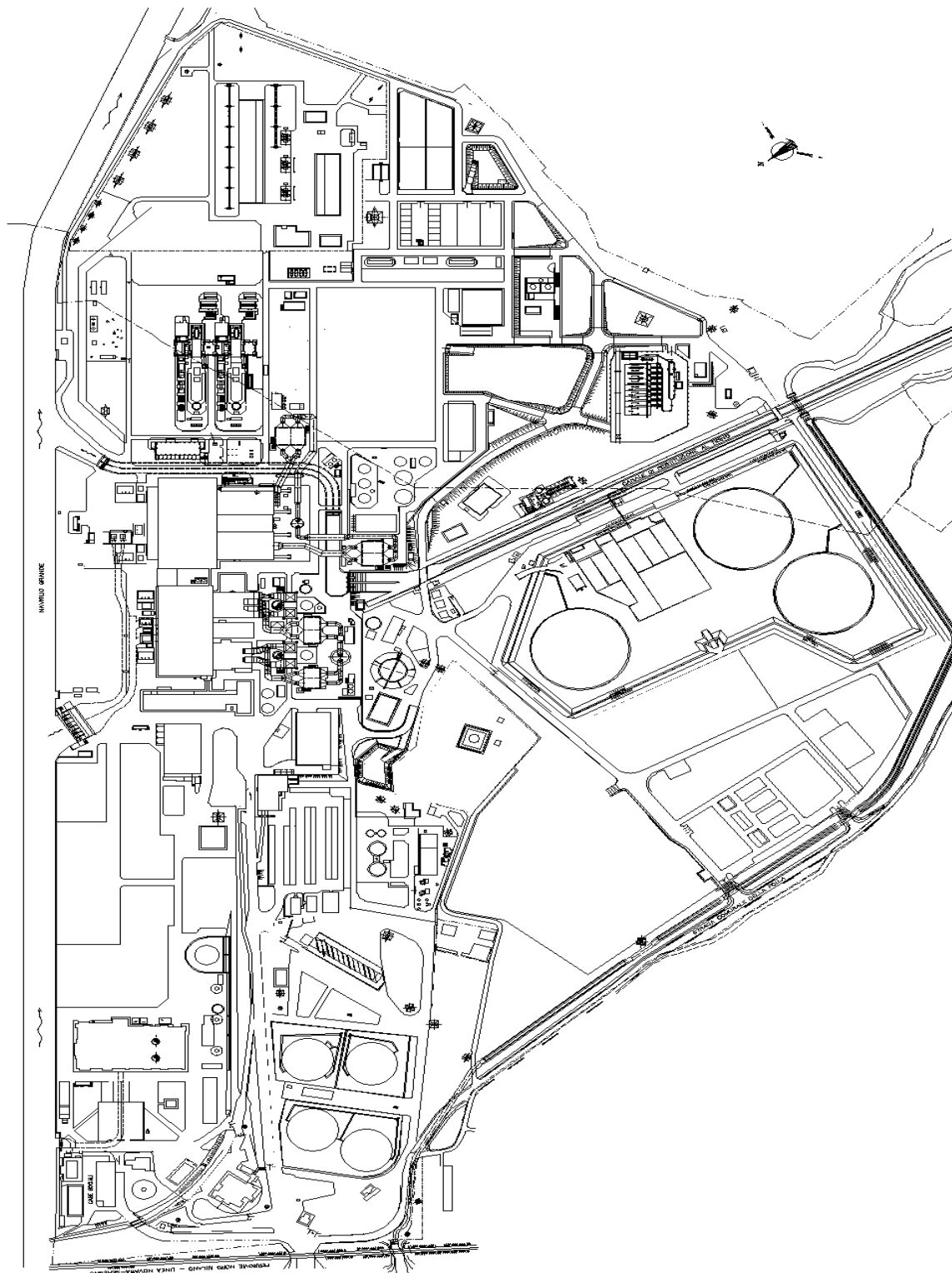
L'effettivo onere economico della dismissione verrà valutato nel "piano esecutivo" che sarà messo a punto prima della data prevista per la cessazione delle attività produttive, verificando la reale situazione delle variabili sopra descritte.

## 8. ALLEGATI

Allegato A: Inquadramento geografico, foto satellitare e planimetria generale  
impianto

Allegato B: Fotografie fabbricati principali

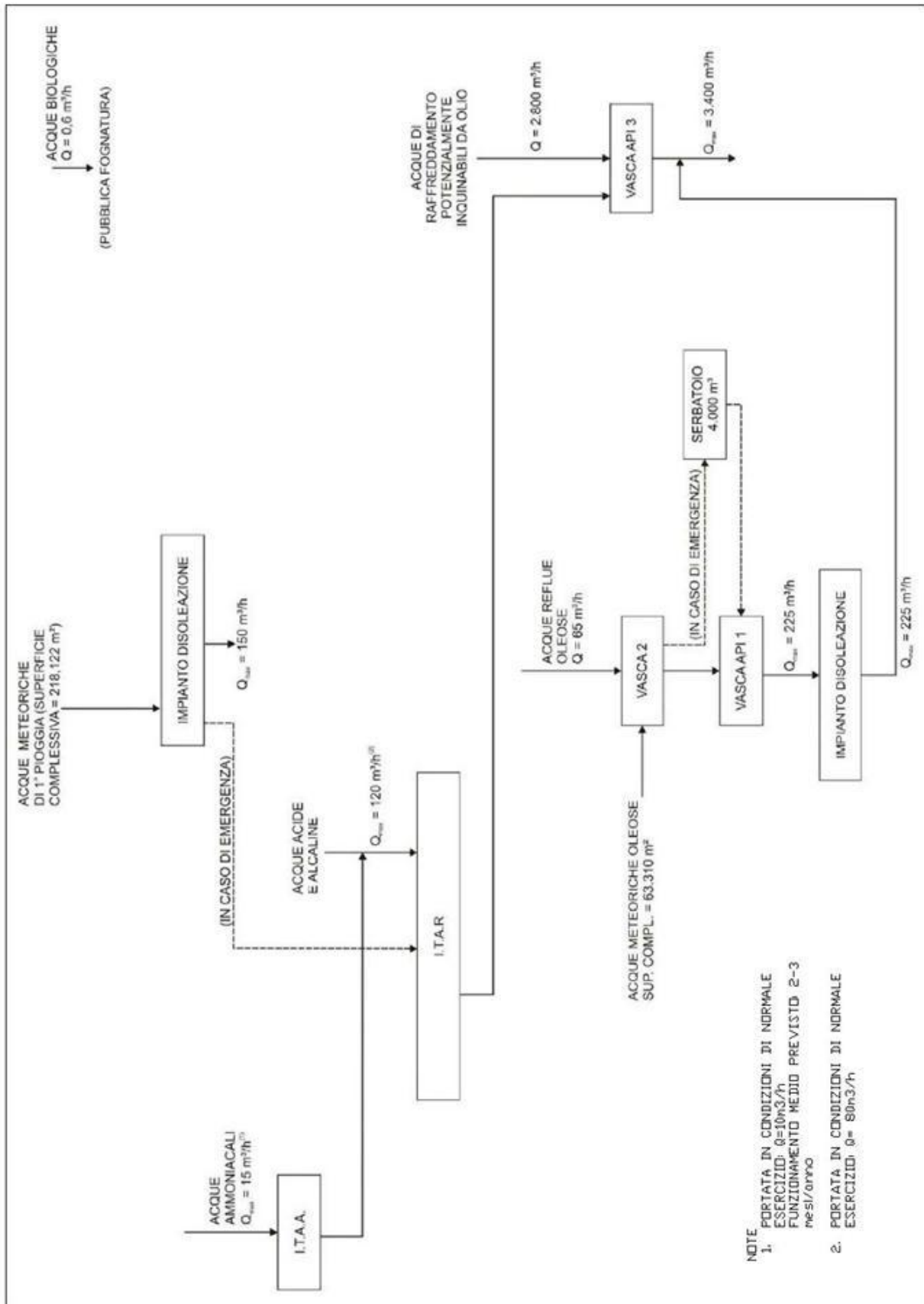
Allegato C: Stima delle quantità provenienti dalle demolizioni.



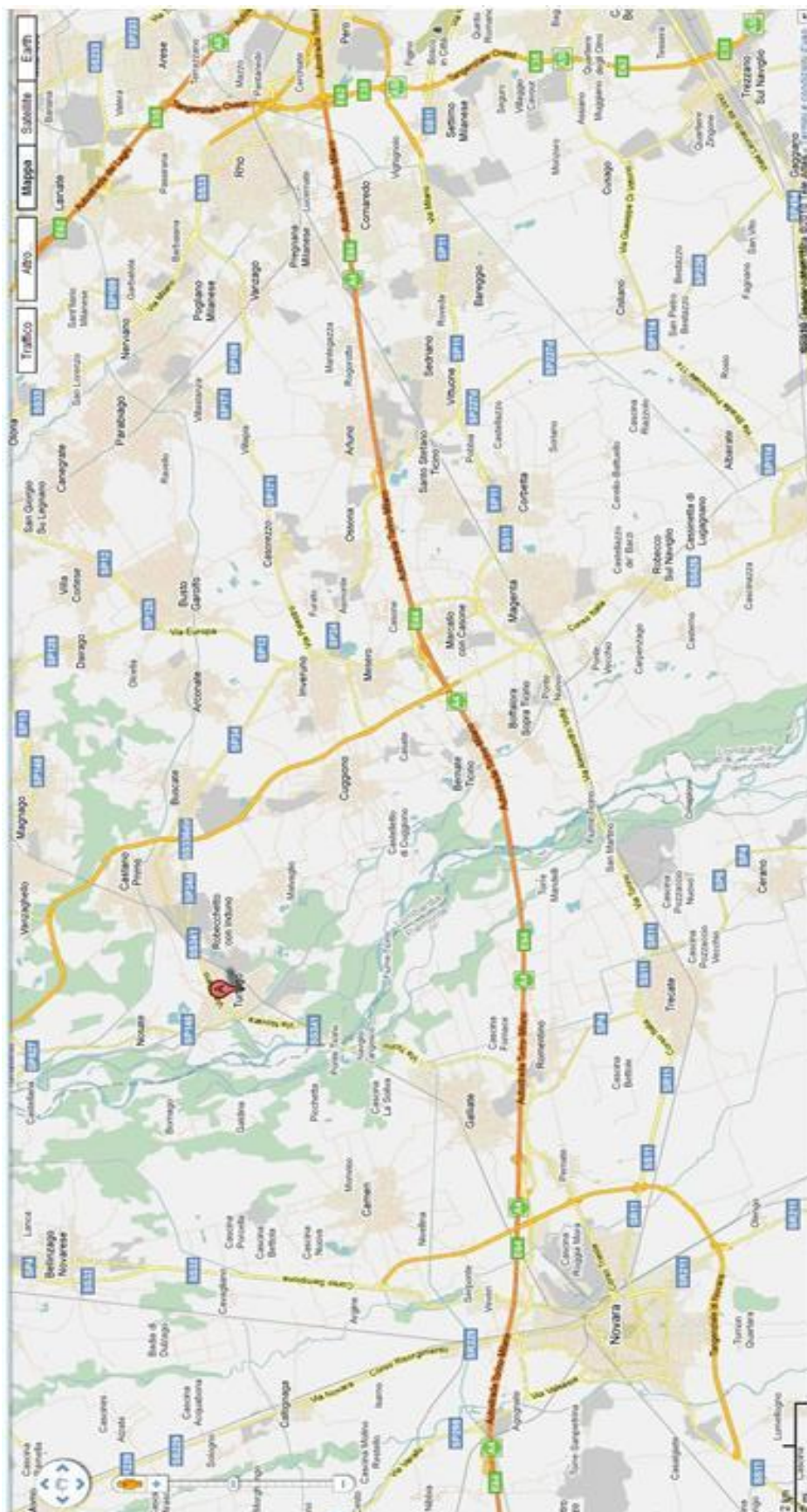
PLANIMETRIA DI CENTRALE



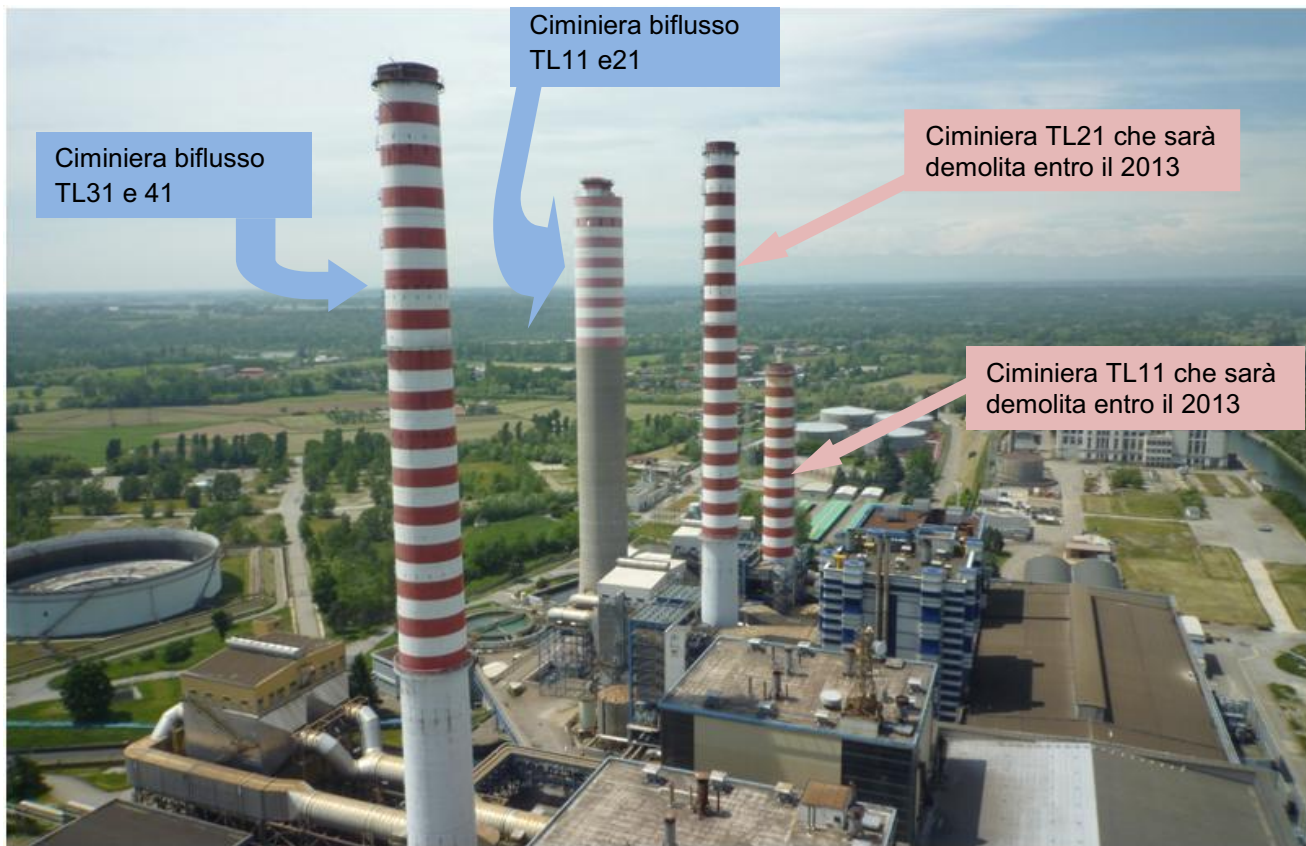
VISTA SATELLITARE DELLA CENTRALE



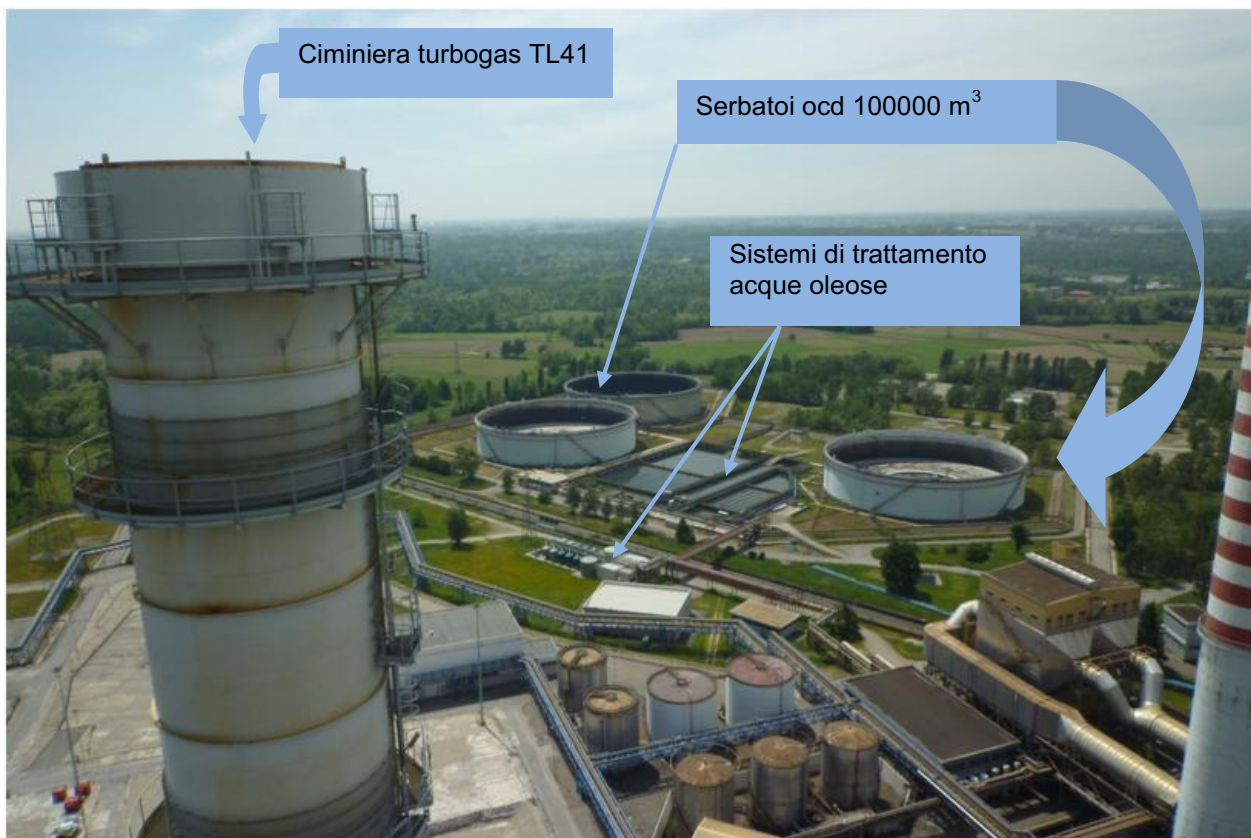
SCHEMA BLOCCHI ACQUE REFLUE



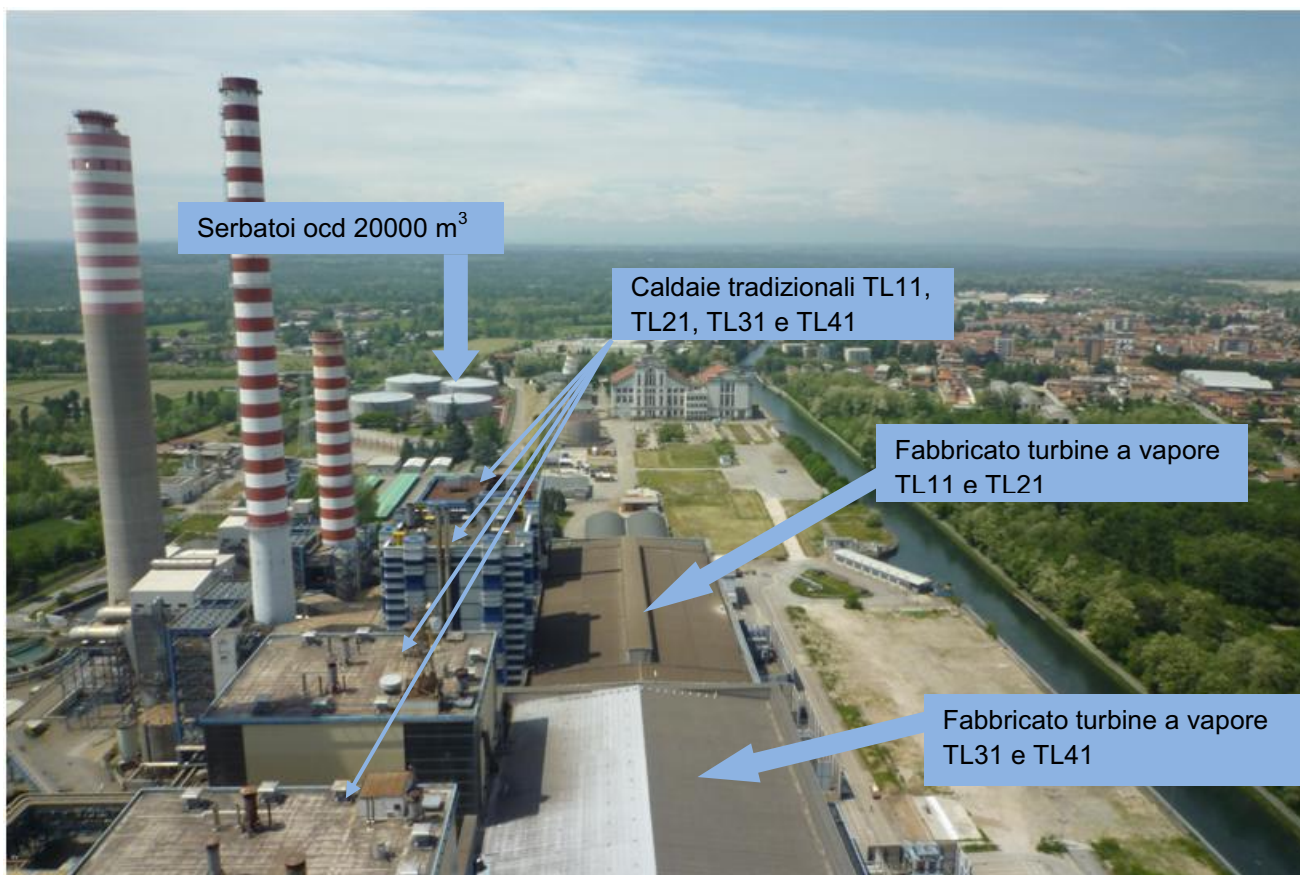
INQUADRAMENTO TERRITORIALE



CIMINIERE ESISTENTI GRUPPI CONVENZIONALI



CIMINIERA TG E SERBATOI 100000 M<sup>3</sup> STOCCAGGIO OCD



VISTA DALL'ALTO DELLE CALDAIE TRADIZIONALI E DEI FABBRICATI TURBINE A VAPORE



STAZIONE DI DECOMPRESIONE METANO





FABBRICATI TURBINE A VAPORE



FABBRICATO TURBOGAS TL41 E TL42

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

<b>N° 4 caldaie tradizionali</b>	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demolizione generatore vapore	acciaio	t	2.820	11.280
Demolizione tubazioni area caldaia	acciaio	t	160	640
Demolizione struttura caldaia	acciaio	t	800	3.200
Demolizione pareti antimeteoriche + orditure	acciaio	t	360	1.440
Demolizione involucro metallico di caldaia	acciaio	t	870	3.480
Demolizione appar. elettromeccaniche	mix metalli	t	100	400
<b>Totale demolizioni in acciaio</b>		<b>t</b>	<b>5.110</b>	<b>20.440</b>
Demolizione materiale refrattario		m <sup>3</sup>	90	360
Demolizione soletta tetto di caldaia	c.a.	m <sup>3</sup>	225	900
Asportazione materiale isolante	fibra minerale	m <sup>2</sup>	19.000	76.000
Asportazione materiale isolante	fibra minerale	m <sup>2</sup>	2.000	8.000
Demolizione riscaldatori	acciaio	t	940	3.760
Demolizioni strutture metalliche	acciaio	t	190	760
Demolizione condotti fumo aria	acciaio	t	260	1.040
<b>Totale demolizioni in acciaio</b>		<b>t</b>	<b>1.390</b>	<b>5.560</b>
Asportazione materiale isolante	fibra minerale	m <sup>2</sup>	1.000	4.000
Demolizione basamenti	c.a.	m <sup>3</sup>	250	1.000
<b>N° 4 precipitatori elettrostatici * + condotti fumo</b>	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demolizione strutture metalliche	acciaio	t	1.200	4.800
Demolizione sili di stoccaggio ceneri leggere	acciaio	t	100	200
Demolizione fabbricato sili ceneri	acciaio	t	50	50
Demolizione condotti fumo	acciaio	t	1.300	1.300
Demolizione appar. elettromeccaniche	mix metalli	t	100	400
<b>Totale demolizioni impiantistica</b>	<b>acciaio</b>	<b>t</b>		<b>6.750</b>
Asportazione materiale isolante precipitatori	fibra minerale	m <sup>2</sup>	3.000	12.000
Asportazione materiale isolante condotti fumo	fibra minerale	m <sup>2</sup>	17.000	17.000
<b>Totale scoibentazioni</b>	<b>fibra minerale</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>29.000</b>
Demolizione basamento P.E. e fabb. Sili	c.a.	m <sup>3</sup>	150	600

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

N° 2 denitrificatori catalitici	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demolizione strutture	acciaio	t	400	800
Demolizione catalizzatore/reattore	acciaio	t	600	1.200
Demoliz. impianto stoccaggio ammoniaca	acciaio	t	100	100
<b>Totale demolizioni impiantistica</b>	<b>acciaio</b>	<b>t</b>		<b>2.100</b>
Bonifica catalizzatore	acciaio	t	172	344
Asportazione materiale isolante	fibra minerale	m <sup>2</sup>	3.750	7.500
Demolizione soletta di copertura	c.a.	m <sup>3</sup>	100	200

Ciminiera biflusso TL11 e TL21	Materiale	UM	Quantità	Costo unitario k€
Demolizione canna esterna c.a	c.a	m <sup>3</sup>	5.500	0,55
demolizione n° 2 canne interne	acciaio	t	380	0,49
Demolizione scale e ballatoi	acciaio	t	50	0,49
Demolizione armatura interna di sostegno canne	acciaio	t	30	0,49
Demolizione n° 2 tramogge	acciaio inox	t	10	0,49
Demolizione ascensore cremaliera	acciaio	t	15	0,49
<b>Totale demolizione</b>		<b>t</b>	<b>485</b>	
<b>Asportazione coibentazione</b>	fibre minerali	m <sup>2</sup>	<b>3.500</b>	0,45

Ciminiera TL31 e TL41	Materiale	UM	Quantità	Costo unitario k€
Canna interna+isolamento in diatomite	mattoni refrattari	m <sup>3</sup>	600	0,7
Canna esterna c.a	c.a	m <sup>3</sup>	2.000	0,55
Tramoggia e sostegni	acciaio	t	15	0,49

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

Sistema stoccaggio OCD	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Asportaz. coibentazione serbatoio 100.000 m <sup>3</sup>	fibre minerali	m <sup>2</sup>	10.700	10.700
Asportaz. coibentazione serbatoi 20.000 m <sup>3</sup>	fibre minerali	m <sup>2</sup>	3200	12.800
Asportaz. coibentaz. serbatoi giornalieri 1250 m <sup>3</sup>	fibre minerali	m <sup>2</sup>	500	2.500
Asportaz. coibentazione serbatoio 7500 m <sup>3</sup>	fibre minerali	m <sup>2</sup>	1700	1.700
Asportaz. coibentazione riscaldatori e sistemi di pompaggio	fibre minerali	m <sup>2</sup>	1.000	1.000
Asportaz. coibentazione tubazioni ocd	fibre minerali	m <sup>2</sup>	4.000	4.000
Asportaz. coibentazione tubazioni ocd	fibre minerali	m <sup>2</sup>	2000	2.000
<b>Totale asportazione fibre minerali</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>34.700</b>
Demolizione n° 3 serbatoi 100.000 m <sup>3</sup>	acciaio	t	2.000	6.000
Demolizione n° 2 serbatoi 20.000 m <sup>3</sup>	acciaio	t	700	2.800
Demolizione n° 5 serbatoi giornalieri	acciaio	t	90	450
Demolizione serbatoio 7500 m <sup>3</sup>	acciaio	t	300	300
Demolizione n° 2 serbatoi gasolio	acciaio	t	20	40
Demolizione oleodotto + terminale	acciaio	t	30	30
Demolizione n° 4 sistemi di riscaldamento e pompaggio ai bruciatori	acciaio	t	25	100
Demolizione tubazioni ocd	acciaio	t	300	300
Demolizione n° 3 stazioni di pompaggio parchi nafta e scarico autobotti	acciaio	t	30	90
Demolizione appar. elettromeccaniche	mix metalli	t	100	100
<b>Totale demolizioni in acciaio</b>		<b>t</b>		<b>10.210</b>
Demolizione cordoli basamento serbatoi e bacino di contenimento giornalieri	c.a.	m <sup>3</sup>	900	900
Demolizione fabbricati stazioni di pompaggio	c.a.	m <sup>3</sup>	500	500
Demoliz. vasca 1000 m <sup>3</sup> scarico autobotti	c.a.	m <sup>3</sup>	1.000	1.000
<b>Totale demolizioni in c.a.</b>		<b>m<sup>3</sup></b>		<b>2.400</b>

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

n° 2 fabbricati turbine a vapore	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demoliz. turbina a vapore TL 11-21	acciaio	t	350	700
Demoliz. turbina a vapore TL 31-41	acciaio	t	670	1.340
Demolizione n° 4 alternatori	acciaio - rame	t	370	1.480
Demoliz. tubazioni varie, supporti e riscaldatori	acciaio	t	2.000	8.000
Demolizione motori e pompe	acciaio	t	600	2.400
Demolizione n° 4 condensatori	acciaio	t	400	1.600
Demolizione n°4 trasformatori principali	acciaio - rame	t	342	1.368
Demolizione trasformatori ausiliari	acciaio - rame	t	300	300
Demolizione n° 2 caldaie ausiliarie	acciaio	t	100	200
Demoliz. serbatoi riserva olio turbina	acciaio inox	t	5	20
Demolizione n° 2 diesel di emergenza	acciaio	t	40	80
Demolizione appar. elettromeccaniche	mix di metalli	t	1.000	2.000
Demolizione fabbricati, carriponte + strutture	acciaio	t	2.000	4.000
<b>Totale demolizioni in acciaio</b>		<b>t</b>		<b>23.488</b>
Asportazione materiale isolante per gruppo	fibra minerale	m <sup>2</sup>	9.000	36.000
Asportaz. materiale isolante	fibra minerale	m <sup>2</sup>	1.500	6.000
<b>Totale asportazione materiale isolante</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>42.000</b>
Smaltim. olio dielettrico dei trasformatori	olio	t	650	650
Smaltimento olio turbina per 4 gruppi	olio	t	30	120
Demoliz. basamenti turbo-alternat. TL11-21	c.a.	m <sup>3</sup>	2.300	4.600
Demoliz. basamenti turbo-alternat. TL31-41	c.a.	m <sup>3</sup>	3.000	6.000
Demolizione piano quota 12,00	c.a.	m <sup>3</sup>	800	1.600
Demolizioni basamenti apparecchiature e fabbricati sale macchine	c.a.	m <sup>3</sup>	4.000	8.000
Demolizione fabbricato caldaie ausiliarie	c.a.	m <sup>3</sup>	600	600
<b>Totale demolizioni in calcestruzzo armato</b>		<b>m<sup>3</sup></b>		<b>20.800</b>

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

n° 3 Caldaie GVR + turbogas	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demolizione turbine a gas	acciaio	t	308	924
Demolizione turboalternatori	acciaio	t	350	1050
Demolizione appar. Interne cabinato TG	acciaio	t	200	600
Demolizione compressori aria+accessori	acciaio	t	50	50
Demolizione GVR a recupero	acciaio	t	4.500	13.500
Demolizione condotti aspirazione TG	acciaio	t	350	1.050
Demolizione camera filtri	acciaio	t	200	600
Demoliz. apparec. interne cabinati vari	acciaio	t	450	450
Demolizione tubazioni varie + supporti	acciaio	t	300	900
Demolizione trasformatori principali	acciaio	t	600	1.800
Demolizione trasformatori ausiliari	acciaio	t	200	600
Demolizione diesel di emergenza	acciaio	t	40	40
Demolizione camini metallici	acciaio	t	408	1.224
Demolizione appar. elettromeccaniche	mix di metalli	t	700	700
Demoliz. stazione riduzione metano + tubazioni	acciaio	t	500	500
<b>Totale demolizioni impianti</b>	<b>acciaio</b>	<b>t</b>		<b>23.988</b>
Demolizione fabbricato turbogas	acciaio	t	1.000	3.000
Demolizione cabinato di raccordo TG-GVR	acciaio	t	150	450
Demolizione fabbricato compressori aria	acciaio	t	30	30
Demolizione edificio elettrico	acciaio	t	100	300
Demolizioni fabbricato quadri controllo TG	acciaio	t	50	150
<b>Totale demolizioni fabbricati</b>	<b>acciaio</b>	<b>t</b>		<b>3.930</b>
Asportazione materiale isolante	fibra minerale	m <sup>2</sup>	8.000	<b>24.000</b>
Smaltimento olio trasformatori	olio	t	100	<b>300</b>
Demolizione basamenti apparecchiature e fabbricati vari	c.a.	m <sup>3</sup>	7.000	<b>7.000</b>

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

Impianti ausiliari	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demoliz. Compres. aria+serbatoi+acces.	acciaio	t	200	200
Demoliz. impianto antincendio+serbatoi+acces.	acciaio	t	250	250
Demoliz. impianto acqua demi + accessori	acciaio	t	400	400
Demoliz. n°4 serbatoi acqua demineralizzata	acciaio inox	t	300	1.200
Demoliz. n°2 serbatoi acqua industriale	acciaio	t	550	1.100
Demoliz. Impianto trattamento acque acide	acciaio	t	100	100
Demoliz. serbatoio acque acide	acciaio	t	90	90
Demoliz. pompe acqua di circolazione	acciaio	t	500	500
Demoliz. Impianto griglie rotanti opera di presa	acciaio inox	t	100	100
Demoliz. impianto trattamento acque oleose	acciaio	t	400	400
Demoliz. apparecchiature in vasche api	acciaio	t	100	100
Dem. serb. acque oleose 125 m <sup>3</sup> zona metano	acciaio	t	20	20
Demoliz. serbatoio acque oleose 4000 m <sup>3</sup>	acciaio	t	200	200
Demoliz. Impianto trattam. acque ammoniacali	acciaio/vetroresina	t	300	300
Demoliz. N° 2 serbatoi acque ammoniacali	acciaio	t	250	500
Demoliz. N° 2 serbatoi acque ammoniacali	acciaio	t	70	140
Demoliz. apparecch. elettromeccaniche	mix di metalli	t	300	300
Demoliz. rack e tubazioni esterni ai fabbricati	acciaio	t	3.700	3.700
Dem. staz. Stoccaggio/pompaggio ammoniacale	acciaio	t	100	100
Demoliz. app. schiumogeno ex gasolio TG50	acciaio	t	10	10
<b>Totale demolizioni in acciaio</b>		<b>t</b>		<b>9.710</b>
Asport. materiale isolante tubazioni su rack	fibra minerale	m <sup>2</sup>	15.000	<b>15.000</b>
Demoliz. vasche impianto di trattamento acque acide alcaline	c.a.	m <sup>3</sup>	300	300
Demoliz. vasche api di trattamento acque oleose	c.a.	m <sup>3</sup>	2.000	2.000
Demolizione basamenti apparecchiature	c.a.	m <sup>3</sup>	1.000	1.000
<b>Totale demolizioni in calcestruzzo armato</b>		<b>m<sup>3</sup></b>		<b>3.300</b>

## Allegato C

### MATERIALI DA DEMOLIZIONI

**N.B** Le quantità dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stimati in quanto i volumi delle strutture ed apparecchiature da demolire sono desunti a disegno attribuendo agli stessi pesi specifici medi.

Fabbricati vari	Materiale	UM	Quantità unitaria	Quantità totale
Demolizione fabbricati servizi industriali	acciaio	t	300	300
Demolizione edificio servizi ausiliari TL11 e TL21	acciaio	t	100	100
Demolizione edificio servizi ausiliari TL31 e TL41	acciaio	t	100	100
Demolizione fabbricato opera di presa	acciaio	t	30	30
Demoliz. fabbricato tratt. acque ammoniacali	acciaio	t	150	150
Dem. fabbricato tratt. acque oleose (Ondeo)	acciaio	t	30	30
Dem. fabbricato tratt. acque acide	acciaio	t	70	70
Demoliz. n° 2 magazzini materiali pesanti	acciaio	t	300	300
Demoliz. edificio uffici e officine	acciaio	t	400	400
Demoliz. edificio sdogliatoi ditte	acciaio	t	30	30
Demoliz.edificio mensa e foresteria	acciaio	t	100	100
<b>Totale demolizioni fabbricati in carpenteria</b>		<b>t</b>		<b>1.610</b>
Demolizione cabina valvole H <sub>2</sub> O demi	c.a.	m <sup>3</sup>	100	100
Demolizione fabbricato compressori	c.a.	m <sup>3</sup>	600	600
Demolizione fabbricato antincendio	c.a.	m <sup>3</sup>	250	250
Demoliz. fabbricato schiumogeno ocd 100.000	c.a.	m <sup>3</sup>	200	200
Demolizione n°2 cabine bombole CO <sub>2</sub>	c.a.	m <sup>3</sup>	140	280
Dem. Cab. schiumogeno ex serb. gasolio TG50	c.a.	m <sup>3</sup>	60	60
Demoliz. edificio controllo sistema ammoniacale	c.a.	m <sup>3</sup>	60	60
Demolizione box in area stoccaggio inerti	c.a.	m <sup>3</sup>	450	450
Demoliz. Cabina quadri elettrici stazione metano	c.a.	m <sup>3</sup>	60	60
Demoliz. fabbricato schiumogeno ocd 20.000	c.a.	m <sup>3</sup>	150	150
Demoliz. basamenti di fabbricati vari	c.a.	m <sup>3</sup>	2.020	2.020
Demoliz. edificio portineria e spogliatoi	c.a.	m <sup>3</sup>	800	800
Demolizione edificio ponteggiatori	c.a.	m <sup>3</sup>	450	450
<b>Totale demolizioni in calcestruzzo armato</b>		<b>m<sup>3</sup></b>		<b>5.480</b>
Dem. underground fino a 0,5 m (ipotizzato una superficie coperta di 70000 m <sup>2</sup> )	c.a.	m <sup>3</sup>		<b>35.000</b>
<b>Reinterri e ripristini vari</b>	terreno di riporto	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>35.000</b>

<b>Totale complessivo impiantistica</b>	<b>acciaio</b>	<b>t</b>	<b>102.746</b>
<b>Totale complessivo fabbricati metallici</b>	<b>acciaio</b>	<b>t</b>	<b>5.540</b>
<b>Totale demolizioni calcestruzzi e reinterri</b>	<b>c.a.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>119.180</b>
<b>Totale scoibentazioni</b>	<b>fibre minerali</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>243.700</b>
<b>Totale bonifiche ocd, oli vari</b>		<b>t</b>	<b>2.374</b>