



Comune di Avellino
Servizio Strategico Ambiente
Ufficio Tutela Ambientale



EX OPIFICIO INDUSTRIALE ISOCHIMICA PROGETTO DI RIMOZIONE DEI SILOS ED IMPIANTI CONNESSI



ottobre 2015

Gruppo di progettazione

Arch. Michelangelo Sullo
Arch. Salvatore Porreca
Geom. Giancarlo Cerrone

Sommario

1. Premessa.....	3
2. Storia societaria.....	4
3. Piano di Caratterizzazione	6
4. Interventi di messa in sicurezza realizzati tra il 2013 ed il 2015.....	9
5. Monitoraggi e verifiche nell'area d'intervento	13
6. Premessa progetto di rimozione del silos	15
7. Progetto di rimozione del silos. Attività preliminari.	16
8. Progetto di rimozione del silos. Rimozione delle sovrastrutture attaccate al silos.....	18
9. Progetto di rimozione del silos. Rinforzo strutturale del silos mediante rivestimento in fibre FRP.	22
10. Progetto di rimozione del silos. Rimozione degli impianti siti tra i silos.	24
11. Progetto di rimozione del silos. Rimozione del silos maggiore.	26
12. Progetto di rimozione del silos. Rimozione del silos minore.....	30
13. Smontaggio delle strutture provvisorie e pulizia dell'area.	33
14. Smontaggio della gru posizionata nei pressi dell'edificio in costruzione e trasporto a discarica di alcuni cubi in cemento contenenti amianto.	34
14. Rimozione e smaltimento di ulteriori sette cubi in cemento contenenti amianto.....	35

1. Premessa

L'ex stabilimento industriale denominato "Isochimica" è ubicato nell'area ASI sita in zona Pianodardine ad Avellino. La località, collocata nella zona est della città, è posizionata ad un'altezza di circa 300 m s.l.m. ai confini con il Comune di Atripalda.

L'ex opificio risulta essere delimitato ad est dalla linea ferroviaria Benevento – Avellino; a sud e a ovest da viabilità comunale di collegamento al raccordo per l'A16; a nord da altri opifici industriali. Mentre ad est, ovest e sud sono presenti a partire da 200 metri dall'opificio delle numerose abitazioni a carattere residenziale con l'aggiunta di due scuole poste a servizio del quartiere.

L'Area è identificata catastalmente dalle seguenti particelle: 47, 931 (Area Eredi Bilotta), 458, 299, 257, 632, 46, 48, 761, 762, 774, 775, 776, 45, 794, 393, 791, 790, 536, 798, 646, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 822, 937 (Area A.S.I. della Provincia di Avellino), 182, 360, 740, 777, 778 (Area Efil Sud), tutte ricadenti nel foglio 17.



2. Storia societaria

Il consorzio A.S.I. della Provincia di Avellino, con delibera n. 82/30/46/d del 26/03/1982 integrata dalla delibera n. 82/48/84/d del 26/05/1982, assegnava, alla Società Isochimica s.p.a. con sede in Fisciano (SA) alla Via Ponte Don Melillo n° 9, rappresentata dal sig. Elio Graziano, l'unità di localizzazione numero 5, dell'agglomerato industriale di Pianodardine,.

Il progetto presentato prevedeva la costruzione, nel lotto di terreno di 31.159mq, di uno stabilimento industriale per la produzione e la messa in opera di isolamenti chimici termo-acustici di tipo "sferisol", in sostituzione dei precedenti materiali a base di amianto e di lana di vetro con cui erano realizzati gli isolamento termo-acustici dei vagoni e carrozze ferroviarie delle FF.SS.

Era, inoltre, prevista la costruzione di due edifici destinati allo svolgimento delle attività di uffici e servizi; di due capannoni da utilizzare nell'ambito del ciclo produttivo, collegati tra loro da un carro trasbordatore su binari, e collegato con un raccordo alla linea ferroviaria Avellino - Benevento. Nel progetto, inoltre, era anche prevista una cabina di trasformazione Enel.

In data 06/11/1982 il Consorzio per lo sviluppo industriale della Provincia di Avellino esprimeva parere favorevole sul progetto succitato. In seguito, in data 26/02/1983 (prot. 2856), veniva rilasciata dal Sindaco del Comune di Avellino la concessione per la costruzione del suddetto opificio industriale.

In data 08/11/1985 prot. 3572 il Consorzio ASI inoltrava il progetto di variante, preventivamente approvato dal Comitato direttivo del Consorzio stesso, che prevedeva l'ampliamento del Capannone B e contemplava una superficie a disposizione che arrivava 42.011 mq (comprendendo anche le nuove aree della ex Bilotta - zona realizzazione raccordo ferroviario - e della Efil Sud - zona edificio spogliatoio e piazzale di ingresso) con una superficie coperta prevista di 16.775 mq.

In data 21/02/1986 (prot. 2856/Bis) veniva rilasciata una concessione in variante per l'ampliamento del capannone contraddistinto con la lettera B dell'opificio.

In data 10/10/1986 (prot. 4555) veniva rilasciata una concessione per la costruzione di un capannone industriale e la palazzina uffici; mentre in data 24/11/1986 (prot. 78) veniva rilasciata una concessione in sanatoria per la realizzazione degli altri corpi di fabbrica non previsti nelle altre concessioni.

Pertanto, da quanto in precedenza illustrato si deduce che le strutture dell'ex stabilimento Isochimica sono state realizzate nella prima metà degli anni '80, nei pressi della stazione ferroviaria in un'area destinata dall'allora PRG per l'insediamento delle attività produttive.

Le attività produttive poste in essere dall'azienda, negli anni '80, consistevano sostanzialmente in:

- a. Scoibentazione dei vagoni e delle carrozze dei treni delle Ferrovie dello Stato mediante rimozione dell'amianto presente utilizzato quale isolante ;
- b. Ricoibentazione dei vagoni e delle carrozze dei treni delle Ferrovie dello Stato mediante applicazione di un isolante prodotto in loco.

L'opificio Isochimica, nell'arco temporale della sua attività (1982-1988), operò la rimozione di migliaia di tonnellate di amianto dalle carrozze ferroviarie. L'amianto rimosso fu smaltito in parte mediante interrimento nell'area dello stesso opificio; in parte mediante inglobamento in cubi di cemento, quasi 600, di circa 1,20 m di lato per un peso cadauno di circa 3270kg, attualmente ancora depositati nel piazzale.

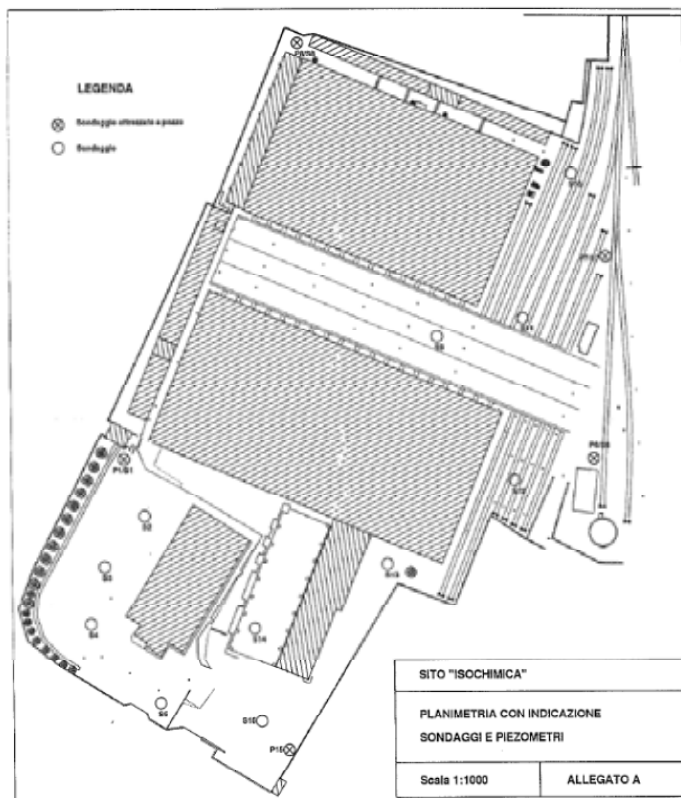
In seguito la Giunta Municipale di Avellino, con atto 2746, deliberava l'azienda "*Isochimica*" S.p.A. *industria insalubre di I° classe*".



Foto tratta dall'archivio de Il Mattino

3. Piano di Caratterizzazione

Nel 2004 il Commissariato di Governo per l'emergenza rifiuti, bonifiche e tutela delle acque della regione Campania dava mandato ad ARPA Campania di approntare il Piano di Caratterizzazione dell'ex Area Industriale Isochimica. Nel marzo 2004, l'ARPA Campania, trasmetteva, il «Piano della Caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 del sito "ex Area Industriale Isochimica"», agli organi competenti per le relative approvazioni.



In accordo alle indicazioni previste dall'allora normativa vigente, il piano prevedeva, oltre alle indagini geofisiche indirette (elettromagnetico e georadar), anche l'esecuzione di un programma d'indagini costituito da 13 sondaggi a carotaggio continuo di cui 4 da attrezzare come pozzi di monitoraggio della falda superficiale (piezometri).

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche del sito vennero previsti 4 sondaggi all'esterno degli edifici, spinti fino alla profondità di 18 m dal piano campagna per consentire il successivo completamento come pozzi di monitoraggio della falda, mentre gli altri 9 sondaggi raggiunsero una profondità di 6 metri dal piano di campagna.

In seguito la ditta EuroKomet trasmetteva, in

data 12/01/2005, il contratto di locazione stipulato tra la stessa ditta ed il fallimento Isochimica s.p.a.

In data 18/01/2005, veniva approvato, all'unanimità, in Conferenza di Servizio «il Piano della Caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 del sito ex Area Industriale Isochimica».

Al Centro Campano Tecnologie e Ambiente (C.C.T.A.) veniva dato l'incarico di porre in essere le attività di caratterizzazione del sito industriale dismesso ex Isochimica. Detto centro, in data 11/10/2006, ha proceduto alla redazione del Report conclusivo delle attività di caratterizzazione. Dalle indagini condotte sulla matrice ambientale suolo emergeva che «...*Relativamente ai risultati delle indagini analitiche condotte sui campioni di suolo (ALL.C) non si riscontra nessun superamento dei limiti predetti relativamente sia alle specie organiche che inorganiche, ad eccezione del parametro Berillio che risulta essere presente in modo diffuso nelle quote più superficiali e con concentrazioni di poco superiori ai limiti imposti dal decreto di riferimento. Particolare importanza riveste invece il rinvenimento di materiale contenente amianto nei carotaggi S2 e S15 nelle quote profonde.*

In particolare il sondaggio S2 presenta amianto nella porzione di carota che va da 3,5m a 6m, il sondaggio S15 da 3 ma 6 m.

Come si evince dalle tabelle, per i carotaggi suddetti si è rilevata la presenza di amianto in forma di impasto nelle quote tra 3-6m in concentrazione significativamente eccedenti i limiti di legge, mediamente circa 20%,

mentre l'analisi del terreno campionato dal sondaggio S7 rileva una bassa concentrazione di amianto, prossima ai limiti di concentrazione della norma...».

Per quel che riguarda i rilievi, effettuati per mezzo dei pozzi piezometrici, nelle acque di falda nel rapporto finale redatto dal C.C.T.A. veniva rappresentato che *«I dati chimici relativi ai campioni di acqua di falda (ALL.C) rilevano la presenza di un superamento dei limiti tabellari del D.M. 471/99 di confronto, relativamente ai seguenti metalli:*

- ✓ *Alluminio (Al)*
- ✓ *Piombo (Pb)*
- ✓ *Ferro (Fe)*
- ✓ *Manganese (Mn)*

In particolare, l'alluminio è presente in concentrazioni comprese tra 2000 e 3000ppb; il ferro tra 400 e 1700ppb; il manganese è presente in soli due piezometri P1 e P8 (rispettivamente 200 e 65 ppb) e il piombo è presente invece solo nel piezometro P8 con un valore di 42,3 ppb.

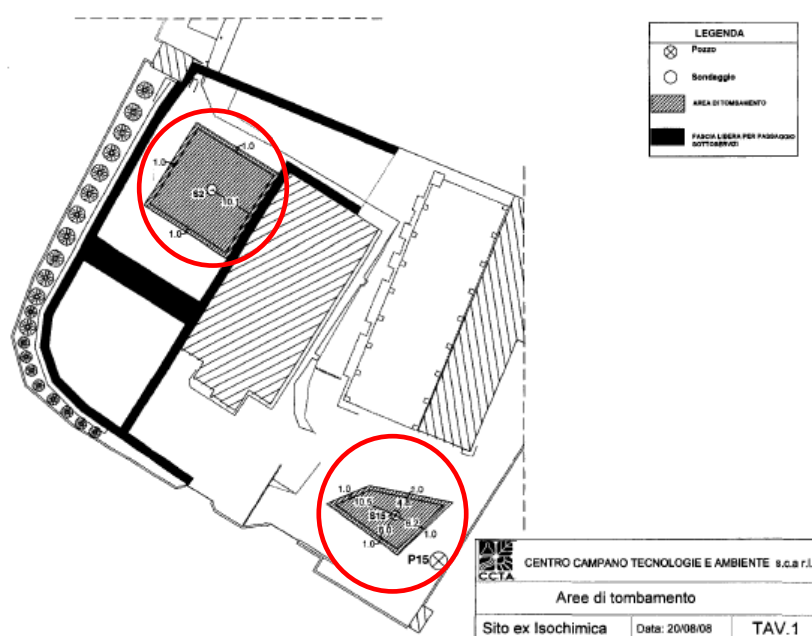
Non si rileva presenza di fibre di amianto in nessun campione di acqua. Per quanto riguarda i parametri organici si rileva un superamento dei limiti per il parametro "Idrocarburi totali" nei pozzi P6 e PB, se confrontato con il limite di 10ug/l come riportato nel parere dell'ISS e in concentrazioni nettamente differenti tra loro corrispondenti a 16,5ppb nel P6 e 958ppb nel P8».

Risultano di particolare rilievo le conclusioni cui perveniva la ditta incaricata dell'esecuzione del piano di caratterizzazione: *«...si può affermare che l'area risulta caratterizzata principalmente dalla presenza di materiali contenenti amianto interrati in due zone del complesso per un volume complessivo di circa 1600mc l'assenza di interazione tra le acque di falda e l'amianto interrato, consente di individuare scenari per il riutilizzo dell'area che prevedono la conservazione dell'amianto interrato, in applicazione del D.M. 14/05/96.*

Il Decreto, infatti, in linea con quanto stabilito dalla corposa normativa di settore, non impone la rimozione del materiale contenente amianto se, in linea generale, esso non verrà disturbato. Infatti, la norma, con tale affermazione, ribadisce il concetto della pericolosità dell'amianto esplicita all'atto degli interventi che provocano sollecitazioni meccaniche e disponibilità del minerale al trasporto in aria...».

In seguito sono stati eseguiti solo alcuni parziali lavori finalizzati alla immediata messa in sicurezza dell'area e, poi, sospese del tutto le attività di bonifica. Ad agosto 2008, la Eurokomet srl commissionava al Centro Campano Tecnologie Ambiente il "Progetto definitivo di messa in sicurezza del sito ex Isochimica"; nell'ambito del quale viene ribadito che *«...Le analisi condotte sui terreni prelevati hanno mostrato l'esistenza di materiali contenenti amianto in due differenti aree del sito (sondaggi S2 e S15), precisamente nel piazzale nord e nel piazzale sud, rispettivamente a destra ed a sinistra del cancello di ingresso all'area. In particolare il sondaggio S2 presenta amianto nella porzione di carota che va da 3,5 m a 6 m, il sondaggio S15 da 3 m a 6 m.*

La precedente indagine condotta da Cecchetti - De Vivo, i cui esiti sono richiamati sinteticamente nel piano di caratterizzazione, aveva mostrato la presenza di amianto solo nell'area del piazzale a sinistra dell'ingresso individuata come "zona Nord-Ovest" (riferimento pag.17 del Piano della Caratterizzazione) ed i numerosi sondaggi ivi condotti hanno consentito di circoscrivere la localizzazione dell'amianto a due lenti poste in due zone limitate del piazzale. In relazione a quanto riscontrato e di concerto con l'Arpac si è stabilito di



approfondire le indagini intorno al sondaggio S15 allo scopo di delimitare l'estensione dell'amianto anche nel piazzale a destra dell'ingresso (piazzale sud).

A tal fine sono stati eseguiti, intorno al sondaggio padre S15, ulteriori 14 sondaggi spinti fino alla profondità di circa 6m a diverse distanze così distribuiti:

n.6 distanziati tra loro di circa 1 metro lungo la stessa direttrice ed i restanti a distanze variabili fino ad un massimo di 20 m nelle altre direzioni

(Tav.3).

In base ai risultati analitici ottenuti da tale campagna di indagine è stata delimitata l'area interessata dalla presenza di amianto che è risultata avere un'estensione di circa 165 mq.

Analogo approfondimento nelle indagini non è stato condotto intorno al sondaggio S2 in quanto l'area interessata da amianto era già stata investigata dettagliatamente nel corso dello studio Cecchetti-De Vivo dal quale si desume che la superficie interessata dalla presenza di amianto ha un'estensione di circa 410 mq».

Al fine di pervenire alla messa in sicurezza dell'area veniva preposto di realizzare una copertura, dello spessore di 50 cm, in calcestruzzo armato con un affondamento perimetrale di circa 50 cm al di sotto della quota di rinvenimento dell'amianto.

In seguito veniva convocata, per i giorni 21 e 30 ottobre 2008, la Conferenza dei Servizi, finalizzata all'esame del progetto definitivo per la bonifica dell'amianto interrato nell'area dell'ex Isochimica.

In seguito ad una richiesta di integrazioni, la Conferenza di Servizi viene riconvocata per il giorno 18/11/2008, al fine di esaminare il progetto definitivo per la bonifica dell'amianto interrato con le integrazioni prodotte. In pari data veniva espresso il parere favorevole della Conferenza con prescrizioni.

La ditta Eurokomet srl pur comunicando più volte la data di avio dei lavori il piano di bonifica presentato restava sostanzialmente non messo in atto.

4. Interventi di messa in sicurezza realizzati tra il 2013 ed il 2015

In data 26/10/2012, la Procura della Repubblica di Avellino disponeva, con Ordinanza n. 52/12 R.G.E. GIP – 3957/01 R.G.N.R. – 2925/01 R.G., che il Comune di Avellino provvedesse affinché *«i rifiuti stessi siano avviati allo smaltimento, da parte dei soggetti obbligati anche al ripristino ambientale, così come statuito dagli artt. 14 e 17 D.Lvo. n. 22/97, 192 ss., 239 ss., D.Lvo. n. 152/06»*.

In seguito, con atto notificato in data 17/06/2013 dal Corpo Forestale dello Stato presso la sezione di P.G. della Procura di Avellino, il Sindaco del Comune di Avellino veniva nominato custode giudiziario dell'area ex Isochimica anche al fine di provvedere ad effettuare le opere necessarie alla messa in sicurezza dell'area. Ed, in aggiunta al Sindaco, con nota del 1082/UDCP/Gab./VCG del 04/03/2014, la Procura della Repubblica nominava come co-custode giudiziario dell'area anche il Presidente della Giunta Regionale Campania.

L'area dell'opificio occupa una superficie, non interamente pavimentata, di circa 42.000 mq di cui circa 16.200 mq coperti ed occupati da fabbricati di vario tipo tra i quali: due capannoni, un edificio adibito a spogliatoi, uno adibito ad uffici e lo scheletro di un fabbricato mai ultimato.

L'area "ex Isochimica", ubicata in località Pianodardine – Zona Asi veniva censita, con codice sito 4008C502, nell'anagrafe dei Siti da Bonificare (ASB) del Piano Regionale di Bonifica, approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 777 del 25/10/2013 e pubblicato sul BURC n. 30/2013.

Di seguito vengono sinteticamente riportate le principali attività poste in essere dall'A.C. di Avellino a cavallo degli anni 2013-2015.

In prossimità dell'accesso allo stabilimento risultano depositati più di 500 cubi di cemento (di misura di circa 1,20 mt per lato) contenenti i rifiuti di amianto provenienti dalle operazioni di scoibentazione delle carrozze ferroviarie.

Detti cubi già oggetto di una precedente messa in sicurezza con incapsulante si presentavano usurati e con lo strato protettivo di vernice stabilizzante in più parti completamente eroso o, addirittura, totalmente mancante.

Alcuni dei cubi, posizionati alla sinistra dell'accesso carrabile ubicato nella strada di collegamento tra via F. Tedesco e via Don Giovanni Festa (Bonatti), risultavano coperti dalla vegetazione che aveva attecchito direttamente sui cubi.

I teli di polietilene, posizionati sui cubi sia al fine di evitare aerodispersione di eventuali fibre di amianto, sia per proteggere i cubi dall'azione degli agenti atmosferici, risultavano quasi totalmente strappati e/o rimossi e trasportati dal vento in diversi punti dell'area.

Anche i due capannoni, utilizzati nel ciclo produttivo dello stabilimento per le bonifiche delle carrozze ferroviarie, erano stati oggetto di precedenti e parziali opere di messa in sicurezza; infatti, alcune delle aperture (porte e finestre) risultavano ancora parzialmente sigillate, con teli in polietilene o con lastre di lamiera, al fine di evitare la fuoriuscita di eventuali fibre di amianto aerodisperse dall'interno degli stessi. Una buona parte delle aperture era, invece, priva di ogni chiusura.

Le coperture dei capannoni, di superficie pari a circa 1200 mq, in cemento amianto, non risultavano esser mai state oggetto di nessuna attività di messa in sicurezza.

Una folta vegetazione spontanea si era diffusa in tutta l'area dello stabilimento rendendo difficoltosa anche la visione dello stato dell'area. Inoltre, al di sotto di alcuni box aperti, siti nei pressi del capannone A,

risultavano presenti, in stato di totale abbandono, alcuni fusti dai quali era fuoriuscito un materiale solido biancastro.

Il telo antipolvere posizionato sulla recinzione esterna era in molti punti strappato o completamente rimosso. In particolare il telo antipolvere era totalmente inesistente lungo la parte di recinzione confinante con la strada "Bonatti".

In data 18/10/2013, con nota prot. 53496, veniva convocata presso il Comune di Avellino la Conferenza dei Servizi, svoltasi nelle date 04/11/2012 e 11/11/2013, nell'ambito della quale veniva approvato il progetto di messa in sicurezza ed evidenziata la necessità di procedere all'ampliamento degli interventi finalizzati alla messa in sicurezza del sito.

Con determinazione dirigenziale n°3343 del 15/11/2013 venivano aggiudicati i lavori per la prima messa in sicurezza dell'ex Isochimica; che iniziavano in data 24/02/2014. I lavori effettuati nell'ambito della **prima messa in sicurezza** sono consistiti nel:

- ripristino del telo antipolveri esistente all'esterno del perimetro della recinzione dello stabilimento, in più punti strappato, rotto o completamente rimosso;
- pulizia delle aree oggetto d'intervento dalla vegetazione spontanea, che si presentava in maniera abbastanza diffusa, con successiva analisi e trasporto a discarica autorizzata;
- ripristino della recinzione in ferro esterna al fine di evitare l'accesso all'area a persone non autorizzate e dotate degli appositi DPI;
- incapsulamento conservativo degli oltre 500 cubi depositi sul piazzale previa accurata pulizia delle zone circostanti i cubi da trattare e dei cubi stessi, che presentavano tracce di muschi, accumuli di fogliame e residui di vecchi teli. Il prodotto incapsulante utilizzato, concordato con la competente ASL, è stato il VESTO della ditta "VEDANI ITALSAE s.r.l.";
- rivestimento dei blocchi con un doppio telo in coestrusione di colore Bianco/Nero, dotato di eccellenti proprietà fisico-meccaniche, in particolare per la resistenza alla lacerazione e perforazione e di una notevole resistenza all'invecchiamento;
- confinamento provvisorio dell'area interna ai capannoni dove venivano effettuate le lavorazioni, mediante la chiusura di tutte le porte finestre ed eventuali varchi presenti nel perimetro esterno dei capannoni con teli ancorati su una struttura di supporto in legno. Per i varchi dove, invece, risultavano ancora presenti gli infissi in ferro ancora buono stato, come ad esempio per quelli del capannone "A", si procedeva ad una sigillatura per mezzo dell'applicazione di schiuma poliuretanica in tutti gli interstizi e lungo il perimetro tra muratura e infisso;
- messa in sicurezza della vasca interrata posta esternamente al capannone "A", in prossimità del lato corto ad EST, mediante pulizia della vegetazione, posa in opera di un doppio telo di polietilene opportunamente fissato a terra con listelli di legno e cupolini in lamiera metallica centinati e pre-verniciati, anch' essi fissati al a terra mediante fischer e schiuma poliuretanica espansa.
- caratterizzazione, rimozione e trasporto a discarica autorizzata dei fusti contenenti materiale biancastro posizionati nei box confinanti con il capannone A. I box sono, inoltre, stati ripuliti e tutti i materiali, previa analisi a caratterizzazione sono stati avviati in discarica autorizzata;

- nel corso della pulizia dell'area si sono rinvenuti altri n. 8 cubi di cemento contenenti amianto, utilizzati quali contrappesi per ancorare a terra la gru posizionata nei pressi del fabbricato in costruzione. Anche per questi cubi si è proceduto a porre in essere un completo ciclo incapsulante con successiva ricopertura con teli in polietilene ad alta resistenza.

Il primo intervento di messa in sicurezza si concludeva in data 12/06/2014 con una ispezione finale, nell'ambito della quale veniva verificata la regolarità dei lavori eseguiti, eseguita congiuntamente da ASL, ARPAC e Comune di Avellino.

L'Amministrazione Comunale di Avellino in seguito predisponendo un secondo intervento di messa in sicurezza dell'area. Esso consisteva sostanzialmente nel trattamento con speciali vernici stabilizzanti (incapsulamento) delle estese coperture in cemento-amianto dei due capannoni industriali presenti nell'area. Intervento, tra l'altro, vivamente sollecitato dai rappresentanti dell'Asl negli incontri tenuti con gli uffici del Comune di Avellino.

Con Determinazione del Dirigente il Settore Lavori Pubblici ed Ambiente, n. 3907 del 17/12/2013, veniva approvato il progetto esecutivo dei lavori per il **secondo intervento di messa in sicurezza** che venivano aggiudicati, con Determinazione Dirigenziale n.99 del 10/01/2014.

I lavori di incapsulamento dei capannoni iniziavano, dal capannone A, previa acquisizione del nulla osta della competente ASL, il giorno 07 luglio 2014 con l'allestimento del cantiere e la predisposizione di tutti i dispositivi di protezione necessari.

Tutti i trattamenti previsti dal ciclo incapsulante della superficie in m.c.a venivano effettuati mediante la stesura di due mani avendo cura di evitare le giornate piovose o particolarmente umide verificatesi nel mese di luglio e facendo passare, tra una mano e l'altra, almeno 24 ore.

In data 29/05/2014, con prot. 30105, perveniva il rapporto di sopralluogo effettuato dal Comando dei VV.F. su incarico della Procura della Repubblica di Avellino. In esso veniva segnalata oltre la condizione di degrado del **silos**, ubicato nei pressi del capannone B, anche il deterioramento di parte della **tubazione di connessione l'impianto di aspirazione/riscaldamento – capannoni – silos**.

Pertanto, con Determinazione Dirigenziale n. 1824 del 05/06/2014 venivano affidati i lavori complementari consistenti nella rimozione del tubo che attraversava diagonalmente il capannone B; nella sigillatura di tutti i fori presenti nel silos e nei tubi connessione con l'impianto di aspirazione oltre che nella chiusura dei box contenenti gli impianti probabilmente di aspirazione/riscaldamento.

Tra i lavori effettuati nell'ambito della seconda messa in sicurezza vi è stata anche la sigillatura, mediante utilizzo di schiuma a spruzzo in polistirene espanso, di tutti i giunti dei tubi diramatisi dai cicloni di aspirazione e di alcuni fori presenti nei tubi posizionati sui prospetti laterali del capannone. Si è proceduto, inoltre, alla chiusura immediata di tutte le fessure visibili sul silos sito a margine del capannone B.

Inoltre, sempre nei pressi del silos, in particolare al disotto del tubo di collegamento tra questo e l'impianto ubicato centralmente tra i due silos, sul basamento in calcestruzzo risultavano presenti alcune tracce bluastre di probabile amianto. Nell'immediato si è proceduto ad effettuare un trattamento con vernice incapsulante ricoprente di tipo E ed una ulteriore ricopertura dell'area con un telo in polietilene ancorato a terra.

Infine, veniva realizzata la chiusura per mezzo di tramezzatura in blocchetti di laterizio, con successiva intonacatura, dei due box contenenti gli impianti di aspirazione/riscaldamento in modo da impedire la dispersione di eventuali fibre in essi presenti.

In seguito alla constatazione delle condizioni di usura del **silos ubicato nei pressi del capannone B**, con Delibera di Giunta Comunale n. 203 del 16/09/2014 venivano affidati, in somma urgenza, i lavori finalizzati alla messa in sicurezza dello stesso. Nelle more dell'approntamento di un progetto per lo smantellamento ed il successivo trasporto a discarica del silos veniva realizzato un ponteggio di sostegno in tubi aggiunti. Tra gli obiettivi di tale opera vi era la necessità di pervenire ad un miglioramento della tenuta del silos e,



contemporaneamente,

utilizzarlo per accedere al portello superiore per la verifica del contenuto. Naturalmente quest'opera sarà utilizzata anche per il successivo smontaggio del silos.

Al fine di verificare il contenuto del silos, avvalendosi dell'assistenza tecnica del Dipartimento Arpac di Avellino, si provvedeva all'apertura del portellone, previo confinamento dell'area

d'intervento.

Dalla verifica effettuata emergeva che alla base del silos erano ancora presenti pochi centimetri di amianto impastato con altro materiale.

Inoltre, erano visibili lungo tutte le pareti interne del silos diffuse incrostazioni bluastre di probabile amianto. Concluse le operazioni di verifica i tecnici dell'Arpa, insieme agli addetti della ditta incaricata, hanno provveduto alla richiusura del portellone applicando lungo tutti gli interstizi uno strato di schiuma poliuretanica al fine d'impedire la fuoriuscita di fibre.

5. Monitoraggi e verifiche nell'area d'intervento

Al fine di valutare gli eventuali rischi per la salute pubblica dei residenti e tenere costantemente sotto controllo l'esposizione degli addetti alle operazioni di messa in sicurezza, sono stati effettuati alcuni monitoraggi delle fibre aerodisperse dell'area dell'ex opificio Isochimica, sia con metodologia MOCF (Microscopia Ottica a Contrasto di Fase) che con metodologia SEM (Microscopia Elettronica a Scansione).

Con determina dirigenziale n. 2979 del 15 ottobre 2013 veniva affidato, al Dipartimento Arpac di Avellino, l'incarico per l'esecuzione della rilevazione su otto diversi punti, con il metodo M.O.C.F., trimestralmente e per un anno, delle fibre aerodisperse nelle aree circostanti l'ex opificio industriale.

Le analisi con metodologia MOCF venivano eseguite dal Dipartimento Arpac di Avellino e, nel corso delle lavorazioni, da laboratori privati individuati dalle ditte aggiudicatrici dei lavori.

Per quel che riguarda la l'utilizzo della metodologia MOCF, al fine di rilevare le fibre di amianto aerodisperse, l'Istituto Superiore di Sanità, in un suo recente parere, affermava che: *«Il metodo basato sulla MOCF **non** prevede il riconoscimento qualitativo delle fibre durante il conteggio per l'analisi quantitativa numerica. Questo limite comporta che tale tecnica può fornire un'indicazione abbastanza rappresentativa delle condizioni di inquinamento specifico quando ci si trova cioè in presenza di sorgenti attive che disperdono esclusivamente fibre di amianto nell'aria. Mentre risulta essere assolutamente non rappresentativo nei casi in cui l'inquinamento, oltre che eventualmente da amianto, sia costituito dalla contemporanea presenza di fibre di varia natura (fibre minerali, fibre organiche o inorganiche artificiali), situazione questa tipica di ambienti interni (indoor), dell'ambiente esterno (outdoor) e anche delle acque. In questi casi il rischio di sovrastimare il valore a causa dell'incapacità di discriminare fra le varie tipologie di fibre del metodo MOCF è molto alto. In particolare le fibre organiche possono avere dimensioni e morfologia simile a quella delle fibre dell'amianto **crisotilo** e le fibre vetrose appaiono simili a quelle di amianto di tipo anfibolico (crocidolite e amosite), ambedue a morfologia rettilinea»*.

Pertanto, al fine di verificare la presenza di fibre di amianto aerodisperse, con Determinazione Dirigenziale n. 1261 del 14/05/2014, veniva incaricata l'Università Federico II di Napoli – Laboratorio interdipartimentale di servizio per analisi geomineralogiche, di effettuare il monitoraggio di fibre di amianto aerodisperse nelle aree circostanti l'opificio industriale dismesso ex Isochimica, con metodologia SEM.

Inoltre, l'Istituto Superiore di Sanità, nell'ambito del Piano nazionale Amianto, procedeva a monitorare con metodologia SEM, a più riprese ed in collaborazione con il Comune di Avellino, una serie di punti sensibili. I risultati delle analisi effettuate dall'I.S.S. dovrebbero essere resi noti nel mese di novembre 2015.

Al fine di **verificare la composizione ed il peso dei cubi**, come sollecitato anche dall'UOD Bonifiche della Regione Campania, con Determinazione Dirigenziale n. 1492 del 11/06/2015 venivano aggiudicati definitivamente i lavori per il carotaggio, caratterizzazione, pesatura e smaltimento di uno dei cubi depositati sul piazzale dell'ex stabilimento industriale Isochimica.

Nella relazione conclusiva delle attività, datata 04/08/2015, si rilevava che: *«Il cubo in esame ha dimensioni 120 cm di larghezza, 120 cm di lunghezza e 120 cm di altezza ed un peso di circa 3270 kg. Risulta avvolto da un doppio telo di polietilene ed etichettato con nastro segnaletico di pericolo amianto mentre la superficie esterna del cubo è rivestita da uno spessore medio di 500 micron di membrana incapsulante di colore rosso.*

Al fine di verificarne la consistenza delle pareti e il materiale in esso contenuto, il cubo è stato carotato sui 4 lati verticali con arrotatrice ad acqua dotata di corona diamantata da 80mm».

Inoltre, in virtù dei carotaggi effettuati è stato possibile ricavare la successione stratigrafica del cubo: *«l'involucro esterno, ovvero le pareti, sono in calcestruzzo ed hanno uno spessore di 10 cm; la parte interna oltre i 10 cm, ovvero il contenuto del cubo, è caratterizzato da un miscuglio di materiale inerte contenente amianto, per una larghezza/profondità di circa 100 cm».*

Concluse le attività, tutte effettuate previo confinamento dinamico, approvato e verificato dalla competente ASL, il cubo analizzato veniva trasportato in un impianto autorizzato al fine di procedere al suo smaltimento.



Figura 1 – Localizzazione dei punti di prelievo

6. Premessa progetto di rimozione del silos

La complessa e delicata condizione del silos, ubicato nei pressi del capannone B, veniva già rappresentata



dai tecnici del Comune di Avellino, con nota prot. 17155 del 01/04/2014, nell'ambito della quale veniva segnalato *«che un intervento su detto silos riveste carattere d'urgenza in quanto il tubo di collegamento tra silos e la struttura risultava corrosivo dalla ruggine nella parte sottostante; e dal foro che si era creato erano fuoriuscite piccole quantità di materiale bluastro. A seguito dell'esame visivo compiuto non è stato possibile accertare se il silos in questione fosse pieno, parzialmente o completamente svuotato»*.

Inoltre, elemento di ulteriore preoccupazione era lo stato di conservazione del silos in ferro; laddove, in particolare l'attacco tra la base ed uno degli anelli della parte inferiore, lo stesso risultava diffusamente corrosivo.

In seguito, anche la Procura della Repubblica di Avellino disponeva alcuni sopralluoghi, alla presenza di personale dei Vigili del Fuoco, i cui verbali venivano trasmessi

all'A.C. di Avellino per gli interventi di competenza.

Data la complessità dell'intervento da porre in essere, al fine di determinare le modalità operative finalizzate alla messa in sicurezza del silos, con nota prot. 31279 del 05/06/2014, veniva convocato un tavolo tecnico con ASL, Dipartimento Arpac di Avellino per l'esecuzione dei lavori. Nell'ambito di tale tavolo, come risulta dal verbale, emergeva la necessità di conoscere la natura dei materiali presenti sulle pareti del silos in modo da individuare la metodologia e le tecnologie più idonee per porre in essere la rimozione del silos.

Inoltre, la Conferenza di Servizi riteneva utile suddividere l'intervento in due fasi:

- 1) l'immediata realizzazione di una struttura di sostegno al silos, data la condizione di degrado, e la caratterizzazione dei materiali effettuata a cura dell'Arpac;
- 2) l'intervento di rimozione del silos e trasporto a discarica effettuato in un secondo momento dopo aver acquisito elementi in merito alla quantità e tipologia del materiale in esso presente.

I due interventi pur risultando temporalmente differenziati, principalmente a causa della necessità di conoscere i materiali sedimentatisi sulle pareti del silos, e quindi individuare la metodologia da utilizzare per la rimozione dello stesso, risultavano strettamente interconnessi.

7. Progetto di rimozione del silos. Attività preliminari.

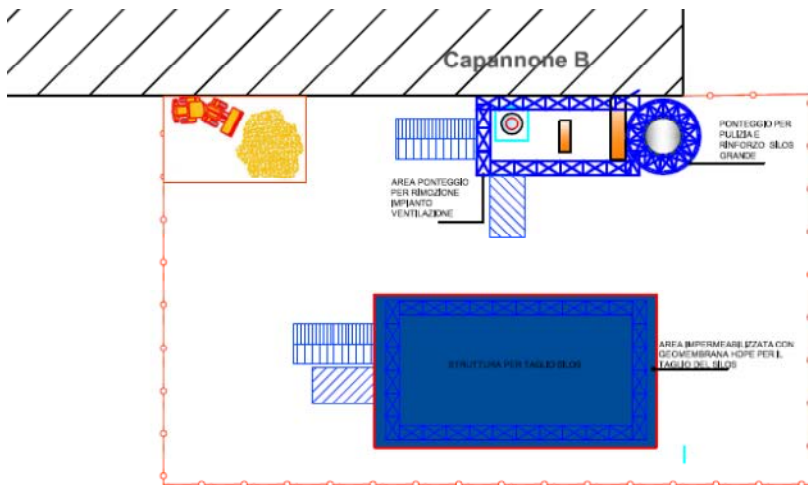
In seguito ai sopralluoghi effettuati nell'ambito dello svolgimento delle attività, nonostante gli interventi di pulizia e messa in sicurezza effettuati, si è avuto modo di verificare, un diffuso stato di degrado dei luoghi con strutture abbastanza deteriorate ed una folta vegetazione diffusa in particolare in alcune specifiche aree ancora non oggetto d'intervento.

Pertanto, in particolare nell'area circostante il silos ed in quella ubicata nei pressi della gru, probabilmente, installata a servizio dell'edificio in costruzione oggi in stato di totale abbandono, si dovrà procedere al taglio, rimozione e trasporto a discarica autorizzata, previa caratterizzazione, della vegetazione e degli ulteriori materiali presenti nelle aree da utilizzare ai fini delle lavorazioni successivamente descritte.



Aerofoto tratte da Bing Maps probabilmente risalente al 2010/12

Si dovrà, inoltre, predisporre il piano di posa sul quale dovrà essere adagiato il silos dopo il taglio al fine di procedere al successivo smontaggio dello stesso in pezzi.



Al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo sul quale verrà adagiato il silos per il taglio, in modalità di confinamento dinamico, sarà necessario predisporre ed attrezzare un'area (evidenziata in blu nella figura) appositamente dedicata a tale lavorazione.

In prima battuta si provvederà al riempimento di eventuali buche ed al livellamento dell'area individuata,

circa 320mq, con misto granulare fino adeguatamente costipato al fine di avere un piano di posa regolare ed adeguatamente stabile.

Su tale piano, adeguatamente preparato, verrà posta in opera una geomembrana in HDPE (polietilene estruso ad alta densità), di spessore pari ad almeno 2mm., saldata per termo-fusione a cuneo caldo a doppia pista o dove necessita saldatura ad estrusione con cordolo sovrapposto.

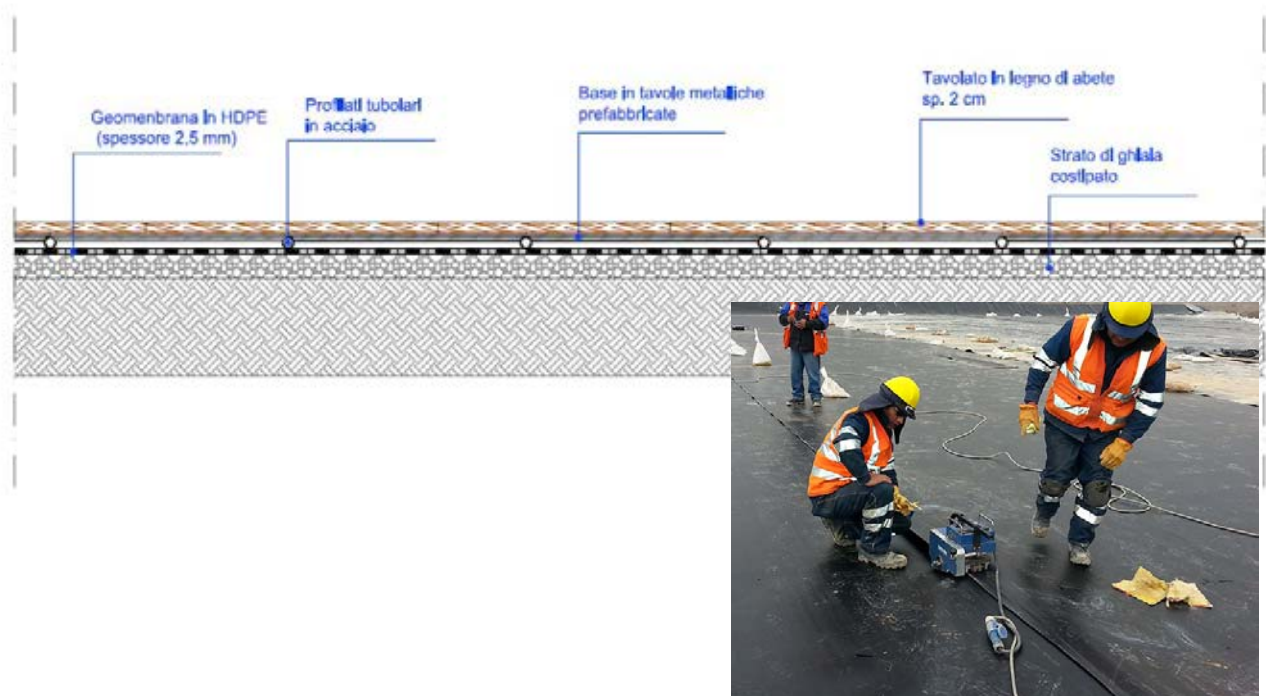
La geomembrana in HDPE dovrà essere conforme alle norme UNIPLAST, ottenuta per estrusione di granuli vergini di polietilene con aggiunta di nero fumo per conferire al momento buona stabilizzazione ai raggi ultravioletti. Le eventuali saldature necessarie dovranno essere effettuate con macchine termosaldatrici a cuneo caldo a doppia pista o dove necessita, saldatura ad estrusione con cordolo sovrapposto e canaletta intermedia di prova.

La geomembrana di impermeabilizzazione, stesa su tutta l'area necessaria alla lavorazione, dovrà essere opportunamente fissata a terra con appositi tasselli od altro idoneo ancoraggio.

La scelta della geomembrana in HDPE, quale materiale da impiegare per la realizzazione del sistema di impermeabilizzazione superficiale, è stata determinata dalle ottime caratteristiche di resistenza meccanica, chimica, fisica e batteriologica e alle perforazioni di roditori e radici oltre che dalla facilità di esecuzione delle saldature e dalle notevole qualità garantita dalle stesse.

Le saldature del polietilene ad alta densità, quando eseguite a regola d'arte, assicurano il mantenimento delle medesime caratteristiche di resistenza meccanica, di impermeabilità, di inerzia chimica del materiale indisturbato. Questa proprietà è frutto della capacità intrinseca del materiale, saldato alla temperatura prescritta, di ricostruire perfettamente, in fase di raffreddamento, il reticolo cristallino originario, garantendo la perfetta continuità della catena polimerica.

Sulla geomembrana saranno disposti alcuni profilati tubolari in acciaio collegati da piastre metalliche del tipo di quelle utilizzate per la realizzazione delle passerelle dei ponteggi (si veda il particolare che segue).



Infine, al fine di predisporre un adeguata base di appoggio per il silos, a conclusione del pacchetto sopra descritto si procederà a disporre un tavolato in legno di abete con spessore minimo pari a 2cm.

Tra i lavori preliminari viene, inoltre, prevista la realizzazione di una ulteriore viabilità di accesso al cantiere con sistemazione dell'ingresso secondario da Via F. Tedesco e della pista di cantiere con rilevato e misto stabilizzato compattato.

La realizzazione di detta pista risulta necessaria al fine di consentire ai mezzi pesanti l'accesso al cantiere per il carico e scarico di mezzi e materiali, ma soprattutto per consentire il trasporto a discarica dei pezzi del silos dopo lo smontaggio.

8. Progetto di rimozione del silos. Rimozione delle sovrastrutture attaccate al silos.

Come esposto nei paragrafi precedenti, a seguito dei sopralluoghi effettuati presso l'ex stabilimento della



Isochimica nella zona industriale di Avellino, si è avuto modo di verificare il potenziale pericolo derivante dallo stato di degrado del silos in acciaio ubicato a margine del capannone B.

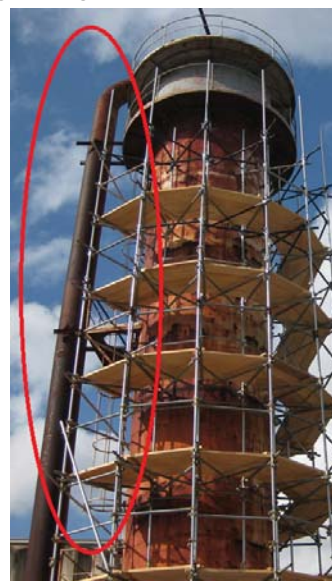
Nella foto riportata di fianco è ben visibile la parte basamentale del silos, così come trovata all'atto dell'effettuazione dei sopralluoghi. Risulta ben visibile il degrado diffuso dovuto a fenomeni alla naturale ossidazione del ferro esposto alle intemperie.

Parimenti, veniva osservata una compartimentazione del silos stesso: sono ben visibili due portelloni d'accesso, uno dei quali all'atto delle prime verifiche risultava aperto. In particolare, nel vano posto alla base del silos dal portellone, aperto all'atto dei sopralluoghi e chiuso solo in seguito agli interventi posti in opera, risultavano visibili

numerosi materiali di vario genere abbandonati. Inoltre, va osservato che la superficie esterna del silos risultava ingombra di una serie di elementi quali la scala in ferro, dei piani per la sosta con relative ringhiere di protezione, alcune tubazioni tra cui in particolare uno di dimensioni piuttosto rilevanti che si sviluppa per tutta l'altezza del silos, ecc.

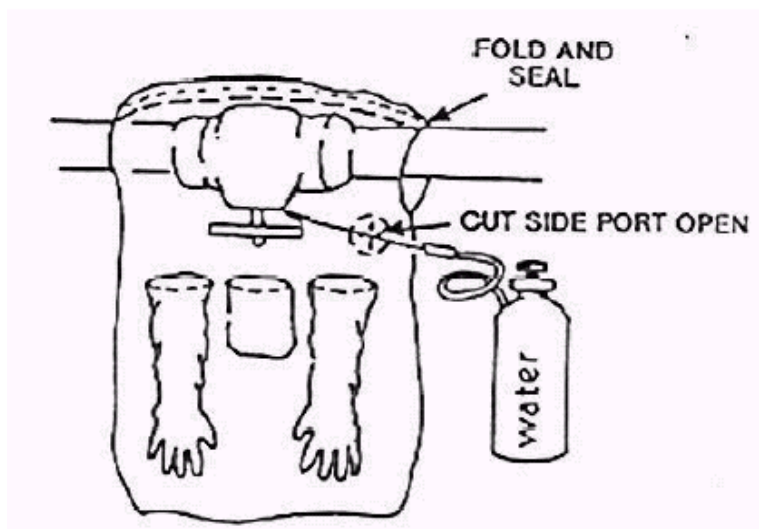
La prima attività da porre in essere sarà quella di procedere alla rimozione di tutti questi elementi esterni ripulendo la superficie esterna del silos.

Tra i manufatti più rilevanti sui quali occorrerà intervenire prima di procedere all'intervento di rinforzo strutturale con fibre in FRP, va evidenziato il tubo di collegamento tra la testa del silos e gli impianti di probabile aereazione posti alla base dello stesso.



La rimozione di detto tubo, per le dimensioni, la lunghezza e la condizione di vetustà che lo caratterizza, deve essere operata con particolare attenzione ed in condizione di assoluta sicurezza.

La tipologia d'intervento prevista per lo smontaggio del tubo, che si sviluppa per una lunghezza di oltre 20



metri, è quella del "glove bag": una tecnica che previene il contatto diretto tra operatore e materiale contenente amianto.

Nel caso in specie occorrerà, data la notevole lunghezza del tubo, verificare il numero e la tenuta dei collegamenti tra tubo e silos. Nel caso questi non fossero sufficienti o in buone condizioni occorrerà procedere alla realizzazione di ulteriori collegamenti temporanei tra silos e tubazione. Il tutto al fine di evitare che la

rimozione della parte di tubazione, da effettuarsi per successivi e parziali interventi dall'alto verso il basso, possa pregiudicare l'equilibrio generale della tubazione e portare alla rottura o al crollo della restante parte di tubazione. In aggiunta ai nuovi collegamenti temporanei, la tubazione dovrà essere opportunamente sostenuta con l'ausilio di mezzi meccanici.

Utilizzata principalmente proprio per interventi su tubazioni rivestite o che hanno contenuto amianto; nel glove-bag vanno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo, tutti gli attrezzi necessari.

La tecnica prevede che vi siano due maniche guantate applicate al glove-bag nei quali l'operatore infila le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sul tubo che contiene o che è stato attraversato da fibre di amianto.

Il vantaggio rappresentato dal glove-bag risiede nel fatto che le fibre di amianto restano in uno spazio circoscritto e che si interviene di volta in volta su tratti relativamente piccoli.

Un ulteriore vantaggio del glove-bag risiede nella rapidità di applicazione rispetto al confinamento.

Nel caso in specie l'intervento, date le dimensioni e la vetustà della tubazione, riveste particolare delicatezza e deve essere effettuato ponendo in essere tutte le

necessarie opere ed azioni volte alla tutela dei lavoratori e più in generale dell'area poiché siamo nei pressi di un quartiere abitato.





Gli operatori, in dopo aver ancorato in più punti la tubazione alle strutture del silos, procederanno ad assicurarsi che la condizione del tubo potenzialmente contenente fibre di amianto sia tale da non rischiare di rilasciare fibre durante la fase di preparazione del cantiere. Se vi sono parti di tubo danneggiate si dovrà prima procedere alla chiusura di eventuali fessurazioni con schiuma poliuretanica o al trattamento tramite prodotti incapsulanti per evitare possibili dispersioni di fibre.

Con cautela procedere alla aspirazione della tubazione per rimuovere eventuale polvere depositata. Utilizzare un aspirapolvere dotato di filtro Hepa. Aspirare anche gli oggetti e superfici con le quali potrebbero venire a contatto gli operatori durante l'intervento.

Al fine di operare con un maggior grado di sicurezza prima di operare l'intervento, a seconda delle condizioni della tubatura, può essere consigliabile avvolgere la stessa con uno strato di polietilene ed avvolgere con un doppio strato di polietilene le tubazioni adiacenti per prevenire il rilascio di fibre durante l'intervento. Fissare le parti laterali con del nastro adesivo telato ad alta resistenza laddove si prevede di installare il glove bag.

Si procederà, quindi, all'installazione del glove-bag per effettuare il taglio della tubazione; alla sigillatura, per mezzo di doppio telo in polietilene, dell'apertura della tubazione non ancora rimossa al fine di evitare eventuali possibili dispersione di fibre all'atto dell'allontanamento della parte di tubo tagliata.



La tubazione andrà trattata con vernice incapsulante, avvolta in telo in polietilene e, quindi, inserita in appositi sacchi detti "big bag" e temporaneamente depositata in uno spazio appositamente individuato nell'area di cantiere.

Il procedimento precedentemente descritto sarà ripetuto sino alla totale rimozione della tubazione; terminata la quale si procederà al conferimento in impianto autorizzato a ricevere materiali contaminati da amianto.

Naturalmente i fori, derivanti dalla rimozione della tubazione sulla parte finale del silos e sull'impianto di aspirazione posto alla base dello stesso, saranno adeguatamente chiusi e sigillati.

Una volta rimosso il tubo si procederà anche al completamento del ponteggio parzialmente già installato intorno al silos.

Approfittando del ponteggio installato si dovrà procedere a porre in essere nuovamente il confinamento dell'area antistante il portellone di accesso al silos posta a circa 2,80mt di altezza. Il confinamento, preferibilmente a carattere dinamico, dovrà essere realizzato sulla base del protocollo precedentemente

descritto e dovrà consentire la riapertura del portellone precedentemente citato al fine di porre in opera una prima pulizia del materiale depositatosi al fondo dello stesso.



Quale attività preliminare alla demolizione del silos va effettuata l'aspirazione, per mezzo di pompe aspiranti con filtri assoluti, del materiale amiantifero frammisto ad altri materiali. Tutti i materiali aspirati dovranno essere insacchettati e trasportati in impianto autorizzato allo smaltimento di materiali amiantiferi.

In aggiunta alla pulizia del fondo del silos si procederà ad un primo trattamento incapsulante del fondo e della superficie delle pareti interne, sin dove possibile.

Concluse le operazioni in precedenza descritte si provvederà a richiudere lo sportello del silos ponendo in opera una idonea sigillatura degli interstizi.

Quindi, si procederà allo smantellamento del confinamento ponendo preventivamente in essere una pulizia dell'are con idonei aspiratori al fine di evitare che eventuali fibre di amianto aerodisperse si diffondano nell'atmosfera.

9. Progetto di rimozione del silos. Rinforzo strutturale del silos mediante rivestimento in fibre FRP.

Completata la pulizia della superficie esterna del silos da tutti gli elementi in ferro ad essa saldati si potrà procedere alla successiva fase di rinforzo strutturale dello stesso.



Al fine di procedere alla rimozione del silos in sicurezza, dato il diffuso stato di degrado del ferro, risulta necessario provvedere ad un preliminare rinforzo strutturale finalizzato ad evitare possibili rotture.

Detto rinforzo strutturale dovrà essere effettuato tenendo in conto sia le modalità di rimozione sia i derivanti sforzi indotti nella struttura all'atto della rimozione stessa. A tal fine sarà necessario procedere ad una modellazione agli elementi finiti del silos precedentemente rilevato con tecnica laser-scanner.

A tal fine si terrà in debito conto sia l'effetto flessionale che quello torsionale indotto dalle fasi di smontaggio del silos stesso avendo precisamente individuato i baricentri di applicazione delle forze risultanti ed avendo individuato, altresì,

la dinamica della variazione dei centri di massa nonché il posizionamento delle opere provvisorie necessarie a contenere le tensioni indotte dalle operazioni di messa a terra della struttura.

Pertanto durante tutte le fasi di movimentazione dell'elemento saranno continuamente monitorati gli stati tensionali indotti sia nella struttura in acciaio che nel rivestimento in FRP mediante una rete di sensori del tipo strain-gauge collegati in real-time ad un sistema di acquisizione e controllo.

L'intervento sarà posto in essere per fasi consecutive: nella prima fase si procederà ad una verifica e mappatura delle eventuali lesioni già presenti nel manufatto e/o di elementi non perfettamente a tenuta. Questa fase riveste particolare importanza in quanto l'individuazione di lesioni o punti critici consentirà di intervenire nelle aree più problematiche del silos con opportuni interventi di contenimento.

Nella seconda fase, dopo il taglio e la rimozione degli elementi in ferro siti sul perimetro esterno del silos, si procederà alla sigillatura per mezzo di speciali resine e/o guaine del tipo X/Joint RS resin delle lesioni e/o elementi non a tenuta precedentemente individuati.

Nella terza fase si procederà alla disincrostazione della superficie esterna del silos; data la particolarità e la delicatezza dell'intervento questa fase di lavoro dovrà essere posta in opera con la massima cura ed

attenzione. Si procederà prima ad eliminare tutte le incrostazioni organiche ed inorganiche presenti sulla superficie esterna del silos; successivamente sarà operato lo spolvero e la pulizia del materiale superficiale rimosso.

Sulla superficie esterna in acciaio del silos, preparata nel modo descritto in precedenza, si procederà ad applicare i sensori strain gauge al fine di consentire il successivo monitoraggio delle tensioni strutturali del silos all'atto delle operazioni di rimozione.

Nella quarta fase si procederà ad un'ulteriore preparazione della superficie esterna del silos mediante la posa in opera di vernice primer del tipo X-Wrap bicomponente ad alto potere impregnante. Dopo aver atteso un



congruo periodo temporale necessario per l'asciugatura del primer si procederà alla posa in opera di una resina epossidica bicomponente.



A questo punto si potrà dare avvio alla quinta fase consistente nel posizionamento in opera di tessuto e/o lamine in FRP sulla superficie

esterna del silos precedentemente preparata secondo la geometria derivante dallo studio degli stati tensionali. Questa risulta essere la fase più complessa e delicata in quanto l'applicazione delle fibre FRP deve essere fatta lungo tutta la superficie esterna con particolare cura al fine di evitare punti di crisi dovuti ad un trattamento disomogeneo o discontinuo della superficie del silos.

Infine si procederà ad effettuare una sigillatura dell'FRP con ulteriore strato di resina epossidica a matrice organica.

La superficie del silos, così predisposta, consentirà di pervenire ad un notevole rinforzo strutturale tale da consentire di operare le successive lavorazioni con un maggior grado di sicurezza sia dal punto di vista della resistenza strutturale che dal punto di vista dell'ulteriore rivestimento esterno a ostacolo di eventuali possibili fuoriuscite di fibre.

Si procederà, quindi, allo smontaggio del ponteggio sino all'altezza di circa 3,50mt. man mano che si procederà all'applicazione delle fibre FRP per il rinforzo strutturale.

10. Progetto di rimozione del silos. Rimozione degli impianti siti tra i silos.

In attesa del trascorre di un adeguato periodo temporale, teso a pervenire ad una ottimale adesione delle fasce di fibre di carbonio (FRP), si procederà ad effettuale l'intervento di rimozione degli impianti ubicati tra i



due silos.

L'intervento di rimozione, stante la possibile presenza di fibre di amianto, dovrà essere effettuato in modalità di confinamento dinamico.

Sarà, pertanto, necessario provvedere a porre in opera un apposito ponteggio, di altezza pari a circa 6,00mt, tra i due silos ed a copertura dei due impianti nella fotografia evidenziati.

Una volta posto in opera il ponteggio si dovrà provvedere alla realizzazione del confinamento consistente nell'installazione di una barriera a tenuta, generalmente realizzato per mezzo di un doppio strato di telo in polietilene, che separi la zona nella quale viene trattato il materiale con probabile contaminazione da amianto e le aree circostanti.

Detta delimitazione deve garantire un contenimento delle eventuali fibre di amianto all'interno della zona di bonifica.

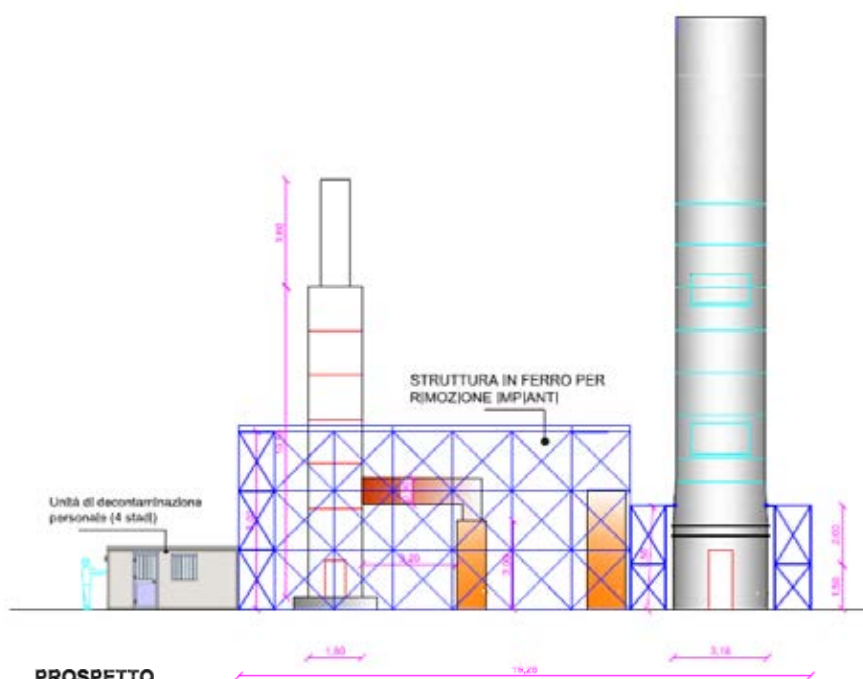
Nel caso in specie viene ipotizzato un confinamento a carattere dinamico; ovvero con estrattori d'aria posizionati presso l'area delimitata dal polietilene.

Naturalmente in merito prescrizioni più precise e dettagliate saranno contenute

nel Piano di Lavoro che l'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla locale ASL al fine di acquisire il nulla osta.

Una volta installato il confinamento, la locale azienda sanitaria, provvederà ad effettuare il collaudo del cantiere mediante prova di tenuta. Tale prova, generalmente effettuata con l'utilizzo di fumogeni, ha lo scopo di verificare la tenuta delle barriere dei confinamenti dinamici generati dal polietilene e dagli estrattori d'aria e viene effettuato dopo l'allestimento del cantiere e prima di iniziare le lavorazioni.

Nel caso in specie al confinamento con teli in polietilene deve essere associata una completa protezione dei teli, ottenuta per mezzo di fogli lisci di lamiera od altro idoneo materiale. Tale protezione risulta necessaria in



quanto tra le lavorazioni da porre in essere, al fine di pervenire alla rimozione degli impianti, vi può essere l'utilizzo di strumenti per il taglio dell'acciaio. Laddove necessario alla rimozione degli impianti si dovrà procedere al taglio (al plasma, laser, ecc.) delle strutture che ancorano a terra gli impianti.

L'esecuzione di dette operazioni potrebbe dare origine a scintille che potenzialmente possono danneggiare il confinamento realizzato e, quindi, compromettere la sicurezza della lavorazione. Pertanto, a protezione del confinamento con polietilene dovranno essere poste, all'interno del confinamento, lungo tutti i lati e sulla parte superiore delle lastre di lamiera liscia.

Si procederà, al taglio del tubo che collega uno dei due impianti con il silos minore, sempre utilizzando la tecnica del glove-bag descritta in precedenza, alla sua messa in sicurezza ed al successivo trasporto e smaltimento in un impianto autorizzato.

Una volta svincolati gli impianti dai due silos si procederà allo smontaggio degli stessi procedendo al taglio delle strutture che li ancorano a terra. Naturalmente prima di effettuare il taglio e la rimozione delle strutture sarà necessario procedere ad un idoneo trattamento delle superfici per mezzo vernici incapsulanti e, laddove vi siano presenza di parti eccessivamente usurate anche con schiuma poliuretanica spruzzo.

I due impianti, così svincolati da terra saranno avvolti in doppio telo poliuretanico con apposizione all'esterno di avvisi indicanti "pericolo amianto". Si procederà, quindi, ad avviare questi impianti, presumibilmente contaminati da amianto, a smaltimento in impianto autorizzato.

11. Progetto di rimozione del silos. Rimozione del silos maggiore.

Dopo gli interventi descritti in precedenza si è pervenuti ad una sorta di isolamento del silos: rimosso il lungo tubo che si sviluppava lungo tutta l'altezza, ripulito dalle sovrastrutture superficiali, rinforzato strutturalmente con fibre di carbonio (FRP), rimossi gli impianti di probabile aspirazione posti nelle immediate vicinanze.



In premessa va fatto osservare che il silos sul quale è previsto l'intervento risulta essere compartimentato.

Infatti, com'è visibile dalla documentazione fotografica rilevata nell'ambito dei primi sopralluoghi effettuati nell'area, la parte basamentale del silos risultava avere la porta di accesso totalmente spalancata e nell'interno erano visibili alcuni bidoni di vernice utilizzati ed altri vari materiali abbandonati utilizzati probabilmente negli interventi di messa in sicurezza effettuati negli

anni precedenti.

Mentre, non risultava visibile la parte posta al di sopra di tale vano; per la quale verrà successivamente effettuata un'apposita ispezione congiunta con il personale del Dipartimento Arpac di Avellino.

In data 28/10/2014 si è effettuato un sopralluogo congiunto con l'ARPAC al fine di verificare il contenuto del silos nella parte posta al di sopra del vano basamentale. Questa verifica, effettuata in maniera confiante al fine di evitare eventuali dispersioni di fibre, si era ritenuta necessaria proprio al fine di determinare le modalità d'intervento per la rimozione del silos.

Nella documentazione fotografica riportata di seguito, rilevata proprio all'atto del sopralluogo con l'ARPAC, risulta chiaramente visibile lo stato dei luoghi: sul fondo del silos è visibile qualche centimetro di materiale fibroso che dalla analisi effettuate dall'Arpac risultava essere amianto misto ad altro materiale.

Diffuse incrostazioni e depositi di materiali fibrosi risultavano visibili anche lungo le parti interne del silos e sulle rientranze dei bocchettoni di ispezione.

Pertanto, dall'analisi dello stato dei luoghi emerge una situazione estremamente complessa e delicata per la presenza dei materiali amiantiferi incrostati sulle pareti e per la Probabili fibre di amianto.

Verificata l'efficacia del rinforzo strutturale attuato per mezzo della fasciatura in fibre di carbonio si dovrà procedere al vero e proprio intervento di rimozione e dismissione del silos maggiore.

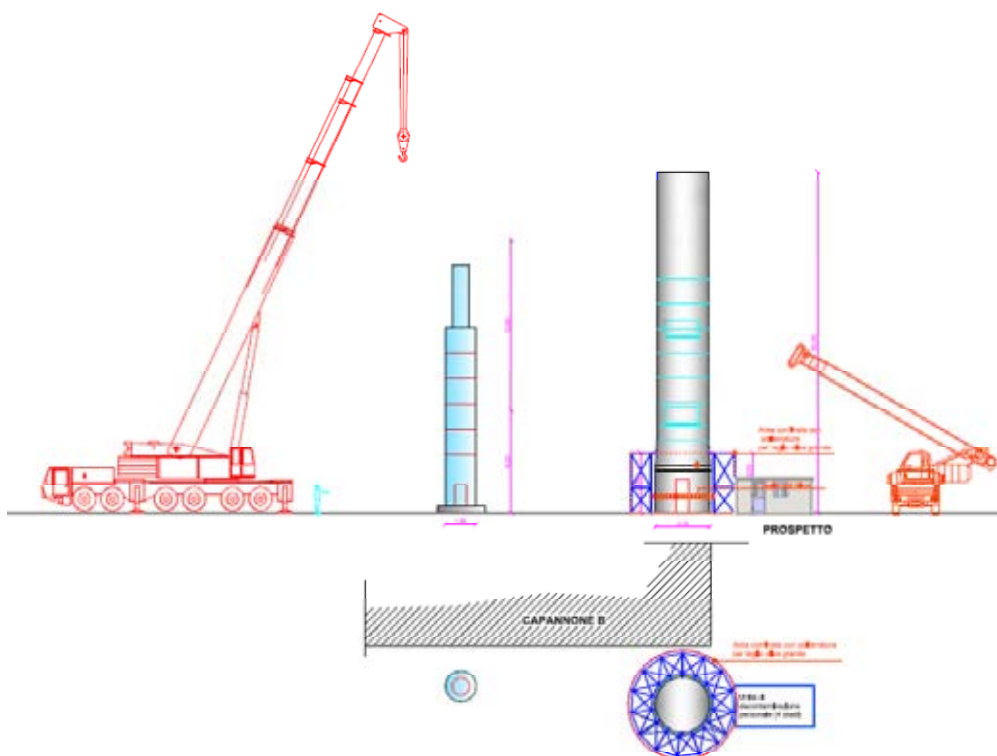
Nella parte basamentale, per un'altezza di circa 3,50mt, va mantenuto il ponteggio precedentemente posto in opera. Esso, infatti, verrà utilizzato quale struttura sulla quale operare il confinamento con le modalità che verranno prescritte dall'ASL nel Piano di Lavoro.

Pur non essendo visibili all'atto del primo sopralluogo fibre in

presumibile amianto, l'intervento da porre in essere, al fine di procedere con la massima precauzione, verrà effettuato comunque in modalità confinata.

Posto il essere il confinamento della parte basamentale si provvederà all'apertura dello sportello di accesso al vano posto a livello del terreno. Seppur, come già rappresentato in precedenza, detto vano sembrerebbe occupato da materiali depositati all'atto della messa in sicurezza effettuata negli anni 2008/12, al fine di

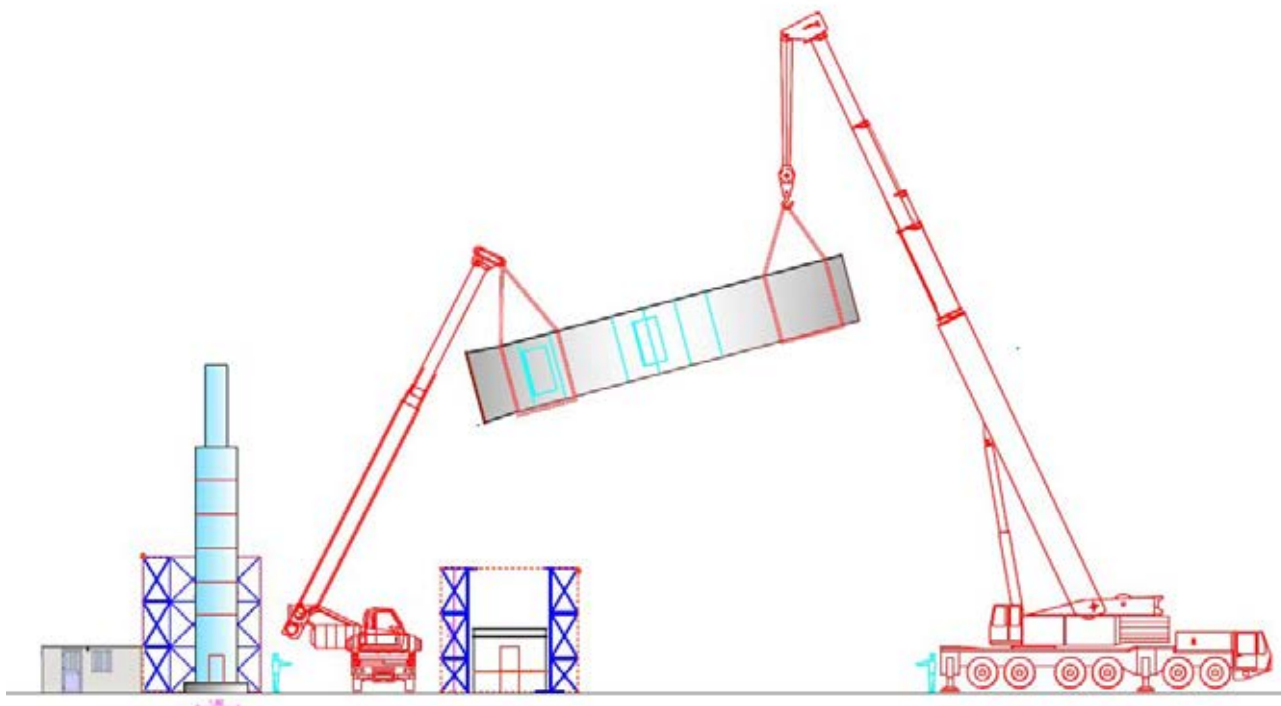
operare in sicurezza e garantire una maggiore tutela si provvederà a ripulire il vano conferendo i materiali depositati in appositi big bag, per il successivo conferimento a discarica autorizzata. In seguito si procederà ad una aspirazione delle superfici per mezzo di aspiratori dotati di filtro assoluto ed al



all'applicazione su tutte le superfici interne del vano (pareti laterali, soffitto e pavimento) di un idoneo ciclo incapsulante.

Una volta concluse le operazioni sul vano ubicato al livello del terreno, sulla scorta del protocollo di confinamento precedentemente descritto e con l'aggiunta di protezioni interne costituite da lastre di lamiera liscia sia lungo le pareti che sulla parte superiore, si provvederà a realizzare la totale chiusura della parte basamentale del silos.

Conclusa la parte relativa al confinamento della base, con l'ausilio di due autogrù, si provvederà ad ancorare il silos, in maniera da tenerlo fermo all'atto del taglio da effettuare.



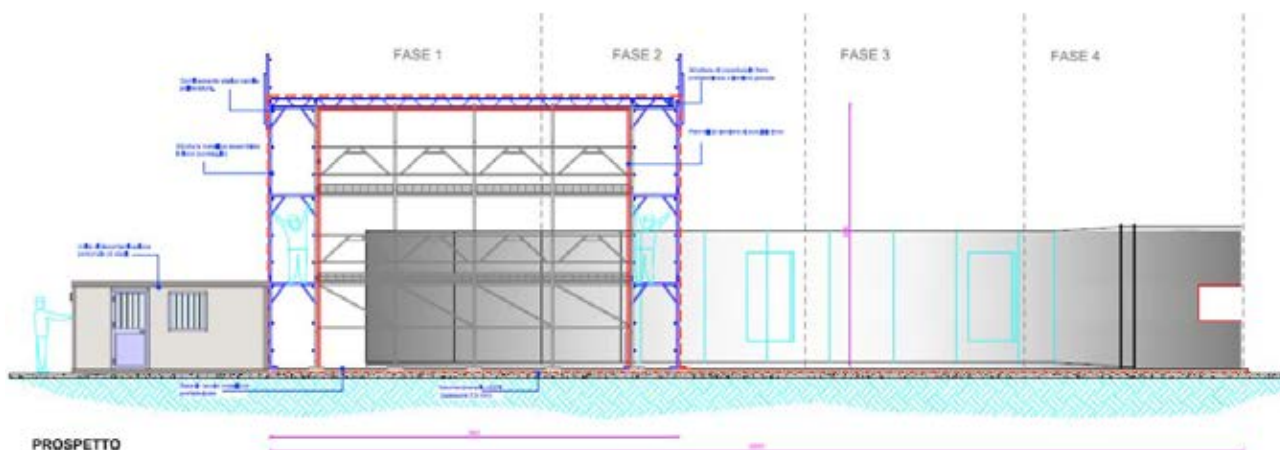
Verificato l'ancoraggio del silos, effettuato in modo tale da tenere in verticale lo stesso anche dopo il taglio, si darà avvio al taglio del silos che dovrà essere effettuato a circa 1mt di altezza dal suolo. Durante tutto il processo del taglio, effettuato per mezzo di taglio al plasma, al laser o altro idoneo metodo, sarà operativo il monitoraggio mediante i sensori strain gauge, precedentemente applicati alla superficie esterna, al fine di verificare l'andamento delle tensioni strutturali del silos.

Man mano che si andrà avanti con il taglio si procederà a mettere in leggera tensione il silos, di modo che all'atto della conclusione del taglio, con lo svincolo del silos da terra, questo verrà tenuto in verticale dall'azione delle due gru. Esse dovranno tenere fermo il silos in posizione orizzontale al fine di consentire le operazioni di ripulitura dell'area confinata e per la rimozione del confinamento stesso.

Una volta effettuate le suddette operazioni di pulizia e smantellamento del confinamento, con l'ausilio delle due autogrù si dovrà sollevare il silos e trasferirlo sull'area precedentemente predisposta. Come rappresentato nei paragrafi precedenti si è allestita un'area mediante impermeabilizzazione del terreno con geomembrana in HDPE ricoperte da tavolata in legno. Su quest'area le due autogrù depositeranno il silos rimosso al fine di consentire l'esecuzione delle successive fasi di lavoro.

Il silos sarà tagliato in quattro fasi successive previa realizzazione di idoneo struttura per il confinamento dell'area di lavoro con rivestimento totale della parte interna al confinamento mediante lastre di lamiera liscie al fine di evitare che durante il taglio eventuali scintille compromettano la tenuta del confinamento.

Prima di operare i tagli, su tutta la superficie esterna del silos verrà posto in essere un ciclo incapsulante al fine di ottenere una ulteriore pellicola di protezione.



Operando sulla base delle fasi di lavoro previste si procederà al taglio (al plasma, al laser, ecc.) della prima parte di silos.

A tal proposito va fatto osservare che la necessità di procedere alla suddivisione in parti del silos ha una duplice motivazione: semplificare il conferimento in impianti autorizzati della parte di silos contaminata da amianto. Infatti, le rilevanti dimensioni del silos difficilmente consentirebbero di trovare un impianto autorizzato che possa accoglierlo. La seconda motivazione è connessa alla difficoltà di organizzare il trasporto di una struttura lunga circa 20 metri e con un diametro di circa 3,20.

In considerazione delle difficoltà precedentemente illustrate e tenuto conto che, al fine di rimuovere il silos risultava comunque necessario procedere ad un taglio in maniera confinata, operando una valutazione costi/benefici si è ritenuto di attuare in sito una ulteriore riduzione delle dimensioni silos, suddividendolo in 4 parti per semplificare il trasporto ed avere maggior disponibilità di impianti per il conferimento dello stesso.

Nella prima fase di lavoro, dopo aver effettuato il taglio della prima parte di silos, si dovrà procedere ad una minima movimentazione della parte rimossa, traslandola verticalmente nei pressi della parete con il confinamento.

Il distanziamento della parte tagliata dal resto del silos, effettuato sempre in modalità di confinamento dinamico, è finalizzata a consentire il trattamento della superficie interna del silos mediante applicazione di un ciclo incapsulante. Effettuato il predetto ciclo incapsulante si dovrà procedere al rivestimento del tratto di silos con doppio stato di polietilene con la successiva apposizione della scritta: pericolo amianto.

Conclusa la fase di messa in sicurezza e rivestimento della parte di silos staccata si darà avvio alla fase di smontaggio della struttura provvisoria realizzata al fine di consentire che le lavorazioni avvenissero in maniera confinata. Quindi si provvederà a caricare il pezzo di silos su di un automezzo per il trasporto ed il conferimento in un impianto autorizzato.

Architectural section drawing of the 'PROSPETTO' facade, showing four construction phases (FASE 2, FASE 3, FASE 4) and various structural elements like scaffolding, trusses, and concrete walls. The drawing includes labels for 'Scaffolding', 'Trusses', 'Concrete walls', and 'Steel structure'. A scale bar at the bottom indicates 0m.

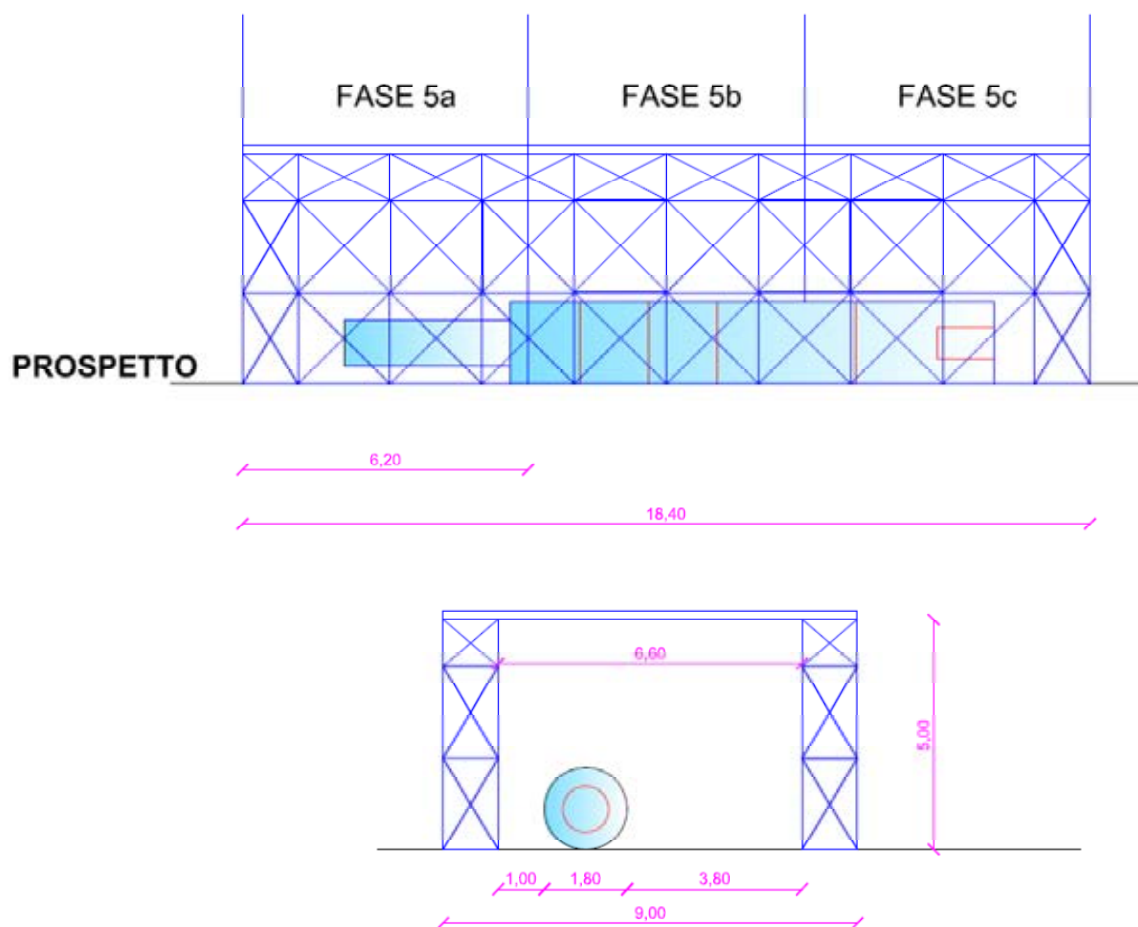
Rimosso e portato a conferimento in impianto autorizzato il silos maggiore resta da rimuovere il silos più piccolo ubicato nelle immediate vicinanze.



Pertanto, al fine di acquisire maggiori dettagli sullo stato del silos, si procederà ad effettuare una video-ispezione dello stesso utilizzando il foro del tubo posto all'apice o, qualora questo non fosse praticabile, uno dei bocchettoni di ispezione posti sulla superficie dello stesso.

30

siano dei residui di materiali sul fondo e delle diffuse incrostazioni sulla superficie interna dello stesso.



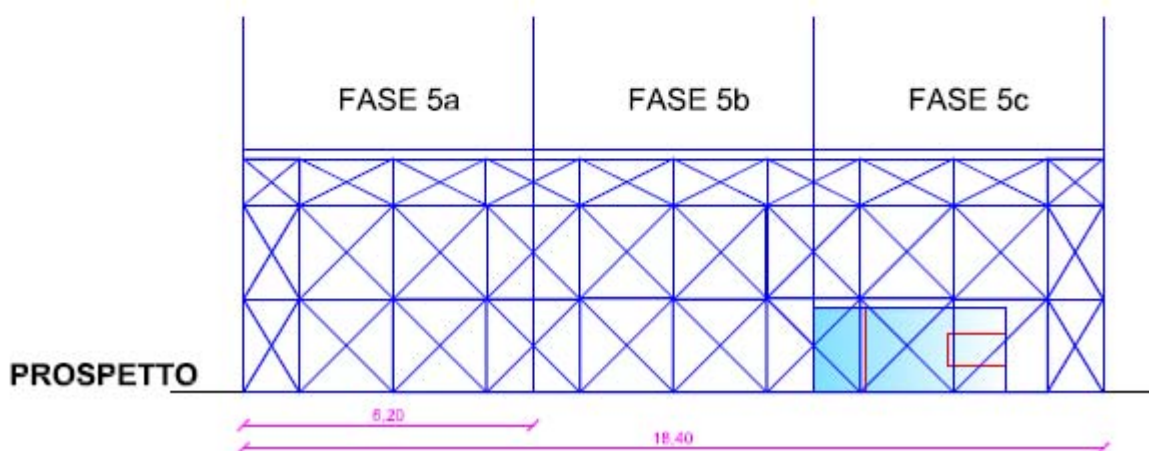
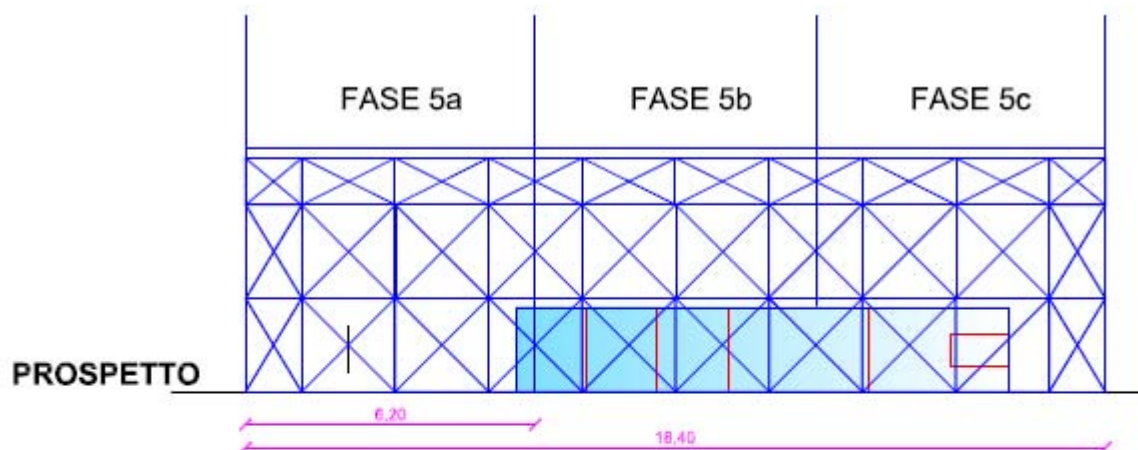
Anche questo silos verrà trattato secondo il protocollo precedentemente descritto. Nella prima fase si procederà alla realizzazione di un vano di confinamento mediante l'installazione di un ponteggio attorno al quale disporre un doppio telo in polietilene adeguatamente sigillato. Nella parte interna del confinamento si installerà una barriera costituita da bande di lamiere lisce al fine di evitare che le eventuali scintille prodotte dalle lavorazioni possano compromettere la tenuta del confinamento.

In una seconda fase si provvederà ad aprire la base del silos al fine di procedere all'aspirazione di eventuali materiali depositatisi sul fondo. Una volta aspirati per mezzo di aspiratori con filtri assoluti il materiale proveniente dal silos verrà imbustato ed inserito in appositi big bag per l'invio a discarica autorizzata.

Prima di procedere al taglio alla base del silos minore sarà necessario verificare lo stato dell'area allestita al fine di ospitare il silos in orizzontale. Andrà verificato lo stato di tenuta della geomembrana in HDPE, ed in caso di rotture, tagli o lacerazioni si dovrà provvedere a ripristinare la continuità del telo. Anche il tavolato posizionato sulla geomembrana andrà verificato e, nel caso, si dovrà procedere alla sostituzione di quelle danneggiate. Verificato la tenuta del pacchetto di "isolamento", posto a protezione dell'area dove effettuare il taglio, si procederà all'ancoraggio del silos, come descritto per l'intervento precedente, per mezzo di due autogrù che provvedano a tenere in verticale il silos anche dopo il taglio.

Effettuato il taglio alla base, con l'ausilio delle due autogrù, si provvederà a trasportare ed adagiare il silos minore sull'area di lavoro precedentemente predisposta.

In seguito si provvederà ad installare una struttura provvisoria, realizzata per mezzo di ponteggi, al fine di garantire il confinamento di tutta l'area di lavoro del silos. Attorno alla struttura dovrà essere disposto il confinamento, realizzato per mezzo di un doppio stato di telo in polietilene ed all'interno di essa un rivestimento con bande di lamiera liscia al fine di evitare che le scintille prodotte durante le lavorazioni compromettano il confinamento posto in essere.



Nel caso in specie, date le più contenute dimensioni del silos, si provvederà ad effettuare un'unica struttura di confinamento. La prima parte oggetto di rimozione sarà il lungo tubo posto al termine del silos. Una volta effettuato il taglio si provvederà al trattamento delle superfici, interna ed esterna, con un ciclo incapsulante ed al successivo avvolgimento del tratto tagliato in un doppio telo di polietilene con l'apposizione all'esterno dell'indicazione: pericolo amianto.

Concluse le operazioni descritte in precedenza si procederà, a porre in essere secondo la metodologia precedentemente descritta le restanti due fasi di lavoro al fine di pervenire ad una riduzione in tre pezzi il silos minore.

Concluse le operazioni di taglio, trattamento incapsulante ed avvolgimento del silos in teli di polietilene i diversi pezzi andranno avviati a conferimento in un impianto regolarmente autorizzato.

13. Smontaggio delle strutture provvisorie e pulizia dell'area.

In seguito alla rimozione dei due silos e degli impianti siti tra i due si procederà allo smontaggio di tutte le strutture provvisorie utilizzate per l'attuazione delle diverse fasi di lavoro.

In particolare, per le strutture utilizzate per il confinamento e per il taglio del silos, tutti i teli in polietilene ed



i materiali che hanno avuto contatto con materiali contaminati da amianto dovranno essere avvolti in teli in polietilene inseriti in appositi big bag e trasportati a rifiuto in impianti autorizzati.

Inoltre, prima della rimozione del confinamento si dovrà procedere all'aspirazione, su tutte le aree ove sono stati effettuati gli interventi, delle

eventuali fibre di amianto per mezzo di idonei aspiratori dotati di un doppio livello di filtrazione, con un filtro primario ed un filtro secondario in classe H (filtro HEPA o assoluto).

Anche il basamento sul quale era posto il silos maggiore, gli impianti di probabile aspirazione ed il basamento del silos minore dovranno essere oggetto di un'approfondita aspirazione e pulizia. Anche in considerazione del fatto che sul basamento posto nelle immediate vicinanze del silos maggiore erano state rinvenute delle macchie bluastre di amianto crocidolite che erano state oggetto di un trattamento incapsulante e della, successiva, ricopertura con telo in polietilene. Pertanto, anche quest'area dovrà essere oggetto di un'approfondita pulizia ed aspirazione.

Per maggiori dettagli relativamente ai protocolli operativi da porre in essere si rimanda al Piano di Lavoro, oggetto di approvazione da parte della locale ASL, che l'impresa aggiudicataria dovrà redigere.

14. Smontaggio della gru posizionata nei pressi dell'edificio in costruzione e trasporto a discarica di alcuni cubi in cemento contenenti amianto.

Nei pressi dell'edificio in costruzione è stata rilevata la presenza di una vecchia gru, probabilmente installata al fine di consentire la realizzazione dell'edificio stesso. In seguito ai lunghi anni di abbandono del sito, con



conseguente mancata manutenzione delle strutture e dei macchinari ivi presenti, all'atto dei sopralluoghi la struttura della gru si presentava con una diffusa presenza di ruggine alla base.



Poiché la gru è posizionata nei pressi di uno dei capannoni, la cui copertura è costituita da materiale in matrice cemento-amianto e sulla quale è già stato effettuato un trattamento incapsulante, risulta necessario rimuovere l'eventuale pericolo costituito da un possibile cedimento della gru con conseguente caduta della stessa sulla copertura.

Inoltre, all'atto dei sopralluoghi effettuati nell'area si era riscontrato che otto cubi, apparentemente dello stesso tipo di quelli depositati a sinistra dell'ingresso allo stabilimento, erano stati utilizzati quali contrappesi alla base della gru.

Pertanto risulta necessario provvedere, una volta avviato lo smontaggio della gru, alla rimozione dei cubi ed al successivo trasporto a discarica degli stessi.

Poiché detti cubi sono già stati oggetto di trattamento incapsulante occorrerà verificare lo stato del trattamento effettuato e, nel caso, riproporlo laddove necessario. Avvolgere, successivamente, i cubi in doppio telo di polietilene, con apposizione degli avvisi di pericolo amianto, ed avviarli a conferimento in appositi impianti autorizzati.

14. Rimozione e smaltimento di ulteriori sette cubi in cemento contenenti amianto.

Oltre le lavorazioni sopra descritte l'intervento prevede anche la rimozione di ulteriori sette cubi di cemento contenenti amianto.

Di seguito viene proposta una foto rilevata in una fase intermedia del primo intervento di messa in sicurezza ed una rilevata in una data più recente.

In particolare, nel corso dei primi sopralluoghi si era avuto modo di verificare che alcuni dei cubi, posizionati nelle immediate vicinanze dell'ingresso,



risultavano essere estremamente danneggiati.

Tutti i cubi sono stati trattati con un ciclo incapsulante e coperti con un telo in polietilene ad alta resistenza.

Tuttavia, con il presente intervento s'intende provvedere alla rimozione e trasporto a discarica autorizzata di alcuni dei cubi più danneggiati in quanto essi costituiscono un potenzialmente pericolo.

Sarà, pertanto, necessario provvedere a scoprire i cubi dal telo, verificare lo stato del ciclo incapsulante effettuato e, nel caso, effettuarlo nuovamente laddove necessario. Quindi, verificato lo stato dell'incapsulante si procederà ad avvolgere i cubi in un doppio strato di telo in polietilene sul quale verrà apposta l'indicazione: pericolo amianto.

Per mezzo di idonei mezzi meccanici si provvederà ad caricare i cubi su un automezzo e trasportarli a conferimento in un impianto regolarmente autorizzato.

