



Università della Calabria
 Centro Sanitario

ONA
 OSSERVATORIO NAZIONALE AMIANTO
 Comitato Provinciale di Cosenza

Regione Calabria

ASP di Cosenza

CUS
 Formazione Continua Universitaria in Sanità

Scuola di FOrmazione Continua Universitaria in Sanità
 Ente NO PROFIT fondato dall'ASP di Cosenza e dall'Università della Calabria
 Accreditato Regione Calabria Decreto n.1168 del 03/02/2012

6° edizione - Corso di Formazione Gestionale di 50 ore destinato a professionisti, amministratori e tecnici che dirigono attività di rimozione, smaltimento e bonifica di manufatti contenenti AMIANTO

MODULO 5

Esame dei locali da bonificare ed allestimento del cantiere. Confinamenti. Aspiratori ed estrattori d'aria. Unità di decontaminazione. Tecniche di imbibizione del materiale. Deposito e confezionamento dei rifiuti.

(ING. GIUSEPPE INFUSINI)

LA NORMATIVA

- **Legge 27.03.1992, n°257:** Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto (con succ. mod.)
- **D. Min. San. 6.09.1994:** Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge n°257/92.
- **D. Min. San. 14.05.1996:** Normative e metodologie per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsto dall'art. 5, comma 1, lettera f), della L 257/92.
- **D. M. 20.08.1999;** Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f) della L. 257/92.
- **Decreto Legislativo 09.04.2008, n°81:** Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro, e s.m.i.
- **Decreto Legislativo 04.04.2006, n°152:** Norme in materia ambientale

ARGOMENTI IMPORTANTI DEL DM 6.9.94

3 - METODI DI BONIFICA

- 3a – Rimozione dei materiali contenenti amianto
- 3b – Incapsulamento
- 3c – Confinamento
- 3d – Indicazione per la scelta del metodo di bonifica

4 - PROGRAMMA DI CONTROLLO DEI MATERIALI DI AMIANTO IN SEDE

- 4a – programma di controllo
- 4b – Attività di manutenzione e di custodia

5 – MISURE DI SICUREZZA DA RISPETTARE DURANTE GLI INTERVENTI DI BONIFICA

- 5a - Materiali friabili (1 -Allestimento del cantiere; 2- Collaudo del cantiere; 3 –Area di decontaminazione; 4 – Protezione dei lavoratori; 5 – Tecniche di rimozione; 6 – Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto; 7 – Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro; 8 – Tecniche di incapsulamento; 9 – Decontaminazione del cantiere; - 10 – Protezione delle zone esterne all'area di lavoro; 11 – Monitoraggio ambientale.
- 5b – Tubazioni e tecniche di “glove-bag”

6 – CRITERI PER LA CERTIFICAZIONE DELLA RESTITUIBILITA' DI AMBIENTI BONIFICATI

- 6a - Criteri generali
- 6b – Criteri per la certificazione della restituibilità

MINISTERO DELLA SANITA'

IMPORTANTISSIMA Circolare 10 luglio 1986, n. 45 che anticipa il contenuto del D.M. 06.09.1994

- Piano di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso all'impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici ed ospedalieri pubblici e privati
- IN PREMESSA LA CIRCOLARE DICE:

.....che l'OMS ha recentemente riconosciuto l'impossibilità di individuare per l'amianto una concentrazione nell'aria che rappresenti un rischio nullo per la popolazione, date le proprietà cancerogene di questo inquinante..

ED IN APPENDICE RIPOSTA:

RACCOMANDAZIONI TECNICHE PER GLI INTERVENTI DI BONIFICA

1. Area di decontaminazione.
2. Protezione dei lavoratori.
3. Preparazione dell'area di lavoro.
4. Rimozione amianto.
5. Decontaminazione area di lavoro.
6. Protezione delle aree esterne al lavoro

PROCEDURE PRELIMINARI DELLE ATTIVITA' DI BONIFICA (MCA FRIABILE)

- INDIVIDUAZIONE DELLA NORMATIVA TECNICA APPLICABILE
 - STATO DI FATTO
 - CONDIZIONI AL CONTORNO
 - ANALISI DELLE CRITICITA' DELL'INTERVENTO
 - ACCANTIERAMENTO (apprestamenti, impianto elettrico, impianto idrico e di trattamento delle acque, verifiche di messa in sicurezza degli impianti, verifiche statiche, macchinari, attrezzature ed opere provvisionali)
 - EVENTUALI INTERVENTI HOT SPOT
 - CONFINAMENTI (con collaudo dell'avvenuta messa in depressione)
 - RIMOZIONE MCA E SUCCESSIVO IMBALLAGGIO
 - ASPIRAZIONE SUPERFICI
 - LAVAGGI
 - RESTITUIBILITA'
 - MONITORAGGI
- (tutto ciò oltre a quanto previsto dal D. Lvo 81/2008, titolo IV)

STATO DI FATTO: eseguire sopralluogo mirato ad acquisire informazioni di dettaglio sulla esatta natura dell'opera utile ad individuare le metodologie di intervento più idonee (ubicazione MCA, tipologia, e stato di conservazione, connessioni MCA con gli impianti ed asportabilità, accessibilità area/locale d'intervento, disponibilità impiantistiche, disponibilità logistiche).

NOTA: è necessario essere in possesso dei dati sulle analisi preventivamente eseguite su campioni di materiale ed eseguire il sopralluogo in condizioni di protezione

CONDIZIONI AL CONTORNO: posizione del locale/fabbricato rispetto all'ambiente esterno (presenza di strade, altri locali/fabbricati, stato delle strutture in generale, presenza di cunicoli, ecc..)

CRITICITA': presenza ed ubicazione di MAC in polvere; entità di volumi da confinare; stato delle strutture edilizie (distacchi/fessurazioni, solai non regolari, ecc.); presenza di macchinari con pezzi da movimentare (per es. tubazioni).

APPRESTAMENTI DI CANTIERE': individuazione cantiere in idonee tavole di disegno; indicazione della recinzione (per es. tipo New Jersey); indicazione accessi; installazione (nell'area di cantiere) di una baracca uffici con servizi igienici, di uno spogliatoio con servizi igienici (spazio min 1,2 mq/persona), un container magazzino. Il cantiere dovrà essere attrezzato con **le unità di decontaminazione** (personale e materiali) per l'ingresso/uscita dal confinamento ipobarico (DM 6.9.94).

Dovrà essere predisposta un'area di deposito temporaneo RCA opportunamente segnalata ed una pesa mobile.

Dovrà essere installata idonea cartellonistica (rischi, divieti, obblighi).

Dovrà essere garantita l'alimentazione elettrica e la presenza di un gruppo elettrogeno di emergenza (il cantiere ipobarico deve essere in sicurezza).

Dovrà essere garantito l'approvvigionamento idrico (con riserva idrica). Le acque reflue dovranno essere inviate ad un cisterna temporanea di accumulo, per essere campionate e caratterizzate prima di esser inviate all'impianto di trattamento/smaltimento.

Dovranno essere effettuate VERIFICHE STATICHE di eventuali camminamenti, volte, passerelle ecc.

Si dovrà accertare se linee esterne elettriche sono attive e provvedere a spostare quelle che interferiscono con le lavorazioni. Ugualmente si dovrà agire per altri tipi di rete (per es. gas)

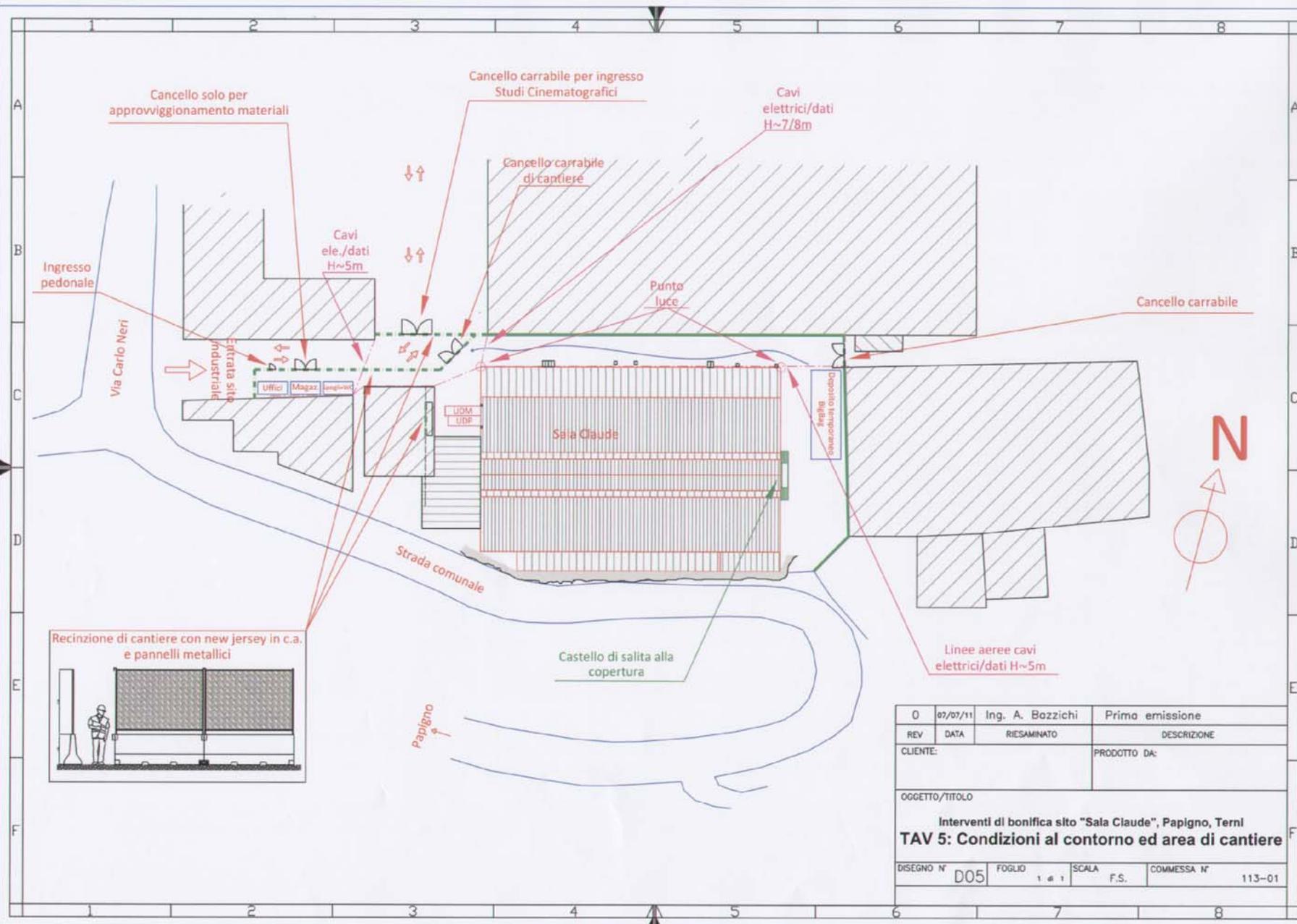
In cantiere ci deve essere la disponibilità di:

- mezzi d'opera ed automezzi idonei per eseguire l'intervento (per es. trasporto e stoccaggio rifiuti e successivo carico sui mezzi di trasporto);
- estrattori d'aria dotati di filtri assoluti HEPA ad alta efficienza in numero e capacità adeguata per mantenere in depressione il volume confinato, per i ricambi orari previsti;
- attrezzature per il lavaggio a bassa pressione ed attrezzature manuali.

EVENTUALI INTERVENTI "HOT SPOT" possono essere preventivamente realizzati quando la superficie presenta una contaminazione puntiforme. In questo caso il personale dovrà usare:

- tuta di protezione di III cat., dotata di cappuccio;
 - semimaschera oronasale con filtro P3;
 - guanti in polietilene, con sovrastanti guanti contro tagli;
 - stivali o scarpe infortunistiche con sovrascarpe di protezione del medesimo materiale della tuta;
 - elmetto di protezione del capo.
- Le aree di intervento dovranno essere segnalate con nastro bianco-rosso.

I PONTEGGI ed eventuali sistemi di ancoraggio per l'installazione linea vita in copertura, dovranno essere progettati da tecnico abilitato.



0	07/07/11	Ing. A. Bozzichi	Prima emissione
REV	DATA	RIESAMINATO	DESCRIZIONE
CLIENTE:			PRODOTTO DA:
OGGETTO/TITOLO			
Interventi di bonifica sito "Sala Claude", Papigno, Terni			
TAV 5: Condizioni al contorno ed area di cantiere			
DISEGNO N°	D05	FOGLIO	1 di 1
SCALA	F.S.	COMMESSA N°	113-01

3 - (1.0) AREA DI DECONTAMINAZIONE (Circolare 10 luglio 1986, n. 45 in tinta fucsia)

Dovrà essere approntato un sistema di **decontaminazione** del personale, composto da 4 zone distinte, come qui sotto descritte, **ed illustrato nel disegno allegato.**

a – (1.1) Locale di equipaggiamento:

Questa zona avrà due accessi, uno adiacente all'area di lavoro e l'altro adiacente al locale doccia. Pareti, soffitto e pavimento saranno ricoperti con un foglio di plastica di spessore adeguato. Un apposito contenitore di plastica deve essere sistemato in questa zona per permettere agli operatori di riporvi il proprio equipaggiamento prima di passare al locale doccia.

b – (1.2) Locale doccia:

La doccia sarà accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria.

Questo locale dovrà contenere come minimo una doccia con acqua calda e fredda e sarà dotato (**ove possibile**) di servizi igienici. Dovrà essere assicurata la disponibilità continua di sapone in questo locale.

Le acque di scarico delle docce dovranno essere convenientemente filtrate prima di essere scaricate.

c – (1.3) Chiusa d'aria

La chiusa d'aria dovrà essere costruita tra il locale doccia ed il locale spogliatoio incontaminato. La chiusa d'aria consisterà in uno spazio largo circa 1,5 m con due accessi. Uno degli accessi dovrà rimanere sempre chiuso; per ottenere ciò opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta.

d – (1.4) Locale incontaminato (spogliatoio):

Questa zona avrà un accesso dall'esterno (aree incontaminate) ed un'uscita attraverso la chiusa d'aria. Il locale dovrà essere munito di armadietti per consentire gli operai di riporre gli abiti dall'esterno. Quest'area servirà anche come magazzino per l'equipaggiamento pulito.

Procedure di accesso all'area di lavoro

Accesso alla zona:

-ciascun operaio dovrà togliere gli indumenti nel locale spogliatoio incontaminato ed indossare un respiratore dotato di filtri **nuovi (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 decontaminazione più evidente dagli indumenti prima di lasciare l'area di lavoro, mediante un aspiratore; proseguire verso la zona dell'equipaggiamento, adempire alle procedure seguenti (**a seconda del tipo di respiratore utilizzato**):

- 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 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.

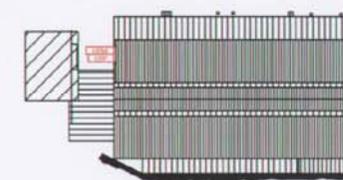
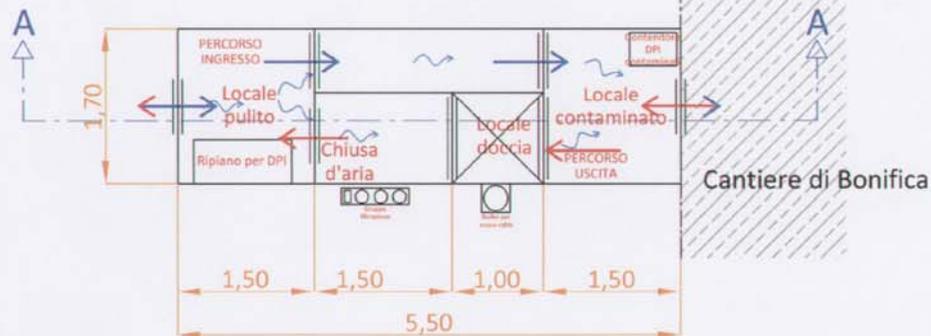
Immagazzinare gli abiti da lavoro nel locale equipaggiamento per il riutilizzo dopo averli decontaminati con un aspiratore, oppure metterli nel contenitore per il deposito assieme agli altri materiali contaminati da amianto.

(Gli operai addetti alla rimozione dei contenitori degli scarti dalla zona di decontaminazione dell'equipaggiamento, devono entrare dall'esterno nel locale di lavoro indossando un respiratore e tute pulite. Nessun altro operaio seguirà questo sistema per entrare o uscire dalla zona di lavoro - comma non presente nel D.M.)

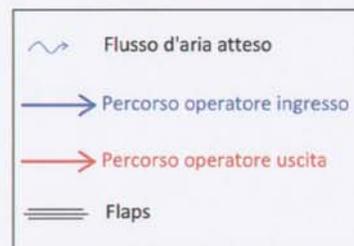
Gli operai non devono mangiare, bere, fumare, masticare gomma o tabacco sul luogo di lavoro, fatta eccezione per l'apposito locale incontaminato.

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

PIANTA



Legenda:

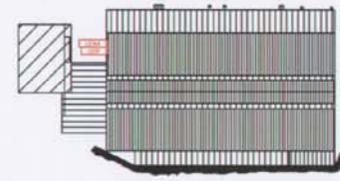
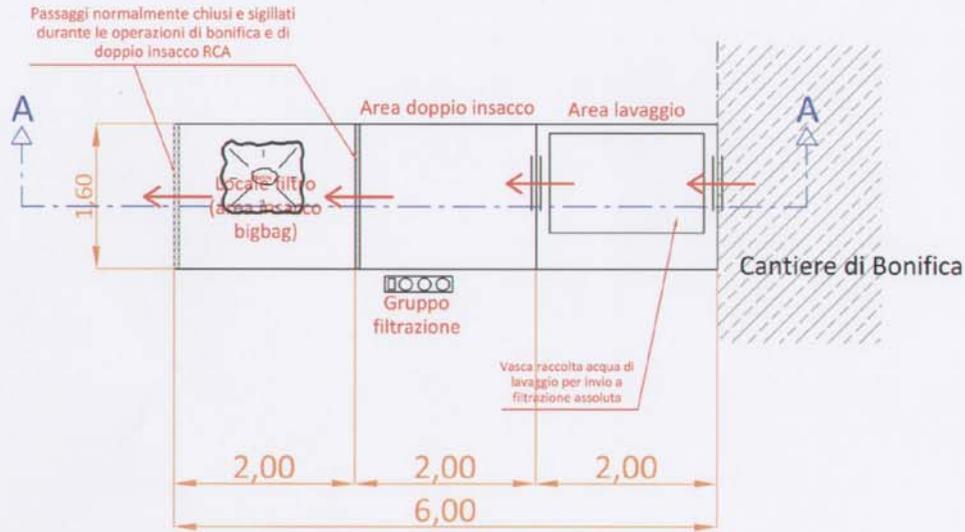


SEZIONE A-A

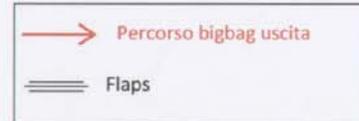


0	07/07/11	Ing. A. Bozzichi	Prima emissione
REV	DATA	RIESAMINATO	DESCRIZIONE
CLIENTE:		PRODOTTO DA:	
OGGETTO/TITOLO			
Interventi di bonifica sito "Sala Claude", Papigno, Terni			
TAV 10: Particolare 1 -			
Unità Decontaminazione Personale (UDP)			
DISEGNO N°	FOGLIO	SCALA	COMMESSA N°
D10	3 di 3	1:50	113-01

PIANTA



Legenda:



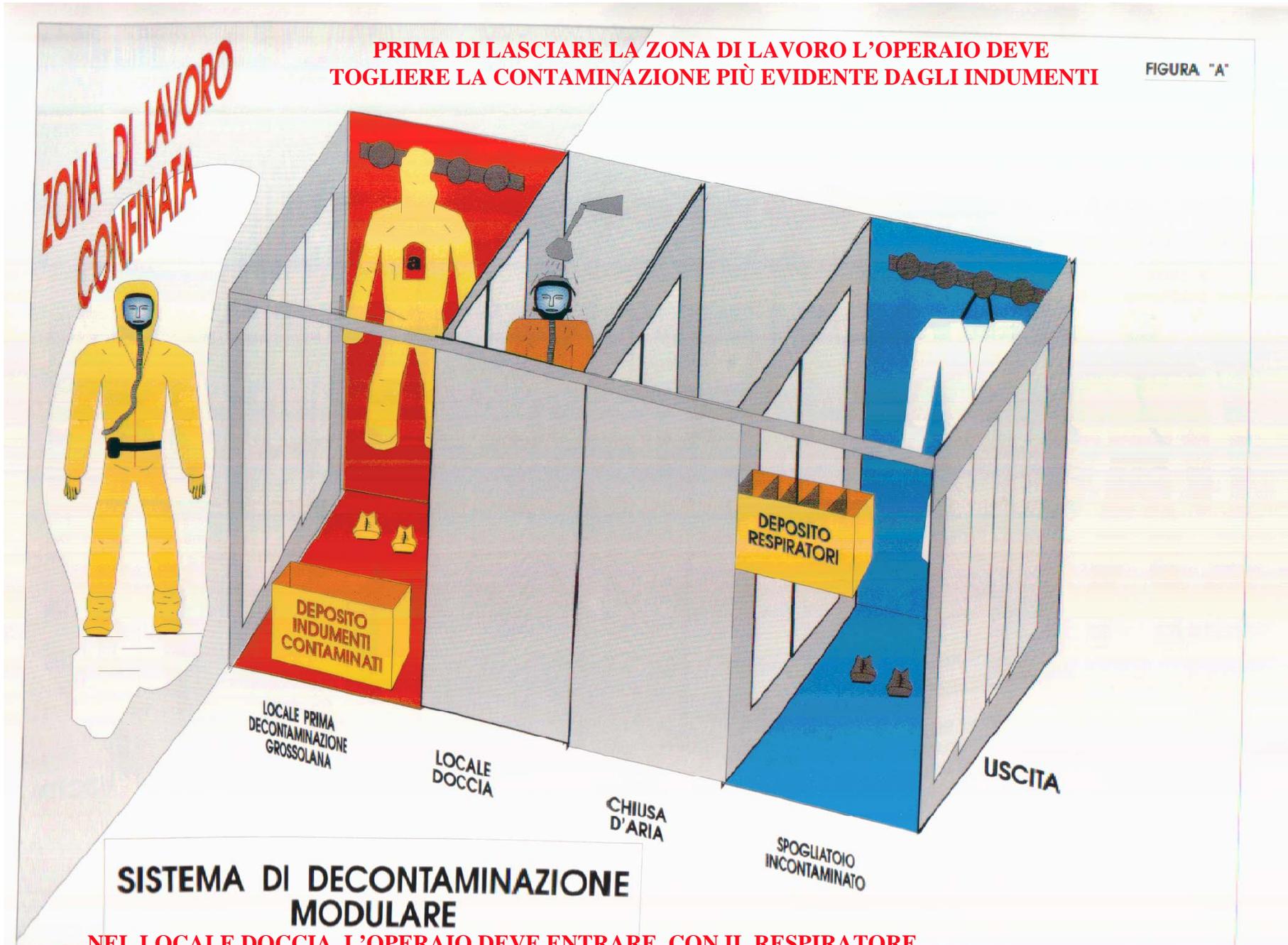
SEZIONE A-A



0	07/07/11	Ing. A. Bazzichi	Prima emissione
REV	DATA	RIESAMINATO	DESCRIZIONE
CLIENTE:			PRODOTTO DA:
OGGETTO/TITOLO			
Interventi di bonifica sito "Sala Claude", Papigno, Terni TAV 10: Particolare 1 - Unità Decontaminazione Materiali (UDM)			
DISEGNO N°	D10	FOGLIO	2 di 3
SCALA	1:50	COMMESSA N°	113-01

**PRIMA DI LASCIARE LA ZONA DI LAVORO L'OPERAIO DEVE
TOGLIERE LA CONTAMINAZIONE PIÙ EVIDENTE DAGLI INDUMENTI**

FIGURA "A"



NEL LOCALE DOCCIA L'OPERAIO DEVE ENTRARE CON IL RESPIRATORE

DECOIBENTAZIONI: ZONA DI LAVORO

- 1) PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI LA ZONA DEVE ESSERE SGOMBRATA DA TUTTO CIO' CHE PUO' ESSERE FACILMENTE ASPORTATO
- 2) SE LE APPARECCHIATURE SONO AMOVIBILI, O SE LA LORO RIMOZIONE RISULTASSE PARTICOLARMENTE DIFFICOLTOSA, DEVONO ESSERE PULITE E RICOPERTE CON FOGLI DI PLASTICA E ACCURATAMENTE SIGILLATE
- 3) LA ZONA DI LAVORO DEVE ESSERE ISOLATA MEDIANTE BARRIERE DI FOGLI IN POLIETILENE
- 4) LA ZONA DI LAVORO DEVE ESSERE MANTENUTA IN LEGGERA PRESSIONE NEGATIVA UTILIZZANDO DEPRESSURIZZATORI - AD ALTA PORTATA E BASSA PREVALENZA - DOTATI DI FILTRI ASSOLUTI



Estrattore con filtro ad alta efficienza HEPA

Fonte: ENEL-INDEX ottobre 1992

DECOIBENTAZIONI: ZONA DI LAVORO

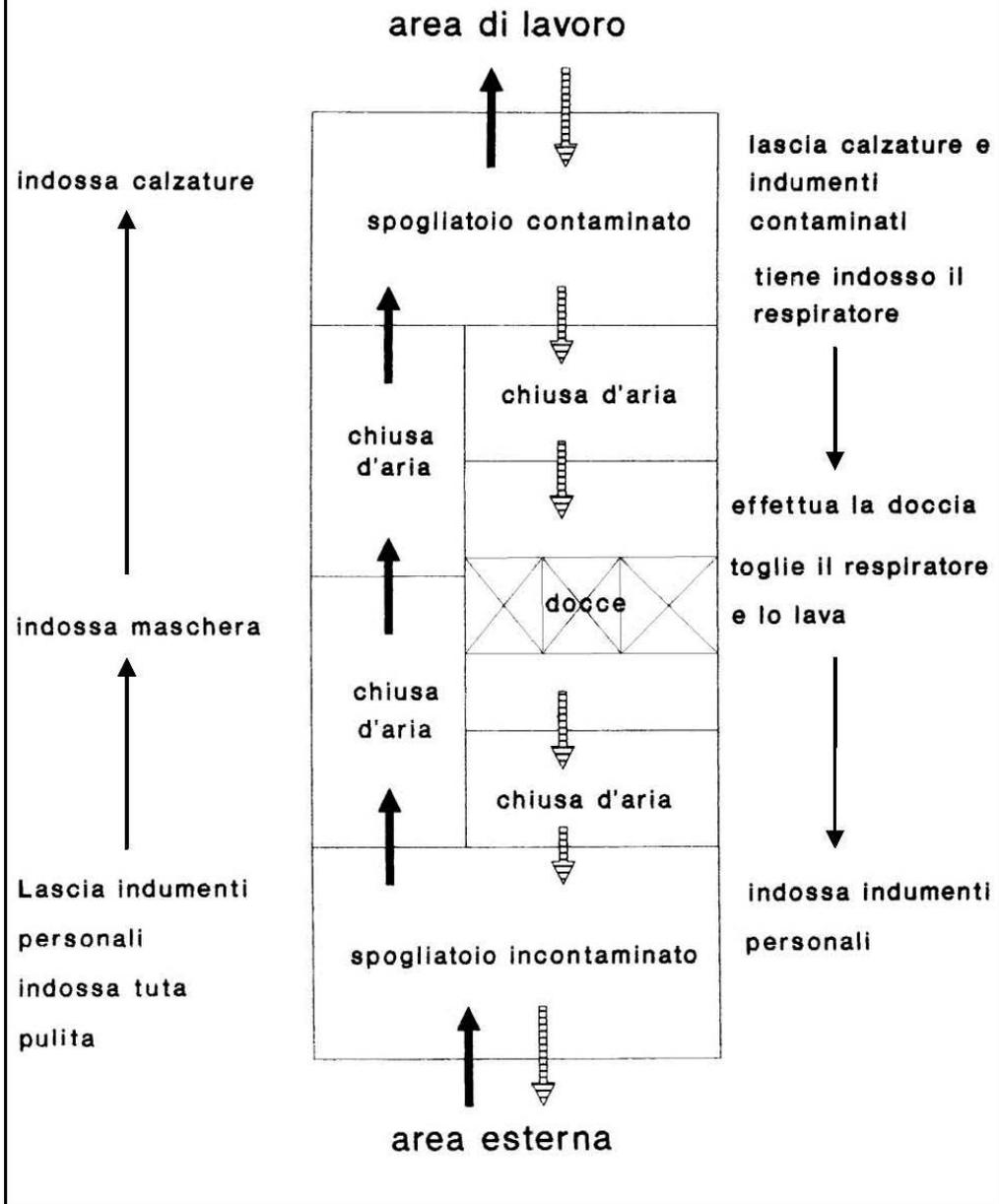
- 5) IL SISTEMA DI DECONTAMINAZIONE DEL PERSONALE DEVE ESSERE COLLEGATO DIRETTAMENTE ALLA ZONA DI LAVORO
- 6) E' PREVISTA UNA APPOSITA AREA PER IL DEPOSITO PROVVISORIO DEI SACCHI CONTENENTI IL COIBENTE RIMOSSO
- 7) ALL'ESTERNO DEL SISTEMA DI CONFINAMENTO DEVONO ESSERE EFFETTUATI DEI CAMPIONAMENTI DELL'ARIA AL FINE DI DETERMINARE LE CONCENTRAZIONI DI ASBESTO AERODISPERSO



DECONTAMINAZIONE OPERATORI

PERCORSO IN ENTRATA

PERCORSO IN USCITA



**SCHEMA CORRETTO
DELL'UNITA' DI
DECONTAMINAZIONE**

CONFINAMENTO STATICO E DINAMICO

Come si è visto, nel caso dell'amianto friabile è necessario:

- 1) realizzare un'area di decontaminazione dei lavoratori addetti alla bonifica;
- 2) proteggere le zone esterne all'area di lavoro;
- 3) monitorare l'ambiente (interno ed esterno) per intervenire in caso di aumento di fibre aerodisperse all'esterno del cantiere.

Per eseguire interventi di rimozione e pulizia, si deve procedere al **confinamento dell'ambiente da bonificare tramite polietilene** di adeguato spessore fissato alle pareti esistenti o creandone di prefabbricate. In questo caso si ottiene un confinamento detto "**statico**" in cui il cantiere viene completamente separato dall'esterno. A questo si aggiunge quello "**dinamico**", **tramite aspiratori**, che potenzia l'efficienza del primo.

Il sistema di estrazione deve garantire un gradiente di pressione tale che, attraverso i percorsi di accesso al cantiere e le inevitabili imperfezioni delle barriere di confinamento, si verifichi un flusso d'aria dall'esterno verso l'interno del cantiere in modo da evitare qualsiasi fuoriuscita di fibre. Nello stesso tempo questo sistema garantisce il rinnovamento dell'aria e riduce la concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'area di lavoro.

Il sistema di depressione rappresenta un fattore critico, dal quale può dipendere il successo di un intervento di bonifica. Questa depressione può essere monitorata tramite misuratori appositi che possono essere collegati ad allarmi luminosi e/o sonori per segnalare il caso di perdite di pressione e quindi di pericolo, nel cantiere.

Per realizzare un'efficace depressione, sono raccomandati, come minimo, 4 ricambi d'aria per ora. La portata totale può essere assicurata tramite uno o più estrattori. L'uso di molteplici unità di aspirazione consente di mantenere l'estrazione dell'aria in caso di avaria di un'unità o durante il cambio dei filtri.

Ad estrattori accesi si deve osservare un leggero rigonfiamento dei teli verso l'interno. In ogni caso bisogna evitare che, per una depressione eccessiva, si verifichi il distacco dei teli di polietilene dal pavimento o dalle pareti.

A tal fine può risultare necessario garantire anche un'immissione di aria all'interno del cantiere. Di regola l'immissione deve essere di tipo passivo per evitare che il sistema possa scompensarsi, mandando il cantiere in pressione positiva.

Gli estrattori devono essere posizionati in modo che l'aria pulita entri principalmente tramite l'unità di decontaminazione e attraversi il più possibile l'area di lavoro. Devono, pertanto, essere collocati alla massima distanza dall'impianto di decontaminazione e dalle altre eventuali aperture per l'ingresso dell'aria. Devono essere posti in basso, preferibilmente sul pavimento. L'aria aspirata deve essere espulsa all'esterno dell'area di lavoro, quando possibile fuori dell'edificio. Non deve essere mai immessa in aree dello stabile occupate da personale.

L'uscita del sistema di aspirazione deve attraversare le barriere di confinamento; l'integrità delle barriere deve essere mantenuta sigillando i teli di polietilene con nastro adesivo intorno all'estrattore o al tubo in uscita.

L'aria inquinata aspirata dagli estrattori deve essere efficacemente filtrata prima di essere emessa all'esterno del cantiere. Gli estrattori devono essere muniti di **un filtro HEPA** (*alta efficienza: 99.97 DOP*). La presenza di un filtro intermedio a media efficienza (*per particelle fino a 5 micron*) e di un prefiltro a bassa efficienza (*per particelle fino a 10 micron*) è raccomandabile, al fine di prolungare la durata del filtro HEPA. Per il calcolo della portata richiesta deve essere presa in considerazione la reale portata degli estrattori con tutti i filtri installati.

Gli estrattori devono essere messi in funzione prima che qualsiasi materiale contenente amianto venga manomesso e devono funzionare ininterrottamente (*24 ore su 24*) per mantenere il confinamento dinamico fino a che la decontaminazione dell'area di lavoro non sia completa. Non devono essere spenti alla fine del turno di lavoro né durante le eventuali pause.

In caso di interruzione di corrente o di qualsiasi altra causa accidentale che provochi l'arresto degli estrattori, l'attività di rimozione deve essere interrotta; tutti i materiali di amianto già rimossi e caduti devono essere insaccati finché sono umidi.

Il volume confinato va collaudato con prove di tenuta a fumogeni ed alla depressione.

Procedura di entrata nella zona confinata

Per entrare nella zona confinata occorre indossare i DPI assicurandosi prima della loro efficienza. In particolare verificare che la maschera funzioni vuol dire controllare la carica della batteria e che il filtro non sia intasato. Il respiratore deve creare anche una pressione positiva tra il viso e la maschera in modo che l'aria possa uscire verso la zona più inquinata. Nello spogliatoio vengono indossati gli indumenti da lavoro e i DPI, tenendo separati gli abiti civili.

Procedura di lavoro

Le modalità di lavoro devono essere tali da ridurre al minimo la polverosità, altrimenti il sistema di confinamento verrebbe messo a dura prova. Per questo motivo i materiali vengono bagnati con sostanze imbibenti e tolti senza fretta ma insaccati velocemente evitando di lasciarli cadere sul pavimento. I sacchi devono essere etichettati e riempiti per due terzi, chiusi ermeticamente e posti in una zona di stoccaggio in attesa della decontaminazione. E' fondamentale evitare che il calpestio possa rimettere in aria le fibre liberatesi con la frantumazione dei frammenti lasciati cadere. Per lo stesso motivo è necessario pulire gli ambienti a fine giornata lavorativa

Procedura di decontaminazione dei sacchi

I sacchi vengono lavati e decontaminati in una vasca con liquido inglobante quindi un operatore che non lavora dentro la zona confinata insacca per la seconda volta il materiale volgendo la chiusura verso il fondo e chiudendolo a gomito. A questo punto il doppio sacco viene usualmente riposto in un contenitore di circa un metro d'altezza chiamato big-bag, quindi inviato in discarica autorizzata tramite un idoneo mezzo di trasporto.

Procedura di uscita dalla zona confinata

Tale fase è molto rigida perché gli addetti non devono assolutamente portare fuori alcuna fibra dalla zona confinata. L'operatore si toglie la tuta "usa e getta" (*tipo Tyvek*) e gli indumenti intimi ponendoli nell'apposito contenitore e continuando ad indossare il respiratore. Quindi il lavoratore si fa accuratamente una doccia lavando la maschera in ogni parte; solo dopo può entrare nello spogliatoio degli abiti civili.

Nel caso in cui indossasse una tuta lavabile (*tipo Goretex*), dopo aspirazione della stessa, dovrà fare la doccia con tuta ed aspiratore

Fine lavori

A conclusione della bonifica si devono utilizzare getti d'acqua **che nebulizzano un liquido fissativo e aspiratori adatti per polvere in modo che non si abbiano residui di materiale contenente amianto**. Dopo un esame visivo attento che esclude la presenza di pezzi visibili di materiali contenenti amianto sul pavimento e sulle superfici della zona confinata, si determina il numero delle fibre aerodisperse con un'analisi al microscopio elettronico a scansione, che deve essere inferiore a 2 fibre/litro: se il cantiere non è più inquinato si può restituire al committente.

Il campionamento viene effettuato mentre l'aria della zona confinata viene movimentata (“*campionamento aggressivo*”); il numero di campionamenti deve essere sufficientemente rappresentativo e si stabilisce in base alla superficie, al volume e alla conformazione del cantiere (confr. DM 6.9.94)

ANNO	Doc. Enel	Doc. ASP	MAC friabile (Kg)	MAC compatto (Kg)	Ditta esecutrice dei lavori
1988	X		ATTIVITA' NON EFFETTUATE		Coibesa
1989	X		123.000		Coibesa
1990	X		82.980		Coibesa
1991	X		18.530		Coibesa
1992	X	X	244.320		Coibesa
1993	RELAZIONE ATTIVITA' NON FORNITA				
1994	X	X	22.800		Coibesa
1995		X	11.700		Coibesa
1996	RELAZIONE ATTIVITA' NON FORNITA				
1997	RELAZIONE ATTIVITA' NON FORNITA				
1998	RELAZIONE ATTIVITA' NON FORNITA				
1999	ATTIVITA' NON EFFETTUATE				
2000	RELAZIONE ATTIVITA' NON FORNITA				
2001	RELAZIONE ATTIVITA' NON FORNITA				
2002	ATTIVITA' NON EFFETTUATE				
2003	X	X	402.860	24.820	S.A.I.T. - Coibesa
2004	X	X	45.120	263.760	S.A.I.T. Coibesa .+ Francesco Costa
2005	X	X	182.915	1.306.800	S.A.I.T - Coibesa.+ Francesco Costa
2006	X	X	442.740	12.600	S.A.I.T – Coibesa
2007	X	X		1.257.980	S.A.I.T
TOTALI (Kg)			1.576.965	2.865.960	
TOTALI (q.li)			15769,65	28659,6	
TOTALI (ton.) in c. t.			1577	2866	
TOTALE MAC FRIABILE + COMPATTO (ton.).			4443		

Dati desunti dalle relazioni annuali sull'attività svolta (rimozione e bonifica di materiali contenenti amianto) ai sensi dell'art.9 L. n°257/1992 trasmesse dall'Enel – Centrale Termoelettrica del Mercure - alla Regione Calabria ed all'ASL n°2 di Castrovillari

Va rilevato che i quantitativi riportati in tabella comprendono anche i materiali contaminati con fibre di amianto durante le opere di rimozione dei coibenti stesso (teli, sopratute di lavoro monouso, materiali diversi di risulta in qualche modo contaminati, ecc..)

Valori FPN e FPO per i diversi tipi di respiratore

Respiratore	FPN	FPO
Semimaschera con filtro P1 (o facciale filtrante FFP1)	4	4
Semimaschera con filtro P2 (o facciale filtrante FFP2)	12	10
Semimaschera con filtro P3 (o facciale filtrante FFP3)	50	30
Maschera intera con filtro P1	5	4
Maschera intera con filtro P2	20	15
Maschera intera con filtro P3	1000	400
Elettrorespiratore di classe 1 per uso con casco o cappuccio (THP1)	10	5
Elettrorespiratore di classe 2 per uso con casco o cappuccio (THP2)	20	20
Elettrorespiratore di classe 3 per uso con casco o cappuccio (THP3)	500	100
Elettrorespiratore di classe 1 per uso con maschera (TMP1)	20	10
Elettrorespiratore di classe 2 per uso con maschera (TMP2)	100	100
Elettrorespiratore di classe 3 per uso con maschera (TMP3)	2000	400

La relazione che fornisce il limite massimo di esposizione ad un certo inquinante in funzione di fattore di protezione operativo del respiratore e del valore limite di esposizione adottato per quell'inquinante (1) è la seguente:

limite massimo di esposizione = FPO x VLE
ove con VLE si è indicato il valore limite di esposizione adottato

Se prendiamo in considerazione ad esempio la crocidolite (VLE=0,2 fibre/cm³), il fattore di protezione operativo relativo alla combinazione semimaschera con filtro P3 indica che un tale respiratore fornirà all'utilizzatore una garanzia di protezione fino alla concentrazione di 6 fibre/cm³. L'impiego di una maschera intera con filtro P3, o di un elettrorespiratore di classe 3 per uso con maschera, potrà invece garantire fino alla concentrazione di 80 fibre/cm³.

Fattore di protezione nominale (FPN): è il valore del fattore di protezione quando la penetrazione attraverso i filtri e le perdite verso l'interno assumono i massimi valori consentiti dalle norme;

Fattore di protezione operativo (FPO): è il valore che, sulla base di dati sperimentali e di considerazioni cautelative, viene attribuito al fattore di protezione per la scelta di un respiratore da utilizzare. E' il valore del fattore di protezione da utilizzare nella pratica operativa dell'ambiente di lavoro: nell'ambiente di lavoro

Fattore di protezione (FP): è il rapporto fra la concentrazione dell'inquinante nell'aria ambiente e quella presente all'interno del facciale, all'altezza delle vie respiratorie dell'utilizzatore; esprime l'entità della protezione che il respiratore offre all'utilizzatore;

























2006 3 27





TECNICHE DI RIMOZIONE (p. 5 - DM 6.9.94)

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 decoibentate. 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 possono non 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.

IMBALLAGGIO DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO (p. 6 DM 6.9.94)

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 pieno 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 dell'unità di decontaminazione.

MODALITÀ DI ALLONTANAMENTO DEI RIFIUTI DALL'AREA DI LAVORO (p. 7 – DM 6.9.94)

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 a 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 trascinarsi; 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.

TECNICHE DI INCAPSULAMENTO (p. 8 - DM 6.9.94)

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 garantirne 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 del 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.

DECONTAMINAZIONE DEL CANTIERE (p. 9 - DM 6.9.94)

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 aerodisperse. Conclusa la seconda operazione di pulizia, dovrà essere effettuata un'ispezione visiva di tutta la zona di lavoro (su tutte le superfici, incluse le travi e le impalcature) 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 tutti i condotti, specialmente le sezioni orizzontali per cercare eventuali residui contenenti amianto, e aspirarli usando un aspiratore a vuoto.

E' consigliabile accertare l'agibilità della zona entro 48 ore successive al termine del lavoro mediante campionamenti dell'aria secondo quanto indicato in allegato.

Una volta accertata la rispondenza della zona di lavoro a quanto richiesto, si potranno togliere isigilli a ventilatori e radiatori e rendere di nuovo accessibile la zona.

PROTEZIONE DELLE ZONE ESTERNE ALL'AREA DI LAVORO (p. 10- DM 6.9.94)

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.

MONITORAGGIO AMBIENTALE (p. 11 - DM 6.9.94)

Durante l'intervento di bonifica dovrà essere garantito a carico del committente dei lavori 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;
- l'uscita del tunnel di decontaminazione o 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 qualvolta i risultati dei monitoraggi effettuati all'esterno dell'area di lavoro mostrano una netta tendenza verso un aumento della concentrazione di fibre aerodisperse;
- 2) Allarme - Si verifica quando la concentrazione di fibre aerodisperse supera il valore di 50 ff/l.

TECNICHE DI GLOVE-BAG

Nel caso di limitati interventi su tubazioni rivestite in amianto per la rimozione di piccole superfici di coibentazione (ad es. su tubazioni o valvole o giunzioni o su ridotti superfici od oggetti da liberare per altri interventi), è utilizzabile la tecnica del glove-bag (celle di polietilene, dotate di guanti interni per l'effettuazione del lavoro), con l'adozione delle seguenti procedure:

- nel glove-bag vanno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o intorno alla zona interessata, tutti gli attrezzi necessari; ci deve essere un sistema di spruzzatura degli agenti bagnanti (per imbibizione del materiale da rimuovere) o sigillanti (per l'incapsulamento della coibentazione che rimane in opera) e un ugello di aspirazione da collegare ad aspiratore dotato di efficienza HEPA per la messa in depressione della cella ove possibile in continuo e sempre a fine lavoro;
- gli addetti alla scoibentazione con glove-bag devono indossare indumenti protettivi a perdere e mezzi di protezione delle vie respiratorie (vedi Allegato 4);
- precauzionalmente e preliminarmente alla installazione del glove-bag la zona deve essere ove possibile circoscritta e confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimento ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro);
- durante l'uso del glove-bag deve essere vietato l'accesso a personale non direttamente addetto nel locale o nell'area dove ha luogo l'intervento;
- deve essere tenuto a disposizione un aspiratore a filtri assoluti per intervenire in caso di eventuali perdite di materiale dalla cella;
- il glove-bag deve essere installato in modo da ricoprire interamente il tubo o la zona dove si deve operare; tutte le aperture devono essere ermeticamente sigillate;
- la procedura di rimozione dell'amianto è quella usuale: imbibizione del materiale, pulizia delle superfici da cui è stato rimosso con spazzole, lavaggi e spruzzatura di incapsulanti;
- a fine lavoro la cella è messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto; quindi viene pressata, "strozzata" con nastro adesivo, tenendo all'interno il materiale rimosso, svincolata ed avviata a smaltimento secondo le usuali procedure per i rifiuti contenenti amianto;
- la tecnica glove-bag non è utilizzabile per tubazioni di grosso diametro e/o temperatura superiore a 60°.

CRITERI PER LA CERTIFICAZIONE DELLA RESTITUIBILITA' (DM 6.9.94)

Criteria guida generali

Le operazioni di certificazione di restituibilità di ambienti bonificati dall'amianto, effettuate per assicurare che le aree interessate possono essere rioccupate con sicurezza, dovranno essere eseguite da funzionari della USL competente. Le spese relative al sopralluogo ispettivo ed alla determinazione della concentrazione di fibre aerodisperse sono a carico del committente i lavori di bonifica.

I principali criteri da seguire durante la certificazione sono:

- assenza di residui di materiali contenenti amianto entro l'area bonificata;
- assenza effettiva di fibre di amianto nell'atmosfera compresa nell'area bonificata.

Per la verifica di questi criteri occorre seguire una procedura che comporta l'ispezione visuale preventiva e quindi il campionamento dell'aria che deve avvenire operando in modo opportuno per disturbare le superfici nell'area interessata (campionamento aggressivo). Il campionamento dell'aria può avvenire solo se l'area è priva di residui visibili di amianto. L'esperienza ha mostrato che durante le operazioni di certificazione i livelli di concentrazione di amianto molto raramente superano i valori limite indicati nelle varie normative vigenti nazionali e internazionali. Di conseguenza il livello di protezione richiesto per il personale addetto alle operazioni di certificazione può essere notevolmente ridotto, in modo ragionevolmente praticabile, al fine di consentire la mobilità, l'accesso e la visibilità.

Prima di procedere alla ispezione visuale tutte le superfici all'interno dell'area operativa bonificata devono essere adeguatamente asciutte. Poichè spesso l'ispezione richiede l'accesso visuale in luoghi non sufficientemente illuminati, è necessario disporre di torce elettriche portatili.

L'ispezione visuale deve essere quanto più accurata possibile e deve comprendere non solo i luoghi e le superfici a vista, ma anche ogni altro luogo parzialmente o completamente nascosto, anche se di piccole dimensioni (quali angoli, rientranze, sporgenze sulle pareti, sul soffitto e sul pavimento).

L'ispezione deve essere condotta dopo la rimozione dei teli in polietilene utilizzati durante la bonifica ma mentre l'area è ancora confinata (prima della rimozione delle barriere, dell'unità di decontaminazione e della sigillatura di porte, finestre e impianto di ventilazione). I sigillanti devono essere usati, ma solo dopo l'ispezione e prima del campionamento aggressivo finale, per incapsulare residui di amianto presenti in luoghi difficilmente accessibili o difficilmente praticabili.

Il campionamento aggressivo comporta il disturbo con mezzi meccanici di tutte le superfici accessibili, di regola iniziando da quelle verticali e quindi operando su quelle orizzontali. Può essere utile mantenere negli ambienti interessati l'aria in movimento, creando anche una omogeneizzazione della concentrazione, mediante ventilatori di potenza ridotta. Poichè tali operazioni provocano la diffusione di fibre nell'atmosfera, è importante che siano predisposte tutte le misure necessarie per la protezione degli operatori e per il controllo della eventuale fuoriuscita di polvere. Le operazioni di disturbo debbono iniziare contemporaneamente alla partenza degli apparecchi di campionamento.

Effettuare, indicativamente, due campionamenti per superfici fino a 50 m², almeno tre campionamenti per superfici fino a 200 m², un ulteriore campionamento ogni 200 m² in più. Per aree bonificate maggiori di 600 m² si può usare un numero di campioni minore. Nel caso di ambienti con molte stanze separate può essere necessario effettuare misure in ogni stanza. Questi criteri hanno valore generale e possono essere adattati ad esigenze particolari relative a casi specifici.

I locali dovranno essere riconsegnati a conclusione dei lavori di bonifica con certificazioni finali attestanti che:

a) sono state eseguite, nei locali bonificati, valutazioni della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse mediante l'uso della microscopia elettronica in scansione;

b) è presente, nei locali stessi, una concentrazione media di fibre aerodisperse non superiore alle 2 ff/l.

OSSERVATORIO NAZIONALE **AMIANTO**



ONA
ONLUS

COMITATO PROVINCIALE DI COSENZA

Sede Provinciale O.N.A Onlus Cosenza:

Via Trieste, pal. Piacentini - 87040 Montalto Uff. (Cs) tel/fax 0984 934570
E-mail: onacosenza@gmail.com