

**APPENDICE C  
DEMOLIZIONE IMPIANTO ETILENE**

## Demolizione impianto STC C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

L'impianto di STC C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, dal punto di vista dei componenti interessati dalla demolizione, è costituito essenzialmente da:

- 1) una riserva criogenica E101 da 5'000 t per l'etilene liquido a press. atmosferica ( $t = -103$  °C), con le sue tubazioni di collegamento al rack principale e componenti varie presenti sul cielo della RS stessa.

La RS è ubicata all'interno di un bacino anti-sversamento in cem armato, poggia su un basamento circolare in cemento armato posto a ca. 2 m di altezza dal piano del bacino. Il basamento è sostenuto a sua volta da una serie di pali di fondazione..



La RS è costituita da un serbatoio cilindrico interno  $\phi = 23'708$  mm (lamiera ASTM A353, acciaio a basso tenore di C con ca. 9% Ni)  $h = 20'580$  mm, il cui spessore varia dagli 8 mm delle prime due virole di base ai 6,4 mm delle successive (dalla 3<sup>a</sup>  $\rightarrow$  8<sup>a</sup>). La lamiera di fondo ha spessore = 5 mm.

Esiste inoltre un involucro cilindrico esterno  $\phi = 25'508$  mm (in lamiera Fe 37 B) di altezza = 21'582 mm e spessore costante = 7,8 mm. Su questo involucro esterno è poggiata una cupola emisferica.

Più precisamente la cupola (il cui peso è di ca. 37 t) è costituita da una serie di lamiere (in Fe 37 B di sp. = 8,6 mm.) saldate tra loro ed appoggiate su una struttura di sostegno formata da ferri ad "L" (di dimensione 100 x 75 x 8 mm) .

Questa calotta è fissata al mantello esterno tramite una saldatura circonferenziale.

Nell'involucro esterno è poi presente una lamiera di fondo di spess. = 7,8 mm.

Il "tetto" del serbatoio interno è costituito da un disco circolare piano ( in "Al Mg 4,5 Mn" di spessore = 4,8 mm) posizionato in corrispondenza alla sommità del mantello cilindrico con interposta, su tutta la circonferenza, una guarnizione in fibra di vetro che ne garantisce la tenuta; questo disco è "sospeso" tramite una serie di tiranti (20+36+72) a sez. quadrata (lato = 16 mm, ASTM A276-304 ) disposti su 3 cerchi concentrici, all'ossatura di ferri ad "L" che a sua volta sostiene la cupola emisferica dell'involucro esterno.

Sopra questo disco è presente uno strato di pannelli isolanti in fibra di vetro il cui sp.tot = 500 mm.

Sul disco di tenuta sono presenti una serie di fori circolari di vario diametro che, tramite tratti di tubazione, comunicano con la parte esterna della cupola emisferica: si tratta dei "condotti " necessari per le valvole di sicurezza, per l'aspirazione dei compressori, per il ritorno dell'etilene liquido.....

Esiste anche un passo d'uomo da 800 mm proprio sull'apice della cupola che, tramite scala a pioli verticale, consente di accedere alla parte superiore del pacco isolante da 500 mm, al di sopra del disco sospeso, da cui procedendo verso la parte esterna della RS si arriva ad un altro passo d'uomo che, con un'altra scaletta verticale a pioli, attraversa il pacco isolante da 500 mm per arrivare su un terrazzino posto a 2'879 mm al di sotto del disco sospeso.

Da questo terrazzino tramite una scala verticale fissata alla parete dell'involucro interno, si arriva al fondo della RS.

L'intercapedine tra l'involucro interno e quello esterno (che lo contiene) è di 900 mm.

Questi 900 mm sono riempiti da:

- uno strato di materiale isolante in fibra di vetro (100 mm spessore) applicato sulla parete esterna dell'involucro interno
- uno strato di 800 mm di spessore di perlite a granulometria fine il cui livello si trova ad una quota di ca. 1'000 mm superiore all'altezza dell'involucro interno.

Per quanto riguarda l'isolamento del serbatoio interno verso il terreno, al di sotto della lamiera di fondo troviamo:

- uno strato di sabbia di 26 mm di spessore
- 4 strati di blocchetti isolanti per tot 400 mm di spessore
- uno strato di cemento da 100 mm di spessore
- la lamiera di fondo (7,8 mm sp.) dell'involucro esterno
- uno strato di sabbia di ca 30 mm di spessore, contornato da una corona circolare di ugual spessore di asfalto (larga ca. 1'000 mm) visibile all'esterno del mantello esterno

- il basamento di cemento armato (sp. = 1'420 mm) sostenuto da un sistema di 61 pali in cemento armato del diametro = 1'000 mm.

- 2) un “fabbricato compressori” in carpenteria a pianta rettangolare 11 x 36 m il cui tetto, sorretto da colonne HEA 360, è inclinato nel senso che il lato da 36 m (quello posto lato Vada) ha i profili alti 9,3 m, mentre quello lato opposto (cioè verso la RS E 101) altezza 11,3 m.  
La copertura del fabbricato è in fibrocemento (esente da amianto) come anche le 2 tamponature presenti solo sui lati corti (lato sala controllo e lato mare).



I compressori sono installati su un basamento in cemento armato diviso in due blocchi di altezza costante per entrambi = 1'570 mm.

Il primo blocco ha dimensioni = 12 m x 8 m, il secondo 17,8 m x 5,4 m.

A loro volta i 2 blocchi poggiano su un telaio in cemento armato di altezza = 800 mm.



3) l'insieme dei gruppi Evaporatori/condensatori



4) una torcia per la quale se ne prevede il solo smontaggio



5) la sala controllo, la RS acqua antincendio con relative pompe, la cab. elettrica e la torre di raffreddamento, l'impianto di illuminazione e la recinzione.



## Etilenodotto costiero tra Pontile Solvada e Stoccaggio etilene

Le tubazioni facenti parte del deposito costiero sono:

- A) una tubazione di diametro DN = 10" che attualmente veicola l'etilene liquido alla temperatura di ca. -103 °C dalla nave alla RS E101 presso lo STC etilene (solo nel tratto terminale in arrivo alla RS la tubazione diventa di DN = 14").  
La pipeline è in TP 316L della lunghezza di ca. 3'300 m con spessori che variano dai 4,19 mm ai 6,35 mm a seconda della posizione.  
Il peso totale della tubazione è di ca. 122 t.
- B) una tubazione di diametro DN = 3" che attualmente serve a mantenere una navetta di etilene liquida alla temp. = -103 °C dalla RS E101 alla base del braccio di scarico delle navi etilinarie, sul pontile Solvada, dove si innesta al collettore di scarico da 10" per mantenere il collettore in temperatura anche quando non si sta scaricando un'etiliera.  
La pipeline è costituita da acciaio TP 316L della lunghezza di ca. 3'100 m con spessori che variano dai 3,02 mm ai 5,49 mm a seconda della posizione.  
Il peso totale della tubazione è di ca. 25 t.

Come supporti alla pipeline sono installate delle staffe di sostegno in acciaio "ST 37 DIN 1028" di diversa misura a seconda del collettore su cui sono installate.

Per questa ragione il loro peso sarà:

- a) staffe per tubazione 10" → peso totale = ca. 8 t
- b) staffe per tubazione 3" → peso totale = ca. 14 t

Nota: la tubazione 10" ha un minor numero di staffe in quanto "più autoportante" di quella da 3".

Il materiale isolante della pipeline è costituito da Poliuretano espanso di varia densità. Il suo volume, calcolato in base ai diversi spessori presenti sui collettori, è stimato intorno ai 700 m<sup>3</sup> per il 10" e 190 m<sup>3</sup> per il 3".

## Etilenodotto gas tra Stoccaggio etilene ed Impianto Polietilene

Il collettore è costituito da una tubazione DN 6" dello spessore di ca. 7,11 mm in "ASTM A 106-74 grado A" e si sviluppa per una lunghezza di ca. 2'800 m.

Veicola l'etilene gassoso dall'impianto di STC all'imp. di produzione polietilene.

La tubazione si interra in corrispondenza dello STC C2H4 ( a fianco alla sala controllo) per raggiungere lo stabilimento INEOS passando sotto alcune tubazioni, strutture e canali come per es.:

- recinzione piazzale stoccaggio
- canale del fosso di bonifica
- strada secondaria di accesso allo STC C2H4
- strada interna ai terreni Solvay
- collettori stabilimento Solvay
- strada di via dei Cavalleggeri
- fiume Fine
- collettori stab.to Solvay
- S.S. Aurelia
- FF.SS. Genova - Roma
- Canale del fosso Lumaio
- strada interna allo stab.to Solvay (comunicazione Porta a Vada - Porta a Castiglioncello)
- raccordo ferroviario interno allo stab.to Solvay
- recinzione stab.to Solvay

Per superare queste interferenze la tubazione, nel suo percorso, risulta posta a profondità differenti.

Per calcolare la quantità di terra di risulta da rimuovere per demolire tale tubazione, può essere considerata una profondità media calcolata sulla base di dati puntuali presi ogni 100 m ca. del suo percorso.

Il risultato è una profondità media di ca. 1,7 m ed ipotizzando uno sbancamento di ca. 2 m di larghezza ne deriva che per uno scavo di 2'800 m di lunghezza sarà necessario rimuovere ca. 9'520 m<sup>3</sup> terra.

La demolizione della tubazione 6" comporterà produrrà ca. 86 t di rottami.



## Preventivo di spesa per la demolizione dei vari componenti.

- 1) demolizione tubazioni e carpenterie nel tratto tra la RS STC ed il pipe rack principale



comprende la demolizione delle tubazioni, carpenterie, lo smontaggio delle pompe centrifughe e relativi accessori, scoibentazioni varie e sezionamento dei materiali. Incluso anche l'evacuazione e conferimento in discarica del materiale coibente.

- 2) demolizione RS STC E101

La demolizione della RS comporta la rimozione di tutte le infrastrutture esterne (passerelle tubazioni e pedonali, valvole di sicurezza,..), dei 2 involucri interno ed esterno con relativi materiali coibenti.

Si pensa di lasciare inalterato, in quanto a quota con il piano di campagna, il basamento in cemento armato con relativi pali di sostegno.

Ecco la sequenza delle varie attività:

A) demolizione dell'impianto antincendio sul cielo della RS

B) demolizione scale e strutture sul cielo della RS

C) Scoibentazione per demolire le tubazioni collegate alla RS



D) Aspirazione dai ca. 20 bocchelli DN 3" disposti sulla circonferenza periferica della cupola, della perlite presente nell'intercapedine tra i mantelli esterno/interno, almeno fino ad abbassarne il livello portandolo al di sotto della quota della saldatura. tra cupola emisferica e mantello esterno. (ca. 100 m3 di perlite)

E) Demolizione delle strutture fissate sulla RS

F) Demolizione delle lamiere che costituiscono il cielo della RS (che risultano appoggiate all'ossatura dei ferri ad "L" 100x75x8)

G) Taglio circonferenziale del tetto della RS

H) Smontaggio del tetto con gru da 200 t

Rimosse le lamiere della cupola ci si aggancia all'ossatura dei ferri ad "L" su cui sono saldati i tiranti che sostengono il disco circolare del serbatoio interno con relativo strato coibente in fibra di vetro.

L'entità di questo "tiro" dovrebbe ammontare a ca. 50 t.

I) Asportazione della perlite (ca.1363 m3 = 89 t) presente nell'intercapedine tra i due mantelli con conseguente evacuazione e conferimento in discarica.

L) Demolizione involucro esterno della RS

M) Demolizione dello strato coibente (cuscino laterale in PRFV) da 100 mm sull'involucro interno della RS, con conseguente evacuazione e conferimento in discarica.

N) Demolizione involucro interno + base

O) Demolizione isolante di base con conseguente evacuazione e conferimento in discarica.

P) Demolizione lamiere di base involucro esterno RS

- Q) Demolizione coibenti vari in fibra di vetro di sp. = 500 (sul disco sotto il tetto) con conseguente evacuazione e conferimento in discarica.
- R) Sezionamento dei materiali ferrosi
- S) Demolizione del disco in cls. armato alla base della RS (sp. 1420 mm e 26'700 mm diam. est) e della parte terminale (h.= 2'000 mm e Dest = 1'000 mm) dei 61 pali di fondazione e relativo conferimento in discarica

### 3) Demolizione fabbricato compressori

Ecco l'elenco delle varie attività:

- A) demolizione copertura + tamponamento
- B) smontaggio carro-ponte
- C) demolizione tubazioni ed accessori
- D) smontaggio compressori e motori elettrici
- E) demolizione carpenteria + staffe



- F) demolizione basamento in cemento armato (ca. 300 m3) con conseguente evacuazione e conferimento in discarica.  
Riteniamo non necessaria la demolizione dei ca. 111 m3 di cemento armato relativi ai telai h. = 800 mm in quanto rimangono a filo del piano di campagna
- G) sezionamento materiali ferrosi

#### 4) Demolizione gruppo evaporatori / condensatori

Ecco l'elenco delle varie attività:

- A) demolizione tubazioni
- B) smontaggio apparecchi
- C) demolizione carpenterie
- D) demolizione basamenti in cem. armato (pompe...)
- E) sezionamento materiali
- F) Scoibentazioni varie



#### 5) Smontaggio torcia

- A) demolizione tubazioni (ca. 200 m)
- B) smontaggio ventilatore ed accessori
- C) smontaggio basamento e controventi
- D) smontaggio torcia (nella foto il particolare della flangia alla base)



#### 6) Demolizioni varie (sala controllo e cabina elettrica, la RS acqua antincendio con relative pompe, la torre di raffreddamento, l'impianto di illuminazione e la recinzione)

- A) demolizione fabbricato con conferimento in discarica residui, smontaggio trasformatori
- B) demolizione zona RS acqua antincendio con relative pompe, demolizione compressore aria e piccolo fabbricato (incluso conferimento in discarica delle macerie)

- C) demolizione della torre di raffreddamento con pompe e filtro acqua mare (incluso conferimento in discarica delle macerie)
- D) demolizione tubazioni in cabina antincendio e relativi accessori distribuiti sull'impianto
- E) demolizione tubazioni ed accessori e passerelle tubazioni sul piazzale
- F) demolizione impianto di illuminazione
- G) demolizione recinzione

