



**OSSERVATORIO NAZIONALE
AMIANTO**

COMITATO ONA DI COSENZA ODV

**FORMAZIONE SPECIFICA PER OPERATRICI SCU
PROGRAMMA ATTIVANEET 2025 - CSV COSENZA
PROGETTO LEONARDO**

AMBIENTE E AMIANTO:

I RISCHI CONNESSI CON LA PRESENZA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO NEGLI AMBIENTI DI VITA E DI LAVORO

(AMIANTO: mineralogia, proprietà, impieghi, valutazione del rischio, patologie asbesto-correlate, tecniche di bonifiche, legislazione nazionale e regionale, valutazione dello stato di degrado delle coperture in MCA, adempimenti istituzionali, censimento, mappatura, Piano Comunale Amianto,)

QUARTA PARTE

ING. GIUSEPPE INFUSINI - Presidente ONA Cosenza ODV

BONIFICA DELLE COPERTURE IN CEMENTO AMIANTO

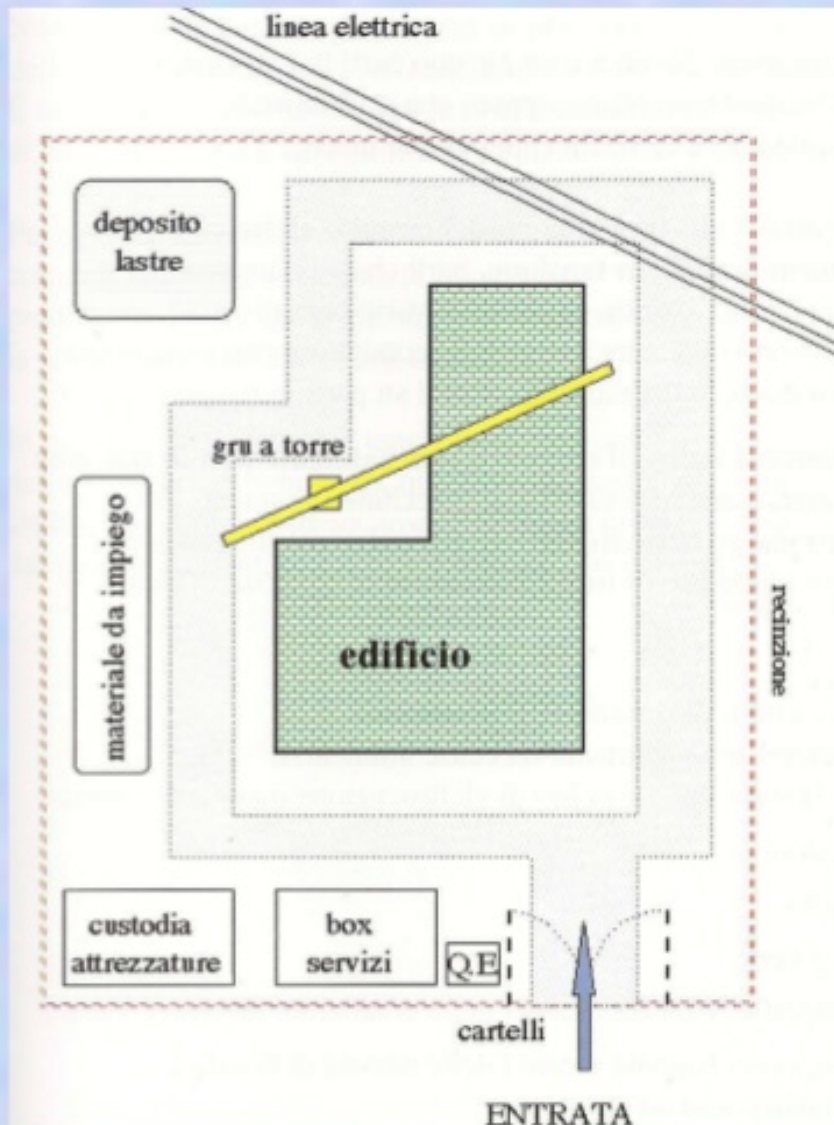
(rimozione, incapsulamento, sovracopertura; misure di sicurezza da adottare, procedure operative, protezione dei lavoratori)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

7 – BONIFICA DELLE COPERTURE IN CEMENTO AMIANTO

(rimozione, incapsulamento, sovracopertura; misure di sicurezza da adottare, procedure operative, protezione dei lavoratori)

Organizzazione cantiere



- Delimitare Area
- Individuare linee elettriche
- Prevedere vie passaggio mezzi e personale
- Vie passaggio interne
- Attrezzature e opere provvisorie con le necessarie sicurezze
- Attenzione linee elettriche, sempre almeno a 5 m
- Cartellonistica di cantiere con esplicita indicazione lavorazione

I METODI DI BONIFICA

Se il materiale, contenente
amianto friabile o compatto,
risulta **non integro**



si rende
necessario ed
inderogabile un
intervento di
bonifica



- Incapsulamento
- Confinamento
- Rimozione

INCAPSULAMENTO



Consiste nel trattare il materiale con **prodotti penetranti** per inglobare le fibre e ripristinare l'aderenza al supporto oppure **ricoprenti** per costituire una pellicola di protezione sulla superficie **incapsulanti** del tipo D conforme al DM 20.08.1999.

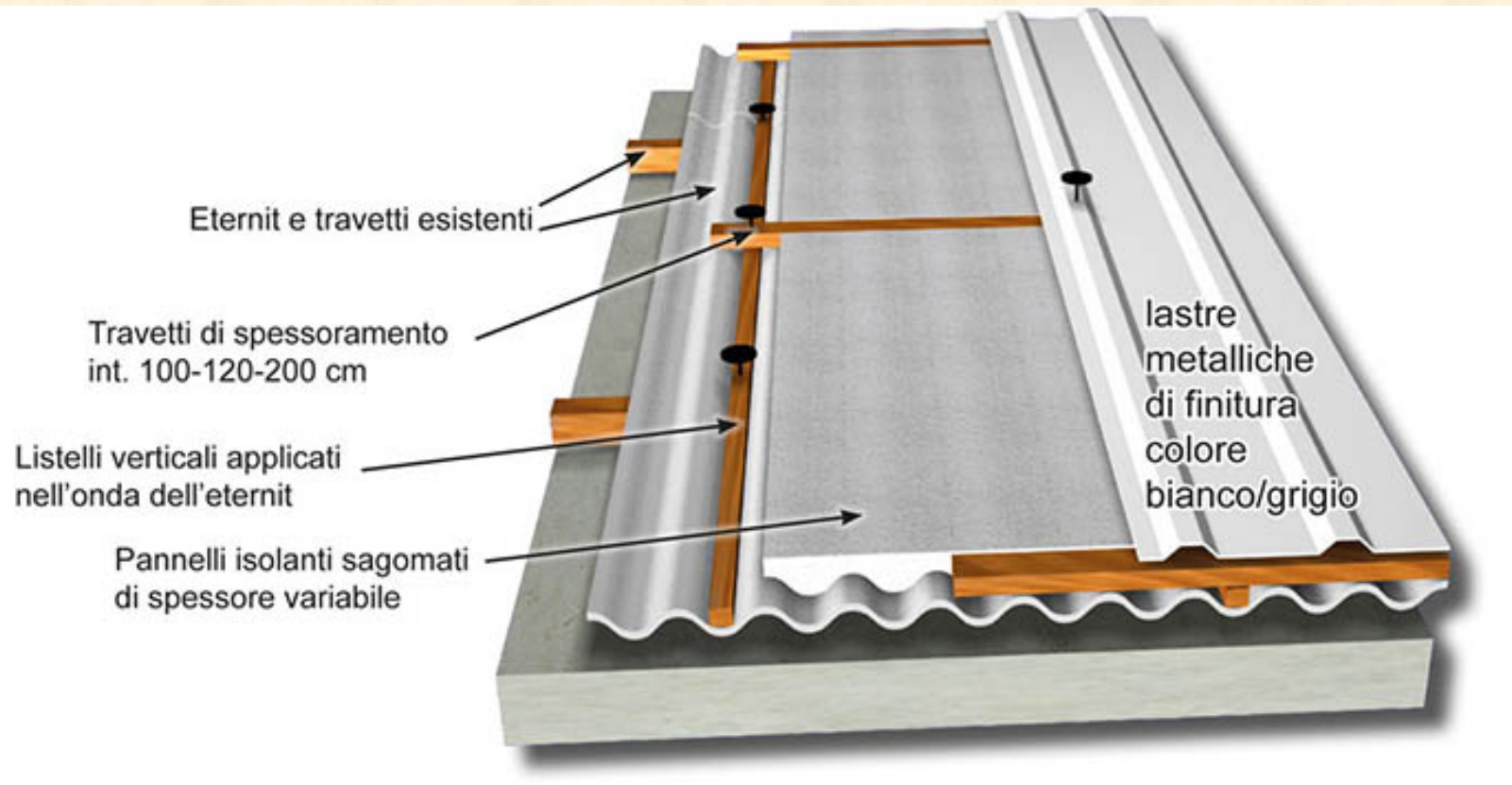
È sconsigliato dalla normativa per i materiali molto friabili, accessibili, soggetti a vibrazioni, infiltrazioni di acqua.

Occorre verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento che, se danneggiato o deteriorato, va ripetuto.

INCONVENIENTI

Il principale inconveniente di questi ultimi due tipi di bonifica è rappresentato dalla **permanenza** nell'edificio del materiale di amianto e della conseguente necessità di mantenere un **programma di controllo e manutenzione da parte del** proprietario dell'immobile.

CONFINAMENTO DI COPERTURE



SOVRACOPERTURA

E' la soluzione più semplice ed economica perchè si applica sulla copertura esistente e consiste nell' isolamento del cemento-amianto e nell' applicazione di una sovracopertura, senza quindi dover rimuovere le vecchie lastre.

procedura:

- inertizzazione con prodotto incapsulante
- listellamento + isolamento
- nuova copertura

RIMOZIONE E SUCCESSIVO SMALTIMENTO



Consiste nella eliminazione del materiale contenente amianto mediante l'asportazione completa e smaltimento.

**ELIMINA LA FONTE DI ESPOSIZIONE MA RICHIEDE
LA SOSTITUZIONE CON NUOVO MATERIALE**

COSA NON SI DEVE FARE



Rimuovere la polvere
con la scopa



Usare
l'idropulitrice



Usare
il flessibile



**QUALSIASI INTERVENTO SULLE COPERTURE IN ETERNIT DEVE
ESSERE EFFETTUATO DA DITTE SPECIALIZZATE ED
AUTORIZZATE**

ESEMPIO DI BONIFICA PARZIALE



Direttore: Dott.ssa Carmela CORTESE



OGGETTO: NULLA-OSTA Tecnico relativo al Piano di Lavoro per la raccolta e lo smaltimento di 4.000 Kg. di frammenti di lastre in cemento amianto e per la rimozione e smaltimento di 8.100 m² di lastre in cemento-amianto (~149.800Kg) dalla copertura di alcuni capannoni industriali siti in C/da Petrarò del comune di Rose presso l'ex Stabilimento della Russo Pavimento (CS) (foglio di mappa n° 13 part. n° I- 38 e 324) di proprietà dell'ex Stabilimento "Russo Pavimenti s.r.l."

Con riferimento al Piano di Lavoro in oggetto, presentato dalla Ditta Calabria Maceri
SIRILASCIA
NULLA-OSTA TECNICO

all'esecuzione dei lavori prospettati.

Per verificare gli adempimenti relativi alla bonifica e smaltimento dei rifiuti contenenti amianto è necessario che:

- 1) Il Geom. Giuseppe De CICCIO Responsabile dei lavori del comune di Rose, il Direttore dei Lavori Ing. Giuseppe INFUSINI e la Ditta CALABRA MACERI, comunichino a questa Unità Operativa la durata dei lavori di bonifica per consentire la vigilanza ed il controllo sull'attuazione delle norme di sicurezza per la protezione dai rischi dei lavoratori addetti alla rimozione;
- 2) il Responsabile dei lavori del comune di Rose si assicuri che il quantitativo dei rifiuti contenenti amianto giunga alla discarica autorizzata nei tempi e nei modi stabiliti nel piano di rimozione;
- 3) il Responsabile dei lavori del comune di Rose ed il Direttore dei Lavori verifichino altresì, ognuno per le proprie competenze, che i lavori di bonifica siano svolti secondo le procedure e dagli addetti previsti dal Piano di Lavoro.
- 4) la Ditta Calabria Maceri S.p.A, a conferimento avvenuto, provveda ad inviare all'Ufficio Controllo Rifiuti dell'Assessorato Prov./le all'Ambiente di Cosenza, copia del Formulario di Identificazione del Rifiuto, trasmesso alla Ditta La Carpia Domenico s.r.l che ha accettato, con nota del 28/01/2019, il conferimento del materiale rimosso.
- 5) la Ditta "La Carpia Domenico s.r.l." con sede operativa in C/da Piano del Buono in Agro di Ferrandina (MT) quale responsabile dello smaltimento finale, provveda a comunicare all'Ufficio Controllo Rifiuti dell'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Cosenza e al Committente, la data di avvenuto conferimento del materiale rimosso.

IL DIRIGENTE.

Ing. Imbrogno Menotti



**IL NULLA OSTA TECNICO
DELL'ASP**

I COSTI DELLA RIMOZIONE E SMALTIMENTO

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO:

Rimozione controllata di lastre di copertura in cemento amianto eseguita fino all'altezza massima di mt 4,00 eseguita da ditta autorizzata e specializzata. Compreso e compensato: l'applicazione di incapsulante a spruzzo, il tiro in basso, l'accatastamento, il carico sui mezzi di trasporto, il trasporto ed il conferimento in discarica autorizzata, gli oneri di discarica e tutti i mezzi di protezione individuali mono uso, nonchè l'onere per l'utilizzo di piattaforma aerea autocarrata con cestello o di sistema anticaduta ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Mano d'opera	Operaio specializzato cat. Edile n°3 (€ 28,3)	h	0,08	€ 28,30	€ 6,79
	Mano d'opera	Maggiorazione per rischi particolari (10%)	h	0,08	€ 28,30	€ 0,68
	Materiali	Disp. di protezione monouso, incaps.	mq	1	€ 1,00	€ 1,00
	Naterial	Noli	mq	1	€ 2,00	€ 2,00
	Materiali	Carico e trasporto	mq	1,5	€ 2,00	€ 3,00
	Materiali	Oneri conferimento in discarica	mq	1	€ 5,50	€ 5,50
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al mq						€ 18,97
Spese generali 15%						€ 2,85
Utile d'impresa 10%						€ 2,18
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO (IVA esclusa)</u>						€ 24,00

N.B.: in caso di altezze superiori prevedere un sovrapprezzo a seconda dello stato dei luoghi ed ampiezza dell'intervento
(da 5 a 7 Euro al mq)

(oltre al costo del Piano di Lavoro e del versamento all'ASP)

IL PIANO DI LAVORO

Art. 256 e dal punto 3.2 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto

Il piano, in particolare, prevede e contiene informazioni sui seguenti punti:

- a) **rimozione dell'amianto** o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei **dispositivi di protezione individuale**;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la **protezione e la decontaminazione** del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la **protezione dei terzi** e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il **superamento dei valori limite** di cui all'articolo 254, delle misure di cui all'articolo 255, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) **natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile**;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) **tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto**;
- l) caratteristiche delle **attrezzature o dispositivi** che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Il D. Lvo 81/2008 dedica il Capo III e IV – Sezione I e II del Titolo IX «La protezione dai rischi connessi all'esposizione all'amianto» dall'art. 246 all'art. 264

Il **PIANO DI LAVORO** deve essere integrato con contenuti previsti nel PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA secondo il disposto del titolo IV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. o contenere la dichiarazione dell'osservanza della Normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro con particolare riferimento ai rischi di caduta dall'alto di cui al TITOLO IV del DL.gs 81/08 nonché al corretto utilizzo delle attrezzature di lavoro di cui all'art. 71 comma 4 lettera a) del TITOLO III del suddetto Decreto Legislativo.

La documentazione relativa ai sopracitati rischi verrà tenuta in cantiere a disposizione degli organi di vigilanza preposti.

TABELLA DI SINTESI SULLE CONDIZIONI DI OBBLIGO DEL PSC

Adempimenti	Lavori pubblici		Lavori privati		A cura di:	Riferimenti normativi
	una sola impresa	più di un'impresa	una sola impresa	più di un'impresa		
Verifica di idoneità tecnico-professionale	SI	SI	SI	SI	Committente / Responsabile dei Lavori	art. 90 c.9 art. 97 All. XVII (3)
Notifica preliminare	SI ⁽¹⁾	SI	SI ⁽¹⁾	SI	Committente / Responsabile dei Lavori	art. 99
Nomina di Coordinatori Progettazione ed esecuzione	NO	SI	NO	SI ⁽²⁾	Committente / Responsabile dei Lavori	art. 90 commi 4 e 5
Redazione del PSC-Fascicolo	NO	SI	NO	SI ⁽²⁾	Coordinatori	art. 91 commi 1 lett a) e b) - art. 92 comma 2
Redazione del POS	SI	SI	SI	SI	Imprese esecutrici (tutte)	art. 96 comma 1 lett. g)
Stima dei costi della sicurezza	SI*	SI**	NO	SI**	* stazione appaltante ** Committente / Responsabile dei Lavori	All. XV punto 4

(1) La notifica deve essere inviata se l'entità dei lavori è superiore a 200 uomini-giorno.

(2) Per i lavori privati non soggetti a richiesta di Permesso di Costruire il Coordinatore per l'esecuzione nominato prima dell'inizio dei lavori redige il PSC e il fascicolo.

(3) In caso di sub-appalto il datore di lavoro dell'impresa subappaltante verifica l'idoneità tecnico professionale dei subappaltatori.

VALUTAZIONE DEI RISCHI DELLE SINGOLE LAVORAZIONI

Rimozione pannelli in MCA

Rimozione manuale dei pannelli in MCA presenti in copertura, operando dai piani provvisori del ponteggio installato nella fase di allestimento. Preventivamente alla rimozione si procederà alla spruzzatura di soluzione incapsulante su entrambe le facce dei pannelli.

Mezzi e attrezzature utilizzati

pompa vacuum per l'aspirazione
pompa airless a bassa pressione, per irrorazione con prodotto incapsulante;
UDP/UDM
Ponteggi
attrezzi manuali
sacchetti di polietilene.

RISCHI LAVORATIVI E MISURE DI TUTELA

RISCHI	TUTELE
Urti, Colpi, tagli, punture, abrasioni	Indossare tuta, elmetto, scarpe antinfortunistiche con puntale e lamina in acciaio, guanti in pelle
Movimentazione manuale dei carichi	Si rimanda alle misure generali di tutela
Connessi all'uso delle macchine/ attrezzature	Attenersi alle misure generali per le macchine ed attrezzature (vedi Misure Generali di Sicurezza). Attendersi al libretto d'uso e manutenzione dell'attrezzatura.
Urto, taglio, ferita, abrasione connessi all'uso di attrezzi manuali	Indossare scarpe antinfortunistiche, guanti, tuta da lavoro ed elmetto (vedi anche DPI- Misure generali) Manuali di uso e manutenzione delle attrezzature utilizzate in cantiere
Inalazione polveri, fibre, gas, vapori Esposizione alla inalazione di di amianto (MCA)	Attendersi alle misure di tutela previste nel Piano Lavoro
Caduta dall'alto (lavori in quota)	Attendersi alle misure generali di tutela per rischio di caduta dall'alto Attendersi alle indicazioni del Piano di montaggio uso e smontaggio del ponteggio
Caduta di materiale dall'alto o a livello.	Il Capocantiere dell'Appaltatore è tenuto a coordinare le operazioni fra addetti operanti a quote diverse in modo che non vi sia contemporanea sovrapposizione spaziale delle operazioni. Prima dell'inizio dell'attività, accertarsi che il luogo di lavoro non presenti rischio di urto con materiali provenienti dall'alto o assicurarsi una adeguata protezione contro detto rischio. Accertarsi che alle quote superiori non siano in atto operazioni che possono determinare rischio di caduta di materiale dall'alto per la postazione di lavoro occupata; in tale evenienza avvertire il capocantiere per l'adozione delle misure di

NEL PSC: SCHEDE DI SICUREZZA PER FASI PROGRAMMATE

DPI

Al fine di evitare o di ridurre i rischi di esposizione summenzionati, gli operatori, dovranno indossare i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (DPI):

Tuta in cotone
Guanti in pelle
Elmetto protettivo
Scarpe
antinfortunistiche
Otoprotettori

DPI previsti nel piano di lavoro per le operazioni di rimozione amianto:

- o tuta di protezione di III cat. adeguata per la protezione contro il contatto di fibre di amianto friabile, dotata di cappuccio;
- o maschera pieno facciale elettroventilata con filtro P3;
- o guanti in polietilene, con sovrastanti guanti contro tagli;
- o stivali o scarpe antinfortunistiche con sovrascarpe di protezione del medesimo materiale della tuta,
- o elmetto di protezione del capo.

Il Piano di Lavoro **E' SEMPRE NECESSARIO NEI LAVORI DI BONIFICA DELL'AMIANTO** anche in assenza del Piano di Sicurezza e Coordinamento (art. 100 del D. Lvo 81/2008) ed anche quando i lavori non ricorrono nella condizione di obbligatorietà della **notifica preliminare** di cui all'art. 99 del D. Lvo 81/2008.

In caso di presenza del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) la ditta esecutrice/appaltatrice deve:

- redigere anche il PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA che deve essere trasmesso al settore SPISAL dell'ASP di competenza
- sottoporre il documento (P.O. e P.O.S.) alla valutazione al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione dei lavori (CSE)

Comma 11 dell'art. 90 D. Lvo 81/2008

*La disposizione di cui al **comma 3 dell'art. 90 del D. Lvo 81/2008** (designazione del **CSP**) non si applica ai lavori privati **non soggetti a permesso di costruire** in base alla normativa vigente e comunque di **importo inferiore ad € 100.000**. In tal caso, le funzioni del coordinatore per la progettazione sono svolte dal coordinatore per la esecuzione dei lavori*

4 - PROGRAMMA DI CONTROLLO DEI MATERIALI DI AMIANTO IN SEDE

Dal momento in cui viene rilevata la **presenza** di materiali contenenti amianto in un edificio, è necessario che sia messo in atto un **programma di controllo e manutenzione** al fine di ridurre al minimo l'esposizione degli occupanti. Tale programma implica mantenere in buone condizioni i materiali contenenti amianto, prevenire il rilascio e la dispersione secondaria di fibre, intervenire correttamente quando si verifichi un rilascio, verificare periodicamente le condizioni dei materiali contenenti amianto.

IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE DEL MCA

Ogni soggetto proprietario di qualsiasi tipo di fabbricato deve **eseguire la valutazione dello stato di conservazione** dei manufatti contenenti amianto, tramite “una figura responsabile” che assume il ruolo di “**responsabile per il controllo e la manutenzione**”.

Deve tenere **idonea documentazione** da cui risulti l'ubicazione del materiale ed il suo stato, legato al potenziale rilascio di fibre nell'aria (parag. 4 del DM 6.9.94).

-Se in presenza di **materiale friabile** deve provvedere all'ispezione annuale dell'edificio a mezzo di personale qualificato che deve compilare un rapporto e fornire documentazione fotografica all'ASP.

I PRINCIPALI DPI NELLE BONIFICHE DI AMIANTO

I principali DPI da utilizzare sono:

- ◆ indumenti, tute integrali monouso con cappuccio;
- ◆ calzari a perdere
- ◆ guanti di protezione
- ◆ DPI delle vie respiratorie

i DPI devono essere:

- adeguati ai rischi da prevenire
- essere compatibili alle condizioni presenti sul luogo di lavoro
- tenere conto delle esigenze ergonomiche e di salute dei lavoratori.

INDUMENTI PROTETTIVI: TUTA E CALZARI

- **Tuta monouso**, di tela plastificata o in **tyvek** (tessuto liscio)
(materiale sintetico simile alla carta, difficile da strappare ma facilmente tagliabile con forbici o coltello; è composto anche da fibre di polietilene HDPE)
 - L'abbigliamento intimo da indossare sotto la tuta deve essere ridotto al minimo con slip, calzini e magliette possibilmente monouso.
 - **Stivali**: in gomma o calzature antiscivolo, facilmente lavabili e abbastanza alti da essere coperti dai pantaloni della tuta
- Calzari a perdere**: che spesso però risultano scivolosi sulle superfici bagnate

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

DPI AMIANTO

Respiratore a
pieno facciale

Tuta in laminato
antistatica

Guanti in
nitrile



Calzari in laminato
antiscivolo





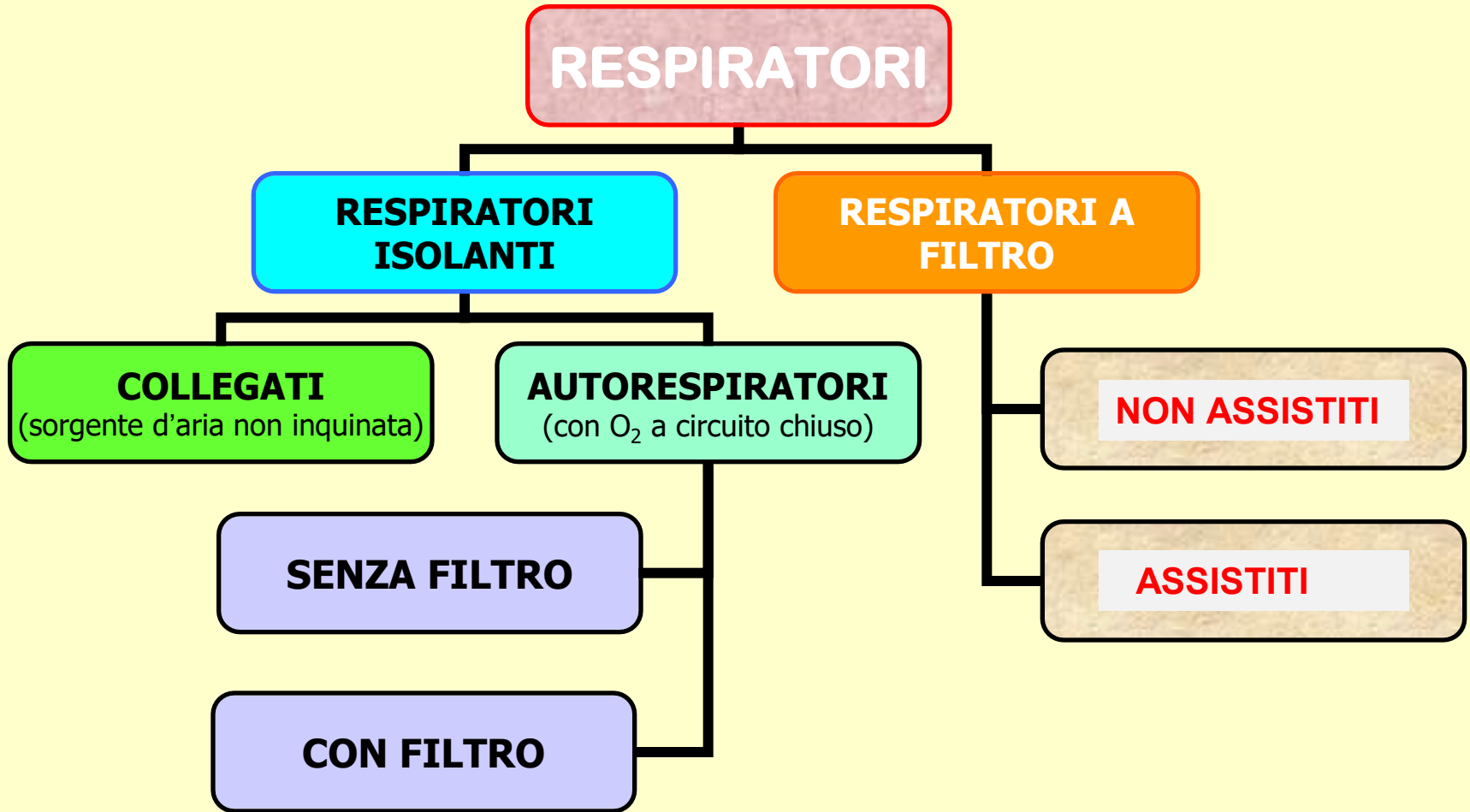
INDUMENTI PROTETTIVI: GUANTI

I guanti da utilizzare nelle bonifiche di amianto devono essere **impermeabili**, di tipo a manichetta lunga ed in grado di garantire una sufficiente resistenza alle sollecitazioni meccaniche; al di sotto dei guanti è consigliato l'utilizzo di sottoganti in cotone.



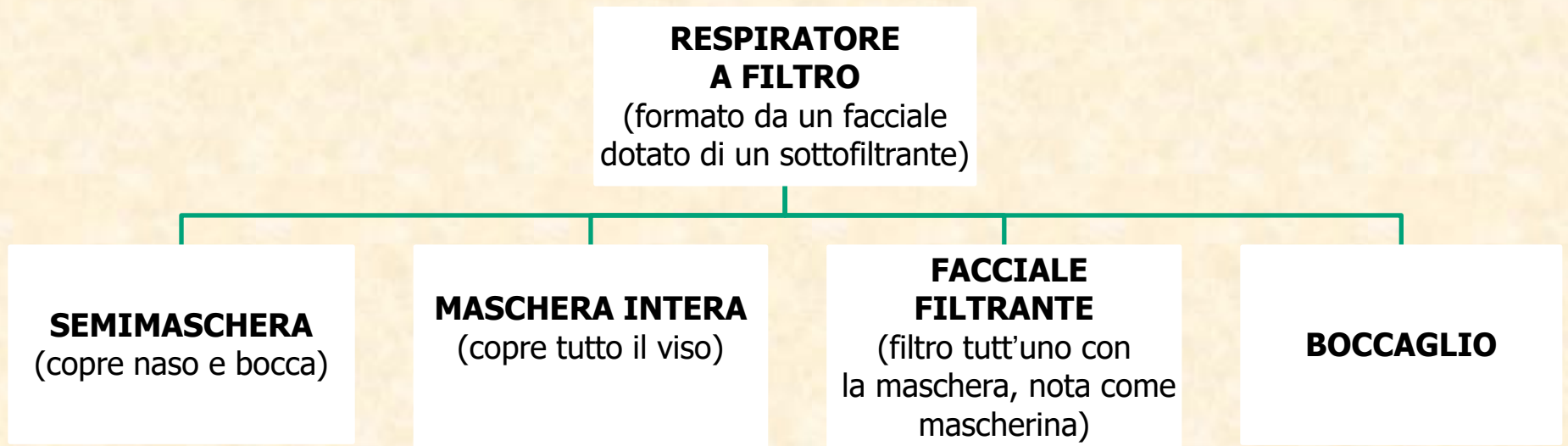
DPI PER LE VIE RESPIRATORIE: SUDDIVISIONE DEI RESPIRATORI

(obbligo del datore di lavoro)



La scelta del respiratore deve essere fatta tenendo presente il **grado di protezione richiesto** in relazione alla concentrazione dell'inquinante.

I RESPIRATORI A FILTRO



Articolo 254 – VALORE LIMITE

1. Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a **0,1 fibre per centimetro cubo** di aria, **misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore**. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore al valore limite.

2. Quando il valore limite fissato al comma 1 viene superato, il datore di lavoro individua le cause del superamento e **adotta il più presto** possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.



MASCHERINA FFP3 CON VALVOLA - PIEGHEVOLE P3.1

Facciale filtrante per polveri, fibre e fumi tossici, dotato di valvola di espirazione. Esempi d'impiego: industria del vetro, farmaceutica e chimica, refrattari, rimozione amianto, sostanze chimiche in polvere, agricoltura.

Codice

21452

FFP3



EN149:2001

Esempio di facciale filtrante FFP3 (comunemente chiamata anche maschera o mascherina). Adatto contro inquinanti tossici in concentrazioni fino a 30xTLV ivi comprese le fibre d'amianto

Sul piano legislativo la materia generale **riguardante i dispositivi di protezione individuale (DPI)** è stata trattata dalla direttiva 89/686/CEE del 21.12.1989 recepita nella normativa italiana con il **D. Lvo n° 475 del 04.12.1992.**

Prima ancora esisteva la **Circolare Ministero della Sanità n° 23 del 25.11.1991** sull'impiego da parte dei lavoratori addetti alla lavorazione di fibre di vetro isolanti, di dispositivi di protezione del vie respiratorie che indicava i parametri caratterizzanti le classi di penetrazione dei filtri antipolvere **P1, P2 e P3.**

Successivamente il **DM 06.09.1994**, l'**Allegato 3 del DM 20.08.1999** ed il **DM 02.05.2001** hanno introdotto il fattore operativo di protezione (FPO) oltre al fattore di protezione nominale (FPN).

-**FPN** indica quante volte viene abbattuto l'inquinante nell'aria dopo la filtrazione ed esprime il rapporto tra la concentrazione "Ce" dell'inquinante esterno e quella "Ci" all'interno della maschera, ovvero a valle della protezione (**$FPN = Ce/Ci$**);

-**FPO** rappresenta quel fattore "reale" precedentemente indicato dal DM 6.9.94 **che tiene conto dello scostamento peggiorativo** (dovuto a perdite verso l'interno e penetrazioni attraverso il filtro) fra il livello di protezione stabilito sperimentalmente e quello che di fatto si concretizza nelle reali condizioni di lavoro. **In pratica il valore di questo parametro indica quante volte effettivamente il dispositivo è in grado di ridurre la concentrazione esterna del contaminante.**

Classi di protezione per i respiratori antipolvere

Facciale filtrante	Filtri per maschere	Efficienza filtrante minima
FFP1	P1	78%
FFP2	P2	92%
FFP3	P3	98%

Le lettere che compongono la sigla FFP1/2/3 che si riscontra sul facciale hanno il seguente significato: **F = Facciale; F = Filtrante; P = Polveri; 1, 2, 3 = Grado di protezione**

Valori FPN e FPO per i diversi respiratori

Tipo Respiratore	FPN	FPO
facciale filtrante P1 (FFP1) o semimaschera con filtro P1	4	4
facciale filtrante P2 (FFP2) o semimaschera con filtro P2	12	10
facciale filtrante P3 (FFP3) o semimaschera con filtro P3	50	30
maschera intera con filtro P1	5	4
maschera intera con filtro P2	20	15
maschera intera con filtro P3	1000	400

INDICAZIONI PER LA SCELTA DEL RESPIRATORE

Stabilito il valore limite di esposizione da adottare (**VLE per l'amianto = 0,1 fibre/cm³**), la relazione con la quale si calcola il limite massimo di esposizione che può essere garantito dal respiratore con il fattore di protezione scelto è la seguente:

$$1) \text{ limite massimo di esposizione (fibre/cm}^3\text{)} = \text{FPO} \times \text{VLE}$$

L'articolo 251, comma 1, lett. b) del D. Lvo 81/2008, impone di non superare, all'interno dell'aria filtrata, il livello di esposizione pari a un decimo del valore limite (**VLEP=0,1 fibre/cm³ valore limite di esposizione professionale**).

Pertanto la precedente relazione 1) diventa:

$$2) \text{ limite massimo a cui si può essere esposti (fibre/cm}^3\text{)} = \frac{\text{FPO} \times \text{VLE}}{10}$$

Tale condizione va verificata con la seguente formula

Ce

$$\text{Ci} = \frac{\text{Ce}}{\text{FPO}} < 1/10 \text{ del VLEP, ossia minore di } 0,01 \text{ fibre/cm}^3 \text{ (10 fibre/litro)}$$

Ci è la concentrazione di amianto a valle della filtrazione (interno maschera)

Ce è dell'amianto all'esterno (ambiente di lavoro)

ESEMPIO DI SCELTA DELL'APVR IN FUNZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DELL'AMIANTO

Rimozione di amianto friabile

dati:

- concentrazione media ponderata nell'ambiente di lavoro: 2000 ff/l
- valore limite di esposizione D.Lgs 81/08 art. 254 (0,1 ff/cc) 1/10 di 100 ff/l (per l'art. 251) = 10 ff/l

calcolo:

$$2000 \text{ ff/l} : 10 \text{ FF/l} = 200 \text{ (FPO)}$$

ovvero:

$$\text{FPO} = \frac{\text{Ce (2000)}}{\text{Ci (10)}} < 10 \text{ fibre/litro}$$

scelta:

è quindi necessario utilizzare un APVR (apparecchi di protezione delle vie respiratorie) con FPO superiore o uguale a 200

UN ALTRO ESEMPIO PRATICO

Ad esempio, stabilito il **VLEP=0,1 fibre/cm³**, il fattore di protezione operativo **FPO (30)** relativo all'uso di un **facciale filtrante P3**, indica che tale respiratore **garantirà all'utilizzatore** una protezione fino alla concentrazione di

$$\frac{30 \text{ (FPO)} \times 0,1 \text{ (VLEP)}}{10} = 0,3 \text{ fibre cm}^3 \text{ pari a } 300 \text{ fibre/litro}$$



Respiratore 3M mod. 8800 fino agli anni '90
probabilmente corrispondente a FFP2



Facciale filtrante 3M mod. 8810
classificazione FFP2 oggi



Semimaschera facciale con filtri FFP3



**MASCHERINA FFP3 CON VALVOLA -
PIEGHEVOLE P3.1**

Facciale filtrante per polveri, fibre e fumi tossici, dotato di valvola di espirazione. Esempi d'impiego: industria del vetro, farmaceutica e chimica, refrattari, rimozione amianto, sostanze chimiche in polvere, agricoltura.

Codice

FFP3

21452



EN149:2001

DI SOLITO USATA PER LAVORI SALTUARI CON PRESENZA DI FIBRE NON ELEVATA

LE MASCHERE PER LA BONIFICA DELL' AMIANTO FRIABILE DEVONO POSSEDERE:

- filtro antipolvere P3 a facciale totale**
- fattore di protezione non inferiore a 400**



Elettrorespiratore con maschera TMP3 – cl. efficienza 99,95



SCOIBENTAZIONE



LA CORRETTA MANUTENZIONE DEI DP RESPIRATORIA

La corretta manutenzione dei dispositivi di protezione respiratoria NON va sottovalutata.

A tale scopo è necessario che il Responsabile del cantiere di bonifica sottoponga questi DPI ad una regolare manutenzione e riparazione secondo quanto descritto nell'allegato libretto delle istruzioni.

Dovrà infatti essere predisposto in cantiere un registro (contrassegnati singolarmente e per i componenti che li costituiscono) sul quale annotare, all'inizio di ogni giornata lavorativa, l'esito della prova di portata effettuata con un flussometro adeguato, la verifica dello stato di efficienza della batteria, la prova di tenuta degli eventuali filtri nuovi e l'esame visivo sull'integrità dei componenti del respiratore.