



Società Di Ingegneria Sympraxis S.r.l. (già Astorino Italia S.r.l.)
Sede legale: Palazzo Asmundo, Via Vittorio Emanuele n°492, 90134 Palermo
Mail: info@sympraxis.it, PEC: sympraxis@pec.it; Tel. +39 091 6536023
Codice Fiscale 06096540825; P.Iva 06096540825; Codice Univoco KRRH6B9
Direttori Tecnici: Prof. Ing. Vincenzo Cataliotti; Prof. Arch. Fausto Provenzano
Prof. Ing. Antonio Cataliotti; Arch. Sebastiano Provenzano

Ing. Claudia Nastasi

Viale San Francesco 2
Campofelice di Roccella (PA)

Arch. Sergio Domenico Lattuca

Salita Calvario 13 - 15
Serradifalco (CL)

Ing. Salvatore Vancheri

Via Prof. A. Rizzo 4
Serradifalco (CL)



COMUNE DI SERRADIFALCO
Libero Consorzio
Comunale di Caltanissetta

*Visto, si approva il presente
progetto esecutivo ai sensi dell'art.
5 della L.R. 12 Luglio 2011, n. 12*

Serradifalco li

IL R.U.P.

Dott. Arch. Matteo Lamberti

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DELL'EDIFICIO
SCOLASTICO ELEMENTARE "G.VERGA",
SITO IN VIA PAPA GIOVANNI XXIII A
SERRADIFALCO (CL)

All. PSC.3.1

RELAZIONE SULLE DEMOLIZIONI

Serradifalco 17.11.2020

ATI Abacus srl (capogruppo)

Sympraxis srl

Ing. Claudia Nastasi

Arch. Sergio Domenico Lattuca

Ing. Salvatore Vancheri



**LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ELEMENTARE
"G.VERGA", SITO IN VIA PAPA GIOVANNI XXIII
A SERRADIFALCO (CL)**

COMUNE DI SERRADIFALCO

RELAZIONE SULLE DEMOLIZIONI

INDICE

1	PREMESSA	4
2	LA DEMOLIZIONE SELETTIVA	5
3	DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE	6
4	ATTIVITÀ PRELIMINARI	7
4.1	Acquisizione documentale pregressa.....	7
4.2	Rilievo topografico delle aree esterne.....	8
4.3	Rilevazione sistematica degli ambienti interni	8
	4.3.1 Indagini sulla presenza di sostanze pericolose e speciali	8
5	IL PROGETTO DI DEMOLIZIONE	9
6	CRITICITÀ RISCONTRATE E PRESIDI	11
6.1	Criticità presenti	11
6.2	Monitoraggio in corso d'opera.....	12
6.3	Accessi al cantiere e gestione delle interferenze con la viabilità esterna.....	12
7	TECNICHE DI DEMOLIZIONE	14
7.1	Premessa	14
7.2	Descrizione sintetica delle fasi di lavoro	17
7.3	Accantieramento	18
7.4	Verifiche di sicurezza e messe in sicurezza	19
7.5	Rimozione dei materiali contenenti amianto	22
	7.5.1 La bonifica dei materiali in cemento-amianto (eternit).....	22
	7.5.1.1 Misure di sicurezza durante gli interventi sui materiali in cemento-amianto	23
	7.5.1.2 Prescrizioni generali di igiene e sicurezza del lavoro	23
	7.5.2 Le tecniche d'intervento per i materiali contenenti amianto in matrice friabile	24
	7.5.2.1 Allestimento del cantiere	24
	7.5.2.2 Protezione dei lavoratori.....	25
	7.5.2.3 Procedure di accesso all'area di lavoro.	25
	7.5.2.4 Tecniche di rimozione	26
	7.5.2.5 Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto.....	27
	7.5.2.6 Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro.....	27
	7.5.2.7 Tecniche di incapsulamento.....	28
	7.5.2.8 Decontaminazione del cantiere.	29
	7.5.2.9 Protezione delle zone esterne all'area di lavoro.	30
	7.5.2.10 Monitoraggio ambientale.....	30
	7.5.2.11 Restituibilità dell'area.....	31
	7.5.3 La tecnica del glove-bag.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
	7.5.4 Metodi di bonifica di manufatti in posa contenenti FAV.....	31

7.5.4.1	CASO 1 - Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica dei manufatti già in posa e contenenti fibre artificiali vetrose con contenuto di ossidi alcalini /alcalino terrosi <18% e >18% con DLG – 2 ES > 6 µm.....	33
7.5.4.2	Caso 2 - Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica dei manufatti già in posa contenenti fibre artificiali vetrose, comprendente anche le fibre ceramiche refrattarie (FCR) N. 650-017-00-8, con contenuto di ossidi alcalino/ alcalino terrosi <18 % e DLG – 2 ES < 6 µm.	33
7.5.4.3	Caso 3 Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica dei manufatti già in posa contenenti fibre artificiali vetrose con contenuto di ossidi alcalino/ alcalino terrosi > 18 % e DLG – 2 ES < 6 µ	37
7.6	Strip-out.....	39
7.7	Smantellamento di Macchinari e Impianti.....	42
7.8	Demolizione delle opere edili murarie.....	43
	<i>7.8.1 Sequenza generale di demolizione della struttura in muratura.....</i>	<i>48</i>
7.9	Strumentazioni ausiliarie	50
7.10	Riconsegna delle aree.....	50

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la relazione tecnica descrittiva del Progetto di Demolizione selettiva e meccanica del complesso scolastico elementare G. Verga sito in via Papa Giovanni XXIII a Serradifalco, provincia di Caltanissetta. Tale relazione fa parte degli elaborati del progetto esecutivo di "LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ELEMENTARE "G.VERGA", SITO IN VIA PAPA GIOVANNI XXIII A SERRADIFALCO (CL)".

La Demolizione Selettiva ha lo scopo di effettuare la cernita preventiva del materiale diverso da quello puramente edile (macerie), permettendone il riutilizzo ovvero lo smaltimento nelle forme ottimali con il fine di ottimizzare la separazione dei rifiuti in frazioni omogenee in modo orientato al riciclo.

L'edificio è rimasto in funzione come scuola elementare fino al crollo di una parte dell'edificio (intera ala ovest) avvenuto nel gennaio 2011 durante i lavori di ristrutturazione a seguito del quale la struttura è stata dichiarata inagibile.

A seguito della demolizione, il terreno di sedime urbano risultante sarà interessato dalla realizzazione della nuova Scuola elementare, il cui Progetto Esecutivo è oggetto del presente incarico.



Figura 1 – La linea in rosso rappresenta il perimetro dell'edificio da demolire

2 LA DEMOLIZIONE SELETTIVA

La **demolizione selettiva**, o decostruzione programmata, è una strategia di demolizione che separa i rifiuti per frazioni omogenee orientata verso il riciclo dei materiali. È un metodo di demolizione di valore sociale ed economico di tipo elevato, volto ad evitare il riempimento dei siti di discarica e a limitare l'uso di risorse naturali non rinnovabili.

Nell'accezione più moderna la decostruzione può essere intesa come un mero momento programmato che segna la fase terminale di fine vita di un edificio e che permette contemporaneamente l'avvio di una ulteriore nuova fase di nascita di un altro elemento urbano o naturale.

Nel caso specifico si tratta della Decostruzione di una struttura di circa **16900 mc**, che impossibilitata a svolgere la sua funzione a causa di danni strutturali dovuti al crollo del 2011, lascia il posto alla realizzazione di un nuovo edificio.

La demolizione selettiva è indirizzata alla separazione preventiva di componenti riusabili da quelli non riusabili e per individuare, preventivamente dai rifiuti da demolizione, le sostanze inquinanti eventualmente ivi contenute.

È assunta di fondamentale importanza l'esecuzione di un piano di indagine conoscitiva per la determinazione delle eventuali sostanze inquinanti contenute nelle componenti dell'edificio, con particolare riferimento a quelle impiantistiche ed a quelle di isolamento termico, tradizionalmente contenenti amianto. La demolizione selettiva, una volta separate le componenti inquinanti riconosciute, suddivide i rifiuti in diverse categorie che, in forma preliminare non esaustiva, possono essere rappresentati così come segue:

- componenti riusabili: legno, ferro, metalli, plastica, gomma, ecc;
- rifiuti di natura lapidea;
- componenti o elementi riutilizzabili tali e quali;
- componenti o elementi reimpiegabili con funzioni differenti da quelle di origine;
- Materie Prime Secondarie (MPS) reimpiegabili come materiale uguale a quello d'origine dopo processi di trattamento, ma con diversa funzione e forma; MPS diverse dal materiale d'origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello d'origine: vetro, carta e plastiche.

L'esecuzione di una Demolizione Selettiva, necessita sempre di un impianto in grado di separare i materiali non-inerti e le frazioni leggere.

3 DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

L'edificio è formato da due blocchi uniti tra di loro: un corpo che si estende prevalentemente nella direzione longitudinale lungo **67.5 m** e il secondo blocco di dimensioni in pianta minori rispetto al primo e attualmente in parte crollato (ala ovest) lungo **32.5 m**.

Il complesso scolastico presenta un piano seminterrato (*ala ovest oggetto di crollo*), un piano terra, un primo piano ed un piano secondo collegati funzionalmente tra loro, provvisti di corpi scala interni in entrambi i blocchi e di un vano ascensore nel blocco più lungo.

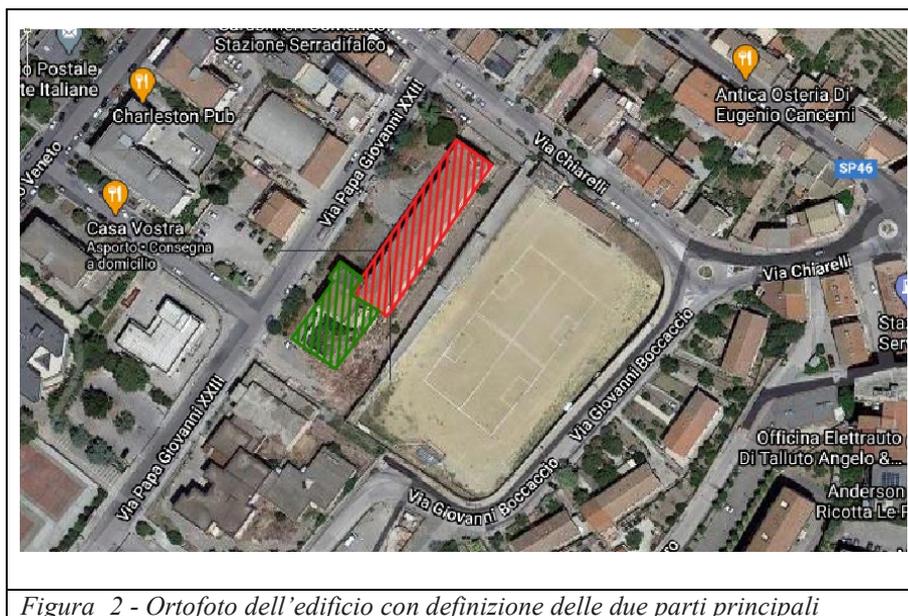
La struttura portante verticale è in muratura e gli orizzontamenti sono in latero-cemento. Il polo scolastico risulta essere stato realizzato in due fasi successive e i due corpi sono facilmente individuabili per il differente livello degli orizzontamenti.

La mancata complanarità di solai non può garantire l'instaurarsi del meccanismo di piano rigido che consente il trasferimento delle azioni orizzontali a tutti gli elementi resistenti verticali, in funzione della loro rigidezza.

Le fondazioni sono costituite da travi rovesce alte 100 cm e base pari allo spessore del muro aumentato di 30 cm per ciascun lato.

Nell'ala ovest attualmente crollata sono inoltre presenti 9 vasche fuori terra di dimensioni 1x1 m e alte 1 m ed una vasca di dimensioni 70x50x40 cm tutte in presunta matrice di cemento amianto.

La struttura così come descritta è visibile nelle figure seguenti.





*Figura 3 a e 3b - Stato attuale dell'edificio scolastico, esterni:
vista crollo ala ovest e vista ingresso principale*



Figura 4 a e 4b - Stato attuale dell'edificio scolastico, interni

4 ATTIVITÀ PRELIMINARI

4.1 ACQUISIZIONE DOCUMENTALE PREGRESSA

L'analisi preliminare è consistita nell'acquisizione della documentazione cartacea e digitale relativa allo stato di fatto.

Tutto il materiale raccolto è stato esaminato ed utilizzato per conoscenza delle componenti edili, impiantistiche e per la rappresentazione grafica CAD.

Dovranno essere contattati tutti gli Enti gestori dei sottoservizi esistenti per la chiusura/dismissione delle linee esistenti (*gas, elettricità, telecomunicazioni, condotte idrauliche*).

4.2 RILIEVO TOPOGRAFICO DELLE AREE ESTERNE

È stato sviluppato il rilievo topografico delle superfici esterne, mediante Stazione Totale, che ha permesso un adeguato livello conoscitivo delle facciate e delle aree esterne.

Le facciate sono state definite nella loro geometria e installazioni impiantistiche in vista che saranno oggetto di strip-out. Il rilievo topografico ha assunto la quota di riferimento come quella del piano di calpestio del piano terra, alla quale è stata successivamente aggiunta (in detrazione), la quota di imposta delle fondazioni, che è stata utilizzata per la determinazione dei volumi di calcolo "vuoto per pieno".

4.3 RILEVAZIONE SISTEMATICA DEGLI AMBIENTI INTERNI

È stato effettuato un rilievo sistematico dei locali interni, basato sulla documentazione tecnica in possesso e su sopralluoghi e rilievi sul posto.

4.3.1 *Indagini sulla presenza di sostanze pericolose e speciali*

Sulla base del rilievo effettuato sul posto sono state osservate 9 vasche fuori terra di dimensioni 1x1x1m ed una vasca di dimensioni 70x50x40 cm in presunta matrice di cemento amianto ubicate, attualmente, sul lato ovest della scuola. L'impresa incaricata per lo smaltimento delle stesse dovrà ottimizzare la gestione dei rifiuti generati, in modo da renderne più efficace il recupero, il riutilizzo, il riciclo, per l'attuazione di una vantaggiosa demolizione selettiva.



Figura 5 – Vasche in amianto

5 IL PROGETTO DI DEMOLIZIONE

Le attività di demolizione, specie nel caso di edifici di rilevanti dimensioni ed altezza, presentano un significativo livello di rischio specie se trattasi di manufatti che si trovano all'interno di aree densamente abitate, soggette anche a vincoli paesaggistici, e ricche di servizi pubblici.

Per eseguire questo intervento di demolizione, senza esporre a nessun tipo di rischio sia gli operatori del cantiere che gli abitanti ed i fruitori delle aree e delle proprietà circostanti, sono stati predisposti i seguenti strumenti:

Progetto di demolizione – che definisce le linee guida e la tecnica di demolizione da adottare, maturata anche a seguito dell'analisi strutturale della costruzione e di un adeguato livello conoscitivo degli ambiti circostanti;

Piano di Sicurezza e Coordinamento in Fase di Progettazione – che fornisce indicazioni relative alla consistenza dei DPI e degli altri dispositivi di sicurezza finalizzati sia alla riduzione drastica dei rischi di incidente oltre che alla riduzione di potenziali effetti di un imprevisto ovvero di una mancanza di osservazione delle norme di sicurezza da parte degli operatori. Tale documento sarà aggiornato/integrato in fase di esecuzione.

Piano di Monitoraggio – che definisce le tecniche di monitoraggio degli impatti ambientali (rumore, polveri e vibrazioni) nei confronti dei recettori sensibili individuati.

Il Progetto di Demolizione è stato redatto in relazione ai contenuti del D.lgs. 81/08 e s.m.i., che all'art. 151. comma 1 e 2 recita:

“I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.”

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza”.

La norma non fornisce particolari indicazioni in merito ai punti da inserire nel progetto e quindi nel futuro piano di demolizione che sarà redatto dall'impresa, se non estrapolandoli dalla sequenza dei comma degli articoli dal 150 al 156.

Il presente Progetto di Demolizione descrive:

- l'estensione ed i limiti dell'intervento;
- la natura degli edifici da demolire;
- il tipo di macchine da utilizzare;
- la definizione delle sostanze pericolose o inquinanti e le loro modalità di asportazione preventiva alla demolizione;
- le procedure che devono essere attuate per la rimozione e demolizione dei vari elementi edili e strutturali;
- le modalità di stoccaggio e trattamento all'interno del cantiere;
- le modalità e siti di smaltimento;
- il piano di monitoraggio degli impatti;

Il presente progetto di Demolizione include le valutazioni dei rischi inerenti sostanze pericolose presenti nel sito ed i metodi di bonifica, la valutazione dei rischi ambientali, in particolare polvere e rumore, e le misure di controllo ed attenuazione.

Contiene inoltre le tecniche di demolizione, il monitoraggio dell'impatto potenziale e la definizione delle misure di sicurezza, collettiva e individuale degli operatori, con l'individuazione e prescrizione degli appropriati DPI.

Una volta aggiudicato l'appalto alla ditta esecutrice delle opere di demolizione, il progetto di demolizione è recepito nel PSC e ne costituisce parte integrante.

L'Impresa che si assicurerà l'appalto avrà comunque l'obbligo di recepire i contenuti essenziali e redigere il proprio "**Piano di Demolizione**" che costituirà un allegato al POS, da sottoporre ad approvazione da parte della Direzione dei Lavori (D.L.) e del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (C.S.E.).

Il piano di Demolizione dovrà essere adeguato alle proprie disponibilità di attrezzature e personale, che nel rispetto della progettazione esecutiva dovrà contenere:

- Approfondita conoscenza del sito e delle condizioni al contorno (vincoli fisici, recettori sensibili, ecc.);

- Individuazione vincoli normativi (presenza materiali inquinanti, gestione dei residui di demolizione ecc.)
- Pianificazione delle operazioni (sequenza operazioni, tipologie di macchine e tecnica di demolizione ecc.)
- Individuazione di apposite misure di protezione collettiva
- Indagine e verifiche sulla stabilità delle strutture
- Individuazione di apposite misure di protezione ambientale (polveri, vibrazioni, rumore ecc.)
- Individuazione di apposite misure di sicurezza in cantiere
- Valutazione dei rischi
- Redazione di apposite procedure di informazione e comunicazione
- Redazione di apposite procedure di emergenza
- Verifica dei requisiti delle imprese.

6 CRITICITÀ RISCONTRATE E PRESID

6.1 CRITICITÀ PRESENTI

Il polo scolastico è situato in via Papa Giovanni XXIII, all'interno dell'abitato di Serradifalco. La scuola è delimitata a sud – est dal muro di cinta dell'attuale campo sportivo comunale, a nord-est dalla via Cav. V. Chiarelli e a sud-ovest dallo spazio antistante la palestra della medesima scuola in basso e a nord-ovest dalla via Papa Giovanni XXIII. Il fabbricato è del tipo isolato sui quattro lati.

Tale aspetto è alla base delle azioni di progetto dell'intervento, influenzando la scelta delle tecnologie e la modalità di intervento, come pure la logistica e l'organizzazione delle aree di cantiere.

Sono stati individuati e descritti gli interventi per la risoluzione di tali interferenze mediante la desolidarizzazione dei corpi di fabbrica (da mantenere provvisoriamente e da demolire).

Gli aspetti critici riscontrati, e successivamente risolti sono sinteticamente rappresentati come segue.

- necessità di gestire gli ingressi al cantiere dai tre ingressi disponibili (n.2 ingressi dalla via Papa Giovanni e n. 1 ingresso dalla via G. Boccaccio, in aderenza con il muro di cinta del campo di calcio);

- necessità di selezionare e separare i materiali speciali e quelli pericolosi.

6.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Il Progetto Esecutivo prevede che in fase di esecuzione dei lavori, sia predisposta una rete di monitoraggio delle condizioni ambientali strettamente connesse con le attività di demolizione, in relazione alla specifica tecnica adottata.

In particolare, è previsto:

- **il monitoraggio della concentrazione delle polveri;**
- **l'emissione di rumore;**
- **la generazione di vibrazioni.**

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica del rispetto delle soglie normate per ciascuna delle tre componenti, sia nell'area di lavoro, a protezione delle maestranze, in relazione ai propri CPI, che nelle zone esterne a protezione dei recettori sensibili classificati.

Resta l'obbligo per l'impresa esecutrice di provvedere alla richiesta di "**deroga al rumore**" presso gli uffici ASL competenti, ai fini della quale il piano di monitoraggio è strettamente funzionale.

6.3 ACCESSI AL CANTIERE E GESTIONE DELLE INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESTERNA

Il Progetto contiene uno specifico Piano di Cantierizzazione, in cui sono definite tutte le componenti che concorrono alla predisposizione delle attrezzature, dei macchinari, delle protezioni, alla definizione delle aree di stoccaggio, nonché alla definizione delle aree operative e delle fasi di approccio alla demolizione.

L'accesso carrabile principale al cantiere è localizzato lungo la via Papa Giovanni XXIII, in corrispondenza dell'ingresso alla scuola elementare, oggi inagibile. Come fase preliminare all'approntamento del cantiere sarà necessario rimuovere il cancello carrabile esistente, in modo da ricavare un varco di 3,5 m circa da destinare all'installazione di un cancello di cantiere provvisorio, per l'accesso ai mezzi.

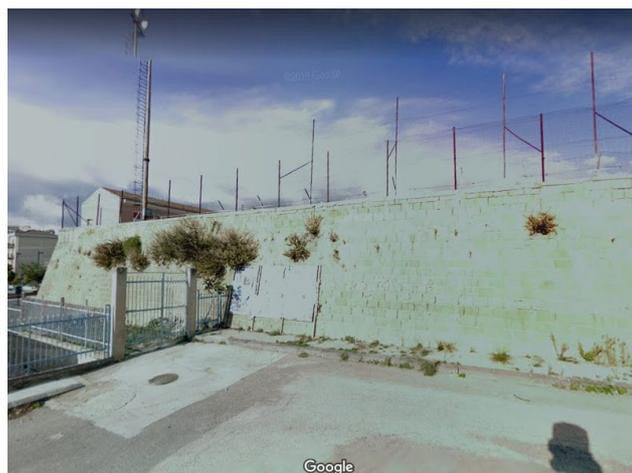
È previsto, all'interno dell'area di cantiere il **posizionamento della Pesa** necessaria alla determinazione del peso di materiale trasportato al sito di conferimento, e disposta in modo che sia accessibile sia dai mezzi in ingresso che da quelli in uscita dall'area di cantiere.

Per il trasporto dei materiali è previsto l'utilizzo di mezzi con sistema di copertura dei cassoni con teloni allo scopo di evitare l'emissione di polveri in atmosfera dovuto alla ventilazione durante il trasporto.

Il progetto prevede la **definizione del programma degli smaltimenti e la definizione delle discariche autorizzate per ciascun codice CER riconosciuto**. L'Appaltatore, tuttavia, dovrà presentare un proprio e specifico programma di smaltimento, teso a limitare l'impatto dei mezzi impiegati per il trasporto dei rifiuti sulla viabilità esterna, distribuendo gli smaltimenti nell'arco temporale del lavoro, assicurando continuità con l'avanzamento dei lavori e la conseguente produzione dei rifiuti.



ingresso principale dalla via Papa Giovanni XXIII



ingresso retrostante dalla via G. Bocaccio accanto al muro del campo sportivo

7 TECNICHE DI DEMOLIZIONE

7.1 PREMESSA

Il progetto di Demolizione Selettiva della scuola elementare "G. Verga" di Serradifalco è stato preventivamente analizzato con particolare attenzione dal gruppo di progettazione, in modo da eliminare le criticità riscontrate in fase di analisi, riducendo al minimo sia i fattori di rischio che quelli di disturbo.

La tecnica di demolizione delle opere edili murarie prevista nel Progetto Esecutivo è quella detta **Top-Down**, che consiste nella **demolizione ciclica piano per piano**, mediante **Pinza di frantumazione** o **Pinza di taglio**, a partire dal secondo piano della scuola, fino al piano seminterrato (*ala ovest*), con la seguente successione:

1. demolizione delle tamponature esterne;
2. demolizione del solaio;
3. demolizione delle murature interne;
4. demolizione delle murature laterali.



Figura 6a: Pinza da taglio



Figura 6b :Pinza da frantumazione

Tale attività è preceduta dall'attività di **Strip-out** (vedi paragrafo 7.6) che sarà svolta preventivamente alle attività di demolizione vera e propria delle componenti edili murarie e strutturali come sopra descritte, e consisterà nell'asportazione totale di tutte le componenti non murarie né strutturali, quali quelle impiantistiche, di arredo, gli infissi, i controsoffitti, i pavimenti non ceramici o non in pietra naturale, ecc., in modo da permettere la valorizzazione di tale materiali, l'eventuale riuso, e la corretta destinazione di riciclo.

La Demolizione Selettiva consiste in un'attività preliminare di *disassemblaggio dei materiali rimovibili* e non strettamente definibili come "*macerie edili murarie*", che consente di:

- aumentare il livello di riciclabilità delle componenti non murarie, secondo un approccio che privilegia l'aspetto della qualità del materiale ottenibile dal riciclaggio ovvero il suo eventuale riuso;
- ottenere partite di rifiuti omogenei, in modo da agevolare le operazioni di smaltimento finale avente precisa catalogazione CER diversa da quelli strettamente murari.

L'Appaltatore dovrà, nell'organizzazione dei lavori, tenere in conto tutte le condizioni in essere all'interno del cantiere e le condizioni al contorno che emergono dai documenti contrattuali e da quanto visto all'atto del sopralluogo.

L'Appaltatore dovrà elaborare un Progetto di Dettaglio di demolizione e bonifica, la cui stesura dovrà attenersi ai principi fondamentali del progetto posto a base di gara, ma che potrà contenere proposte tecniche di dettaglio in relazione al proprio parco macchine ed alle proprie metodologie che dovranno essere validate dalla D.L. nonché dal CSE e che dovranno rispettare i seguenti punti:

- illustrare la sequenza dei lavori per singolo edificio/manufatto che sarà demolito, in ottemperanza al D. Lgs. 81/08 art. 151 comma 2;
- dimensionamento delle soluzioni di dettaglio, atte a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, il Piano di demolizione redatto dall'appaltatore conterrà:

- progetto dei ponteggi e dei puntellamenti;
- piani di tiro;
- verifiche di staticità residua delle strutture che saranno sezionate;
- verifiche di staticità dei solai dove andrà ad operare con mini macchine o attrezzature;
- verifiche di staticità delle strutture in corrispondenza delle aperture sui solai praticati;
- verifiche di staticità dei vani interrati interessati dalla operatività di mezzi meccanici;
- relazione sulle immissioni acustiche ai fini della richiesta di deroga al rumore;
- piani di lavoro amianto, ai sensi dell'art. 256 D. Lgs. 81/08.

Soluzioni diverse da quelle individuate dal presente progetto esecutivo potranno essere ammesse nelle modalità previste dal D.M. 50/2016 in termini di varianti proposte dall'impresa,

purché sia garantito il raggiungimento degli obiettivi dell'appalto, delle condizioni di sicurezza, della qualità nel rispetto del cronoprogramma.

L'Appaltatore dovrà garantire la presenza di tutti i mezzi necessari per l'esecuzione dei lavori secondo il Progetto di Dettaglio elaborato dall'Appaltatore medesimo.

In linea generale e non esaustiva dovranno essere presenti in cantiere:

- autobotti
- autocarri e dumper
- autogrù idrauliche ed a traliccio
- cannoni nebulizzatori
- compressori
- escavatori gommati e cingolati
- grader
- mezzi di sollevamento
- pacchi bombole per ossitaglio
- pale meccaniche
- piattaforme aeree
- pinza demolitrice su escavatore con braccio ad alta estensione
- pinza demolitrice su escavatore con braccio standard
- sega elettrica
- trapani
- quanto necessario per eseguire le opere commissionate nel rispetto del contratto e delle norme in vigore.

L'Appaltatore, nella conduzione dei lavori, dovrà adottare tutte le misure organizzative tecniche e procedurali atte ad assicurare la tutela dell'integrità fisica e della salute dei lavoratori, nel rispetto della normativa antinfortunistica, del Piano di Sicurezza e Coordinamento e del proprio Piano Operativo di Sicurezza. A titolo esemplificativo e non esaustivo si citano:

- Distanze di sicurezza;
- Recinzioni atte a separare zone di demolizione da zone limitrofe dove si conducono interventi diversi;
- Dispositivi di protezione personali (tuta, elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, imbracatura di sicurezza, mascherina antipolvere, ecc.);

- Procedure di coordinamento fra attività di movimentazione carichi ed attività svolte in quota;
- Segregazioni/segnalazioni delle zone sottese a zone di lavoro in quota;
- Segregazioni delle zone di potenziale caduta materiali dall'alto;
- Stabilizzazione dei piani di appoggio dove operano i mezzi d'opera;
- Perimetrazione o chiusura aperture che costituiscono pericolo di caduta dall'alto;

Per dettagli sulle misure di sicurezza specifiche di cantiere si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

7.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI DI LAVORO

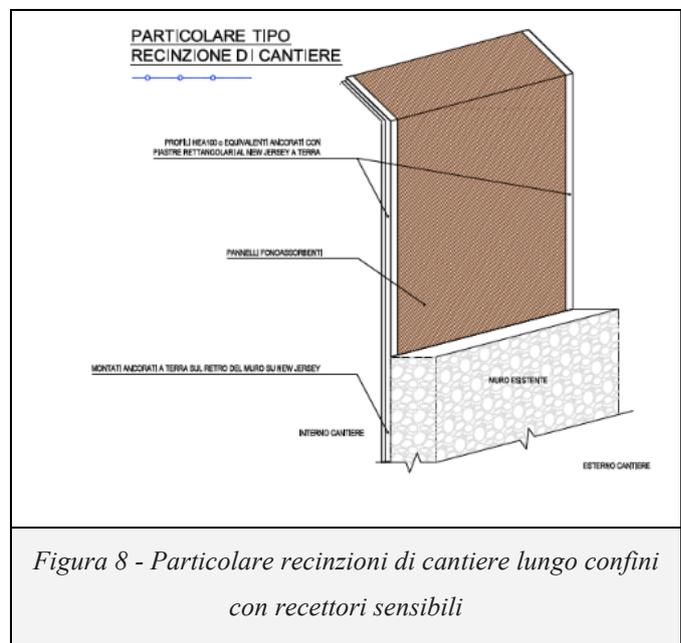
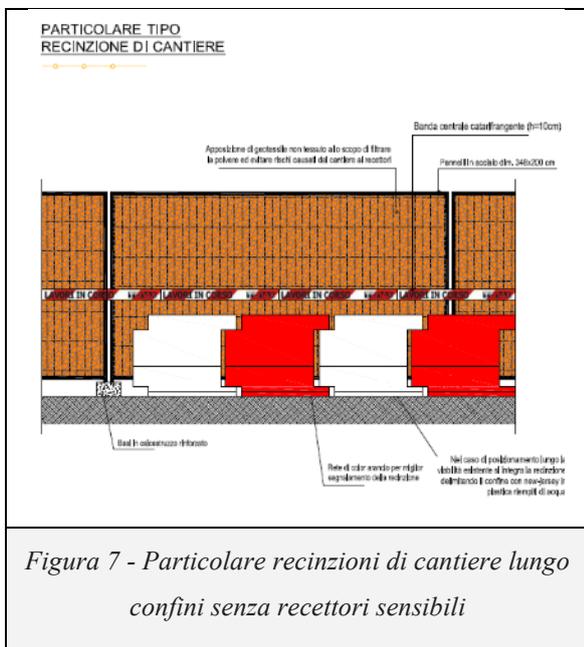
Il Progetto Esecutivo ha già definito la gran parte della consistenza di condizioni al contorno e preliminari necessarie alla procedura di Demolizione Selettiva; tuttavia in fase di esecuzione della demolizione da parte dell'Appaltatore tali condizioni dovranno comunque essere verificate puntualmente anche in relazione al Progetto di Dettaglio concordato con la D.L. da sviluppare secondo la sequenza:

- 1) attività preliminari (cantierizzazione, ottenimento dei titoli autorizzativi da parte di soggetti terzi (quali ASL, Comune, ARPA, etc.), organizzazione logistica);
- 2) verifiche statiche in corso d'opera;
- 3) verifiche dismissione utenze e impianti;
- 4) attività preparatorie (assemblaggio attrezzature e opere provvisorie);
- 5) l'accertamento della presenza o meno di materiale contenente amianto ed altre sostanze pericolose (oltre a quanto già riportato nel presente Progetto) e la rimozione delle stesse;
- 6) l'asportazione e la rimozione dei materiali e impianti contenuti negli edifici, all'interno, sopra e sotto di essi, nella massima area di impronta (*strip-out*);
- 7) lo smantellamento dei macchinari contenuti negli edifici;
- 8) demolizione controllata dei volumi;
- 9) la rimozione delle urbanizzazioni esterne (muri di contenimento, pavimentazioni bituminose, arredi, cordonature, pali di pubblica illuminazione, ecc.);
- 10) ricondizionamento dei materiali di risulta dalla demolizione;
- 11) gestione rifiuti;
- 12) sgombero cantiere;

13) riconsegna delle aeree.

7.3 ACCANTIERAMENTO

Il Progetto prevede che l'area di cantiere sia opportunamente recintata, come indicato negli elaborati di cantierizzazione, mediante pannelli in rete metallica prefabbricata sostenuti da piedini in cls o plastici riempiti di acqua o sabbia, e nei fronti prossimi a recettori sensibili definiti ed individuati, mediante l'apposizione di pannellature fonoassorbenti sorrette da new jersey in c.a..



Sulla recinzione ed in corrispondenza degli accessi è prevista l'installazione di specifica cartellonistica e segnaletica, riportante i divieti, le prescrizioni e le norme comportamentali; è inoltre prevista la disposizione della segnaletica di approccio al cantiere per i mezzi in transito.

Nelle aree individuate dall'elaborato grafico, sono previsti gli uffici di cantiere e i locali necessari, nonché i cassoni scarrabili necessari per la cernita e il successivo trasporto dei rifiuti.

Nello specifico l'area destinata al baraccamento, WC e uffici di cantiere sarà installata nel lotto in cui attualmente è ubicata la scuola, nella zona a sx dell'attuale ingresso principale su Via Papa Giovanni XXIII.

7.4 VERIFICHE DI SICUREZZA E MESSE IN SICUREZZA

Prima delle operazioni di demolizione tutti gli edifici devono essere considerati con i propri impianti come se fossero potenzialmente attivi, ancorché si siano preventivamente intraprese le operazioni di slaccio. Pertanto, prima di iniziare qualsiasi attività all'interno degli edifici, l'Appaltatore dovrà procedere ad una verifica e ad una messa in sicurezza degli impianti che alimentano il singolo edificio o manufatto. In particolare, prima di ciascuna demolizione, l'Appaltatore dovrà:

- verificare l'assenza di tensione in tutti gli impianti, macchinari, apparecchiature e utenze in genere interni ai manufatti che si appresta a demolire, provvedendo, ai fini della messa in sicurezza, a che siano fisicamente separati dalla propria alimentazione e sezionando le linee di alimentazione elettrica d'ingresso all'edificio;
- mettere in sicurezza gli impianti fluidi, provvedendo alla bonifica degli impianti con fluidi pericolosi, al sezionamento delle linee di alimentazione fluidi in ingresso all'edificio e alla loro ciecatura;
- predisporre protezioni a salvaguardia dei manufatti da preservare (anche temporaneamente);
- predisporre misure di puntellamento o rinforzi che evitino crolli accidentali delle opere da demolire;
- predisporre misure di protezione che evitino collassi accidentali di volumi interrati e seminterrati e del suolo.

Relativamente agli impianti di distribuzione fluidi, l'Appaltatore dovrà verificare la presenza di residui di processo all'interno delle tubazioni che arrivano all'edificio ed interne al medesimo; in caso di riscontro positivo, dovrà accertare la natura del residuo, provvedere alla rimozione ed alla pulizia della parte di impianto che lo conteneva, quindi al confezionamento, trasporto e smaltimento del residuo rimosso e dei fluidi di risulta dalle azioni di pulizia, bonifica del componente e allo smaltimento della risulta estratta.

L'avvenuta bonifica di componenti e tubazioni che hanno contenuto sostanze (solide, liquide o gassose) pericolose (combustibili, infiammabili o comburenti) dovrà essere attestata da rilascio di certificazione "gas-free" da tecnico abilitato.

L'edificio presenta l'ala ovest del corpo due completamente crollata a causa del crollo avvenuto nel 2011 e ciò determina carenze da un punto di vista antinfortunistico. Si fa obbligo di procedere ad alcune attività preliminari di verifica dello stato dei luoghi, quali:

- verificare integrità degli accessi;
- verificare presenza completezza e robustezza dei parapetti;
- verificare assenza di aperture ai vari piani dei manufatti;
- verificare assenza di carichi sospesi, sporgenze a altre situazioni di potenziale pericolo di caduta oggetti nei manufatti;
- verificare statica delle scale, passerelle e dei piani metallici;
- verificare la portata dei solai sopra i quali l'Appaltatore prevede la possibilità di posizionare macchine operatrici.

In generale, l'Appaltatore dovrà provvedere a:

- ripristinare integrità degli accessi utilizzati;
- rimuovere le situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di carichi sospesi;
- chiudere o perimetrare con parapetto normale le eventuali aperture dei solai o nelle pareti;
- rendere inaccessibili le zone e i locali non adeguati alle norme di sicurezza e di buona tecnica;
- provvedere a eventuali puntellamenti necessari ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli o cedimenti imprevisti;
- assicurare la staticità dei percorsi e dei solai dove andrà ad operare in ragione dei carichi gravanti.

L'Appaltatore dovrà, altresì, predisporre apprestamenti tali da garantire l'esecuzione in sicurezza dei lavori all'interno dell'Area di Cantiere, in particolare a proteggere o puntellare le realtà interrato (quali cunicoli, vasche, pozzetti, ecc.) sopra le quali potranno operare i mezzi meccanici impiegati.

Sarà, altresì, onere dell'Appaltatore provvedere, successivamente alla assegnazione dei lavori, alla redazione degli elaborati progettuali delle opere provvisorie previste e di quanto altro non previamente espresso ma evidentemente manifesto necessario durante l'avanzamento dei lavori.

Le summenzionate relazioni dovranno essere elaborate da Tecnico abilitato alla progettazione di strutture. Ogni opera provvisoria ritenuta necessaria per il raggiungimento delle zone di lavoro è a totale carico dell'Appaltatore e non potrà dare adito a revisione dei prezzi pattuiti. In particolare per le opere provvisorie, la redazione degli elaborati progettuali

dovrà essere presentata in anticipo di almeno 20 giorni, prima dell'intervento sul singolo edificio/manufatto pianificato.

Prima di qualunque operazione effettuata a caldo nei pressi o su tubazioni presenti nell'Area originariamente attraversate da fluidi che possono dare origine a processi di combustione, l'Appaltatore dovrà condurre una verifica di esplosività.



particolare ala ovest scuola elementare "G. Verga" dal secondo ingresso dalla via Papa Giovanni XXIII

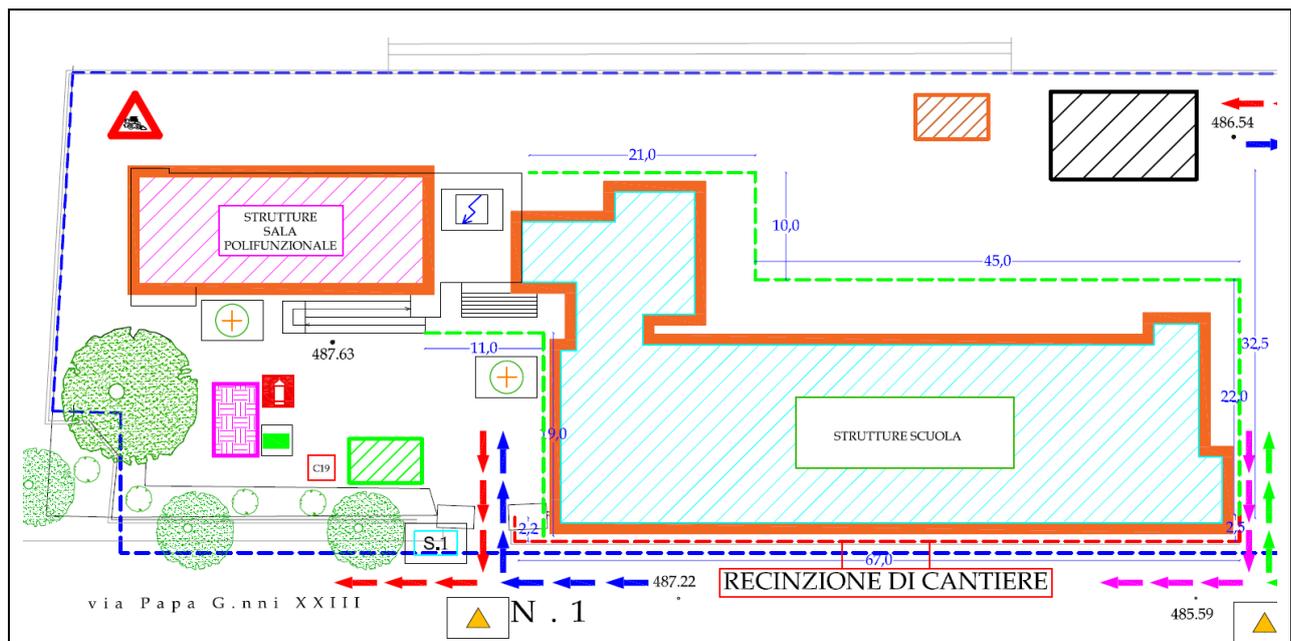


Figura 7 - Definizione dell'area destinata al baraccamento, WC (area a sx con campitura magenta)

7.5 RIMOZIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Sono state rilevate, come accennato in precedenza, 10 vasche in cemento Amianto delle seguenti dimensioni nella zona ovest dell'edificio:

- 9 vasche fuori terra di dimensioni 1x1x1 m;
- 1 vasca fuori terra di dimensioni 70x50x40 cm;

Al fine di ausiliare l'appaltatore, sono state predisposte Linee Guida di intervento, descritte di seguito. L'Appaltatore dovrà:

- predisporre specifici Piani di lavoro ai sensi del D. Lgs. 81/08 art. 256, da presentare all'ASL competente per territorio, con congruo anticipo rispetto alla tempistica pianificata di demolizione dell'edificio e comunque almeno 30 gg prima dell'inizio dei lavori, di bonifica;
- dare seguito ai piani di lavoro, rimuovendo i materiali contenenti amianto nel rispetto della normativa vigente, secondo corrette procedure di lavoro e di smaltimento dei rifiuti;
- adottare misure di prevenzione, protezione e sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti.

L'Appaltatore dovrà essere parte diligente per individuare eventuali materiali contaminati da amianto nello stabile, aggiuntivi a quelli segnalati, e farsi parte attiva per rimuovere le realtà segnalate e quelle eventualmente individuate, entro i tempi pianificati.

Qualora, nel corso dei lavori, sia rinvenuto materiale sospetto di essere contaminato da amianto non precedentemente rilevato, l'Appaltatore dovrà sospendere le attività, nelle zone sospette e fare gli accertamenti del caso; qualora le analisi confermino la presenza di contaminazione da amianto dovranno essere attivate le procedure di legge e le operazioni di bonifica conseguenti, prima di riprendere le demolizioni nelle aree con sospetto di contaminazione.

7.5.1 La bonifica dei materiali in cemento-amianto (eternit)

La bonifica dei materiali in cemento-amianto viene necessariamente effettuata in ambiente aperto, non confinabile, e, pertanto, deve essere condotta limitando il più possibile la dispersione di fibre.

Le operazioni di rimozione devono essere condotte salvaguardando l'integrità del materiale in tutte le fasi dell'intervento. I bancali con le vasche in cemento-amianto dovranno essere avvolti in film di polietilene di adeguato spessore, etichettati, e tramite un trasportatore autorizzato verranno conferite in discarica autorizzata unitamente al materiale d'uso (tute, filtri, materiale aspirato), anch'esso insaccato e sigillato.

7.5.1.1 Misure di sicurezza durante gli interventi sui materiali in cemento-amianto

Caratteristiche del cantiere: le aree in cui avvengono operazioni di rimozione di prodotti in cemento-amianto che possono dar luogo a dispersione di fibre devono essere temporaneamente delimitate e segnalate.

Misure di sicurezza antinfortunistiche: la bonifica dei materiali in cemento-amianto comporta un rischio specifico di caduta, con o senza rottura delle vasche. A tal fine, fermo restando quanto previsto dalle norme antinfortunistiche per i cantieri edili, dovranno in particolare essere realizzate idonee opere provvisorie per evitare che le vasche, sebbene attualmente posizionate a terra, possano cadere durante le operazioni di movimentazione e carico sui previsti mezzi di trasporto.

Procedure operative: inerenti la rimozione delle vasche, bagnatura preventiva, prodotti collanti, vernicianti o incapsulanti specifici che non comportino pericolo di scivolamento, particolare cura nella rimozione, mediante l'utilizzo di utensili specifici, ecc., accatastamento e pallettizzazione delle vasche, imballaggi, etichettatura a norma di legge dei materiali di risulta, allontanamento e smaltimento dei materiali rimossi, ecc;

Protezione dei lavoratori: nelle operazioni che possono dar luogo a dispersione di fibre di amianto, i lavoratori devono essere muniti di idonei mezzi di protezione individuali delle vie respiratorie e di indumenti protettivi.

7.5.1.2 Prescrizioni generali di igiene e sicurezza del lavoro

- Per la rimozione e la manipolazione dei materiali cemento-amianto, questi devono essere costantemente bagnati, allo scopo di evitare, per quanto possibile, il sollevamento e la diffusione di polvere. Se la superficie esposta risulta particolarmente degradata deve essere trattata con prodotti a base di acetati di vinile allo scopo di creare maggiori condizioni di sicurezza per gli addetti agli interventi e per limitare la dispersione eolica delle polveri e delle fibre.

- Le vasche da rimuovere non devono in nessun caso essere sottoposte a frantumazione né prima né dopo la rimozione. Devono essere liberate da eventuali vincoli di fissaggio (perni, viti) evitando rotture.

- Va limitato il più possibile il numero dei lavoratori esposti.
- Devono essere impiegati sistemi che evitino la eccessiva polverosità nonché apparecchiature a bassa velocità, preferibilmente manuali, in modo da cedere la minor energia cinetica alle fibre liberate. Eventuali operazioni di taglio con flessibile o di molatura delle vasche devono essere eseguite utilizzando adatti sistemi di captazione localizzata delle polveri (aspiratori) oppure con macchine ad umido.
- Gli addetti dovranno essere dotati di maschera semifacciale in gomma dotata di respiratore a pressione positiva con filtri del tipo P3.
- Al termine del turno di lavoro, gli attrezzi utilizzati dovranno essere sottoposti ad efficace pulitura mediante lavaggio con acqua.
- I lavoratori dovranno curare la scrupolosa pulizia delle mani e delle parti eventualmente esposte, al termine di tutte le operazioni che creano polveri pericolose.
- I lavoratori devono usare correttamente i mezzi di protezione collettivi e individuali.
- È vietato consumare pasti o bevande e fumare nei luoghi in cui si lavora l'amianto.
- Le operazioni di rimozione devono prevedere successivamente il confezionamento delle vasche entro teli di materiale plastico, nonché la collocazione delle stesse su pallet per facilitare il carico e lo scarico sui mezzi di trasporto, evitando in tal modo la dispersione di fibre nell'ambiente.
- Il tempo di stoccaggio in loco deve essere il minimo indispensabile.

7.5.2 Le tecniche d'intervento per i materiali contenenti amianto in matrice friabile

I lavori di bonifica di materiali friabili contenenti amianto dovranno essere eseguiti attenendosi alle raccomandazioni contenute nei punti seguenti:

7.5.2.1 Allestimento del cantiere

Se l'ambiente in cui avviene la rimozione non è naturalmente confinato, occorre provvedere alla realizzazione di un confinamento artificiale con idonei divisori che può essere dinamico o statico opportunamente definito nel piano di smaltimento.

Poichè nel caso specifico le vasche sono allocate esternamente all'edificio scolastico, occorrerà esclusivamente porre molta attenzione a liberare l'area circostante e rendere più agevoli le operazioni di preparazione delle vasche da smaltire.

7.5.2.2 Protezione dei lavoratori.

Prima dell'inizio dei lavori, gli operai devono venire istruiti ed informati sulle tecniche di rimozione dell'amianto, che dovranno includere un programma di addestramento all'uso delle maschere respiratorie, sulle procedure per la rimozione, la decontaminazione e la pulizia del luogo di lavoro. Gli operai devono essere equipaggiati con adatti dispositivi di protezione individuali delle vie respiratorie, devono inoltre essere dotati di un sufficiente numero di indumenti protettivi completi. Questi indumenti saranno costituiti da tuta e copricapo. Gli indumenti a perdere e le coperture per i piedi devono essere lasciati nella stanza dell'equipaggiamento contaminato sino al termine dei lavori di bonifica dell'amianto, ed a quel punto dovranno essere immagazzinati come gli scarti dell'amianto. Tutte le volte che si lascia la zona di lavoro è necessario sostituire gli indumenti protettivi con altri incontaminati. È necessario che gli indumenti protettivi siano:

- di carta o tela plastificata a perdere. In tal caso sono da trattare come rifiuti inquinanti e quindi da smaltire come i materiali di risulta provenienti dalle operazioni di bonifica;
- di cotone o altro tessuto a tessitura compatta (da pulire a fine turno con accurata aspirazione, porre in contenitori chiusi e lavare dopo ogni turno a cura della impresa o in lavanderia attrezzata);
- sotto la tuta l'abbigliamento deve essere ridotto al minimo (un costume da bagno o biancheria a perdere).

Elencare ed affiggere, nel locale dell'equipaggiamento e nel locale di pulizia, le procedure di lavoro e di decontaminazione che dovranno essere seguite dagli operai.

7.5.2.3 Procedure di accesso all'area di lavoro.

Accesso alla zona di lavoro: ciascun operaio dovrà togliere gli indumenti nel locale spogliatoio incontaminato ed indossare un respiratore dotato di filtri efficienti ed indumenti protettivi, prima di accedere alla zona di equipaggiamento ed accesso all'area di lavoro.

Uscita dalla zona di lavoro: ciascun operaio dovrà ogni volta che lascia la zona di lavoro, togliere la contaminazione più evidente dagli indumenti prima di lasciare l'area di lavoro, mediante un aspiratore; proseguire verso la zona dell'equipaggiamento, adempiere alle procedure seguenti:

- togliere tutti gli indumenti eccetto il respiratore;
- sempre indossando il respiratore e nudi, entrare nel locale doccia, pulire l'esterno del respiratore con acqua e sapone;

- togliere i filtri sciacquarli e riporli nel contenitore predisposto per tale uso;
- lavare ed asciugare l'interno del respiratore.

Dopo aver fatto la doccia ed essersi asciugato, l'operaio proseguirà verso il locale spogliatoio dove indosserà gli abiti per l'esterno alla fine della giornata di lavoro, oppure le tute pulite prima di mangiare, fumare, bere o rientrare nella zona di lavoro. I copripiedi contaminati devono essere lasciati nel locale equipaggiamento quando non vengono usati nell'area di lavoro.

Al termine del lavoro di rimozione trattarli come scarti contaminati oppure pulirli a fondo, sia all'interno che all'esterno usando acqua e sapone, prima di spostarli dalla zona di lavoro o dalla zona di equipaggiamento. Immagazzinare gli abiti da lavoro nel locale equipaggiamento per il riutilizzo dopo averli decontaminati con un aspiratore, oppure metterli nel contenitore per il deposito assieme agli altri materiali contaminati da amianto.

Gli operai non devono mangiare, bere, fumare sul luogo di lavoro, fatta eccezione per l'apposito locale incontaminato.

Gli operai devono essere completamente protetti, con idoneo respiratore ed indumenti protettivi durante la preparazione dell'area di lavoro prima dell'inizio della rimozione dell'amianto e fino al termine delle operazioni conclusive di pulizia della zona interessata.

7.5.2.4 Tecniche di rimozione

A meno di specifiche controindicazioni tecniche, di norma, la rimozione dell'amianto deve avvenire ad umido. Per l'imbibizione del materiale possono essere usati agenti surfattanti (soluzioni acquose di etere ed estere di poliossietilene) o impregnanti (prodotti vinil-acrilici comunemente usati per l'incapsulamento).

Generalmente è sufficiente bagnare l'amianto con un getto diffuso a bassa pressione, spruzzando il materiale una prima volta per bagnare la superficie e poi una seconda volta per ottenere la saturazione. Quando, per lo spessore del rivestimento o per la presenza di trattamenti di superficie, non è possibile ottenere un'impregnazione totale con questa tecnica, si praticano dei fori nel materiale attraverso i quali la soluzione imbibente viene iniettata in profondità. Si deve comunque evitare il ruscellamento dell'acqua. La rimozione dell'amianto deve iniziare nel punto più lontano dagli estrattori e procedere verso di essi, secondo la direzione del flusso dell'aria, in modo che, man mano che procede il lavoro, le fibre che si liberano per l'intervento siano allontanate dalle aree già de-coibentate. L'amianto rimosso deve essere insaccato immediatamente e comunque prima che abbia il tempo di essiccare.

A tal fine dovranno lavorare contemporaneamente almeno due operai: uno addetto alla rimozione dell'amianto e l'altro addetto a raccogliere l'amianto caduto e ad insaccarlo. I sacchi pieni saranno sigillati immediatamente. Dopo una prima rimozione grossolana, effettuata generalmente con raschietti a mano, le superfici rivestite vengono spazzolate ad umido in modo da asportare tutti i residui visibili di amianto. Al termine delle operazioni di rimozione le superfici decoibentate devono essere trattate con un prodotto sigillante per fissare tutte le fibre che non possono essere state asportate. L'imballaggio e l'allontanamento dei rifiuti dovrà essere effettuato adottando idonee cautele per evitare una contaminazione di amianto all'esterno dell'area di lavoro.

7.5.2.5 Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto.

L'imballaggio deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali. Tutti i materiali devono essere avviati al trasporto in doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti. Il primo contenitore deve essere un sacco di materiale impermeabile (polietilene), di spessore adeguato (almeno 0.15 mm); come secondo contenitore possono essere utilizzati sacchi o fusti rigidi. I sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo che il peso del sacco non ecceda i 30 kg. L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; la chiusura andrebbe effettuata a mezzo termosaldatura o doppio legaccio. Tutti i contenitori devono essere etichettati. L'uso del doppio contenitore è fondamentale, in quanto il primo sacco, nel quale l'amianto viene introdotto appena rimosso all'interno del cantiere, è inevitabilmente contaminato. Il secondo contenitore non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti della unità di decontaminazione.

7.5.2.6 Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro.

L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre. A tal fine il materiale viene insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, vanno portati nell'unità di decontaminazione. Quando ciò sia possibile è preferibile che venga installata una distinta U.O. destinata esclusivamente al passaggio dei materiali. Questa deve essere costituita da almeno tre locali: il primo è un'area di lavaggio dei sacchi; il successivo è destinato al secondo insaccamento; nell'ultimo locale i sacchi vengono depositati per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori: la prima provvede al lavaggio, al secondo insaccamento ed al deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno

nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti. La presenza di due squadre è necessaria per impedire che i lavoratori provenienti dall'area di lavoro escano all'esterno indossando indumenti contaminati, provocando così un'inevitabile dispersione di fibre. Nessun operatore deve mai utilizzare questo percorso per entrare o uscire dall'area di lavoro. A tal fine è opportuno che l'uscita dei sacchi avvenga in un'unica fase, al termine delle operazioni di rimozione e che, fino a quel momento, il percorso rimanga sigillato.

Quando venga utilizzato per l'evacuazione dei materiali l'U.D. destinata agli operatori il lavaggio dei sacchi deve avvenire nel locale doccia, il secondo insaccamento nella chiusa d'aria, mentre il locale incontaminato sarà destinato al deposito. In tali casi dovranno essere previste tre squadre di operatori: la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità, la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità, la terza provvede all'allontanamento dei sacchi. In entrambi i casi tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinamento; è raccomandato l'uso di un carrello chiuso. Ascensori e montacarichi, eventualmente utilizzati, vanno rivestiti con teli di polietilene, in modo che possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura di un sacco. Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio in attesa del trasporto in discarica deve essere preventivamente studiato, cercando di evitare, per quanto possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

7.5.2.7 Tecniche di incapsulamento.

La scelta del tipo di incapsulante dipende dalle caratteristiche del rivestimento in amianto e dagli scopi dell'intervento. A causa della variabilità delle situazioni che si possono presentare, prima di essere impiegato, il prodotto deve essere testato direttamente sul materiale da trattare.

Se si usano incapsulanti ricoprenti bisogna verificarne l'aderenza al rivestimento; se si usano incapsulanti penetranti bisogna controllarne la capacità di penetrazione e di garantire l'aderenza al supporto del rivestimento. In tutti i casi, bisogna sempre verificare preventivamente la capacità del rivestimento di sopportare il peso dell'incapsulante. Preliminarmente la superficie

del rivestimento di amianto deve essere aspirata; devono essere rimossi tutti i frammenti pendenti del rivestimento di amianto e le parti distaccate dal substrato. L'integrità del rivestimento deve essere restaurata utilizzando materiali senza amianto che presentino una sufficiente affinità con il rivestimento esistente e con il prodotto incapsulante impiegato.

L'incapsulante deve essere applicato con un'apparecchiatura a spruzzo "airless", al fine di ridurre la liberazione di fibre per l'impatto del prodotto. Il trattamento completo può richiedere l'applicazione di 2 o 3 strati successivi.

7.5.2.8 Decontaminazione del cantiere.

Durante i lavori di rimozione è necessario provvedere a periodiche pulizie della zona di lavoro dal materiale di amianto. Questa pulizia periodica e l'insaccamento del materiale impedirà una concentrazione pericolosa di fibre disperse. Tutti i fogli di plastica, i nastri, il materiale di pulizia, gli indumenti ed altro materiale a perdere utilizzato nella zona di lavoro dovranno essere imballati in sacchi di plastica sigillabili e destinati alla discarica. Bisogna fare attenzione nel raccogliere la copertura del pavimento per ridurre il più possibile la dispersione di residui contenenti amianto. I sacchi saranno identificati con etichette di segnalazione pericolo a norma di legge. I fogli di polietilene verticali ed orizzontali dovranno essere trattati con prodotti fissanti e successivamente rimossi per essere insaccati come i rifiuti di amianto. Bisogna fare attenzione nel ripiegare i fogli per ridurre il più possibile la dispersione di eventuali residui contenenti amianto. I singoli fogli di plastica messi su tutte le aperture, i condotti di ventilazione, gli stipiti, i radiatori, devono rimanere al loro posto. I fogli verticali, a copertura delle pareti devono essere mantenuti fino a che non è stata fatta una prima pulizia.

Tutte le superfici nell'area di lavoro, compreso i mobili, gli attrezzi ed i fogli di plastica rimasti dovranno essere puliti usando una segatura bagnata ed un aspiratore con filtri tipo Vacuum Cleaner.

L'acqua, gli stracci e le ramazze utilizzati per la pulizia devono essere sostituiti periodicamente per evitare il propagarsi delle fibre di amianto. Dopo la prima pulizia, i fogli verticali rimasti devono essere tolti con attenzione ed insaccati, come pure i fogli che coprono le attrezzature per la illuminazione, gli stipiti, ecc.

L'area di lavoro deve essere nebulizzata con acqua o una soluzione diluita di incapsulante in modo da abbattere le fibre aereo disperse.

Conclusa la seconda operazione di pulizia, dovrà essere effettuata un'ispezione visiva di tutta la zona di lavoro per assicurarsi che l'area sia sgombra da polvere. Se, dopo la seconda

pulizia ad umido, sono visibili ancora dei residui, le superfici interessate devono essere nuovamente pulite ad umido.

Le zone devono essere lasciate pulite a vista.

Ispezionare tutta l'area per cercare eventuali residui contenenti amianto, e aspirarli usando un aspiratore a vuoto.

È consigliabile accertare l'agibilità della zona entro 48 ore successive al termine del lavoro mediante campionamenti dell'aria. Una volta accertata la rispondenza della zona di lavoro a quanto richiesto, si potranno togliere i sigilli a ventilatori e radiatori e rendere di nuovo accessibile la zona.

7.5.2.9 Protezione delle zone esterne all'area di lavoro.

Nello svolgimento del lavoro dovranno essere prese tutte le precauzioni per proteggere le zone adiacenti non interessate dalla contaminazione da polvere o detriti contenenti amianto.

Giornalmente dovrà essere fatta la pulizia, con aspirazione a secco o con metodo ad umido, di qualsiasi zona al di fuori dell'area di lavoro o di passaggio che sia stata contaminata da polvere o da altri residui conseguenti al lavoro fatto.

7.5.2.10 Monitoraggio ambientale.

Durante l'intervento di bonifica dovrà essere garantito a carico dell'Appaltatore un monitoraggio ambientale delle fibre aerodisperse nelle aree circostanti il cantiere di bonifica al fine di individuare tempestivamente un'eventuale diffusione di fibre di amianto nelle aree incontaminate.

Il monitoraggio deve essere eseguito quotidianamente dall'inizio delle operazioni di disturbo dell'amianto fino alle pulizie finali. Devono essere controllate in particolare:

- le zone incontaminate in prossimità delle barriere di confinamento;
- il locale incontaminato dello spogliatoio.

Campionamenti sporadici vanno effettuati all'uscita degli estrattori, all'interno dell'area di lavoro e durante la movimentazione dei rifiuti.

I risultati devono essere noti in tempo reale o, al massimo, entro le 24 ore successive.

Per questo tipo di monitoraggio si adotteranno tecniche analitiche di MOCF. Sono previste due soglie di allarme:

- 1) Preallarme - Si verifica ogni qual volta i risultati dei monitoraggi effettuati all'esterno dell'area di lavoro mostrano una netta tendenza verso un aumento della concentrazione di fibre aero-disperse;

2) Allarme - Si verifica quando la concentrazione di fibre aero-disperse supera il valore di 50ff/l.

Lo stato di preallarme prevede le seguenti procedure:

- sigillatura di eventuali montacarichi (divieto di entrata e di uscita);
- sospensione delle attività in cantiere e raccolta di tutto il materiale rimosso;
- ispezione delle barriere di confinamento;
- nebulizzazione all'interno del cantiere e all'esterno nella zona dove si è rilevato l'innalzamento della concentrazione di fibre;
- pulizia impianto di decontaminazione;
- monitoraggio (verifica).

Lo stato di allarme prevede oltre alle procedure di preallarme:

- comunicazione immediata all'autorità competente (USL);
- sigillatura ingresso impianto di decontaminazione;
- accensione estrattore zona esterna;
- nebulizzazione zona esterna con soluzione incollante;
- pulizia pareti e pavimento zona esterna ad umido con idonei materiali;
- monitoraggio.

7.5.2.11 Restituibilità dell'area.

Alla fine dei lavori di bonifica verrà eseguita a cura dell'Appaltatore la verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro.

Agli effetti della restituibilità del sito saranno quindi programmati prelievi d'aria finalizzati ad analisi in SEM con risultati di meno di 2 ff/litro.

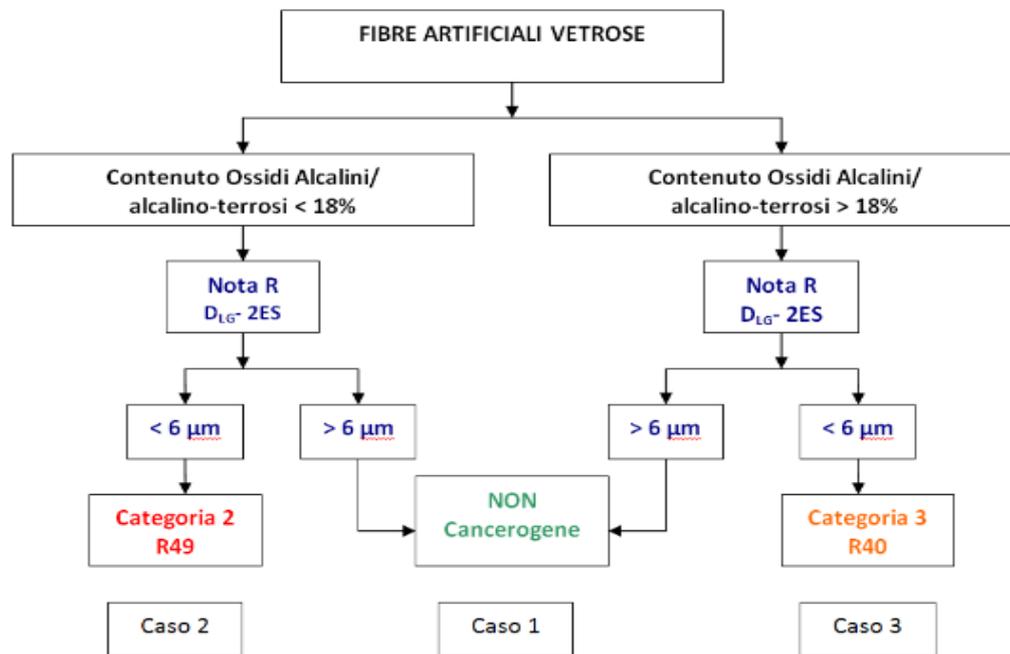
Il numero dei prelievi ed il flusso d'aria dovranno essere concordati con ASL.

7.5.3 Metodi di bonifica di manufatti in posa contenenti FAV

Per indirizzare le modalità operative durante le operazioni di bonifica dei manufatti in posa contenenti FAV che tengano conto delle caratteristiche tossicologiche delle sostanze chimiche e delle evidenze scientifiche, gli indicatori da utilizzare sono pertanto:

- *il contenuto in ossidi alcalini/alcalino-terrosi;*
- *il diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza, meno due errori standard.*

Si definisce il seguente processo decisionale.



Da evidenziare che le fibre ceramiche refrattarie (FCR) - N. 650-017-00-8 - rientrano tra le FAV con contenuto in ossidi alcalini/alcalino-terrosi <18% e con diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza, meno due errori standard < 6 μm.

La classificazione di cancerogeno non si applica se:

- le fibre presentano una percentuale in ossidi alcalini/alcalino-terrosi <18% e un diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza, meno due errori standard superiore a 6 μm

- le fibre presentano una percentuale in ossidi alcalini/alcalino-terrosi > 18% e un diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza, meno due errori standard, superiore a 6 μm.

Se le fibre presentano una percentuale in ossidi alcalini/alcalino-terrosi >18% e un diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza, meno due errori standard, inferiori a 6 μm, si è in presenza di FAV di categoria 3.

L'impresa che effettua la bonifica dei manufatti in posa adotterà le misure operative, di cui ai punti seguenti, sulla base delle certificazioni analitiche delle fibre contenute nel manufatto oggetto di bonifica e rilasciati da laboratori accreditati.

Per modulare le misure operative si delineano dunque 3 possibilità:

Caso 1: le fibre non sono cancerogene;

Caso 2: le fibre risultano cancerogene di categoria 2;

Caso 3: le fibre risultano cancerogene di categoria 3.

7.5.3.1 CASO 1 - Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica dei manufatti già in posa e contenenti fibre artificiali vetrose con contenuto di ossidi alcalini /alcalino terrosi <18% e >18% con DLG – 2 ES > 6 µm

Le FAV in questione non sono da ritenersi cancerogene in quanto non respirabili.

La rimozione dovrà avvenire secondo un'analisi del rischio sito specifica ed elaborata dall'impresa che effettua la bonifica, la quale adotterà le procedure più adeguate per la sicurezza dei lavoratori e della popolazione. Tale valutazione del rischio dovrà fare riferimento al fatto che l'esperienza, acquisita in tema di bonifiche di fibre, ha rilevato che queste determinano comunque effetti irritativi, temporanei e localizzati, dovuti ad un effetto meccanico della fibra sulla cute esposta.

Il rifiuto prodotto dalle attività di bonifica precedentemente descritte avrà codice:

17 06 04 – materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01* e 17 06 03*

7.5.3.2 Caso 2 - Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica dei manufatti già in posa contenenti fibre artificiali vetrose, comprendente anche le fibre ceramiche refrattarie (FCR) N. 650-017-00-8, con contenuto di ossidi alcalino/alcalino terrosi <18 % e DLG – 2 ES < 6 µm.

Le FAV in questione sono da considerarsi cancerogene.

Dall'analisi delle esperienze e dei casi più frequenti, che considerano l'ubicazione e lo stato in cui si presenta il manufatto da rimuovere, si indicano le seguenti modalità di rimozione.

a) Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica di manufatti contenenti FAV presenti all'interno di immobili sotto forma di materassino allo stato libero in opera nei controsoffitti, nelle pareti divisorie e nei sottotetti.

Caratteristiche area cantiere di bonifica:

- Confinamento statico (1 telo a parete e 1 telo a pavimento)
- Confinamento dinamico (la depressione da garantire dovrà essere compresa tra 3 e 4 ricambi/ora)
- Unità Decontaminazione Personale a 4 stadi

Caratteristiche dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) degli addetti:

- Maschera pieno facciale/turboventilata filtro P3
- Tuta e calzari monouso
- Guanti

Modalità operative di rimozione:

- Asportazione ad umido mediante nebulizzazione e utilizzo di attrezzature manuali

Programma monitoraggi ambientali in MOCF con metodica descritta al capitolo 5

- Monitoraggio di fondo
- Monitoraggio giornaliero durante la bonifica interno area
- Monitoraggio giornaliero spogliatoio pulito
- Monitoraggio al termine delle operazioni di bonifica interno area in SEM

Smaltimento rifiuti prodotti

- Il materiale rimosso deve essere adeguatamente imballato

b) Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica di manufatti contenenti FAV presenti all'interno e/o all'esterno degli immobili come rivestimento, ad esempio, di tubazioni e/o canalizzazioni di aerazione

Le casistiche più comunemente riscontrabili afferiscono alle seguenti tipologie per le quali sono indicate le seguenti metodiche:

Tubazioni e/o canalizzazioni da dismettere aventi diametro inferiore a 30 cm

Quando trattasi di brevi tratti di tubazione, è da prevedere la bonifica in sede mediante tecnica del Glove-bags.

Nella zona oggetto dell'intervento dovrà essere predisposto un telo a pavimento e nelle immediate vicinanze delle operazioni dovrà essere collocato un aspiratore, adatto anche ad asportare i fumi di taglio del tubo, e un'adeguata struttura per la corretta decontaminazione del personale.

Durante le operazioni, dovranno essere effettuati dei campionamenti personali.

Quando la tubazione da bonificare si estende per lunghi tratti può essere utilizzata la tecnica del Glove-bags per consentire il sezionamento della tubazione che potrà essere successivamente bonificata in area di cantiere avente le caratteristiche dell'area confinata già sopra descritta.

Durante i lavori, dovranno essere utilizzati i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): maschere pieno facciale/turboventilate filtro P3, tuta e calzari monouso, guanti.

Tubazioni e/o canalizzazioni da lasciare in sede aventi diametro inferiore a 30 cm

Quando trattasi di brevi tratti di tubazione, è da prevedere la bonifica in sede mediante tecnica del Glove-bags.

Nella zona oggetto dell'intervento dovrà essere predisposto un telo a pavimento e nelle immediate vicinanze delle operazioni, dovrà essere collocato un aspiratore e un'adeguata struttura per la corretta decontaminazione del personale.

Durante le operazioni, dovranno essere effettuati dei campionamenti personali.

Quando la tubazione da bonificare si estende per lunghi tratti o la conformazione non consente l'utilizzo del Glove-bags, si dovrà provvedere al confinamento dell'area già sopra descritta.

Tubazioni e/o canalizzazioni da dismettere o da lasciare in sede aventi diametro superiore a 30 cm

Ove possibile, si opererà in area confinata staticamente e dinamicamente sopra descritta.

Nei casi in cui il confinamento statico e dinamico dell'area non risulti realizzabile, per dimensione o ubicazione delle tubazioni/canalizzazioni, si dovrà procedere comunque ad una delimitazione/interdizione dell'area al fine di limitare il rischio di esposizione di soggetti terzi. I locali circostanti la zona operativa dovranno essere evacuati fino al termine dei lavori.

Dovranno essere garantite le seguenti modalità operative:

incapsulamento (con incapsulante di tipo D), rimozione con attrezzi manuali e nell'area delimitata.

Inoltre si dovrà provvedere all'immediato insaccamento del materiale rimosso.

Nelle immediate vicinanze all'area dovrà essere allestita una Unità di Decontaminazione Personale a 4 stadi. Durante i lavori, dovranno essere utilizzati i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): maschere pieno facciale/turbo-ventilate filtro P3, tuta e calzari monouso, guanti.

Gli operatori addetti dovranno essere monitorati mediante campionamenti personali.

Nei casi precedentemente descritti il materiale rimosso deve essere adeguatamente imballato.

c) Altre casistiche non rientranti nelle precedenti tipologie

Per la bonifica di manufatti contenenti FAV, comprendenti anche le FCR, non rientrati nelle casistiche precedentemente descritte, si riprende quanto già previsto per la bonifica di manufatti contenenti amianto in matrice friabile facendo riferimento al D.M. 06/09/94 "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

In tali casistiche, le operazioni di bonifica non comportano l'obbligo da parte dell'impresa esecutrice della presentazione alla ASL, territorialmente competente per il luogo della bonifica, del piano di lavoro (art. 256 D.L. 81/08); tuttavia l'impresa è tenuta ad effettuare la valutazione del rischio, secondo gli obblighi normativi o il Piano Operativo di Sicurezza (POS) in caso operi in un cantiere temporaneo mobile come definito ai sensi del Titolo IV del D.Lgs 81/08.

Si rammenta in proposito che l'aggiornamento della valutazione del rischio o la redazione del POS prevedono la consultazione preventiva del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS) o, in carenza, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza territoriale (RLST) ai sensi dell'art.18 comma 1 lettera s) e dell' art.50 comma 1 lettera b) del D. Lgs.81/08.

I lavoratori addetti alla bonifica dovranno essere adeguatamente informati e formati sui rischi derivanti dall'esposizione a fibre ceramiche refrattarie e sulle modalità di utilizzazione dei dispositivi di protezione individuale nonché sulle tecniche di predisposizione del cantiere di bonifica (confinamento statico-dinamico).

Gli operatori dovranno essere sottoposti a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto nelle presenti linee guida e descritto nel capitolo 6.

Il rifiuto prodotto dalle attività di bonifica/manutenzione dei manufatti contenenti FAV con tenore ossidi alcalino/alcalino terrosi <18 % e diametro minore di 6 μ deve essere trattato come rifiuto pericoloso a cui sarà attribuito il codice CER 17 06/03* (altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose) in quanto tali fibre sono classificate cancerogene.

Al termine delle operazioni di bonifica dei manufatti contenenti FAV con tenore ossidi alcalino/alcalino terrosi <18 % e diametro minore di 6 μ m deve essere verificata la restituibilità degli ambienti bonificati a seguito di campionamento ambientale ed analisi del campione con Microscopia Elettronica a Scansione dotata di microanalisi a Raggi X di Fluorescenza (SEM-EDS).

Il campionamento e l'analisi possono essere effettuati dalle ASL, da ARPA o da altri laboratori pubblici. Le analisi in SEM devono essere effettuate preferibilmente da laboratori pubblici o da laboratori privati accreditati in conformità alla norma ISO-17025 sulla determinazione della concentrazione di fibre aero-disperse in SEM-EDS.

I criteri per la scelta del numero di campioni da effettuare e della posizione dove localizzare i campionatori sono i medesimi di quelli descritti per le procedure di restituibilità degli ambienti bonificati da amianto di cui al DM 6/9/94.

In analogia a quanto fissato per l'amianto il valore di riferimento per giudicare un'area bonificata come restituibile ("esente da fibre") è di 2 ff/l. Nel caso di più campionamenti all'interno della stessa area è possibile calcolare la media dei valori misurati nei diversi punti purché tutti i risultati siano inferiori a 3 ff/l.

7.5.3.3 Caso 3 Misure operative da adottare durante le operazioni di bonifica dei manufatti già in posa contenenti fibre artificiali vetrose con contenuto di ossidi alcalino/ alcalino terrosi >18 % e DLG – 2 ES < 6 μ

In questo caso le FAV non sono da considerarsi cancerogene.

Pertanto la rimozione dovrà avvenire secondo un'analisi del rischio sito specifica ed elaborata dall'impresa che effettua la bonifica, la quale adotterà le procedure più adeguate per la sicurezza dei lavoratori e della popolazione. Tale valutazione del rischio dovrà fare riferimento al fatto che l'esperienza, acquisita in tema di bonifiche di fibre, ha rilevato che queste determinano comunque effetti irritativi, temporanei e localizzati, dovuti ad un effetto meccanico della fibra sulla cute esposta.

In base al principio minimizzazione del rischio, poiché queste fibre sono comunque respirabili, si prescrivono come minimo i seguenti dispositivi di protezione individuali dei lavoratori (DPI):

- Maschera facciali filtranti usa e getta FFP3
- Tuta e calzari monouso
- Guanti.

Riguardo alle modalità operative di rimozione è consigliata l'asportazione ad umido mediante nebulizzazione e utilizzo di attrezzature manuali per minimizzare il rilascio di fibre nell'ambiente.

Il rifiuto prodotto dalle attività di bonifica precedentemente descritte avrà codice:

17 06 04 – materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01* e 17 06 03*

È opportuno ricordare che in caso di CER pericoloso (17 06 03*), particolare attenzione andrà, inoltre, posta in fase di controllo cantiere al fine di evitare che i rifiuti in esame vengano miscelati ad altri rifiuti da demolizione di cui ai CER 17 01 07 e/o CER 17 09 04.

NOTE

I. Contestuale presenza di manufatti contenenti amianto.

Nel caso siano contestualmente presenti manufatti contenenti FAV e amianto in matrice friabile e/o compatta, le modalità operative di bonifica e di smaltimento, nonché le misure di sicurezza da adottare dovranno rispettare quanto previsto per le bonifiche di amianto.

Nel caso l'intervento di bonifica dei materiali contenenti fibre artificiali vetrose sia contestuale a quello di bonifica della copertura in cemento amianto, le operazioni dovranno essere evidenziate all'interno del Piano di Lavoro di cui all'art.256 D.Lvo 81/08.

Nell'ambito della valutazione del piano di lavoro, in relazione all'entità e alla tipologia dell'intervento, l'ente di controllo potrà ritenere necessario monitorare le attività di bonifica mediante campionamenti in MOCF.

II. Conferimento in discarica

I rifiuti costituiti da Fibre Artificiali Vetrose possono essere conferiti in discariche per rifiuti non pericolosi (anche se ricondotti al CER 17 06 03* che individua un rifiuto pericoloso) giustamente disposto dall'articolo 6, comma 6, lettera a) del D.M. Ambiente 3 agosto 2005 che in merito precisa:

Possono essere inoltre smaltiti in discarica per rifiuti non pericolosi i seguenti rifiuti:

a) i rifiuti costituiti da fibre minerali artificiali, indipendentemente dalla loro classificazione, come pericolosi o non pericolosi. Il deposito dei rifiuti contenenti fibre minerali artificiali deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate ed effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali.

Dette celle sono realizzate con gli stessi criteri adottati per le discariche dei rifiuti inerti. Le celle sono coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee. Sono spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti fibre minerali artificiali. Entro la giornata di conferimento, deve essere assicurata la ricopertura del rifiuto con materiale adeguato, avente consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma ed ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre. Nella definizione dell'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte ad impedire contatto tra rifiuti e persone”.

7.6 STRIP-OUT

Prima di procedere alle operazioni di demolizione delle opere edili murarie l'Appaltatore dovrà integralmente asportare tutti i materiali e gli impianti giacenti all'aperto o all'interno dei manufatti o che costituiscono un rivestimento alla struttura del manufatto stesso e che, pertanto, devono essere separati dalle risulte inerti (calcestruzzo, laterizi ed assimilabili) che saranno prodotte dalle demolizioni.

Ai soli fini di una migliore organizzazione dei lavori, i materiali da asportare sono stati suddivisi in due grosse categorie, funzionali alle operazioni da svolgere, in ragione della necessità o meno di impiego di attrezzature e macchinari; sono state date le seguenti definizioni:

• **rifiuti asportabili:** tutti i materiali, gli oggetti, le sostanze caratterizzabili come "rifiuto" ai sensi del D.Lgs 152/06, non solidali alle strutture, che possano essere oggetto di movimentazione, raccolta, confezionamento e carico a mano o con mezzi di sollevamento ordinari senza necessità di smontaggio, smantellamento o demolizione, anche parziali; a titolo esemplificativo, sono asportabili i seguenti elementi:

- a) mobilio ed arredi fissi (armadi, armadietti, scaffali, mensole, divisori mobili non collegati alla struttura del manufatto, banchi collegati a pareti e pavimenti, ecc.);
- b) materiali in deposito, accatastati, accumulati, materiali di laboratorio;
- c) macchinari spostabili, non collegati alla struttura, frigoriferi di varia natura (sia ad uso di conservazione cibo, che ad uso medicale), cucine economiche;
- d) porte normali e antincendio;
- e) finestre.

• **rifiuti removibili:** tutti i materiali, gli oggetti, le sostanze caratterizzabili come "rifiuto" ai sensi del D.Lgs 152/06 che possano essere asportati unicamente attraverso preliminari operazioni, ancorché parziali, di smontaggio e demolizione, dirette a separarli dalle strutture a cui risultano attualmente solidali; a titolo esemplificativo, sono rifiuti rimuovibili i seguenti elementi:

- a) pareti divisorie interne smontabili, ma solidali alla struttura del manufatto (es. pareti mobili, pareti in cartongesso, ecc.);
- b) avvolgibili, telai di porte e finestre, tende;
- c) sanitari e rubinetterie;

- d) pavimenti e rivestimenti in gomma, linoleum, legno, ecc., diversi da materiali lapidei, ceramici, laterizi, cementizi o assimilabili;
- e) macchinari collegati solidalmente alla struttura (es. letti sala operatoria, lampade scialitiche, ecc.);
- f) celle frigo;
- g) attrezzature di laboratorio dismesse, cappe di aspirazione;
- h) controsoffitti (esclusi in muratura);
- i) split e condizionatori, ventilatori a soffitto, condotti aria, tubazioni, vie cavi e cablaggi elettrici, termosifoni, punti luce, parafulmini, presidi antincendio (nascosti e idranti con relative cassette, ecc.) e presidi di rivelazione incendio, sanitari, cappe di aspirazione, pompe, motori, quadri fluidi tecnici, quadri elettrici, ecc..
- j) guaine ed isolamenti;
- k) Corrimano e inferriate.

Sarà onere dell'Appaltatore accertare lo stato effettivo dei luoghi e provvedere all'allontanamento di tutti i rifiuti asportabili e rimuovibili come sopra definiti, al fine di rendere lo stabile sgombro da ogni materiale diverso dalla struttura portante, di tamponamento, di tramezzatura fissa e di copertura del manufatto, fatto salvo i manti di impermeabilizzazione, le gronde ed i discendenti e gli impianti al di sotto dell'ultimo piano di solaio calpestabile dell'edificio, purché scoibentati e bonificati dai fluidi di processo originari (se necessario).

Sarà onere e cura dell'Appaltatore provvedere all'asportazione di qualsiasi altro materiale caratterizzabile come rifiuto, di qualsivoglia tipologia, che venga rinvenuto all'interno dell'Area di Cantiere, ancorché non specificato nel censimento materiali. Una diversa quantificazione delle tipologie di materiale da asportare, rispetto a quanto indicato nel censimento materiali, come pure il riscontro di tipologie diverse rinvenute durante il sopralluogo non potrà essere motivo di richiesta di compensi diversi da quelli stabiliti dal corpo dell'appalto né di maggiori tempi di esecuzione dei lavori.

Come prima operazione si procederà all'allontanamento dei rifiuti asportabili dal manufatto, dopodiché, allontanati i rifiuti asportabili si procederà alla rimozione dei rifiuti rimuovibili.

In una prima fase saranno rimossi tutti i materiali rimuovibili compresi fra solaio di piano e soffitto di piano o controsoffitto (dove presente), ad esclusione degli infissi.

Successivamente si procederà alla rimozione del controsoffitto e degli impianti sopra controsoffitto nonché degli impianti nei cavedi.

I controsoffitti che presenteranno materassino di isolamento come pure le condotte aria e le tubazioni coibentate dovranno essere scoibentati, una volta calati a terra, con ausilio di attrezzi manuali. La rimozione di rivestimenti e coibentazioni in fibra minerale dovrà avvenire secondo le procedure indicate nelle linee guida elaborate a compendio del presente progetto Definitivo e secondo le modalità specifiche illustrate nelle schede di intervento.

La rimozione degli infissi (persiane, finestre, avvolgibili e relativi telai) potrà essere eseguita solo dopo avere rimosso le fibre minerali presenti all'interno dell'edificio. La rimozione degli infissi non dovrà essere condotta in contemporanea con attività di smantellamento impianti esterni perimetrali all'edificio (vedi oltre) (quali tubazioni, condizionatori, condotte aria, ecc.), sulla medesima facciata, al fine di evitare il rischio di esposizione a caduta materiale dall'alto.

Rimossi tutti i rifiuti rimuovibili interni all'edificio, si dovrà procedere alla rimozione delle pavimentazioni e dei rivestimenti in linoleum/gomma/PVC/legno e gli infissi.

I materiali di risulta dovranno essere convogliati a terra e non gettati dall'alto, in modo da evitare il sollevamento di polvere e minimizzare l'immissione di rumore.

A titolo esemplificativo, per convogliare i rifiuti a terra potranno essere realizzate specifiche torri di scarico realizzate con opere provvisorie vincolate alla struttura da svuotare e pannellate con lamiera, oppure i rifiuti potranno essere caricati su cassone sostenuto da autogrù o sollevatore telescopico, posizionato alla quota di solaio di interesse, presso un'apertura praticata nella parete e successivamente calati a terra.

La creazione di aperture nelle pareti o nei solai per il convogliamento/calò del materiale deve comportare l'adozione di misure di sicurezza contro l'esposizione al rischio di caduta dall'alto e di caduta materiali dall'alto, quali parapetti con arresto al piede, botole.

In caso di rimozione temporanea della botola o del parapetto, per le operazioni di carico/scarico, il personale deve essere assicurato contro la caduta dall'alto. Per dettagli si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

7.7 SMANTELLAMENTO DI MACCHINARI E IMPIANTI

Le operazioni di smantellamento di impianti attengono allo smontaggio, rimozione e sgombero, da qualunque piano di fabbricato, di centrali tecnologiche, quali:

- Stazioni di scambio termico (con scambiatori di calore, pompe, motori, serbatoi, ecc.);
- Unità di trattamento aria (UTA) ed unità di condizionamento (CDZ);
- Unità frigo;
- Compressori aria;
- Impianti di sollevamento.

L'insieme dei lavori di asportazione/rimozione dei rifiuti e di smantellamento deve restituire lo stabile pronto alla demolizione meccanizzata, spogliato da tutti i materiali contenuti e dai rivestimenti della struttura che costituiscono rifiuto diverso dai "rifiuti misti di demolizione composti da cemento, laterizi, mattonelle e ceramiche", a meno delle guaine di impermeabilizzazione della copertura, delle gronde e dei pluviali, delle linee di impianto dell'edificio, da separare in fase di demolizione, comunque già bonificate e scoibentate nella fase di asportazione/rimozione rifiuti. Eventualmente potranno essere lasciate in opera anche le parti che sostituiscono rifiuto puramente metallico (quali tubazioni, caldaie e serbatoi) delle centrali tecnologiche, purché bonificate e scoibentate nella fase di asportazione/rimozione rifiuti. Queste realtà citate eventualmente lasciate in posto saranno demolite e separate dai rifiuti inerti in fase di demolizione dell'edificio, similmente alle guaine, gronde, pluviali e linee di impianto al di sotto dell'ultimo piano di solaio dell'edificio sopra richiamate.

Prima della avvenuta messa in sicurezza, attestata da certificazione gas-free, sono vietati tagli a caldo su componenti, tubazioni e parti di impianto originariamente attraversate e contenenti sostanze pericolose o fluidi che possono dare origine a processi di combustione.

I sezionamenti dovranno avvenire in prossimità degli appoggi e con sequenza tale da non rendere in nessuna fase labili o instabili le strutture residue. In particolare, le tubazioni dovranno essere sezionate in corrispondenza degli appoggi o degli attacchi, provvedendo a sostenere la porzione che si andrà a rimuovere mediante puntelli o tirfor, al fine di evitare crolli accidentali.

In generale, non dovranno essere effettuati sezionamenti di tubazioni di lunghezza > 3 m. Ad ogni modo, la individuazione dei tagli di sezionamento è a cura e responsabilità dell'Appaltatore che dovrà individuare i punti di sezionamento in modo che i singoli tronchi

generati siano manovrabili in sicurezza per forma, peso e dimensioni con le attrezzature impiegate.

Il tratto di tubazione orizzontale che si intende sezionare deve essere preventivamente sostenuto con tirfor a strutture fisse poste più in alto; il sostegno deve evitare crolli accidentali del tronco di tubazione che si andrà a sezionare. Il sostegno non potrà essere il trabattello o la piattaforma/cesta sul quale si andrà ad operare, per operazioni in quota.

Tubazioni verticali di altezza non superiore a 3 m dal piano di solaio potranno essere demolite con la seguente procedura:

- sezionate nella parte alta, appena al di sotto dell'attacco che le sostiene ad una struttura,
- sezionate al filo solaio (o poco sopra), praticando un taglio inclinato ("a fetta di salame") che favorisca la creazione di una cerniera plastica, in modo che la tubazione possa ruotare progressivamente fino ad adagiarsi sul piano di solaio.

Le strutture di sostegno connesse con i manufatti non oggetto dell'appalto dovranno essere sezionate in maniera tale da non danneggiare le strutture che rimarranno in essere.

Sarà altresì onere dell'Appaltatore creare pezzature idonee al trasporto, nonché separare il rottame metallico dalle altre categorie di rifiuti.

Durante tutte le operazioni di smantellamento e taglio delle parti metalliche l'Appaltatore dovrà sempre tenere a portata di mano adeguati mezzi di estinzione da utilizzare tempestivamente in caso di principio di incendio.

7.8 DEMOLIZIONE DELLE OPERE EDILI MURARIE

I fabbricati in oggetto presentano prevalentemente una struttura portante in muratura con orizzontamenti in latero-cementizi. Si prevede una demolizione prettamente meccanica operata mediante pinze disgregatrici oleodinamiche montate su macchine operatrici cingolate attrezzate per demolizioni di grandi strutture con sistemi antiribaltamento, sistemi di protezione passiva dalla caduta di materiale e bracci con portate nominali pari a 1,5 volte l'altezza del fabbricato.

Preventivamente all'inizio di qualsiasi attività di demolizione su un singolo edificio, con anticipo di almeno 20 giorni, l'Appaltatore dovrà presentare la sequenza di demolizione secondo l'art. 151 del D. Lgs. 81/08, recante indicazione dei mezzi ritenuti

idonei all'esecuzione di tali operazioni in relazione alla natura e all'entità dei lavori in essere e comprensiva di tutte le verifiche ed i dettagli progettuali (quali, a titolo esemplificativo, le *verifiche statiche, i piani di tiro, i progetti delle opere provvisionali, i puntellamenti, le verifiche di stabilità dei piani di transito dei mezzi, ecc.*) necessari a eseguire compiutamente il lavoro, a perfetta regola d'arte, nel rispetto degli obiettivi del Capitolato Speciale di Appalto e del Progetto Esecutivo, in conformità alle norme antinfortunistiche ed ambientali.

Le demolizioni dovranno essere condotte in sequenza tale da non rendere in nessuna fase labile o instabile le strutture residue, provvedendo a predisporre i necessari rinforzi e puntellamenti; si richiamano, per semplicità di lettura, gli obblighi specifici di cui al D. Lgs. 81/08:

- art. 150:
 - Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire;
 - in relazione al risultato di tale verifica **devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.**
- art. 151:
 - I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

Dove sono previsti **tagli di isolamento** l'Appaltatore dovrà individuare la **zona di sezionamento**, illustrare come sarà condotto il taglio in condizione di sicurezza per gli addetti (imbracature di sicurezza, protezioni contro la caduta dall'alto, ecc.) ed evitando che si verifichino crolli o cedimenti inattesi della porzione di struttura che si va a demolire nonché **verificare la stabilità delle due strutture create dopo il taglio di separazione.**

Per le operazioni svolte in quota sopra solai esistenti, l'Appaltatore è tenuto a verificare la stabilità dei medesimi in ragione dei carichi accidentali che vi apporta, **producendo specifica relazione di verifica.**

Le demolizioni meccanizzate dovranno essere condotte con apparecchiature quali escavatori dotati di pinza oleodinamica o frantumatore per calcestruzzi o martellone demolitore o cesoia oleodinamica per metalli, autogrù o gru a torre.

L'Appaltatore dovrà impiegare macchinari in regola con le disposizioni di legge e correntemente ben mantenuti.

Durante tutte le operazioni di smantellamento e taglio delle parti metalliche l'Appaltatore dovrà sempre tenere a portata di mano adeguati mezzi di estinzione da utilizzare tempestivamente in caso di principio di incendio.

L'Appaltatore dovrà organizzare i lavori in modo da procedere nella demolizione meccanizzata su un piano stabile per l'operatività del macchinario, provvedendo a posizionare lamiera ripartitrice sopra pozzetti e cunicoli. In particolare, dove gli edifici presentano uno scannafosso e/o dei **volumi interrati**, per consentire l'avanzamento della macchina, **occorrerà creare un piano stabile sopra il quale poter operare con la macchina**, anche impiegando, temporaneamente, il materiale di risulta per riempire i volumi interrati.

Con l'avanzare delle demolizioni, il piano stabile sopra il quale operare con la macchina dovrà essere incrementato nel senso di direzione della demolizione.

Il **materiale demolito** che cade al suolo dovrà avere **dimensioni minime non superiori a 30 cm** al fine di ridurre al minimo i rischi di danni agli impianti e ai manufatti presenti che resteranno attivi durante l'attività di demolizione.

Tutto il **materiale di risulta** della demolizione dell'edificio dovrà essere **deferrizzato**, la riduzione volumetrica delle macerie fino a 0,03 mc (dim. 30x30x30 cm) dovrà eseguirsi direttamente alla quota di lavoro in pezzatura trasportabile, messo a cumulo nell'area di cantiere, classificato e portato progressivamente a destino finale.

L'Appaltatore è tenuto a rispettare i limiti di emissione sonora dettati dalla zonizzazione acustica del Comune di Serradifalco; prima dell'inizio delle demolizioni dei manufatti, l'Appaltatore è tenuto a predisporre una **stima delle emissioni sonore prodotte dai lavori**; qualora la relazione evidenzi il superamento dei limiti della zonizzazione o comunque, questi venissero superati in corso d'opera, **l'Appaltatore dovrà farsi carico di richiedere deroga temporanea presso gli uffici competenti**. Il ritardo o la mancata concessione della deroga da parte degli enti preposti non potrà essere motivo di riserva per l'Appaltatore né di proroga dei tempi contrattuali.

Ad ogni modo, **dovranno essere presi tutti gli accorgimenti tesi a ridurre l'immissione acustica, la produzione di polveri e la trasmissione di vibrazioni** peraltro già previsti nel Progetto Esecutivo.

Sono espressamente vietati, in conformità con la normative vigente, tiri e cadute incontrollate dall'alto. In particolare, negli interventi di demolizione, il calo a terra dei materiali di risulta dovrà avvenire con cassoni movimentati con autogrù.

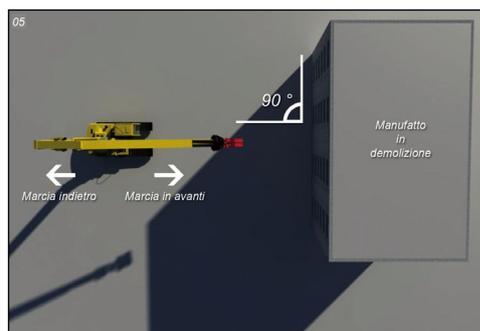
Si potrà fare ricorso a condotti chiusi se interni agli edifici. È vietato l'impiego di scivoli in metallo.

Dovrà essere cura dell'Appaltatore limitare la dispersione di polveri, nel corso di qualsiasi attività di demolizione, frantumazione, carico e movimentazione, per cui **tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati con acqua, sia nel punto di lavoro dell'utensile che nei cumuli a terra.** L'abbattimento delle polveri sarà effettuato con impiego di **acqua nebulizzata**, mediante *fog-cannon* o lance idranti nebulizzatrici.

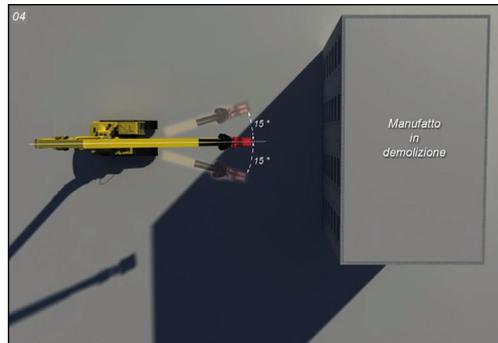
Le operazioni di abbattimento saranno realizzate con la tecnica "**top down**" cioè l'escavatore viene affiancato alla struttura da demolire ed inizia le operazioni di smantellamento delle parti strutturali e non, mantenendo un'opportuna distanza dal perimetro del manufatto per rimanere sempre al di fuori della proiezione di caduta di eventuali detriti. In questo senso la distanza minima misurata dalla base del escavatore alla base del manufatto, inteso come proiezione a terra dell'elemento più sporgente, in maniera da fornire un adeguato margine di sicurezza, in funzione della tipologia del manufatto da demolire.

Durante l'abbattimento dovranno essere seguite le seguenti regole:

1 - Posizionarsi con i cingoli ortogonalmente al fronte di demolizione con il senso di marcia coerente con i comandi "avanti" si avanza verso l'edificio "indietro" ci si allontana. Tutto ciò per garantirsi il pronto allontanamento della macchina dall'edificio.



2 - L'ampiezza massima di rotazione della ralla rispetto all'asse del carro non può superare i 20/30° complessivi con limite di 10/15° per lato. Tutto ciò per garantire la stabilità.



3 - Evitare sollecitazioni anomale sul braccio, effettuando manovre di trazione, spinta o sollevamento sulle parti di edificio in demolizione.

4 - Evitare di accumulare le macerie risultanti dalle demolizioni dei piani superiori sui solai sottostanti, onde evitare sovraccarichi eccessivi che possano portare a crolli accidentali.

La demolizione dovrà avanzare gradualmente operando dall'alto verso il basso e per settori completi, secondo la sequenza riportata nella tavola allegata, demolendo i singoli campi di solaio, un campo alla volta.

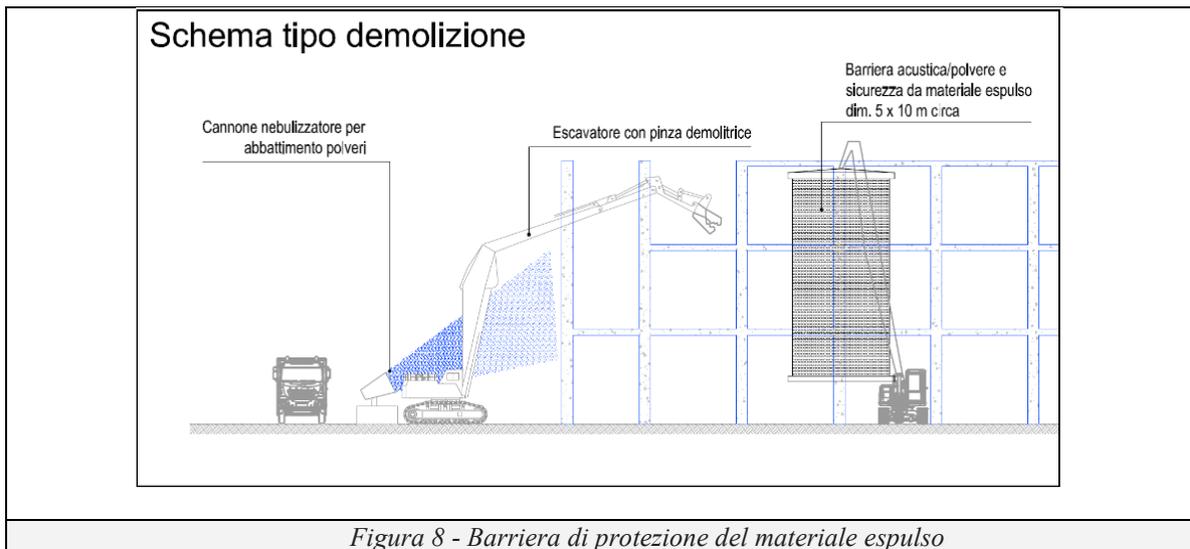
I singoli campi di solaio saranno demoliti partendo dall'esterno verso l'interno, per fasce complete e successive procedendo ortogonalmente all'orditura del solaio stesso, avendo cura a non generare situazioni di instabilità che possano indurre crolli o collassi anche localizzati. Una volta demolito un intero campo di solaio, si procederà alla demolizione della struttura portante in muratura procedendo dall'alto verso il basso fino all'estradosso del solaio sottostante.

In senso verticale la demolizione delle porzioni dell'edificio seguirà un andamento a gradoni, in modo tale che la struttura residua sia sempre adeguatamente contraffortata rispetto alle eventuali spinte orizzontali, evitando, anche in questo caso, di lasciare porzioni di essa in condizioni di precaria stabilità.

La macchina sarà accompagnata da pale meccaniche per la movimentazione del materiale demolito e la formazione di cumuli, una escavatrice di dimensioni classiche con la possibilità di installare pinze oleodinamiche disgregatrici, cesoie per metalli, benne, benne mordenti, benne caricatrici, polipi, da impiegare a secondo della fase operativa per la separazione della componente ferrosa dal conglomerato cementizio e per il carico dei mezzi.

Per permettere la fruibilità delle zone adiacenti, della viabilità interna rimasta attiva per l'utenza e garantire la sicurezza dei confinanti, saranno utilizzati **systemi di protezione** per contrastare la proiezione del materiale proveniente dalla demolizione meccanica verso i recettori.

Si tratta di **pannelli di dimensioni 5 x 10 m circa in PLT**, sostenuto da idonea autogrù o mezzo equivalente, posizionato in prossimità del punto di lavoro, atti ad evitare che frammenti di calcestruzzo, laterizio o altro possano seguire traiettorie balistiche e uscire dall'area di cantiere.



7.8.1 Sequenza generale di demolizione della struttura in muratura

Le demolizioni procederanno generalmente dall'alto verso il basso e nella direzione ortogonale alla orditura dei telai strutturali, secondo la seguente sequenza operativa:

- 1) Demolizione della tamponatura di una facciata di testa;



Figura 9- Fase 1

- 2) Demolizione del solaio di copertura, per una profondità consentita dal braccio della macchina;
- 3) Demolizione delle murature interne che interessano la porzione di copertura demolita, con progressione dall'alto verso il basso;



Figura 10– Fase 2 e 3

- 4) Demolizione delle murature laterali che interessano la porzione di copertura demolita, con progressione dall'alto verso il basso;



Figura 11 - Fase 4

- 5) Abbassamento dell'edificio con ripetizione della sequenza per ogni piano di solaio;



Figura 12 - Fase 5

- 6) Avanzamento della demolizione con ripetizione della sequenza per la profondità di lavoro consentita dal braccio della macchina ed in modo tale da non creare piani di demolizione sfalsati, ma demolire l'edificio per settori di avanzamento verticali.



Figura 13 a e 15b - Fase 6

7.9 STRUMENTAZIONI AUSILIARIE

Al fine di ridurre l'emissione di polvere durante le fasi di demolizione è previsto l'utilizzo di un sistema di abbattimento mediante generazione di acqua nebulizzata "sparata" in prossimità del punto in cui si sviluppa la polvere.

La macchina produce attraverso degli ugelli delle piccole gocce che collidendo con le particelle di polvere le inglobano e le fanno precipitare al suolo.

Anche per il contenimento dell'emissione di rumore ci si dovrà avvalere di sistemi passivi e sistemi attivi, quali macchine operatrici dotate di sistemi di silenziamento e ammortizzamento della pressione acustica e barriere acustiche fonoassorbenti.

L'Appaltatore dovrà installare anche:

- una pesa mobile;
- un impianto di lavaggio dei mezzi in uscita, con reintegro delle acque a ciclo chiuso.

7.10 RICONSEGNA DELLE AREE

Le macerie prodotte saranno disgregate e ricondotte a una pezzatura omogenea facilmente gestibile e successivamente verranno avviate al sito di conferimento.

In contemporanea alla demolizione, si procederà ad una divisione dei materiali in base alla loro tipologia e al loro stoccaggio in appositi cassoni, per poi venir avviati a smaltimento o a recupero entro il termine dell'intervento.

Le macerie saranno avviate giornalmente all'impianto di trattamento e recupero.

Serradifalco, 17.11.2020