



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITÀ E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Piano regionale di protezione,
decontaminazione, smaltimento e bonifica
dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli
derivanti dall'amianto

RELAZIONE DI PIANO



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il Gruppo di lavoro che ha curato la predisposizione del Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto della Regione Sardegna è costituito:

- per l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente da:
 - Salvatore Pinna (direttore¹ del Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato e coordinatore del gruppo di lavoro)
 - Sebastiano Serra (responsabile del Settore bonifica siti inquinati del Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato)
 - Alessandro Di Gregorio (referente per l'amianto per il Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato)
 - Paola Pisanu (collaboratore per l'amianto del Settore bonifica siti inquinati del Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato)
 - Enrico Murtas (collaboratore per l'amianto del Settore bonifica siti inquinati del Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato)

- per l'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale dal sottogruppo di lavoro:
 - Gabriella Sirigu (direttore² del Servizio Prevenzione dell'Assessorato)
 - Pierina Manca (direttore del Servizio PreSAL della ASL di Sanluri, ASL capofila in materia di amianto)
 - Natalina Loi (responsabile del Settore 4.2 del Servizio Prevenzione dell'Assessorato)
 - Augusto Sanna (referente per l'amianto del Settore 4.2 del Servizio Prevenzione dell'Assessorato)
 - Olga Mascia (tecnico della prevenzione - referente amianto SPreSAL ASL di Sanluri)
 - Sergio Lorrai (ingegnere - titolare di incarico libero professionale stipulato con la ASL di Sanluri)
 - Antonina Sanna (medico del lavoro - titolare di incarico libero professionale stipulato con la ASL di Sanluri).

La struttura dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente si è inoltre avvalsa della collaborazione della RTI costituita dalle società **Ambiente srl** e **OIKOS Progetti srl**; per tali società hanno collaborato alla redazione del Piano e degli elaborati connessi alla VAS ed alla Valutazione di Incidenza ambientale:

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- per Ambiente srl:<ul style="list-style-type: none">▪ Ing. Luigi Bianchi▪ Ing. Francesco Amoruso▪ Ing. Alessia Di Luzio▪ Dott. Sara Tonini▪ Dott. Agr. Andrea Vatteroni | <ul style="list-style-type: none">- per OIKOS Progetti srl:<ul style="list-style-type: none">▪ Dr. Fausto Brevi▪ Dott.ssa Silvia Malinverno▪ Ing. Letizia Magni▪ Ing. Alice Morleo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

¹ fino alla data del 4 maggio 2014

² fino alla data del 3 settembre 2014. Dal 4 settembre 2014 Marcello Tidore (direttore ad interim del Servizio Prevenzione dell'Assessorato)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

SOMMARIO

1.	<i>NATURA E UTILIZZO DELL'AMIANTO</i>	8
1.1.	L'amianto e la sua natura.....	8
1.2.	Proprietà dell'amianto	10
1.3.	L'amianto in edilizia.....	11
1.4.	L'amianto negli impianti industriali	13
1.5.	Proprietà dei materiali contenenti amianto	14
2.	<i>IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</i>	17
2.1.	Il contesto normativo nazionale	17
2.2.	Il contesto normativo regionale	23
3.	<i>LA PIANIFICAZIONE IN TEMA DI AMIANTO</i>	26
3.1.	Pianificazione nazionale	26
3.2.	Direttive regionali 2008	35
4.	<i>CENSIMENTO E MAPPATURA DEI SITI CON AMIANTO: DALLE DIRETTIVE DEL 2008 ALLO STATO ATTUALE</i>	37
4.1.	Premessa.....	37
4.2.	Metodologia di raccolta dati, valutazione del rischio e analisi dei dati per il censimento-mappatura dei siti con amianto nella Fase 1 e nella Fase 2.....	39
4.3.	Analisi dei dati del censimento-mappatura aggiornati a ottobre 2013.....	45
4.3.1.	Distribuzione della tipologia di siti censiti da bonificare in Regione per ASL/Provincia	56
4.3.2.	Classi di priorità siti censiti da bonificare - Fase 1	60
4.3.3.	Classi di priorità siti censiti da bonificare - Fase 2.....	65
4.3.4.	Indicatori: confinamento, accessibilità, uso pubblico del sito, friabilità e distanza dal centro abitato – Fase 1	70
4.3.5.	Indicatori: confinamento, accessibilità, uso pubblico del sito, friabilità e distanza dal centro abitato – Fase 2.....	76
4.3.6.	Quantitativi di amianto - Fase 1	82
4.3.7.	Quantitativi di amianto - Fase 2	83
4.4.	Considerazioni conclusive	84



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5.	GLI OBIETTIVI DEL NUOVO PIANO REGIONALE DI BONIFICA DALL'AMIANTO	86
6.	PROGETTO DI SVILUPPO DEL CENSIMENTO	89
6.1.	Censimento-mappatura degli edifici privati (civili, agricoli, artigianali, etc.) – Fase 3	89
6.2.	Applicazione delle migliori tecnologie disponibili per il rilevamento e la mappatura delle coperture in cemento-amianto presenti sul territorio regionale	90
6.2.1.	Tecniche di telerilevamento iperspettrale da piattaforma aerea	90
6.2.2.	Tecniche alternative, quali quella satellitare	92
7.	TECNICHE DI BONIFICA	94
7.1.	Indicazioni generali	94
7.2.	Rimozione.....	96
7.2.1.	Tecniche di rimozione dei materiali contenenti amianto in matrice friabile.....	97
7.2.2.	Tecniche di rimozione dei materiali in cemento-amianto.....	116
7.3.	Incapsulamento	118
7.4.	Confinamento.....	125
7.5.	Vantaggi e svantaggi delle diverse tecniche di bonifica	127
7.6.	Le imprese autorizzate allo svolgimento di attività di bonifica	128
8.	STIMA DEI FABBISOGNI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO..	132
8.1.	Produzione e gestione dei rifiuti contenenti amianto in Sardegna.....	132
8.1.1.	Premessa.....	132
8.1.2.	L'attuale produzione di RCA in Sardegna.....	133
8.1.3.	Le attività di recupero e smaltimento	136
8.1.4.	L'analisi dei flussi di importazione e esportazione.....	137
8.2.	Criteri e modalità di smaltimento in discarica dei rifiuti con amianto.....	138
8.3.	Valutazioni sui potenziali fabbisogni di smaltimento e sulla disponibilità impiantistica regionale.....	144
8.4.	Le alternative allo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto	147
8.4.1.	Trattamenti che hanno lo scopo di ridurre il rilascio di fibre.....	150
8.4.2.	Trattamenti che comportano una totale trasformazione delle fibre di amianto.....	152



8.5.	Rimozione, raccolta e smaltimento di piccole quantità di materiali contenenti amianto provenienti da civili abitazioni	160
8.5.1.	Premessa	160
8.5.2.	Indicazioni operative	161
9.	<i>PROBLEMATICHE SANITARIE CONNESSE ALL'ESPOSIZIONE AD AMIANTO</i>	163
9.1.	Patologie associate all'inalazione di fibre di amianto	163
9.2.	Le patologie non neoplastiche	163
9.2.1.	Asbestosi	163
9.2.2.	Pleuropatie asbesto-correlate	164
9.2.3.	Altre patologie asbesto-correlate	165
9.3.	Le patologie neoplastiche.....	166
9.3.1.	Mesotelioma	166
9.3.2.	Tumore polmonare	167
9.4.	Il Registro dei casi di Mesotelioma e il Centro Operativo Regionale (COR)	168
9.5.	Alcuni dati relativi alla situazione in Sardegna.....	169
9.6.	La sorveglianza sanitaria	171
9.6.1.	La Sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti	172
9.6.2.	La Sorveglianza sanitaria degli ex esposti	173
9.7.	Ruolo dei Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali nel controllo del rischio amianto	176
9.7.1.	Principali compiti.....	177
9.7.2.	Sportelli informativi e campagne informative	180
10.	<i>LINEE DI INDIRIZZO PER L'ATTIVITA' DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE IN MATERIA DI AMIANTO.....</i>	181
10.1.	Individuazione dei siti di smaltimento dei rifiuti di amianto	181
10.2.	Rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto	182
10.3.	Controllo delle attività di smaltimento dei rifiuti di amianto	182
10.4.	Creazione di sportelli informativi presso le strutture territoriali di controllo	182
10.4.1.	Nodi IN.F.E.A.....	183
10.4.2.	Portale internet	183



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10.4.3.	Altre modalità di propaganda informativa	184
10.5.	Report annuale.....	184
11.	ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE SU SCALA REGIONALE	185
11.1.	Premessa.....	185
11.2.	Portale Internet	185
11.3.	Campagne informative	186
11.4.	La conferenza regionale annuale	186
12.	ATTIVITÀ DI FORMAZIONE	188
12.1.	I corsi di formazione per le attività di rimozione e bonifica dell'amianto.....	188
12.2.	I corsi dell'area operativa.....	189
12.3.	I corsi dell'area gestionale.....	190
13.	BILANCIO DELLE RISORSE EROGATE NEL PERIODO 2006-2012	193
13.1.	Finanziamenti erogati nel periodo 2006-2012	193
13.1.1.	Finanziamenti alle amministrazioni provinciali: contributi erogati e rendicontati	194
13.1.2.	Finanziamento agli altri enti: contributi erogati e rendicontati	202
13.2.	Definanziamenti	208
13.3.	Principali criticità rilevate circa i finanziamenti regionali erogati alle Province nel periodo 2006-2012	209
14.	PRINCIPALI AZIONI DI PIANO.....	211
14.1.	Azioni previste al fine di assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini e garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro.....	211
14.2.	Azioni volte a garantire la sorveglianza sanitaria degli ex esposti.....	212
14.3.	Azioni previste per l'implementazione del censimento dei siti da bonificare.....	213
14.4.	Azioni per garantire la priorità degli interventi e l'applicazione delle corrette tecniche di bonifica e smaltimento	214
14.5.	Azioni per l'ottimizzazione delle modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica dei materiali contenenti amianto	215
14.6.	Azioni per l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili.....	216



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

14.7. Programma di attività per l'implementazione delle azioni attuative e risorse finanziarie	217
14.8. Stima dei costi necessari per l'attuazione del Piano Programma di attività per l'implementazione delle azioni attuative e risorse finanziarie	221



1. NATURA E UTILIZZO DELL'AMIANTO

1.1. L'amianto e la sua natura

Amianto (dal greco ἀμίαντος "incorruttibile") o asbesto (dal greco ἀσβεστος "inestinguibile") è il nome commerciale attribuito ad alcuni silicati idrati quando cristallizzano in maniera fibrosa. In questa definizione sono contenuti diversi minerali appartenenti alla serie mineralogica del serpentino o degli anfiboli, a seconda delle trasformazioni metamorfiche cui la roccia è andata incontro nella sua formazione. L'amianto si rinviene, in natura, sotto forma di vene o fasci di fibre nelle litoclasti o all'interno della roccia madre; il minerale veniva estratto da cave a cielo aperto o in sotterraneo per frantumazione della roccia madre stessa, da cui si otteneva una fibra purificata attraverso specifici processi di arricchimento.

All'abito cristallino di tipo asbestiforme si accompagnano delle peculiari caratteristiche quali la possibilità, unica fra le fibre minerali, di essere filate e tessute e le capacità isolanti nei confronti del calore e del rumore.

Quella che viene considerata come fibra di amianto, in realtà, è costituita da un agglomerato di migliaia di fibre che, sottoposto a sollecitazioni, può scomporsi e rilasciare fibrille singole.

Tale peculiarità da un lato dà luogo alle note caratteristiche dell'amianto, dall'altro lo rende pericoloso perché sono proprio le singole fibre rilasciate ad essere responsabili delle patologie conosciute.

In natura esistono decine di minerali fibrosi ma soltanto sei hanno avuto un larghissimo impiego; la normativa italiana (sin dal D.Lgs. 277/91 e D.Lgs. 626/94, oggi abrogati) designa, ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008, articolo 247 con il termine amianto, i seguenti silicati fibrosi:

- l'actinolite d'amianto, n. CAS³ 77536-66-4;
- la grunerite d'amianto (amosite), n. CAS 12172-73-5;
- l'antofillite d'amianto, n. CAS 77536-67-5;
- il crisotilo, n. CAS 12001-29-5;
- la crocidolite, n. CAS 12001-28-4;
- la tremolite d'amianto, n. CAS 77536-68-6.

³ Il numero CAS rappresenta il numero di registro attribuito dal Chemical Abstract Service (CAS), divisione della American Chemical Society (Columbus, Ohio, USA), che assegna questo numero identificativo univoco ad ogni sostanza chimica descritta in letteratura.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il crisotilo rappresenta la tipologia di amianto oggi maggiormente diffusa. La sua struttura chimica è quella di un silicato di magnesio idrato contenente tracce non trascurabili di altri metalli la cui concentrazione varia secondo l'origine geologica del minerale.

Si presenta generalmente con colori che vanno dal bianco al giallognolo-verdastro, morbido al tatto e con lucentezza sericea. Le fibre sono flessibili e si dividono facilmente in fibrille estremamente fini e molto filabili (0,02 μm).

Il crisotilo rappresenta oltre il 93% dell'asbesto utilizzato commercialmente, in quanto reperibile abbondantemente e a basso costo, dotato di ottime caratteristiche di flessibilità, lunghezza, struttura e resistenza alla tensione e al calore.

Gli anfiboli sono inosilicati a catena doppia con periodo pari a due tetraedri (SiO_4), che possono anche essere considerate come una successione di anelli di sei tetraedri. Queste doppie catene o scalette di tetraedri, disposti parallelamente all'asse cristallografico verticale, sono legate lateralmente da ioni metallici che variano a seconda del tipo di anfibolo. I legami SiO_2 lungo la catena sono più saldi rispetto a quelli ionici tra le diverse catene, cosicché gli anfiboli si separano con facilità nel senso del loro allungamento, determinando sub-unità denominate impropriamente fibrille. La fibra di amianto anfibolo ha forma aciculare.

Tra gli anfiboli, il cui potenziale cancerogeno è estremamente elevato, rivestono particolare interesse la crocidolite e l'amosite, in quanto maggiormente utilizzate in passato nel settore edilizio e industriale; i rimanenti anfiboli si trovano generalmente come impurezze o minerali associati (la tremolite, ad esempio, costituisce l'impurezza presente nel talco asbestiforme).

L'amosite presenta una buona resistenza agli acidi ed è stata utilizzata, principalmente, nella produzione di cemento-amianto per tubazioni o condotte in quanto assicurava anche il rinforzo alla tenuta di circonferenza. Presenta una composizione chimica simile a quella della crocidolite, con magnesio in luogo del sodio, ed una maggiore concentrazione di ossido di ferro che le conferisce un caratteristico colore bruno.

Le fibre di amianto, rispetto alle altre varietà di silicati, presentano dei diametri molto piccoli, dell'ordine del millesimo di centimetro, e la particolare proprietà di separarsi in senso longitudinale e spezzarsi in senso verticale, dando luogo a fibre estremamente fini, potenzialmente inalabili.

Tipo di fibra	Diametro (μm)
Crisotilo	0,75÷1,50
Anfiboli	1,50÷4
Fibra di vetro	1÷5
Lana di roccia	4÷7
Cotone	10
Lana	20÷28
Capello umano	40

Tabella 1.1-1: Quadro di raffronto tra la dimensione di una fibra di amianto e quella di altri materiali



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In particolare, vengono ritenute pericolose le fibre che presentano una lunghezza maggiore o uguale a 5 µm e diametro inferiore a 3 µm, con un rapporto lunghezza/diametro ≥ 3 .

1.2. Proprietà dell'amianto

L'amianto è stato prodotto in maniera massiccia nel dopoguerra, fino ad arrivare a 4,5 milioni di tonnellate l'anno, in Europa. Le ottime proprietà tecnologiche riconosciute a questo materiale e la sua economicità ne hanno favorito un ampio utilizzo in campo civile e industriale. Per anni, infatti, è stato considerato un materiale estremamente versatile a basso costo, con estese e svariate applicazioni anche in prodotti di consumo.

L'enorme diffusione avuta nel passato è dovuta alle ottime caratteristiche fisiche quali elevata resistenza alla fusione, flessibilità, incombustibilità e resistenza all'usura, nonché al grado di isolamento termico ed elettrico insieme alla resistenza agli agenti chimici e microbiologici.

Il materiale utilizzato in Italia proveniva per il 45% dal mercato estero (soprattutto dal Sudafrica), per il 55% dal mercato nazionale. La più importante miniera dell'Europa occidentale era quella di Balangero, presso Torino, con le sue 100.000 tonnellate annue di minerale lavorato.

I tipi di amianto più utilizzati nel nostro Paese sono stati il crisotilo, la crocidolite e l'amosite. Il 75% circa della produzione è stata assorbita dal cemento-amianto, mentre il rimanente 25% quasi esclusivamente da materiali di frizione.

In Italia gli stabilimenti di lavorazione sono stati circa 50 e, tra questi, i più importanti erano quelli di Casale Monferrato (AL), Avenza (MS), Borgo Val di Taro (PR) e Bari.

Negli anni '80, in Italia, la produzione di materiali contenenti amianto è andata progressivamente diminuendo, in seguito alla scientificamente accertata cancerogenicità della materia prima, fino a cessare del tutto nel 1992, quando è stata definitivamente vietata dalla Legge 27 marzo 1992, n. 257.

Gli impieghi, nel secolo scorso, sono stati innumerevoli: nel seguito si riportano i più diffusi in edilizia e negli impianti industriali.

Va sottolineato come, inoltre, grazie alle riconosciute proprietà ignifughe oltre all'elevato isolamento acustico e termico che riusciva a garantire, l'amianto è stato abbondantemente utilizzato nella realizzazione e coibentazione di vagoni ferroviari.

Proprietà	Crisotilo	Actinolite	Tremolite	Antofillite	Amosite	Crocidolite
Colore	verdastro, grigio, bianco	verdastro	grigio-bianco, verdastro,	giallo-bruno, verdastro,	bruno, giallo, grigio	blu



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

			giallastro	bianco		
Durezza (Mohs)	2,5 - 4	6	5,5 - 6	5,5 - 6	5,5 - 6	5 - 6
Densità (g/cc)	2,5 - 2,6	3,0 - 3,2	2,9 - 3,2	2,8 - 3,2	3,1 - 3,5	3,0 - 3,4
Sistema cristallino	monoclino e ortorombico	monoclino	monoclino	ortorombico	monoclino	monoclino
Indice di rifrazione	1,53 - 1,55	1,60 - 1,69	1,60 - 1,69	1,59 - 1,69	1,66 - 1,69	1,65 - 1,70
Resistenza agli acidi	scarsa (buona alle basi)	molto buona	buona	discreta	buona	buona
Resistenza a trazione (x 100 psi)	280 - 450	<5	<75	240	175 - 350	150 - 450
Punto di fusione (°C)	1520	1390	1360	1470	1400	1190
Resistenza al calore	buona, diviene fragile ad alte temperature	molto buona	Discreta - buona	molto buona	buona, diviene fragile ad alte temperature	scarsa, fonde
Flessibilità	molto buona	fragile	fragile	Discreta - fragile	discreta	buona
Filabilità	molto buona	scarsa	scarsa	scarsa	discreta	buona
Capacità filtrante	lenta	media	media	media	rapida	rapida

Fonte: Manuale medicina del lavoro 2010, di Gabriele Campurra

Tabella 1.2-1: Proprietà chimico-fisiche dei differenti minerali di amianto

1.3. L'amianto in edilizia

Le coperture in cemento-amianto

In Italia l'uso di coperture in cemento-amianto (lastre ondulate, tegole, piastrelle, ecc.) ha rappresentato quasi il 90% di tutto l'amianto utilizzato. Tali prodotti possono rappresentare una fonte di contaminazione di fibre nel caso siano degradati o danneggiati e, comunque, quando la matrice cementizia perde la sua consistenza.

Sono costituite, per la quasi totalità, da crisotilo, ma possono essere presenti anche anfiboli: la presenza di crocidolite è riconoscibile anche ad occhio nudo se emergono in superficie fiocchi di colore blu.

Controsoffitti, coibentazioni di sottotetto

Se non presenti sotto forma di lane o feltri di amianto, è possibile un utilizzo di piastrelle e pannelli in cemento-amianto piano. A scopo antincendio e di tenuta del calore sono stati realizzati anche intonaci a spruzzo o con impasti gessosi dati a cazzuola, con tenore in amianto variabile, specie per gli intonaci.

Cassoni, serbatoi, tubazioni per l'acqua



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si tratta di applicazioni frequenti nell'edilizia. Si tratta di cemento-amianto di vario spessore e di vario calibro, utilizzato sia per le acque bianche e meteoriche che per gli scarichi fognari (pozzetti, gronde, canalizzazioni). Va ribadito che non vi sono evidenze scientifiche consolidate su problemi per la salute dovuti ad ingestione di fibre tramite l'acqua potabile.

Canne fumarie, camini e tubazioni di scarico dei fumi di combustione

In tutte le adduzioni di fumi e scarichi sono state diffusamente usate tubazioni in cemento-amianto, sfruttando le caratteristiche di incombustibilità e tenuta del calore del materiale.

Pannelli, divisori, tamponature

Soprattutto nell'edilizia prefabbricata sono state usate, sino agli anni '80, pannellature in miscele di amianto con varie matrici leganti, organiche ed inorganiche (carbonato di calcio e silicato di alluminio). Presentano *habitus* fibroso nelle superfici di taglio; sono realizzati, prevalentemente, utilizzando crisotilo ma anche anfiboli, per un contenuto totale di circa il 15% in peso.

Pavimentazioni in vinil-amianto

Si tratta di prodotti molto frequentemente usati nell'edilizia pubblica, prima degli anni '80, in particolare nella realizzazione di ospedali, scuole, uffici e caserme. Il vinil-amianto, prodotto in piastrelle o lastre (per lo più verdi o blu), ha un contenuto di amianto variabile da 3% – 4% al 30 %, prevalentemente di tipo crisotilo.

Caldaie, stufe, forni ed apparati elettrici

Molte applicazioni domestiche o di uso comune possono presentare applicazioni di materiali contenenti amianto, come ad esempio:

- guarnizioni sotto forma di cordoncino o cartone e isolamenti termici sotto forma di feltri e tessuti di amianto in stufe, caldaie e forni;
- cartoni negli apparati elettrici o ferri da stiro o asciugacapelli;
- guarnizioni in motori elettrici, caldaie, motori a scoppio.

Coibentazione di tubi per il riscaldamento

I locali caldaia sono, potenzialmente, un luogo in cui è ragionevole ipotizzare un utilizzo, in passato, di amianto come:

- coibentazione dei tubi (impasto gessoso o nastri tessuti);
- isolante elettrico (cartone) per le contattiere e per i termostati o termocoppie;
- premistoppa per le valvole;
- feltri, tessuti e guarnizioni intorno alla caldaia.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1.4. L'amianto negli impianti industriali

Coperture in eternit, pannellature e tamponature

Nelle attività industriali è stato frequente l'utilizzo di coperture nei capannoni con lastre ondulate di cemento amianto (più comunemente conosciute con il nome commerciale di "Eternit"), con amianto in una percentuale variabile tra il 12% ed il 15 % sul peso totale. La tipologia di amianto usata è il crisotilo, ma spesso avvenivano aggiunte di crocidolite (a volte riconoscibile da ciuffi blu scuro di fibre affioranti) e/o amosite in basse percentuali.

I pannelli di divisione o tamponatura usati erano, spesso, materiali compositi dell'amianto dove, oltre al cemento, si possono ritrovare lane minerali, resine organiche, cellulosa.

Condotte e tubi coibentati

È stato molto frequente, in passato, l'uso di tubazioni in cemento-amianto di vario calibro, sia per l'adduzione di acqua potabile/industriale sia per condotte fognarie, oltreché per pozzetti, gronde, canali, serbatoi.

Il cemento-amianto si prestava molto bene anche per il trasporto di fluidi industriali (oli, acidi, etc.) ad elevata temperatura oltre che a pressione: in questo caso veniva usato un cemento-amianto con più del 15% di asbesto miscelato.

Altra applicazione industriale molto diffusa è stata la ricopertura delle tubazioni metalliche da coibentare con impasti di amianto (soprattutto amosite), gesso o silicati di magnesio o sodio; questa malta veniva contenuta mediante una retina metallica; il tutto era racchiuso da una sottile copertura in cemento-amianto: questa modalità di coibentazione, nota come "coppella", attualmente si rinviene protetta da lamierino zincato o da telatura bituminosa nelle parti danneggiate o sottoposte a manutenzione.

Serbatoi, reattori, refrigeratori, giunti di espansione

Grande diffusione ha avuto, in passato, la coibentazione di contenitori, anche di grandi dimensioni, con amianto friabile, soprattutto amosite. Risultano normalmente ricoperti da rete metallica di contenimento e lamiera zincata esterna. In serbatoi e impianti di refrigerazione, l'asbesto ha avuto un analogo utilizzo come isolante termico per abbassare il punto di brina. Nei forni e nei reattori, soprattutto realizzati con materiali refrattari, veniva impiegato nei giunti di espansione.

Impianti termici, impianti a pressione e bombole

Negli impianti chimici dove la pressione spesso si combina con temperature operative spinte ed eventualmente liquidi corrosivi, l'amianto ha giocato un importante ruolo nei punti di tenuta, costituendo il principale materiale usato per le guarnizioni, sovente sotto forma di treccia di crisotilo tessuto. Corde di amianto (crisotilo) si ritrovano, frequentemente, quali guarnizioni nelle caldaie. Nelle bombole di acetilene l'amianto friabile costituisce una frazione importante del peso totale del contenitore.

Parti di macchine e macchinari



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In passato, è stato frequente l'utilizzo di amianto in parti di macchinari quali, ad esempio:

- convertitori di coppia;
- frizioni, freni, rondelle e guarnizioni;
- coibentazioni isolanti elettriche, termiche, antifiama, antibrina, antirombo e antirumore.

Impianti elettrici

Nei quadri elettrici, nelle centraline di distribuzione e telefoniche, l'amianto ha trovato largo uso: carte, cartoni, pannelli, materassini isolanti, caminetti spegniarco in cemento-amianto, paratie in glasal o sindanio (tipi di cemento-amianto prodotti con particolari miscele ad alta pressione e particolarmente duri).

Giunti flangiati, baderne e guarnizioni

Trattasi di un altro settore di impiego, assai vasto, di tessuti di amianto e di miscele di amianto con varie componenti resinose organiche (la più nota è l'amiantite, prodotta in fogli di vario spessore e ritagliabile da fustellatrici per ottenere guarnizioni di giunti, di motori, di valvole, di tubazioni, di contenitori).

1.5. Proprietà dei materiali contenenti amianto

Molteplici sono le proprietà fisico-chimiche dell'amianto che ne hanno motivato un larghissimo impiego: la struttura fibrosa è quella che conferisce sia una notevole resistenza meccanica che un'alta flessibilità; inoltre, l'amianto resiste al calore, all'azione di agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura; è facilmente filabile e può essere tessuto.

Sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti appare evidente come l'amianto sia stato utilizzato sotto diverse forme. Tal quale, sotto forma di fibre, è stato utilizzato per ottenerne impasti applicabili a spruzzo da impiegare quale rivestimento in grado di impedire il surriscaldamento e quindi il collasso termico di strutture metalliche. Il minerale, da solo o legato in matrice friabile, è stato utilizzato come isolante termico, come guarnizione di tenuta in impianti chimici, rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie.

L'amianto è dotato, inoltre, di proprietà fonoassorbenti. Come materiale estremamente versatile ed a basso costo ha avuto estese e svariate applicazioni industriali, edilizie e in prodotti di consumo: si possono rinvenire manufatti in cui le fibre si possono presentare libere o debolmente legate, dando luogo all'amianto friabile, oppure possono essere fortemente legate in una matrice stabile e solida, dando luogo all'amianto compatto, come nel caso del cemento-amianto o il vinil-amianto.

Una classificazione dei materiali con presenza di amianto, condotta in base al loro utilizzo, porta ad individuare i seguenti gruppi:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- **cemento-amianto:** materiale ottenuto da miscele di cemento Portland, amianto di crisotilo, amianto di anfibolo crocidolite e/o amosite e acqua. A seconda della tipologia, i materiali in cemento-amianto possono essere utilizzati per:
 - tramezzi, rivestimenti di interni ed esterni, coperture di tetti
 - involucri di motori e di apparecchiature elettriche
 - condutture di acqua potabile e fognature
 - condutture per gas e liquidi speciali
 - manufatti artistici
 - condutture in pressione;
- **materiali di attrito:** tali materiali provengono principalmente dal settore trasporti e comprendono pasticche di freni, dischi e ferodi, frizioni, ceppi dei freni per l'industria automobilistica e ferroviaria;
- **pannellature e cartoni di amianto:** questo gruppo include una vasta gamma di prodotti, che si differenziano per struttura, composizione chimica, materiali usati ed applicazioni, che possono essere distinte nelle seguenti tipologie:
 - pannelli in amianto-gesso e in amianto-quarzo
 - pannelli in amianto + fibre organiche
 - pannelli in amianto + malte di gesso o calce
 - pannelli o pavimentazioni in amianto e resine organiche
 - ceramiche per caldaie, rivestimenti di stufe e caloriferi
 - coibentazioni per tetti e soffittature
 - pareti e porte tagliafuoco
 - guarnizioni, filtri etc.
 - linoleum;
- **corde e tessuti:** provengono per lo più da impianti termici ed elettrici, dove sono stati impiegati per:
 - rivestimenti di cavi, tubi etc.
 - indumenti protettivi
 - tappezzeria
 - protezioni antifiamma
 - nastri per la coibentazione di cavi elettrici;
- **materiali a spruzzo:** sono materiali molto omogenei per composizione e caratteristiche chimiche e mineralogiche; in essi l'amianto (spesso di anfibolo) è presente normalmente in quantità superiori all'85%, mescolato con gesso, calce o resine organiche o altri leganti;
- **materiali vinilici:** mattonelle e prodotti per pavimentazioni in vinile con intercapedini di carta di amianto, PVC e plastiche rinforzate con amianto, mastici, sigillanti e stucchi adesivi contenenti amianto;
- **carte e cartoni:** materiali formati da pasta di amianto e cellulosa o inerti inorganici, usati come isolanti elettrici e termici o acustici;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- **coibentazioni morbide:** sono essenzialmente feltri e materassini di amianto (in crisotilo o crocidolite) usati nell'industria ferroviaria ed in casi rari nell'industria tessile;
- **materiali compositi:** questo gruppo di materiali comprende numerose tipologie di materiali, dalle colle agli stucchi, agli asfalti.

Si riporta nel seguito uno schema che riassume le caratteristiche dei diversi materiali contenenti amianto sopra descritti.

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprimenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto. Spesso anfiboli (amosite, crocidolite): prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termoacustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto, talvolta in miscela al 6-10% con silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	Inizialmente sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta sono soggetti a facili abrasioni e a usura
Prodotti in amianto-cemento	Attualmente il 10-15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasati, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle in vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate, ricoprimenti e vernici, mastici sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici e sigillanti adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliati, abrasati o perforati

Fonte: www.ispesl.it

Tabella 1.5-1: Caratteristiche dei diversi materiali contenenti amianto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2. IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

2.1. Il contesto normativo nazionale

Il D.Lgs. 152/06 (e s.m.i.) disciplina il tema della bonifica dei siti contaminati, compresi quelli contaminati da amianto, al Titolo V della Parte Quarta, in sostituzione della normativa previgente, dettata dall'art. 17 del D.Lgs. 22/97 e dal decreto attuativo derivato, il D.M. 471/99. Infatti come cita l'art. 177 comma 1 *"La parte quarta del presente decreto disciplina la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati anche in attuazione delle direttive comunitarie sui rifiuti, sui rifiuti pericolosi, sugli oli usati, sulle batterie esauste, sui rifiuti di imballaggio, sui policlorobifenili (PCB), sulle discariche, sugli inceneritori, sui rifiuti elettrici ed elettronici, sui rifiuti portuali, sui veicoli fuori uso, sui rifiuti sanitari e sui rifiuti contenenti amianto [...]".*

I contenuti della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 rivedono nella sostanza le attribuzioni delle competenze fra le varie amministrazioni che operano sul territorio, favorendone l'accentramento in capo allo Stato. Nello specifico, l'art. 195 comma 2 lett. d) (al pari dell'art. 18, comma 2 lett. b) del D.Lgs. 22/97) assegna allo Stato la competenza di determinare e disciplinare le attività di recupero dei prodotti di amianto e dei beni e prodotti contenenti amianto, mediante l'emanazione di un apposito decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministero della salute e il Ministero delle attività produttive. Inoltre, l'art. 212 comma 5, ribadisce che l'iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali è requisito essenziale per lo svolgimento delle attività di bonifica dei beni contenenti amianto.

Con il D.M. Ambiente del 27 Settembre 2010 si ha la *"Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005"*. Il decreto stabilisce i criteri e le procedure di ammissibilità dei rifiuti nelle discariche, in conformità a quanto stabilito dal decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36.

Entrando nel merito, il Titolo V disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e, comunque, per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, compreso l'amianto, in armonia con i principi e le norme comunitarie. Il riferimento preminente è al principio "chi inquina paga", attorno al quale ruota tutta la disciplina sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale di cui alla Direttiva 2004/35/CE che istituisce un quadro per la responsabilità ambientale nel territorio dell'Unione Europea, recepita nel nostro ordinamento mediante la Parte Sesta del D.Lgs. 152/06 (pur con alcune discrepanze di trasposizione).

Nello specifico, poi, la normativa sull'amianto è piuttosto estesa e i primi provvedimenti risalgono ad oltre quaranta anni fa (si cita, ad esempio, il Decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124, "Assicurazione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

contro l'asbestosi"). I campi nei quali la normativa è intervenuta sono vari ma, fondamentalmente, i provvedimenti sono riconducibili alle categorie:

- restrizioni e divieti di impiego;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento ambientale;
- protezione dei lavoratori;
- procedimenti amministrativi;
- riconversione di impianti industriali;
- normativa sui rifiuti;
- controllo di qualità dei laboratori di analisi dell'amianto;
- normativa sullo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto;
- riconversione dei processi produttivi.

Si citano nello specifico la Legge n. 257/1992 e s.m.i. "*Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto*" che ha stabilito obblighi per gli enti pubblici e per i privati circa gli immobili con presenza di materiale contenente amianto, e il D. Lgs. 25 luglio 2006, n. 257 (riveduto e ampliato nel D. Lgs. 81/2008) "*Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro*" che ha fornito indicazioni circa le modalità da applicare per garantire la sicurezza negli ambienti di lavoro.

La Legge citata, oltre a definire l'amianto, inteso come "tutti i silicati fibrosi", di cui all'art. 23 del D.Lgs. 277/1991, ora sostituito dall'art. 247 del D.Lgs. 81/2008, stabilisce, all'art. 2, comma 1 lett. c), che i rifiuti di amianto o contenenti amianto sono "*i materiali di scarto delle attività estrattive di amianto, i detriti e le scorie delle lavorazioni che utilizzano amianto, anche provenienti dalle operazioni di decoibentazione, nonché qualsiasi oggetto contenente amianto che abbia perso la sua destinazione d'uso e che possa disperdere fibre di amianto nell'ambiente in concentrazioni superiori a quelle ammesse dall'art. 3*". In realtà questa sostanza pericolosa è generalmente presente nelle miniere di amianto dismesse, negli stabilimenti una volta attivi nella produzione di materiali contenenti amianto e ora dismessi, nelle costruzioni edili come amianto spruzzato, lastre di cemento-amianto (coperture) e vinil-amianto (pavimentazioni) e negli impianti industriali dove spesso l'amianto è stato utilizzato come coibentante di tubi e serbatoi. Come riportato in precedenza, infatti, in passato l'amianto, data la sua versatilità ed economicità, è stato largamente usato nell'edilizia, nell'industria e anche nella produzione di materiali di consumo.

Tra i punti salienti della citata Legge 257/1992, vi è la predisposizione da parte di Regioni e Province autonome di specifici piani di bonifica dall'amianto; tale previsione trova attuazione con l'emanazione del D.P.R. 8 agosto 1994: "*Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni e alle Province autonome di Trento e Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto*".



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sinteticamente, nella tabella seguente sono riportati i principali riferimenti normativi nazionali riguardanti l'amianto.

Riferimento normativo		Tipo
Legge 29.5.1974, n. 256	Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi	Normativa sui rifiuti
Ordinanza del Ministero della Sanità del 26.6.1986	Restrizioni all'immissione sul mercato e all'uso della crocidolite e dei prodotti che la contengono	Restrizioni/ Divieto di impiego
Circolare del Ministero della Sanità del 1.7.1986, n. 42	Indicazioni esplicative per l'applicazione dell'ordinanza ministeriale 26 giugno 1986 relativa alle restrizioni all'immissione sul mercato ed all'uso della crocidolite e di taluni prodotti che la contengono	Restrizioni/ Divieto di impiego
Circolare del Ministero della Sanità del 10.7.1986, n. 45	Piano di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso all'impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici e ospedalieri pubblici e privati	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 21.1.1987	Norme tecniche per l'esecuzione di visite mediche periodiche ai lavoratori esposti al rischio di asbestosi	Protezione dei lavoratori
D.P.R. 24.5.1988, n. 215	Attuazione delle direttive CEE numeri 83/478 e 85/610 recanti, rispettivamente, la quinta e la settima modifica (amianto) della direttiva CEE n. 76/769 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183	Restrizioni/ Divieto di impiego
Circolare del Ministero del Lavoro del 8.2.1992, n. 33	Protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici, chimici e biologici durante il lavoro	Protezione dei lavoratori
Legge 27.3.1992, n. 257	Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	Restrizioni/ Divieto di impiego
Circolare del Ministero per l'Industria, il Commercio e l'Artigianato del 17.2.1993, n. 124976	Modello unificato dello schema di relazione di cui all'art. 9, commi 1 e 3, della legge 27 marzo 1992, n. 257, concernente le imprese che utilizzano amianto nei processi produttivi o che svolgono attività di smaltimento o di bonifica dell'amianto	Procedimenti amministrativi
Decreto Legge 5.6.1993, n. 169	Disposizioni urgenti per i lavoratori del settore dell'amianto	Protezione dei lavoratori
Legge 4.8.1993, n. 271	Conversione in legge con modificazioni del D.L. 5 giugno 1993, n.169, recante disposizioni urgenti per i lavoratori del settore dell'amianto	Protezione dei lavoratori
D.P.R. 8.8.1994	Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni e alle Province autonome di Trento e Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Riferimento normativo		Tipo
Decreto dei Ministeri della Sanità e dell'Industria del 6.9.94	Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3 e dell'art. 12 comma 2 della legge 27.03.92, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto	Restrizioni/ Divieto di impiego
D. Lgs. 17.3.95, n.114	Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
Circolare del Ministero della Sanità del 12.4.95, n. 7	Circolare esplicativa del D.M. 06.09.94	Restrizioni/ Divieto di impiego
Decreto del Ministero dell'Industria del 28.3.95, n. 202	Regolamento recante modalità e termini per la presentazione delle domande di finanziamento a valere sul fondo speciale per la riconversione delle produzioni di amianto, previsto dalla legge 27.03.92 n. 257, concernente norme relative alla dismissione dell'amianto	Riconversione impianti industriali
Decreto del Ministero della Sanità del 26.10.95	Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti amianto presenti nei mezzi rotabili	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
Decreto del Ministero della Sanità del 14.5.1996	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
D. Lgs. 3.2.1997, n. 52	Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose	Normativa sui rifiuti
Decreto del Ministero dell'Industria del 12.2.1997	Criteri per l'omologazione dei prodotti sostitutivi dell'amianto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
Decreto del Ministero della Sanità del 28.4.1997	Attuazione dell'art. 37, commi 1 e 2 del D. Lgs. 3 febbraio 1997, n. 52, concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose	Normativa sui rifiuti
Decreto del Ministero della Sanità del 7.7.97	Approvazione della scheda di partecipazione al programma di controllo di qualità per l'idoneità dei laboratori di analisi che operano nel settore amianto	Controllo qualità laboratori di analisi amianto
Decreto del Ministero dell'Industria del 26.3.98	Elenco contenente i nomi delle imprese e dei materiali sostitutivi dell'amianto che hanno ottenuto l'omologazione	Riconversione processi produttivi
Legge 24.4.1998, n. 128	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alla CEE (Legge com. 1995-1997)	Restrizioni/ Divieto di impiego



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Riferimento normativo		Tipo
Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti – Delibera del 17.12.1998, n. 001/CN/ALBO	Approvazione della modulistica relativa alla domanda d'iscrizione all'Albo	Procedimenti amministrativi
Decreto del Ministero della Sanità del 20.8.1999	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 legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministro per l'Industria, il Commercio e l'Artigianato e con il Ministro della Sanità del 25.10.1999, n. 471	Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni	Normativa bonifiche siti contaminati
Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti – Delibera CN/ALBO del 1.2.2000	Criteri per l'iscrizione all'Albo nella categoria 10 – Bonifica dei beni contenenti amianto	Procedimenti amministrativi
Legge 23.3.2001, n. 93	Disposizioni in campo ambientale - Art. 20 "Censimento dell'amianto e interventi di bonifica"	Procedimenti amministrativi
Decreto del Ministero della Sanità del 25.7.2001	Rettifica al decreto 20 agosto 1999, concernente "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 legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
Legge 31.7.2002, n. 179	Disposizioni in materia ambientale – art. 14 "Disposizioni in materia di siti inquinati"	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
D.P.C.M. 10.12.2002, n. 308	Regolamento per la determinazione del modello e delle modalità di tenuta del registro dei casi di mesotelioma asbesto correlati ai sensi dell'art. 36, comma 3, del D. Lgs. n. 277 del 1991	Protezione dei lavoratori
D. Lgs. 13.1.2003, n. 36	Attuazione della direttiva 199/31/CE relativa alle discariche di rifiuti	Normativa sui rifiuti
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 12.3.2003	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	Normativa sui rifiuti
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 18.3.2003, n. 101	Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'art. 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93	Procedimenti amministrativi
Decreto Legge 30.9.2003, n. 269	Disposizioni urgenti per favorire lo sviluppo e per la correzione dell'andamento dei conti pubblici (benefici previdenziali) - Art. 47 "Benefici previdenziali ai lavoratori esposti ad amianto"	Protezione dei lavoratori



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Riferimento normativo		Tipo
Legge 24.11.2003, n. 326	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, recante disposizioni urgenti per favorire lo sviluppo e per la correzione dell'andamento dei conti pubblici	Protezione dei lavoratori
Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti – Deliberazione del 30.3.2004, n. 01/CN/ALBO	Criteri e requisiti per l'iscrizione all'Albo nella categoria 10 – Bonifica dei beni contenenti amianto	Procedimenti amministrativi
Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti – Deliberazione del 30.3.2004, n. 02/CN/ALBO	Modulistica per l'iscrizione all'Albo nella categoria 10 – Bonifica dei beni contenenti amianto	Procedimenti amministrativi
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 5.2.2004	Modalità ed importi delle garanzie finanziarie che devono essere prestate a favore dello Stato dalle imprese che effettuano le attività di bonifica dei beni contenenti amianto	Procedimenti amministrativi
Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti – Circolare del 21.4.2004, n. 2700/ALBO/PRES	Applicazione del D. M. 5 febbraio 2004 relativo alle modalità ed importi delle garanzie finanziarie che devono essere prestate a favore dello Stato dalle imprese che effettuano l'attività di bonifica dei beni contenenti amianto	Procedimenti amministrativi
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29.7.2004, n. 248	Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
INPS - Circolare del 2.8.2004, n. 119	Benefici previdenziali previsti per il lavoro svolto con esposizione all'amianto in favore di iscritti al soppresso INPDAI	Protezione dei lavoratori
Decreto del Ministero del Lavoro del 27.10.2004	Attuazione dell'art. 47 del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269 convertito, con modificazioni, nella legge 24 novembre 2003, n. 326. Benefici previdenziali per i lavoratori esposti all'amianto	Protezione dei lavoratori
Decreto del Ministero della Sanità del 14.12.2004	Divieto di installazione di materiali contenenti amianto intenzionalmente aggiunto	Prevenzione/ Riduzione inquinamento ambientale
INAIL – Circolare del 29.12.2004, n. 90	Nuova disciplina in materia di benefici previdenziali per i lavoratori esposti all'amianto	Protezione dei lavoratori
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3.8.2005	Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	Normativa sui rifiuti
D. Lgs. 3.4.2006, n. 152	Norme in materia ambientale	Testo Unico sull'Ambiente
Albo Nazionale gestori ambientali – Deliberazione del 10.7.2006, n. 002/CN/ALBO	Disponibilità attrezzature minime per l'iscrizione nella categoria 9 – bonifica dei siti, e nella categoria 10 – bonifica dei beni contenenti amianto	Procedimenti amministrativi



Riferimento normativo		Tipo
Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 12.3.2008	Modalità attuative dei commi 20 e 21 dell'articolo 1 della Legge 24 dicembre 2007, n. 247, concernente la certificazione di esposizione all'amianto di lavoratori occupati in aziende interessate agli atti di indirizzo ministeriale	Protezione dei lavoratori
D. Lgs. 9.4.2008, n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro	Protezione dei lavoratori
D.Lgs. 3.8.2009, n.106	Disposizioni integrative e correttive del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro	Protezione dei lavoratori
Direttiva 30.11.2009, n. 2009/148/CE	Direttiva europea concernente la protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con l'esposizione all'amianto durante il lavoro	Protezione dei lavoratori
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27.9.2010	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica - Abrogazione D.M. 3 agosto 2005	Normativa sui rifiuti
Lettera Circolare del Ministero del Lavoro del 25.1.2011	Circolare inerente l'approvazione degli orientamenti pratici per la determinazione delle esposizioni sporadiche e di debole intensità (ESED) all'amianto nell'ambito delle attività previste dall'art. 249, commi 2 e 4, del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, come modificato e integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009 n.106	Protezione dei lavoratori
Decreto del Ministero dell'Ambiente del 10.11.2011, n. 219	Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTR)	Normativa sui rifiuti

Tabella 2.1-1: Principali riferimenti normativi nazionali in materia di amianto

2.2. Il contesto normativo regionale

Con la Legge regionale 16 dicembre 2005, n. 22, recante "Norme per l'approvazione del Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto", la Regione Sardegna ha dato attuazione all'attività pianificatoria di cui all'articolo 10 della Legge 27 marzo 1992, n. 257.

Secondo la norma, il Piano deve essere predisposto sulla base dei criteri stabiliti nel D.P.R. 8 agosto 1994, per essere, poi, approvato dalla Giunta regionale su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, di concerto con l'Assessore dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale.

Il Piano deve contenere quanto segue:

- a) *l'assegnazione delle risorse finanziarie alle Province, ai Comuni, alle Aziende Sanitarie Locali e agli altri organi per assicurare la dotazione strumentale necessaria per lo svolgimento delle funzioni previste dalla stessa Legge regionale e le attività di controllo e vigilanza previste dalla Legge n. 257, del 1992;*
- b) *le modalità e i tempi attraverso i quali i soggetti pubblici e privati, proprietari di siti, locali o edifici contenenti amianto libero o in matrice friabile, devono effettuare le operazioni di bonifica e*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

smaltimento dei materiali suddetti, fermo restando l'obbligo della redazione del Piano di lavoro e l'osservanza delle disposizioni contenute nel Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

- c) la predisposizione di specifici corsi di formazione professionale, con rilascio di titolo di abilitazione, per gli addetti alle attività di rimozione e di smaltimento dell'amianto, di bonifica delle aree interessate e per il personale degli enti pubblici competenti alla prevenzione, al controllo e alla vigilanza;*
- d) la realizzazione di una capillare campagna d'informazione permanente finalizzata alla sensibilizzazione dei cittadini sul problema amianto.*

Inoltre, tramite tale norma, la Regione Sardegna ha provveduto ad istituire, presso l'Osservatorio regionale epidemiologico di cui alla Legge regionale 6 maggio 1991, n. 16, il Centro Operativo Regionale (COR) per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna, ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 dicembre 2002, n. 308.

Con Decreto dell'Assessore dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale n. 25 del 21.11.2006 si è provveduto ad individuare, nella tabella A costituente parte integrante e sostanziale del Decreto medesimo, i settori di attività economica con possibile presenza di amianto in cui ricadono le categorie di ex esposti (lavoratori o ex lavoratori, con una pregressa esposizione lavorativa ad amianto) che, nel corso della loro attività lavorativa, possono essere stati esposti a rischio di inalazione di fibre di amianto e potrebbero beneficiare dei controlli sanitari con spese a carico dell'Amministrazione regionale, previa analisi e valutazione dell'entità dell'esposizione. Tale tabella è stata successivamente integrata, con Decreto Assessoriale n. 64/2779 del 2.12.2009, per l'inserimento del settore "Difesa Nazionale".

Il Servizio Prevenzione dell'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, al fine di rendere omogenea a livello regionale l'azione dei competenti servizi delle ASL, con nota n. 10964 del 14.5.2008 ha fornito alle medesime Aziende le prime indicazioni operative per l'attivazione della sorveglianza sanitaria degli ex esposti e per la predisposizione della modulistica necessaria per gestire tali attività.

Il Servizio Prevenzione dell'Assessorato ha poi predisposto, con la collaborazione dei Servizi di Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro (SPreSAL) delle ASL, il Protocollo operativo "Informazione e assistenza ai soggetti che ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e sorveglianza sanitaria di coloro che vengono valutati come ex esposti" - allegato alla deliberazione della Giunta Regionale n. 26/29 del 6.7.2010 per farne parte integrante e sostanziale - contenente le procedure operative, con riferimento alla normativa regionale e ai relativi provvedimenti già in essere, per l'immediato avvio della sorveglianza sanitaria degli ex esposti.

Con la suddetta D.G.R. n. 26/29 del 6.7.2010 è stato stabilito che, in applicazione del disposto dell'art. 9, comma 2, della L.R. n. 22/2005, le prestazioni sanitarie per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

amianto elencate nel suddetto protocollo operativo rientrano nell'ambito dei Livelli Essenziali Assistenziali Aggiuntivi Regionali e vengono erogate in esenzione dalla partecipazione alla spesa sanitaria - con oneri a carico dell'Amministrazione regionale - dalle ASL della Sardegna agli ex esposti all'amianto residenti in Sardegna con una pregressa esposizione lavorativa ad amianto nei settori di attività economica individuati nella tabella A del Decreto dell'Assessore dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza sociale n. 25 del 21.11.2006, così come integrata con Decreto Assessoriale n. 64/2770 del 2.12.2009, in ottemperanza al comma 3 dell'art. 9 testé citato, iscritti nell'apposito registro degli ex esposti con le procedure riportate nel suddetto protocollo operativo.

Con la medesima deliberazione è stato, altresì, individuato il codice alfanumerico di esenzione (D06) - successivamente variato (in D99) con D.G.R. n. 3/11 del 26 gennaio 2011 - quale esenzione per condizione per le prestazioni sanitarie di cui al suddetto protocollo, da riportare negli appositi spazi del ricettario del SSN, specificando che tale codice di esenzione è utilizzabile solo dai medici dei Servizi Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro (SPreSAL) e dai medici specialisti delle strutture ospedaliere e ambulatoriali delle ASL della Sardegna, nonché dai medici specialisti dell'Azienda Ospedaliera "G. Brotzu" di Cagliari e delle Aziende Ospedaliere Universitarie di Cagliari e Sassari con le quali le stesse ASL abbiano definito appositi accordi per le prestazioni sanitarie e con le modalità di cui al protocollo operativo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3. LA PIANIFICAZIONE IN TEMA DI AMIANTO

3.1. Pianificazione nazionale

Il Piano Nazionale Amianto (PNA) - redatto, da parte del Ministero della Salute, del Ministero dell'Ambiente e del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, in termini di *Linee di intervento per un'azione coordinata delle amministrazioni statali e territoriali* - scaturisce dalle presentazioni, dalle discussioni e dalle istanze rappresentate in preparazione e nel corso della Seconda Conferenza Governativa Amianto, organizzata ai sensi della Legge 257/1992, che si è svolta a Venezia il 22-24 novembre 2012, dove si sono confrontate tutte le componenti interessate, insieme a giuristi, scienziati ed esperti epidemiologi e clinici, dell'Università e del SSN, per poter giungere a una proposta di piano operativo comprensivo delle linee di azione per le diverse problematiche identificate.

Il Consiglio dei Ministri, nella seduta del 21 marzo 2013, ha preso atto positivamente di tale Piano, che è stato poi trasmesso, in data 26 marzo 2013, dal Ministero della Salute alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, per il parere ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del D.Lgs. 281/97.

Nel corso della relativa riunione tecnica del 10 aprile 2013:

- la Regione Veneto, coordinatrice interregionale in sanità, ha espresso assenso tecnico delle Regioni e delle Province al PNA, subordinato però al recepimento di varie osservazioni;
- il Rappresentante dell'ANCI ha espresso assenso tecnico subordinato all'accoglimento della richiesta di prevedere anche gli Enti Locali tra i soggetti elencati nel documento di Piano per il coordinamento della gestione del Piano medesimo;
- il Rappresentante del Ministero dell'Economia e delle Finanze, nel rappresentare che taluni profili di criticità dal punto di vista finanziario pongono la necessità che il Ministero della Salute provveda ad elaborare una dettagliata relazione tecnica, ha espresso, a livello tecnico, parere contrario all'ulteriore corso del provvedimento.

All'atto della seduta dell'11 aprile 2013 della Conferenza permanente, il Governo con le Regioni e le Province autonome hanno concordato sulla necessità che si provveda ad elaborare una relazione tecnica che consenta di valutare l'impatto finanziario del PNA.

Pur non essendo stato approvato il Piano Nazionale Amianto a livello Stato-Regioni, varie azioni ivi previste per il conseguimento degli obiettivi prefissati possono costituire un utile riferimento per la presente pianificazione.

Il Piano Nazionale Amianto risulta articolato nelle seguenti 3 macro-aree d'intervento:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- tutela della salute;
- tutela dell'ambiente;
- aspetti di sicurezza del lavoro e previdenziali.

Tutela della salute

L'area affronta la ricerca, la condivisione dei dati sulle patologie, la prevenzione e la cura, coinvolgendo tutti i soggetti istituzionali deputati. Contiene, inoltre, indicazioni che riguardano la divulgazione delle informazioni e la sensibilizzazione della popolazione.

L'area è strutturata in quattro settori di intervento, ogni settore ha un proprio obiettivo e proprie azioni:

1. *Epidemiologia* – migliorare la conoscenza dei fenomeni e delle loro dimensioni sul territorio nazionale;
2. *Valutazione del rischio e sorveglianza sanitaria* – migliorare la qualità delle valutazioni del rischio e della sorveglianza sanitaria;
3. *Ricerca di base e clinica* - rete organizzativa nazionale per la promozione della comprensione dei fenomeni molecolari, dei percorsi diagnostici e terapeutici del mesotelioma maligno;
4. *Sistema delle cure e della riabilitazione* – percorsi diagnostici-terapeutici DTA ottimizzati e omogenei su tutto il territorio nazionale.

In tema di tutela della salute, le azioni che il Piano Nazionale Amianto intenderebbe mettere in campo per soddisfare gli obiettivi che propone sono:

Obiettivo	Azioni
1 - Migliorare la conoscenza dei fenomeni e delle loro dimensioni sul territorio nazionale.	<p>a) Le iniziative proposte nel PNA riconoscono la necessità della continuazione delle attività già in essere ai diversi livelli istituzionali, con adeguate modalità di accesso a dati e risorse economiche per gli Istituti di ricerca, le Università e le strutture di ricerca delle Regioni e del SSN. Nel corso del periodo di attuazione del Piano l'INAIL, quale autorità responsabile della tenuta del ReNaM, dovrà operare per garantire il mantenimento e lo sviluppo del Registro Nazionale, in qualità di coordinatore, e la promozione delle attività di ricerca e sorveglianza, in collegamento con Regioni e SSN.</p> <p>b) Nel corso del periodo di attuazione del Piano, le Regioni sono chiamate a garantire il mantenimento e lo sviluppo dei Centri operativi regionali (COR), anche alla luce dell'ampliamento dei relativi compiti secondo quanto previsto dall'articolo 244 del D.Lgs. 81/2008, rafforzare la rete di COR già esistente, al fine di garantire una capillare attuazione delle azioni epidemiologiche previste dal Piano stesso, anche in collegamento con l'INAIL.</p> <p>c) INAIL, INPS, ISTAT, le Regioni, le Aziende Sanitarie e gli altri enti gestori di banche dati, compresi i Registri tumori di popolazione, dovranno operare perché gli archivi dati delle</p>



Obiettivo	Azioni
	<p>stesse, rilevanti per il riconoscimento dei casi e della loro esposizione e per lo studio della loro evoluzione clinica, della sopravvivenza e delle cause di morte siano messi a disposizione dei COR regionali per le attività connesse allo studio del mesotelioma maligno e delle patologie da amianto, ove possibile con accesso informatico ai dati.</p> <p>d) Le singole Aziende sanitarie locali, con il coordinamento dei COR regionali, dovranno operare per costruire gli elenchi di ex esposti nelle diverse attività lavorative che possono aver originato esposizione ad amianto nel passato e gli elenchi (coorti) di tutti gli operatori attualmente coinvolti nelle azioni di bonifica (ricavabili dalle relazioni annuali ex art. 9 L. 257/92), al fine di poter studiare in modo approfondito e sulla base di informazioni certe i rapporti tra l'esposizione e l'eventuale comparsa ed evoluzione clinica di patologie asbesto-correlate.</p> <p>e) Le Regioni dovranno, incaricando i COR regionali o altre strutture competenti, estendere la sorveglianza epidemiologica dei gruppi (coorti) di lavoratori esposti ed ex esposti ad amianto, in particolare per le coorti di esposti che offrono un lungo periodo di osservazione (follow-up) o che sono informative per aspetti specifici, quali l'esposizione a un solo tipo di fibre di amianto.</p> <p>f) Le Regioni dovranno, incaricando i COR regionali o altre strutture competenti, indagare l'entità del rischio di mesotelioma connesso all'esposizione non professionale (ambientale o paraoccupazionale).</p> <p>g) Sarà promossa la ricerca sui possibili modificatori individuali del rischio di malattia, anche in relazione al possibile effetto sulla risposta terapeutica e sulla prognosi.</p> <p>h) Sarà promossa la valutazione delle metodologie più efficaci per la sorveglianza sanitaria ed epidemiologica e per portare corretti messaggi di prevenzione ai soggetti e alle popolazioni esposte.</p> <p>i) INAIL, avvalendosi del ReNaM o altre strutture competenti, dovrà aggiornare e valutare modelli previsionali per stimare l'andamento dell'epidemia di mesotelioma, sostenuti da idonee metodologie e promuovere gli studi eventualmente necessari.</p> <p>j) Sarà potenziata la sorveglianza epidemiologica dei tumori polmonari e delle altre patologie amianto correlate, soprattutto attraverso linkage tra archivi di esposizione (es. archivio INPS su storie lavorative) e basi dati di patologia (decessi, ricoveri), quali: ReNaM, Registri tumori e COR regionali, archivi dei patronati e Sistema informativo nazionale per la prevenzione (SINP), secondo i modelli del progetto OCCAM (OCCupational CANcer Monitoring), e degli studi di coorte degli attuali potenzialmente esposti e degli ex-esposti ad amianto, in particolare con la prosecuzione dei progetti già in atto.</p>
2 - Migliorare la qualità delle	a) Per la valutazione del rischio si provvede allo studio di



Obiettivo	Azioni
valutazioni del rischio e della sorveglianza sanitaria.	<p>fattibilità sulla istituzione di una banca dati relativa alle misurazioni delle esposizioni, per implementare un catalogo dei livelli espositivi in situazioni paradigmatiche, come manutenzioni o bonifiche, oppure di esposizione ambientale in siti critici o per affioramenti naturali.</p> <p>b) Valutazione del rischio attuale per i lavoratori addetti alle bonifiche attraverso adeguati monitoraggi ambientali da realizzarsi a campione nei cantieri di bonifica da parte di strutture pubbliche specializzate, in particolare per la rimozione di amianto friabile.</p> <p>c) La sorveglianza sanitaria costituisce un importante strumento previsto dalla normativa vigente a tutela della salute dei lavoratori, a complemento delle attività di prevenzione primaria sui luoghi di lavoro, secondo le indicazioni del D.Lgs. 81/08.</p> <p>d) Le Regioni, in accordo con le aziende del settore, le associazioni e le Organizzazioni sindacali, e in coordinamento tra di loro e con il Ministero della salute, definiranno preliminarmente, anche sulla base di esperienze già in atto, modalità specifiche per la sorveglianza dei lavoratori con cessata esposizione, sulla base di interventi e procedure di provata efficacia, superando, nel più breve tempo possibile, la variabilità interregionale dell'approccio a tali situazioni oggi esistente.</p> <p>e) È necessario prevedere un flusso informativo dedicato alla sorveglianza degli esposti ad amianto e ad altri cancerogeni (ex art. 40, 243 e 244 del D.Lgs. 81/08) diretto verso l'INAIL, con il contributo delle Regioni nella raccolta. Il flusso informativo deve essere interconnesso con i flussi informativi di cui al capitolo "EPIDEMIOLOGIA".</p> <p>f) È necessario avviare un percorso che miri ad assicurare la sorveglianza dei lavoratori italiani all'estero, predisponendo apposita modifica normativa – se necessario.</p>
3 - Rete organizzativa nazionale per la promozione della comprensione dei fenomeni molecolari, dei percorsi diagnostici e terapeutici del mesotelioma maligno.	<p>Programmare la costituzione sul territorio italiano di una rete organizzativa basata sulla condivisione di un database clinico e biologico tra centri di alto livello per la diagnosi e la terapia del mesotelioma pleurico laddove sia già in essere un piano diagnostico e terapeutico che corrisponda alle linee guida e al consenso attualmente accettato. Si ritiene che siano requisiti minimi per i centri:</p> <p>a) costituire una bio-banca virtuale di materiali biologici relativi a casi di mesotelioma pleurico ed eventualmente di altri soggetti. Tale bio-banca costituirà l'infrastruttura per il reclutamento di materiale biologico per tutte le attività di ricerca previste dal PNA e in modo particolare per individuare nuovi marcatori diagnostici, prognostici e predittivi del mesotelioma pleurico;</p> <p>b) condividere nella rete progetti clinici di ricerca traslazionale e preclinica nel campo del mesotelioma</p>



Obiettivo	Azioni
	<p>pleurico;</p> <ul style="list-style-type: none">c) effettuare studi su effetti biologici di minerali e materiali fibrosi asbestosimili, di materiali alternativi all'amianto e di nanomateriali elongati (HARNs);d) standardizzare le metodiche analitiche e gli studi sui tessuti e sui liquidi biologici (es. carico polmonare di fibre);e) esplorare i livelli di espressione di bersagli molecolari per l'individuazione di possibili targets terapeutici per la realizzazione di adeguati trattamenti mirati;f) sperimentare l'utilizzo combinato di cellule staminali tumorali e della Reverse Phase Protein Microarray (RPPM) al fine di sviluppare nuovi farmaci antitumorali e biomarcatori predittivi;g) sviluppare la ricerca farmacologica, con particolare enfasi per la realizzazione di modelli di mesotelioma su cui sperimentare nuovi interventi terapeutici. <p>Le risultanze degli studi sopra descritti saranno rese pubbliche dai rispettivi gruppi di ricerca attraverso i consueti canali di diffusione scientifica.</p>
4 - Percorsi diagnostici-terapeutici DTA ottimizzati e omogenei su tutto il territorio.	<ul style="list-style-type: none">a) Programmare l'Istituzione di una rete nazionale e favorire la partecipazione a un European reference network, per centri con alcune caratteristiche: presenza, funzionalmente integrata, di pneumologia (inclusa interventistica), anatomia patologica con immunoistochimica, conteggio corpuscoli amianto e fibre, chirurgia toracica, oncologia medica con esperienza di sperimentazioni cliniche, radioterapia, centro terapia palliativa e hospice;b) impegno della rete nazionale di cui al punto precedente a definire con la metodologia della Consensus Conference, Linee guida e Protocolli clinici per diagnosi precoce, stadiazione, terapia (anche chirurgica e con nuovi delivery systems), palliazione e supporto psicologico;c) attivazione in coordinamento con ReNaM e con la rete nazionale di cui al punto a) di un gruppo di anatomopatologi di specifica competenza (sul modello del Groupe MESOPATH francese o dello USCanadian Mesothelima Reference Panel), per valutare la performance diagnostica nazionale in tema di MM, e per la validazione dei casi in trials clinici di sperimentazione;d) qualificazione dei laboratori e standardizzazione delle metodiche analitiche per la determinazione di fibre e corpuscoli dell'asbesto in liquidi biologici e tessuti.

Tutela ambientale

La sezione descrive interventi e obiettivi per il territorio nazionale, che debbono sostanzialmente portare a compimento l'intervento della Legge 27 Marzo 1992, n. 257, sulla "cessazione dell'impiego dell'amianto". Più



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

precisamente, in detta sezione si riporta che la legge è entrata in vigore da venti anni, ma sul territorio nazionale sono ancora presenti complessivamente diversi milioni di tonnellate di materiali e beni contenenti amianto; in particolare, molte tonnellate di amianto friabile sono localizzate in siti a destinazione industriale e residenziale, pubblici e privati. Si tratta di:

- siti interessati da attività di estrazione dell'amianto;
- siti dismessi legati alla produzione di manufatti in amianto;
- siti e aree industriali dismesse che hanno utilizzato amianto nelle rispettive attività produttive;
- siti dove possono essere ancora stoccati manufatti o altri beni e residui di amianto;
- edifici ubicati in aree urbane, nei quali siano presenti materiali o prodotti contenenti amianto libero o in matrice friabile: in particolare si tratta di edifici pubblici, di locali aperti al pubblico o di utilizzazione e interesse collettivo (ad esempio scuole, caserme e ospedali);
- discariche abusive;
- suoli e sedimenti contaminati da abusivo sversamento di materiale contenente amianto;
- siti naturalmente contaminati da fibre di amianto (ad esempio cave o aree interessate da esecuzione di opere pubbliche);
- amianto presente nei ricambi dei mezzi di trasporto.

Le azioni che la sezione propone riguardano l'avvio o il compimento di attività per:

- rafforzare sull'intero territorio nazionale e specialmente nelle aree più critiche il controllo sull'assoluto rispetto dei divieti di commercializzazione e riutilizzo di prodotti contenenti amianto;
- individuare, mappare e caratterizzare le situazioni di rischio;
- attivare idonei interventi di messa in sicurezza e bonifica anche attraverso la previsione di risorse certe e adeguate, secondo il criterio della efficacia dei costi;
- promuovere la ricerca su nuove tecniche per lo smaltimento dell'amianto, che assicurino un miglior rapporto costi - efficacia rispetto agli attuali metodi;
- intensificare l'informazione e la comunicazione nei riguardi del pubblico in generale e dei lavoratori sul rischio amianto.

I sub-obiettivi, per la macroarea relativa alla tutela dell'ambiente sono nel seguito elencati, evidenziando le principali azioni che il PNA definisce per il raggiungimento di ciascuno di essi.

Sub-Obiettivo	Azioni
1 - Miglioramento della resa delle azioni già messe in campo.	<ul style="list-style-type: none">• È di tutta evidenza la necessità di completare la mappatura dell'amianto sul territorio nazionale. A tal fine sono state predisposte nel giugno 2012 le "Linee Guida per la corretta acquisizione delle informazioni relative alla mappatura del territorio nazionale interessato dalla presenza di amianto". Dette linee guida sono state diramate a tutte le Regioni in data 27.6.2012 per consentirne una omogenea e corretta applicazione su tutto il territorio nazionale.



Sub-Obiettivo	Azioni
	<ul style="list-style-type: none">• L'identificazione dei siti a maggior rischio potrà essere favorita anche con l'introduzione di nuove forme di incentivazione, anche ricorrendo ad un sistema premiante.• Dovrà inoltre essere incoraggiato l'uso delle "Best Practices", quali l'analisi spettrale delle immagini acquisite da aereo (solo coperture) e da satellite, già disponibili, incrociate con rilievi in situ di controverifica affidati alle ARPA o ad altri uffici istituzionalmente competenti.• Va informatizzato, mediante portali dedicati, l'intero processo di bonifica, dalla presentazione del Piano di Lavoro alla relazione riassuntiva annuale prevista dall'art 9 della legge 257/92.
2 - Accelerazione dell'apertura dei cantieri di bonifica.	<ul style="list-style-type: none">• In funzione dei finanziamenti disponibili, tra i circa 380 siti in classe di rischio 1 devono essere individuati quelli caratterizzati da più diffusa rilevanza sociale ed ambientale.• Nei predetti siti ad alto rischio e nei siti individuati in funzione dell'incidenza di malattia le attività di bonifica devono essere avviate in via prioritaria, ancorché gradualmente, attraverso specifiche risorse allocate in un apposito fondo statale gestito dai Ministeri Salute, Ambiente e Lavoro.• È necessario coinvolgere il Ministero dell'Istruzione per mettere in atto e completare nell'arco temporale di tre – cinque anni, in modo omogeneo a livello nazionale, i necessari interventi di bonifica degli edifici scolastici, garantendo la prevenzione nei confronti della popolazione più giovane.• Essenziale è la definizione di un "Prezziario Ufficiale" calmierato delle opere di bonifica, anche al fine di ottemperare ad un criterio di uniformità su tutto il territorio nazionale.• A livello nazionale deve essere favorita la cosiddetta "Micro raccolta", già adottata in numerosi Comuni e Province attraverso le Aziende Municipalizzate per la raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani (Comunali o consortili).
3 - Individuazione dei siti di smaltimento.	<ul style="list-style-type: none">• Occorre un intervento legislativo volto a favorire l'autorizzazione di nuovi siti dedicati allo smaltimento, anche mediante l'impiego di cave e miniere dismesse, oltretutto incentivando la riqualificazione di dette aree.• Si ritiene opportuna la predisposizione di un "Prezziario Ufficiale" calmierato per lo smaltimento di RCA in discariche autorizzate al fine di ottemperare ad un criterio di uniformità sul territorio nazionale.
4 - Ricerca di base ed applicata.	<ul style="list-style-type: none">• Si rende necessaria la ricostituzione, senza oneri per la finanza pubblica, della Commissione Nazionale Amianto di cui alla Legge 257/92 o Cabina di Regia o organo similare per l'esame e la risoluzione delle problematiche sopra enunciate, su cui è già disponibile una significativa mole di attività e i cui risultati devono essere finalizzati.• Tema correlato e non secondario è rappresentato dalla



Sub-Obiettivo	Azioni
	<p>necessità di avviare, ai sensi del decreto del Ministro della Sanità del 14.5.1996, un apposito Programma Ufficiale Statale di Controllo Qualità per i laboratori pubblici e privati che si occupano di analisi sull'amianto.</p>
5 - Razionalizzazione della normativa di settore.	<ul style="list-style-type: none">• Attraverso la ricostituzione della Commissione Nazionale Amianto o Cabina di Regia o Organo similare si potrà intervenire sulle questioni brevemente delineate e scegliere una linea di intervento.• Sarà comunque necessario proporre interventi legislativi relativamente a:<ol style="list-style-type: none">1) revisione del D.M. 14.5.1996 "Pietre verdi" e del D.M. 10.8.2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";2) requisiti di iscrizione Albo Nazionale dei Gestori Ambientali e congruenza con i disposti del D.Lgs. 81/2001;3) estensione del campo di applicazione dell'art. 9 della L. 257/92 per l'amianto friabile in detenzione (uso indiretto) anche agli edifici pubblici e privati non destinati ad usi industriali;4) estensione del campo di applicazione del cap. 4 del D.M. 6.9.94 (Programma di controllo e manutenzione) per tutte quelle situazioni ad oggi non rientranti tra quelle per cui vige l'obbligo;5) predisposizione di norme standard per controlli, bonifica e monitoraggio delle condotte interrato;6) adozione di uno schema nazionale per la Relazione Annuale ex art. 9 della legge 257/92, già licenziato dal Coordinamento delle Regioni ma non ratificato in Conferenza Stato - Regioni;7) formalizzare l'obbligo di redigere le schede di cui all'Allegato V al D.M. 6.9.94 per la valutazione del rischio negli edifici e della trasmissione di dette schede alle ASL competenti per territorio.
6 - Formazione ed Informazione.	<ul style="list-style-type: none">• Riattivazione della Scuola di formazione permanente per la lotta all'Amianto rivolta ai responsabili e funzionari pubblici afferenti a Regioni, Province, Città Metropolitane, Comuni, ARPA, ASL, Forze dell'Ordine, Sindacati, Associazioni esposti amianto etc. nonché agli operatori coinvolti negli interventi in campo.• Attivazione di sportelli informativi presso le ASL e le ARPA in ogni singola Regione, al fine di fornire ai cittadini corrette informazioni per limitare quanto più possibile il verificarsi di condizioni di rischio, in relazione alla diffusa presenza di materiali contenenti amianto.• Istituzione di specifico patentino per la figura del Responsabile Amianto, così come definita dal D.M. 6.9.94 rilasciato dopo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sub-Obiettivo	Azioni
	specifico corso di Coordinatore amianto (50 ore di formazione) ai sensi del D.P.R. 8.8.1994 art. 10, prevedendo altresì specifici corsi di aggiornamento ogni tre anni.

Sicurezza del lavoro e tutela previdenziale

Quest'area del Piano Nazionale Amianto è suddivisa in cinque obiettivi nel seguito descritti:

1. aggiornamento dell'elenco delle tabelle delle malattie professionali;
2. benefici previdenziali: risoluzione delle disarmonie della normativa di attuazione per i lavoratori civili e militari e recepimento della procedura tecnica di accertamento dell'esposizione qualificata utilizzata dall'INAIL;
3. indennizzo/risarcimento delle malattie asbesto correlate in soggetti non tutelati da INAIL in particolare per le malattie conseguenti ad esposizione ambientale;
4. inclusione nel Piano Nazionale per la Prevenzione degli obiettivi relativi all'amianto;
5. attuazione effettiva della "sentenza Eternit" anche nella parte che riguarda "provvisoriamente immediatamente esecutive".

Sub-Obiettivo	Azioni
1 - Aggiornamento dell'elenco delle tabelle delle malattie professionali.	Il PNA propone di istituire un gruppo di lavoro interministeriale che coinvolga l'INAIL e che individui nuove casistiche di malattie professionali asbesto correlate, in vista dell'aggiornamento delle tabelle di cui al D.P.R. n. 1124/1965.
2 - Benefici previdenziali: risoluzione delle disarmonie della normativa di attuazione per i lavoratori civili e militari e recepimento della procedura tecnica di accertamento dell'esposizione qualificata utilizzata dall'INAIL.	<p>L'obiettivo riguarda il riconoscimento delle esposizioni pregresse. Fermo restando il quadro normativo corrente, il PNA propone di individuare margini di intervento per uniformare la procedura di valutazione dell'esposizione in luoghi di lavoro non più esistenti o non riproducibili.</p> <p>Al riguardo potrebbe risultare utile un supporto comune e condiviso, quale quello utilizzato dall'INAIL per il calcolo dell'esposizione "qualificata", che orienti tutte le strutture pubbliche. Sotto altro profilo, nel rispetto della normativa primaria, l'opportunità di una revisione del D.M. 27 ottobre 2004 con riferimento alla determinazione del beneficio pensionistico, improntando tale revisione a criteri di maggiore aderenza alle finalità dell'intervento legislativo. Ciò, in particolare, con riferimento al settore marittimo, nonché, in collaborazione con le altre Amministrazioni interessate, nei confronti dei militari affetti da patologie asbesto correlate.</p>
3 - Indennizzo/risarcimento delle malattie asbesto correlate in soggetti non tutelati da INAIL in particolare per le malattie conseguenti ad esposizione ambientale.	In via preliminare, al fine di agevolare il complesso procedimento di erogazione della prestazione aggiuntiva, nell'ambito del PNA si propone di valutare l'opportunità di un intervento di modifica dell'attuale regolamento che semplifichi l'intero procedimento. Nel merito poi, in primo luogo, va verificata la fattibilità di un intervento normativo di ampliamento dell'attuale platea anche a vittime di patologie non correlate a esposizione lavorativa all'amianto, a



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sub-Obiettivo	Azioni
	<p>condizione di individuare con certezza, unitamente al Ministero della Salute che dispone delle informazioni relative alle “malattie comuni”, la platea dei beneficiari definendone, in modo dettagliato e puntuale, presupposti e condizioni, ad iniziare da quanti hanno contratto patologie in ambito familiare, in modo da quantificare con precisione gli oneri finanziari necessari a tal fine.</p> <p>Sotto altro profilo, nel PNA si ritiene che, già a legislazione vigente, vi siano spazi di fattibilità per la valutazione di un’implementazione delle risorse disponibili, nei confronti della platea degli attuali destinatari, attingendo dagli “<i>avanzi di gestione del fondo</i>” per un importo di almeno 10 milioni di euro.</p>
4 - Inclusione nel Piano Nazionale per la Prevenzione degli obiettivi relativi all’amianto.	<p>Nel PNA è riportato che, al momento, i servizi di prevenzione delle ASL effettuano attività di vigilanza su circa il 15% delle attività di rimozione amianto soggette a notifica ex art. 250 e a presentazione dei piani di lavoro ex art. 256 del D.Lgs. 81/08; questa è sicuramente una percentuale più alta che in altri settori, ma può essere incrementata attraverso un impegno straordinario delle strutture territoriali del Ministero del Lavoro nella verifica delle attività edili di rimozione dei manufatti di amianto quantificabile in un incremento di un ulteriore 5% delle ispezioni sul rispetto della normativa in materia di salute e sicurezza durante l’effettuazione di tali lavori. Viene, altresì, riportato che le attività di vigilanza andranno concordate nell’ambito del Comitato Regionale di coordinamento di cui all’articolo 7 del D.Lgs. 81/2008.</p>
5 - Attuazione effettiva della “sentenza Eternit” anche nella parte che riguarda “provvisoriamente esecutive”.	<p>Nel PNA si invita a istituire un tavolo di lavoro nazionale al fine di dare attuazione ai contenuti della “sentenza Eternit” per quanto riguarda l’esecutività delle provvisoriamente alle parti civili.</p>

3.2. Direttive regionali 2008

Con D.G.R. n. 32/5 del 4.6.2008 la Regione Sardegna ha approvato le “*Direttive regionali per la redazione del Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell’ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall’amianto*”, redatte ai sensi dell’art. 10 della Legge n. 257/92 e dell’art. 1 del connesso D.P.R. 8 agosto 1994, nonché in ottemperanza dell’art. 2 della L.R. n. 22/05.

Le Direttive regionali rappresentano lo strumento mediante il quale la Regione ha inteso portare avanti la propria strategia per la tutela della salute dei cittadini e per risolvere le problematiche ambientali derivanti dalla presenza dell’amianto nel territorio regionale, a seguito delle norme di riferimento e in coerenza con gli indirizzi del *Piano regionale di gestione dei rifiuti* di cui, ai sensi dell’art. 2, comma 4 della L.R. n. 22/05, costituisce parte integrante.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel corso del 2006 l'Assessorato Regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza sociale ha stabilito, ai sensi dell'articolo 20 della Legge 23 marzo 2001, n. 93, del D.M. 18 marzo 2003, n. 101 e della L.R. 16 dicembre 2005, n. 22, di procedere al censimento dei siti del territorio regionale interessati dalla presenza di amianto, al fine di individuare il grado di pericolosità ad essi associato e pianificarne la successiva bonifica. Il censimento, della cui realizzazione sono stati incaricati i Dipartimenti di Prevenzione di ciascuna ASL, presenta le caratteristiche descritte al capitolo 5 delle suddette Direttive Regionali. Ad oggi sono state realizzate la prima e la seconda fase del progetto di censimento/mappatura, sottoposte ad aggiornamento annuale come previsto dal D.M. 101/2003 e ad adeguamento alle Linee Guida Ministeriali del Giugno 2012.

Per il resto, le Direttive richiamano altresì l'attenzione sulla *Conferenza regionale annuale sull'amianto*, prevista dall'art. 11 della L.R. n. 22/05, il cui l'obiettivo è quello di verificare periodicamente lo stato di attuazione di tale norma.

L'approvazione delle Direttive del 2008 ha consentito:

- a) il finanziamento in favore degli Enti locali e degli Enti pubblici economici del programma straordinario per la bonifica degli impianti di distribuzione dell'acqua nei quali sia presente amianto, le cui condizioni siano tali da aver determinato o poter determinare il rilascio di fibre e di polveri;
- b) la concessione alle Amministrazioni provinciali delle risorse finanziarie necessarie per gli interventi di bonifica da amianto su immobili o infrastrutture pubbliche;
- c) la concessione alle Amministrazioni provinciali delle risorse finanziarie necessarie per gli interventi di bonifica da amianto negli immobili dei privati cittadini con le procedure di bando pubblico.

Nello specifico, lo stanziamento delle risorse finanziarie per l'attuazione delle Direttive mediante programmi straordinari, di cui ai precedenti punti a), b) e c) a favore degli Enti locali e degli Enti pubblici e delle Amministrazioni provinciali, è stato programmato mediante deliberazioni di Giunta successive, a valere sui bilanci di previsione delle annualità 2006-2012 (per un importo complessivo di € 43.182.000).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

4. CENSIMENTO E MAPPATURA DEI SITI CON AMIANTO: DALLE DIRETTIVE DEL 2008 ALLO STATO ATTUALE

4.1. Premessa

Come già detto in precedenza, nel corso del 2006 l'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale ha stabilito, ai sensi dell'articolo 20 della Legge 23 marzo 2001, n. 93, del D.M. 18 marzo 2003, n. 101⁴, e della L.R. 16 dicembre 2005, n. 22, di procedere al censimento dei siti del territorio regionale interessati dalla presenza di amianto al fine di individuare il grado di pericolosità ad essi associato e, quindi, le priorità di intervento per pianificarne la successiva bonifica.

Preliminarmente, al fine di ottemperare all'articolo 6 della Legge regionale 23 dicembre 2005, n. 22, già nel corso dell'anno 2006, nel periodo novembre-dicembre, è stato realizzato dagli Assessorati regionali dell'Igiene e Sanità e della Difesa dell'Ambiente il censimento delle condotte e impianti di distribuzione dell'acqua e il censimento degli edifici di proprietà della Regione e degli Enti regionali. La gestione operativa

⁴ Sulla base dell'Allegato A del D.M. 101/2003 si riconoscono le seguenti categorie:

- Categoria 1 - IMPIANTI INDUSTRIALI ATTIVI O DISMESSI
- Categoria 2 - EDIFICI PUBBLICI E PRIVATI
- Categoria 3 - PRESENZA NATURALE
- Categoria 4 - ALTRA PRESENZA DI AMIANTO DA ATTIVITÀ ANTROPICA

In particolare, sono ricompresi nella:

Categoria 1 - Impianti industriali attivi o dismessi. All'interno della categoria I si dovranno distinguere:

- impianti di lavorazione dell'amianto (impianti nei quali l'amianto era utilizzato quale materia prima nell'ambito del processo produttivo);
- impianti non di lavorazione dell'amianto (impianti nei quali l'amianto è o era presente negli impianti all'interno di macchinari, tubazioni, servizi, ecc.).

Per quanto attiene le tipologie di impianti la cui bonifica potrà essere considerata urgente, si fa riferimento a quelli definiti nell'allegato B) lett. a) (attività maggiormente interessate) del decreto del Presidente della Repubblica 8 agosto 1994, tenendo peraltro conto che l'evoluzione tecnologica e strutturale può aver determinato modificazioni che potrebbero escludere attività oramai non più presenti o che introducono nuove attività.

Dalla ricerca sono esclusi gli impianti ed edifici costruiti dopo l'aprile 1994.

Categoria 2 - Edifici pubblici o privati. Si individuano le seguenti tipologie:

- a) scuole di ogni ordine e grado;
- b) ospedali e case di cura;
- c) uffici della pubblica amministrazione;
- d) impianti sportivi;
- e) grande distribuzione commerciale;
- f) istituti penitenziari;
- g) cinema, teatri, sale convegni;
- h) biblioteche;
- i) luoghi di culto;
- j) edifici residenziali;
- k) edifici agricoli e loro pertinenze;
- l) edifici industriali e loro pertinenze.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

del censimento, la registrazione in apposito database e la relativa elaborazione è stata curata dal Servizio PreSAL della ASL n. 6 di Sanluri. Sono stati censiti:

- gli edifici di proprietà della Regione e degli Enti regionali con presenza di amianto, per una superficie complessiva di circa 11.000 m² di materiale contenente amianto (mca);
- oltre 9.000 km di condotte idriche in cemento-amianto distribuite in tutta la regione e centinaia di kg di manicotti, giunti e spezzoni di tubazioni in cemento-amianto accatastati nei depositi degli enti gestori delle condotte di distribuzione idrica, come riportato nella tabella seguente.

Enti Gestori e Consorzi	Lunghezza totale condotte in opera in cemento-amianto (km)	Giacenze (n. pezzi)
Consorzio di bonifica della Sardegna centrale	2.464,21	-
Consorzio di bonifica della Sardegna meridionale + Consorzio di bonifica del Cixerri + Consorzio di bonifica del Basso Sulcis + Consorzio di bonifica dell'Oristanese	3.805,64	4.034
Consorzio di bonifica dell'Ogliastra + Consorzio di bonifica della Nurra + Consorzio di bonifica del nord Sardegna + Consorzio di bonifica della Gallura	794,51	35.336
ABBANO	2.022,526	777.698
Ente Acque della Sardegna	13,86	3.862
TOTALE	9.100,746	820.930

Tabella 4.1-1: Dati relativi alle condotte idriche in cemento amianto

Sulla base di questi dati, raccolti e riorganizzati dalla ASL n. 6 di Sanluri, contenuti nelle *Direttive regionali per la protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto*, approvate nel 2008, sono state destinate annualmente, sino al 2012, risorse finanziarie per la bonifica.

Con Determinazione n. 171 del 17.04.2007, del Direttore del Servizio Prevenzione dell'Assessorato dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, è stato approvato il progetto per il censimento/mappatura dei siti interessati dalla presenza di amianto in Sardegna, articolato nelle seguenti tre fasi:

1. una prima fase relativa al censimento-mappatura degli edifici pubblici o aperti al pubblico (sottocategoria della Categoria 2 del D.M. 101/2003) - Fase 1;
2. una seconda fase concernente il censimento-mappatura degli impianti industriali attivi e dismessi (Categoria 1 del D.M. 101/2003) - Fase 2;
3. una terza fase inerente il censimento-mappatura degli edifici privati, civili (residenziali), agricoli, artigianali e industriali (sottocategoria della Categoria 2 del D.M. 101/2003) - Fase 3.

I Dipartimenti di Prevenzione di ciascuna ASL sono stati incaricati per la realizzazione del censimento-mappatura dei siti nel territorio di propria competenza; quale Azienda capofila è stata individuata la ASL di Sanluri.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In ogni Azienda Sanitaria sono stati costituiti i gruppi di lavoro formati prevalentemente da tecnici della prevenzione e, dopo specifica e adeguata formazione, si è dato avvio al progetto.

Nel periodo maggio 2007 - dicembre 2008 è stata realizzata la prima fase (Fase 1) del progetto, relativa al censimento-mappatura degli edifici pubblici o aperti al pubblico, che ha comportato, in tutti i casi di risposta positiva certa o sospetta, l'effettuazione del sopralluogo da parte degli operatori dei gruppi di lavoro locali. A ogni sito è stata attribuita la classe di priorità e sono stati valutati tutti gli indicatori utili per la determinazione del rischio, attraverso la compilazione della scheda di sopralluogo secondo la procedura più avanti descritta.

Nel periodo febbraio-dicembre 2008 con implementazioni sino a settembre 2009, è stata realizzata la seconda fase (Fase 2) del progetto, relativa al censimento-mappatura degli impianti industriali, attivi e dismessi (Categoria 1 del D.M. 101/2003) ma anche degli edifici produttivi e loro pertinenze (Categoria 2 del D.M. 101/2003).

Per tale fase, il progetto prevedeva l'effettuazione del censimento con il metodo dell'autonotifica stimolata e i sopralluoghi di verifica da parte degli operatori ASL nel 20% delle schede positive restituite, in tutti i casi di amianto friabile e in caso di compilazione incompleta della scheda. In realtà, considerata la scarsa percentuale di rispondenza delle schede positive restituite (intorno al 3% delle lettere inviate), è stata apportata una modifica e i sopralluoghi sono stati effettuati in tutti i casi positivi. Anche in tali siti è stata effettuata la valutazione del rischio, garantendo in questo modo omogeneità e uniformità di valutazione come per la prima fase già conclusa.

Nel corso dei sopralluoghi gli operatori delle ASL hanno proceduto a rilevare le coordinate topografiche del sito con apparecchiatura Gps per la georeferenziazione.

Relativamente alla terza fase (Fase 3) del progetto, inerente il censimento-mappatura degli edifici privati (civili, agricoli, artigianali, etc.), ancora non attuata, si rimanda al Capitolo 6, Paragrafo 6.1.

4.2. Metodologia di raccolta dati, valutazione del rischio e analisi dei dati per il censimento-mappatura dei siti con amianto nella Fase 1 e nella Fase 2

Come già precedentemente detto, nel corso della Fase 1 del progetto realizzata nel periodo maggio 2007-dicembre 2008, sono stati indagati gli edifici pubblici o aperti al pubblico (sottocategoria della Categoria 2 del D.M. 101/2003).

Nel corso della Fase 2, invece, realizzata nel periodo febbraio-dicembre 2008 con implementazioni sino a settembre 2009, sono stati censiti e valutati sia gli impianti industriali, attivi e dismessi (Categoria 1 del D.M. 101/2003), contenenti manufatti con amianto negli impianti, sia gli edifici produttivi e loro pertinenze (Categoria 2 del D.M. 101/2003), che risultano peraltro in numero di gran lunga superiore. Specificatamente, così come previsto dal D.M. n. 101/2003, sono state censite e valutate le tipologie di sito sotto riportate:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID	Tipologia
1	Impianto della categoria 1 indicata nel D.M. 101/2003
2	Sito civile o produttivo dismesso non ricompreso nella categoria 1 del D.M. 101/2003
3	Edificio pubblico in area urbana - scuole di ogni ordine e grado
4	Edificio pubblico in area urbana - ospedali e case di cura
5	Edificio pubblico in area urbana - impianti sportivi
6	Edificio pubblico in area urbana - grande distribuzione commerciale
7	Edificio pubblico in area urbana - istituti penitenziari, caserme e altri insediamenti militari
8	Edificio pubblico in area urbana - cinema teatri, sale convegni
9	Edificio pubblico in area urbana – biblioteche
10	Edificio pubblico in area urbana - luoghi di culto
11	Sito con presenza naturale d'amianto
12	Edificio pubblico in area urbana - uffici della Pubblica Amministrazione
13	Edificio pubblico in area urbana – banche
14	Edificio pubblico in area urbana - uffici postali
15	Mezzi di trasporto: rotabili ferroviari, navi, autoveicoli
16	Edificio industriale della categoria 2 del D.M. 101/2003
17	Altro sito

Tutte le informazioni per l'applicazione della procedura, rilevate nel corso dei sopralluoghi, sono state inserite nel database in Access appositamente predisposto e annualmente - nel 2009, nel 2010 e nel 2012 - sono stati aggiornati, con inserimento delle schede di nuovi siti nel frattempo censiti e con i dati di avvenute bonifiche, e sono stati trasmessi, da parte dell'Assessorato Regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, al Ministero dell'Ambiente, secondo quanto previsto dall'art. 1, c. 3, del D.M. 101/2003.

La procedura adottata dai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL della Regione Sardegna, sin dal 2007, per l'effettuazione del censimento e la determinazione degli interventi di bonifica urgenti ai sensi dell'art. 1 del D.M. 18 marzo 2003, n. 101, è rappresentata da quella approvata dal Coordinamento Interregionale congiunto degli Assessorati Ambiente e Sanità e dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni nella seduta del 29.7.2004, e ricompresa nelle "Linee Guida per la corretta acquisizione delle informazioni relative alla mappatura del territorio nazionale interessato dalla presenza di amianto, ai sensi dell'art. 20 della Legge 23.3.2001 n. 93 e del decreto 18/3/2003 n. 101" del giugno 2012 predisposte dall'INAIL-DIPIA, su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Lo scopo della procedura è quello di definire per ciascun sito mappato, nell'ambito della stessa categoria di appartenenza, un punteggio, permettendo di definire la graduatoria dei siti oggetto della mappatura stessa e quindi le priorità di intervento.



Per la definizione del punteggio, la procedura completa stabilisce due metodi di calcolo: il primo è da applicare ai siti ricadenti nelle Categorie 1 “impianti industriali attivi o dismessi”, 2 “edifici pubblici o privati” e 4 “altra presenza di amianto da attività antropica”; il secondo metodo è da applicare per i siti appartenenti alla Categoria 3 “presenza naturale”. Quindi i siti mappati sono raggruppati in due graduatorie che permettono di definire le priorità di intervento.

Nel presente documento ci si limiterà a descrivere il primo metodo, in quanto l'unico utilizzato per la natura dei siti presenti in Sardegna. Con tale metodo, sono definite *cinque classi di priorità* attraverso l'utilizzo dei seguenti quattro indicatori di classe, e il diagramma di flusso sotto riportato:

- A - tipologia di materiale contenente amianto;
- B - tipologia di attività;
- C - accessibilità;
- D - presenza di confinamento.

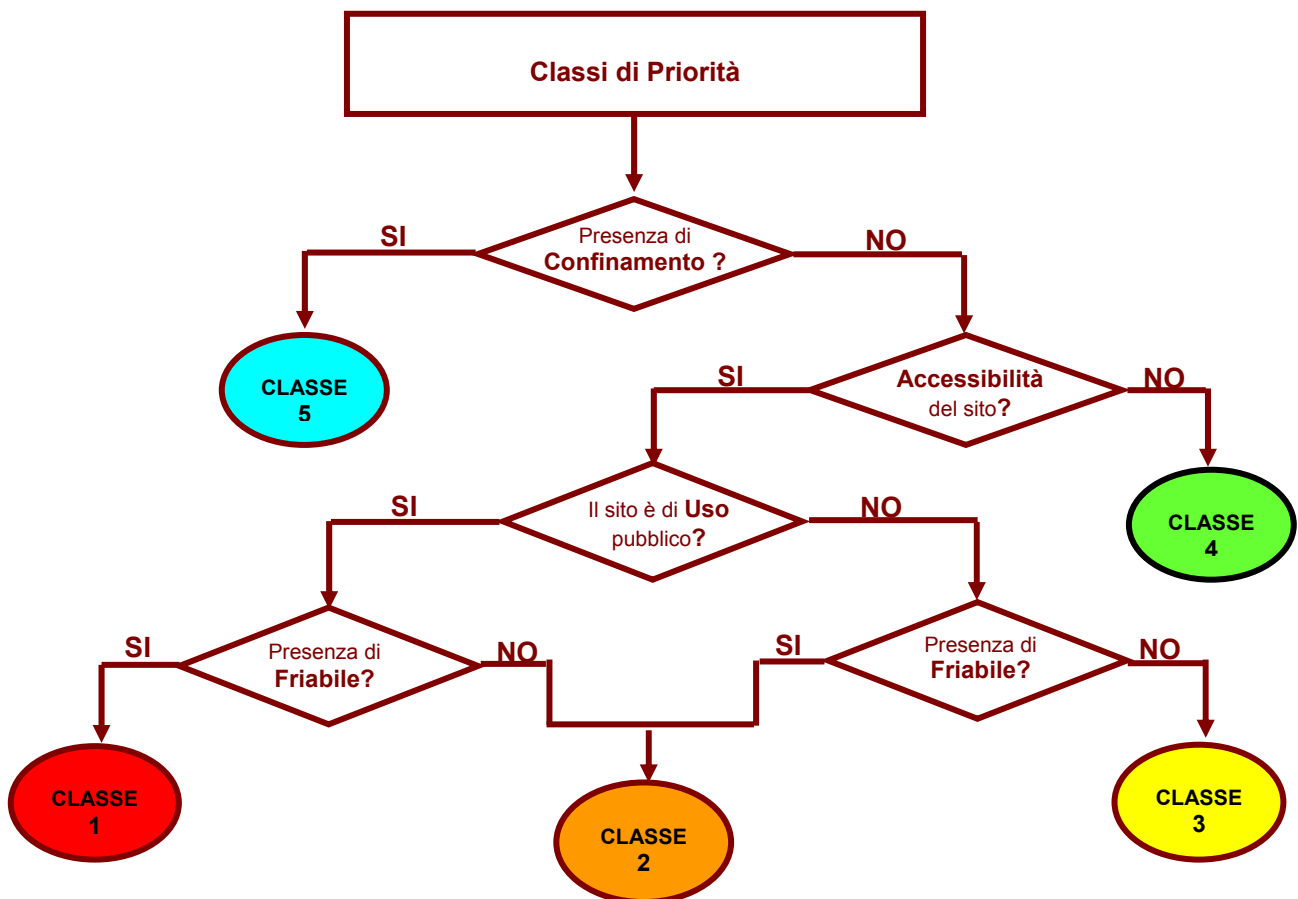


Figura 4.2-1: Diagramma di flusso per la determinazione delle classi di priorità

Per ciascun sito, definita la classe di priorità, si procede all'assegnazione dei valori agli indicatori necessari per il calcolo, di seguito indicati:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- i1 quantità di materiale stimato;
- i2 presenza di programma di controllo e manutenzione;
- i3 attività;
- i4 presenza di cause che creano o favoriscono la dispersione di fibre;
- i5 concentrazione di fibre aerodisperse;
- i6 area di estensione del sito;
- i7 superficie esposta all'aria;
- i8 coinvolgimento del sito in lavori di urbanizzazione;
- i9 stato di conservazione delle strutture edili;
- i10 tempo trascorso dalla dismissione;
- i11 tipologia di amianto presente;
- i12 dati epidemiologici;
- i13 frequenza di utilizzo;
- i14 distanza dal centro abitato;
- i15 densità di popolazione interessata;
- i16 età media dei soggetti frequentatori.

Il calcolo del punteggio di ogni sito si ottiene dalla combinazione del valore corrispondente alla classe di priorità di appartenenza, con i valori degli altri indicatori, attraverso il seguente algoritmo:

$$\begin{aligned} \text{Punteggio} = & ((D * (i1 + i6 + i7 + i11 + (i14 * i15))) + \\ & + (C * (i1 + i2 + i4 + i9 + i12 + i13 + i16)) + \\ & + (B * (i9 + i4 + i7 + i10 + i13 + (i15 * i14) + i16)) + \\ & + (A * (i2 + i6 + i8 + i10))) * (i5 + i3) * \text{Coefficiente_di_classe_di_priorità} \end{aligned}$$

dove i fattori A,B,C,D sono gli indicatori di classe prima indicati, che assumono i seguenti valori:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| A) Friabilità NO =1 | Friabilità SI = 2 |
| B) Uso Pubblico NO =1 | Uso Pubblico SI = 2.5 |
| C) Accessibilità NO =1 | Accessibilità SI = 2.5 |
| D) Presenza di confinamento NO =2.5 | Presenza di confinamento SI = 1 |

Per friabilità si intende la proprietà del materiale contenente amianto di essere facilmente sbriciolato o ridotto in polvere con la semplice pressione manuale.

Per uso pubblico si intende che il sito è un ambiente di vita fruibile da parte della popolazione, accessibile a tutti e posto al servizio della collettività.

L'accessibilità descrive la possibilità di accedere al sito. Gli edifici pubblici e gli impianti industriali sono stati valutati sempre con accesso libero. In caso di siti dismessi l'accesso è ritenuto vietato in presenza di impedimento fisico/recinzione efficace.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per confinamento si intende la presenza di una barriera fisica permanente che separa l'ambiente esterno dalla sorgente-manufatto con amianto.

Di seguito si riporta il valore assunto dal coefficiente di classe di priorità:

- coefficiente di CLASSE 1 = 1.2;
- coefficiente di CLASSE 2 = 0.8;
- coefficiente di CLASSE 3 = 0.7;
- coefficiente di CLASSE 4 = 0.4;
- coefficiente di CLASSE 5 = 0.3.

Il valore assunto dal coefficiente di classe contribuisce in termini moltiplicativi al calcolo del punteggio: a parità di altri parametri, più alta è la classe, più è basso il coefficiente di classe e quindi anche il punteggio relativo alle priorità di intervento.

A seguito dell'applicazione della procedura, gli edifici pubblici in area urbana sono sempre classificati come sito ad utilizzo pubblico e non possono risultare in classe 3.

Gli impianti industriali e i siti dismessi sono classificati come siti ad utilizzo non pubblico, sono gli unici che possono rientrare in classe 3 e analogamente non possono ottenere la classe di priorità 1; possono rientrare in classe 2 se siti ad accesso libero e con presenza di MCA friabile.

Le diverse classi di priorità vengono contraddistinte con i colori diversi così come stabilito convenzionalmente in fase di primo censimento ed elaborazione.

Classe di priorità	Condizioni necessarie per l'assegnazione delle classi	Punt. max	Punt. Min
1	Mca friabile; non confinato; sito accessibile; utilizzo pubblico	6768**	554
2	Mca friabile o compatto; non confinato; sito accessibile; utilizzo pubblico	4326	295
3	Mca friabile o compatto; non confinato; sito accessibile; utilizzo non pubblico	2928	246
4	Mca friabile o compatto; non confinato; sito non accessibile	1776	104
5	Mca friabile o compatto; confinato	1488	57*

*valore minimo

** valore massimo

Tabella 4.2-1: Definizioni delle classi di priorità

Tale metodo è stato applicato prendendo in considerazione tutti gli indicatori disponibili e attribuendo ad essi il valore secondo quanto indicato nel documento allegato alla procedura e riportato nella scheda di sopralluogo. Per gli indicatori non disponibili, il calcolo è stato effettuato attribuendo a questi ultimi il valore minimo.

Nel 2012, il metodo di calcolo del punteggio tramite l'applicazione dell'algorithm, utilizzato dalla Regione Sardegna, è risultato ricompreso nel documento "*Linee guida per la corretta acquisizione delle informazioni relative alla mappatura del territorio nazionale interessato dalla presenza di amianto, ai sensi dell'art. 20*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

della Legge 23.3.2001, n. 93 e del Decreto 18.3.2003 n. 101", elaborate dall'INAIL–DIPIA per conto del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). Il medesimo documento e altre indicazioni ministeriali prevedono altresì l'inserimento nel database (il cui format è fornito dall'INAIL), che si interfaccia con il Sistema Informativo Territoriale appositamente dedicato predisposto a livello nazionale, di ulteriori dati per poter avviare e/o gestire le attività di bonifica in maniera uniforme sul territorio nazionale. Specificatamente, tra i dati integrativi richiesti, sono compresi:

- descrizione dei materiali;
- peso stimato friabile (kg);
- peso stimato compatto (kg);
- effettiva area ricompresa nel perimetro del sito (m²);
- effettiva superficie con amianto friabile (m²);
- effettiva superficie con amianto compatto (m²);
- data dismissione (gg-mm-aaaa) se disponibile;
- distanza dal centro urbano (km);
- stato della bonifica;
- tipo di intervento;
- costi totali stimati per singolo intervento di bonifica;
- costo stimato dell'intervento di bonifica, separatamente per friabile e per compatto;
- fondi locali/regionali assegnati per l'intervento di bonifica, separatamente per friabile e per compatto;
- fondi da richiedere per l'intervento di bonifica, separatamente per friabile e per compatto.

Pertanto pur disponendo in Sardegna del database in Access, già strutturato sin dal 2007 e poi popolato con un numero totale di siti, pari a 2.018 al 31.12.2012, di cui la maggior parte (1.913) già validati dal Ministero dell'Ambiente relativamente alla procedura di calcolo dell'algorithm, nel periodo giugno-ottobre 2013, in tutte le ASL della Sardegna, si è reso necessario procedere all'aggiornamento/verifica dello stato di ciascun sito censito. In particolare, allo scopo di conoscere lo stato della bonifica e rilevare i nuovi parametri richiesti, si è proceduto con le seguenti azioni:

1. implementazione con i nuovi campi dei 16 database, due per ciascuna ASL, uno per ognuna delle fasi del censimento;
2. adeguamento della scheda di sopralluogo-rilevamento dati;
3. verifica della presenza dei siti censiti negli archivi dei servizi relativi ai piani di lavoro presentati e attuati ex art. 256 del D.Lgs 81/2008 sino a ottobre 2013 per il rilievo delle bonifiche effettuate, sia totali che parziali;
4. sopralluogo in ciascun sito non bonificato o bonificato parzialmente e rilievo dei nuovi parametri;
5. aggiornamento e integrazione dei database con le informazioni sui nuovi parametri e anche con le schede per eventuali nuovi siti censiti;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6. trasmissione dei database completi alla ASL di Sanluri capofila per la materia che, per conto dell'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, ha provveduto all'armonizzazione ed elaborazione dei dati raccolti.

4.3. Analisi dei dati del censimento-mappatura aggiornati a ottobre 2013

Si premette che, nel presente documento, nel corso della descrizione dei dati si farà riferimento indifferentemente alle otto province amministrative sarde o alle otto ASL cui appartengono i Servizi PreSAL e i Dipartimenti di prevenzione che hanno curato la rilevazione, l'aggiornamento dei dati e l'implementazione dei relativi database, in quanto i rispettivi territori di competenza sono esattamente coincidenti.

I risultati ottenuti da ciascuna Azienda Sanitaria in ogni provincia sono di seguito descritti.

Come mostrano le tabelle e i grafici sotto riportati, i siti con presenza di amianto censiti al 31 ottobre 2013 in Sardegna sono complessivamente 2.029, di cui 1.341 inerenti a edifici pubblici o aperti al pubblico, rilevati nell'ambito del censimento/mappatura Fase 1, e 688 relativi a impianti industriali attivi e dismessi censiti nell'ambito della Fase 2 del progetto.

Nei suddetti siti censiti non sono, quindi, compresi gli edifici privati civili (ad uso residenziale) contenenti manufatti con amianto, in quanto facenti capo alla Fase 3 del progetto di censimento/mappatura non ancora espletata, che risultano molto diffusi in Sardegna e sicuramente di gran lunga superiori rispetto a quelli complessivamente rilevati nelle due fasi precedenti del progetto, qui illustrati.

Dei siti censiti, vari sono stati sottoposti in questi ultimi anni a bonifica totale, altri a bonifica parziale, ma la maggior parte sono ancora da bonificare.

In particolare, come si può notare dalla Tabella 4.3-1 e dalla Figura 4.3-1, che riportano i risultati su scala provinciale del censimento di Fase 1, risultano essere interessati ancora dalla presenza di amianto n. 1.101 siti pubblici o aperti al pubblico (pari all'82% di quelli censiti).

Provincia	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	SARDEGNA
N. Siti									
N. siti censiti	311	45	100	49	165	163	122	386	1341
N. siti bonificati totalmente	65	26	13	5	42	39	31	19	240
N. siti bonificati parzialmente	15	0	3	1	3	9	4	5	40



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

N. siti non bonificati	231	19	84	43	120	115	87	362	1.061
N. siti rimanenti da bonificare	246	19	87	44	123	124	91	367	<u>1.101</u>

Tabella 4.3-1: Dati censimento/mappatura su scala provinciale edifici pubblici o aperti al pubblico

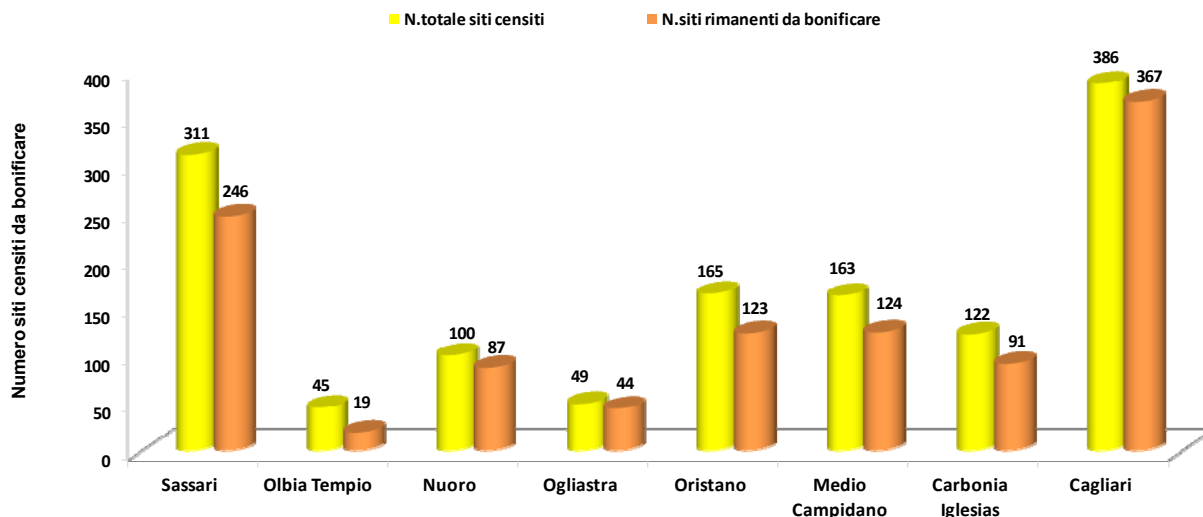


Figura 4.3-1: Fase 1 - Dati censimento/mappatura edifici pubblici o aperti al pubblico su scala provinciale

La Tabella 4.3-2 e la Figura 4.3-2 riportano i risultati, su scala provinciale, del censimento/mappatura di Fase 2. Come si può notare, risultano essere interessati ancora dalla presenza di amianto n. 605 siti relativi a impianti industriali attivi e dismessi (pari all'88% di quelli censiti).

Provincia \ N. Siti	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	SARDEGNA
N. siti censiti	76	22	17	18	84	65	107	299	688
N. siti bonificati totalmente	26	2	10	3	12	6	24	0	83
N. siti bonificati parzialmente	2	4	2	2	2	2	5	0	19
N. siti non bonificati	48	16	5	13	70	57	78	299	586
N. siti rimanenti da bonificare	50	20	7	15	72	59	83	299	<u>605</u>

Tabella 4.3-2: Dati censimento/mappatura su scala provinciale impianti industriali attivi e dismessi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

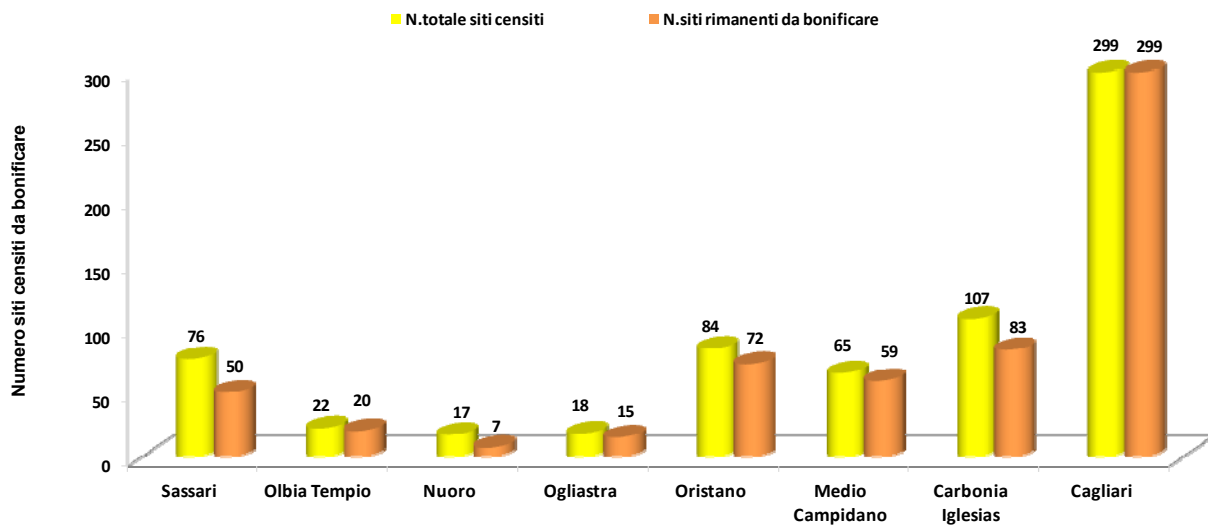


Figura 4.3-2: Fase 2 - Dati censimento/mappatura impianti industriali attivi e dismessi su scala provinciale

Dalle tabelle e dai grafici sopra riportati si rileva che il processo di decontaminazione dall'amianto non si è sinora sviluppato in maniera uniforme sul territorio regionale. Infatti, a fronte di una percentuale di siti bonificati per la Fase 1, pari al 18% come media regionale, in alcune Province quali Olbia-Tempio, Oristano, Carbonia-Iglesias e Medio-Campidano, sono stati rispettivamente bonificati il 58%, 25%, il 25% e il 24% dei siti censiti nella Fase 1, rispetto ad altre quali Cagliari, Ogliastra e Nuoro in cui le bonifiche hanno interessato rispettivamente il 5%, il 10% e il 13% dei siti censiti in tale fase. Discorso analogo può essere fatto anche per la Fase 2 in cui la media regionale di siti bonificati è del 12% e in alcune province, quali Nuoro, Sassari e Carbonia-Iglesias, sono stati bonificati rispettivamente il 59%, il 34% e il 22% dei siti censiti rispetto, per esempio, alla provincia di Cagliari in cui non è stato bonificato nessun sito censito in tale fase.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La distribuzione per Comune dei siti censiti nella Fase 1 è riportata nella figura successiva.

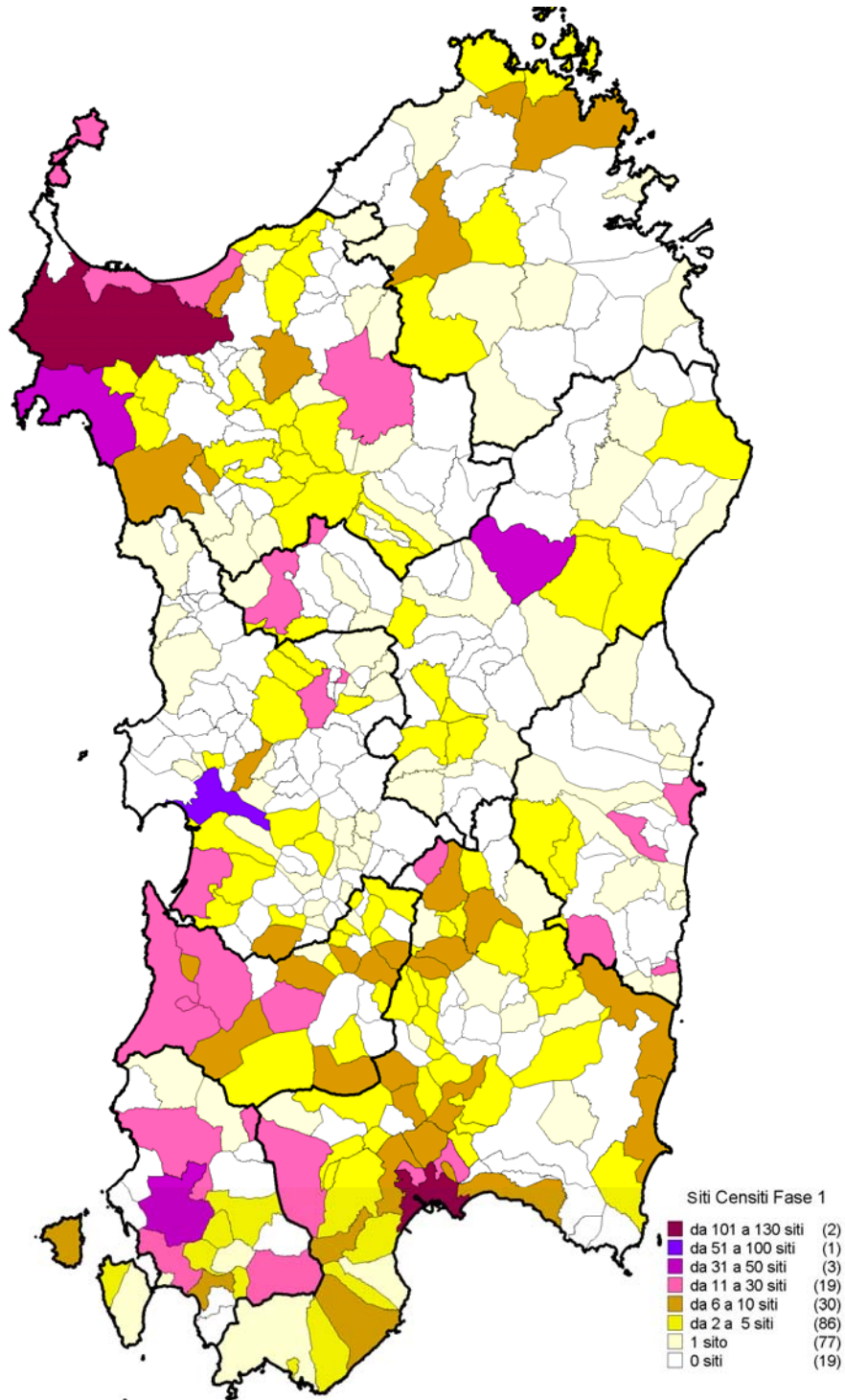


Figura 4.3-3: Distribuzione su scala comunale dei siti censiti – Fase 1



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La distribuzione dei siti censiti in Fase 2 per Comune è, invece, riportata nella figura successiva.

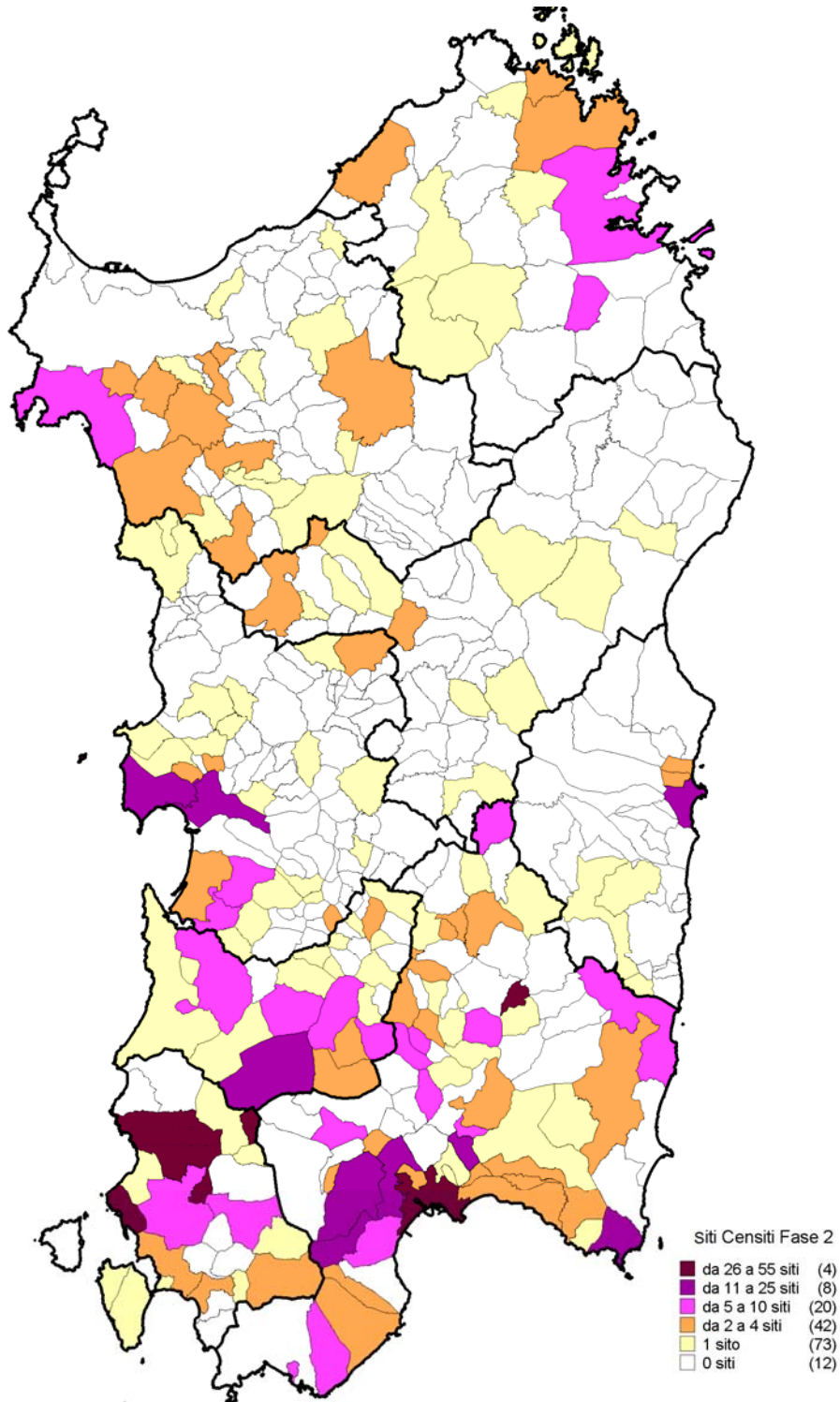


Figura 4.3-4: Distribuzione su scala comunale dei siti censiti – Fase 2



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le figure riportate nel seguito mostrano la distribuzione su scala comunale dei siti bonificati, bonificati parzialmente e da bonificare per le Fasi 1 e 2.

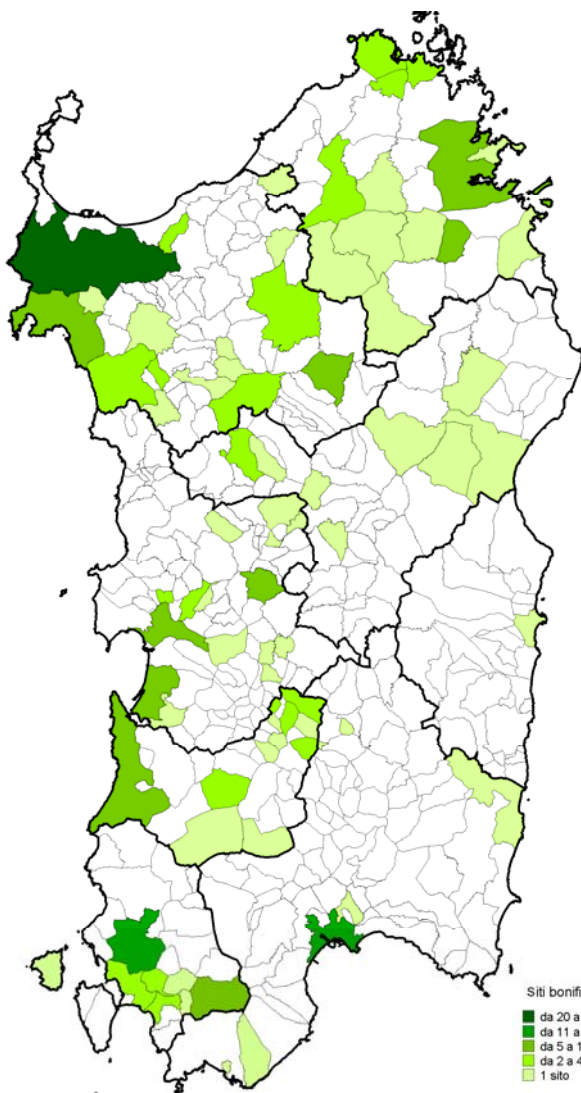


Figura 4.3-5: Distribuzione su scala comunale dei siti bonificati – Fase 1

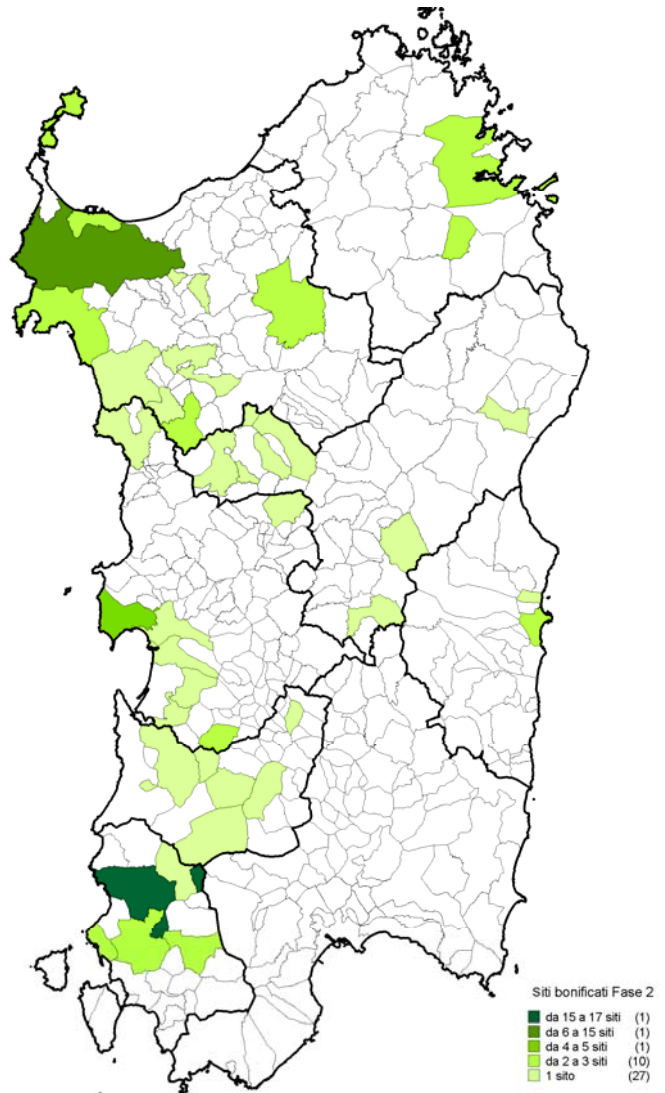


Figura 4.3-6: Distribuzione su scala comunale dei siti bonificati – Fase 2



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

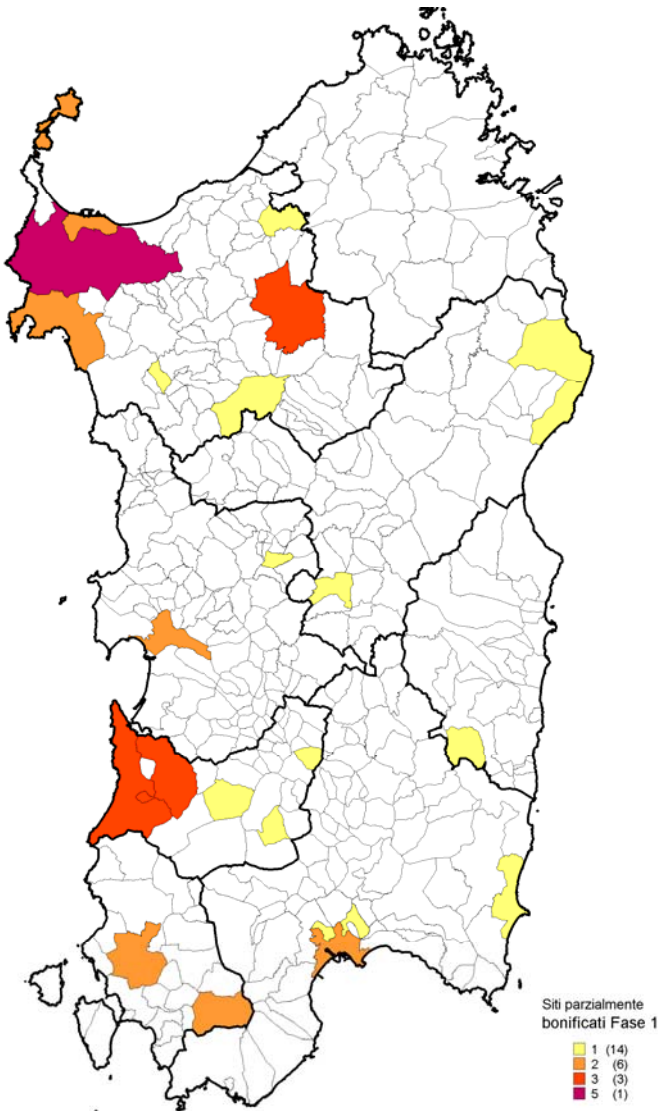


Figura 4.3-7: Distribuzione su scala comunale dei siti parzialmente bonificati – Fase 1

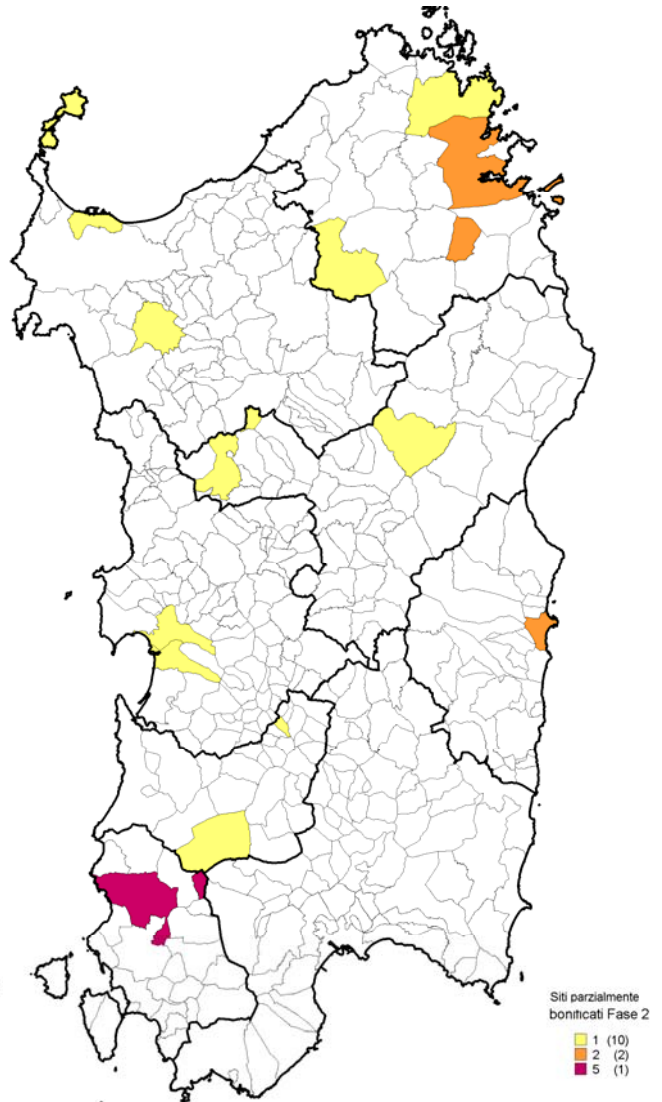


Figura 4.3-8: Distribuzione su scala comunale dei siti parzialmente bonificati – Fase 2



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

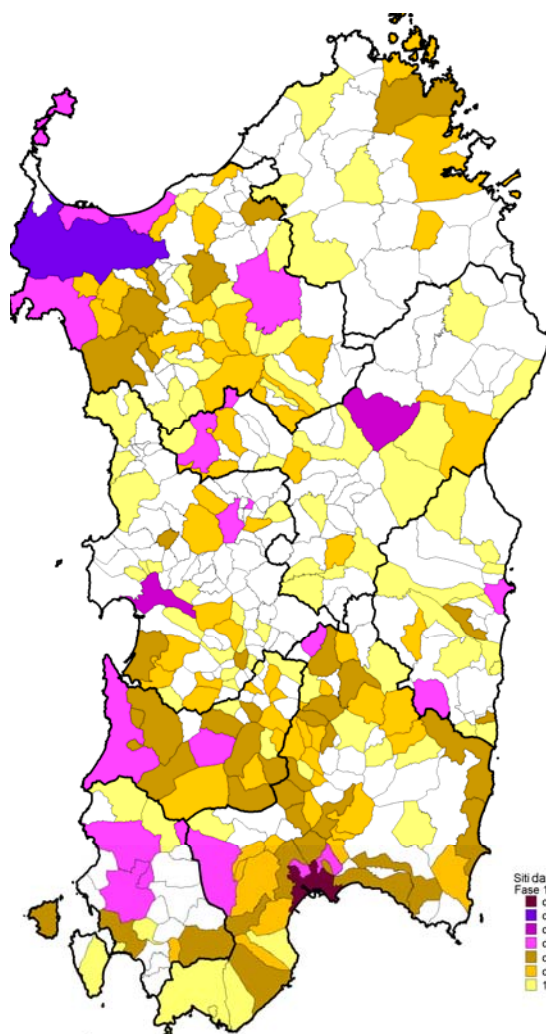


Figura 4.3-9: Distribuzione su scala comunale dei siti ancora da bonificare – Fase 1

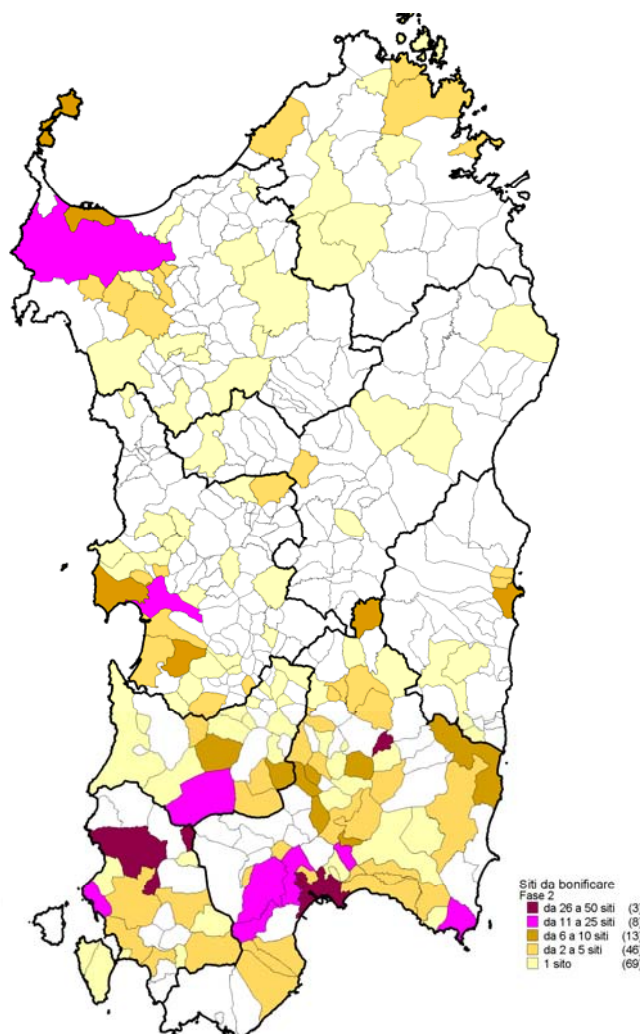


Figura 4.3-10: Distribuzione su scala comunale dei siti ancora da bonificare – Fase 2

Nella Tabella 4.3-3, sotto riportata, sono indicati, per ciascuna provincia, il numero dei comuni interessati dalla presenza di siti con amianto, rilevati nella Fase 1 e nella Fase 2 del censimento. Si evidenzia che su 377 Comuni in almeno 216 (57%) sono presenti strutture pubbliche o aperte al pubblico o ad utilizzazione collettiva, contenenti materiali con amianto e in almeno 147 (39%) sono presenti impianti industriali contenenti amianto. La distribuzione dei siti con amianto nelle diverse Province mette in evidenza per i siti pubblici della Fase 1, il coinvolgimento di un numero di comuni per alcune di esse - ossia Sassari, Medio-Campidano, Carbonia-Iglesias e Cagliari - superiore alla media regionale del 57%; tale percentuale per le ultime tre province si conferma più elevata della media regionale (39%), anche per i siti della Fase 2.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia	Fase 1			Province	Fase 2		
	Comuni	Totale Comuni	Comuni con mca		Comuni	Totale Comuni	Comuni con mca
Sassari	66	42	64	Sassari	66	19	29
Olbia-Tempio	26	9	35	Olbia-Tempio	26	10	38
Nuoro	52	22	42	Nuoro	52	7	13
Ogliastra	23	13	57	Ogliastra	23	3	13
Oristano	88	33	38	Oristano	88	27	31
Medio-Campidano	28	25	89	Medio-Campidano	28	20	71
Carbonia-Iglesias	23	14	61	Carbonia-Iglesias	23	13	57
Cagliari	71	58	82	Cagliari	71	48	68
SARDEGNA	377	216	57	SARDEGNA	377	147	39

Tabella 4.3-3: Numero comuni per provincia interessati dalla presenza di mca - Fase 1 e Fase 2

Le principali tipologie di materiali con amianto rilevate nel corso del censimento sono indicate nel prospetto sottostante:

Materiali contenenti amianto (mca)	
Compatti	Friabili
lastre in cemento-amianto (c.a.)	guarnizioni e flange caldaie, tubazioni sotto forma di nastri, trecce e corde
serbatoi in c.a.	rivestimenti del tipo impasti gessosi delle tubazioni
pluviali, giunti, comignoli, canne fumarie in c.a.	materassi isolanti di rivestimento interno di pareti
tubazioni in c.a.	controsoffittature
mattonelle in vinil-amianto	materiali isolanti di piccole dimensioni per le celle elettrolitiche
pannelli divisorii in c.a.	
pannelli divisorii in plastica e amianto (navi)	

Nella seguente Tabella 4.3-4 sono riportati i siti censiti, i siti totalmente bonificati e i siti rimanenti da bonificare, distinti per tipologia, secondo la classificazione adottata e applicata uniformemente.

ID	TIPOLOGIA SITO	Totale siti censiti	Siti totalmente bonificati	Siti rimanenti da bonificare
0	non classificato	21	5	16
1	Impianto della categoria 1 indicata nel D.M. 101/2003	19	1	18
2	Sito civile o produttivo dismesso non ricompreso nella categoria 1 del D.M. 101/2003	124	26	98
3	Edificio pubblico in area urbana - Scuole di ogni ordine e grado	395	72	323
4	Edificio pubblico in area urbana - ospedali e case di cura	77	8	69
5	Edificio pubblico in area urbana - impianti sportivi	49	14	35



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID	TIPOLOGIA SITO	Totale siti censiti	Siti totalmente bonificati	Siti rimanenti da bonificare
6	Edificio pubblico in area urbana - grande distribuzione commerciale	20	4	16
7	Edificio pubblico in area urbana - istituti penitenziari, caserme e altri insediamenti militari	84	15	69
8	Edificio pubblico in area urbana - cinema teatri, sale convegni	18	8	10
9	Edificio pubblico in area urbana - biblioteche	9	5	4
10	Edificio pubblico in area urbana - luoghi di culto	29	6	23
11	Sito con presenza naturale d'amianto	0	0	0
12	Edificio pubblico in area urbana - uffici della Pubblica Amministrazione	218	42	176
13	Edificio pubblico in area urbana - banche	1	0	1
14	Edificio pubblico in area urbana - uffici postali	85	13	72
15	Mezzi di trasporto: rotabili ferroviari, navi, autoveicoli	93	5	88
16	Edificio industriale della categoria 2 del D.M. 101/2003	291	21	270
17	Altro sito	496	78	418
TOTALE		2.029	323	1.706

Tabella 4.3-4: Totale siti censiti, bonificati e da bonificare

Nel corso dell'ultimo aggiornamento è stata richiesta anche una nuova riclassificazione dei siti da parte del Ministero dell'Ambiente, secondo il seguente schema.

Id	Tipologia Ministeriale
0	-----
1	Edifici pubblici in area urbana - Biblioteche - Uso ricreativo e culturale
2	Edifici pubblici in area urbana - Cinema - Teatri - Sale - Convegni - Auditorium - Sale da ballo
3	Edifici pubblici in area urbana - Grande distribuzione commerciale - Esercizi commerciali
4	Edifici pubblici in area urbana - Impianti sportivi
5	Edifici pubblici in area urbana - Istituti penitenziari
6	Edifici pubblici in area urbana - Luoghi di culto
7	Edifici pubblici in area urbana - Ospedali - Case di cura - Collegi - Case di riposo
8	Edifici pubblici in area urbana - Scuole di ogni ordine e grado - Istituti di ricerca
9	Impianti della categoria 1 indicati nel DM 101/2003
10	Siti civili o produttivi dismessi non ricompresi nella categoria 1 del DM 101/2003 - Capannoni ad uso produttivo (anche dismesso)
11	Edifici pubblici - Uffici della pubblica amministrazione - Ufficio senza pubblico - Ufficio con pubblico
12	Edifici agricoli e loro pertinenze
13	Edifici artigianali e di servizio - Magazzini - Mattatoi - Aereoporto
14	Edifici Industriali e loro pertinenze



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Id	Tipologia Ministeriale
15	Edifici pubblici o privati - Edifici residenziali- Civile abitazione - Autorimesse
16	Sistema di adduzione e accumulo acqua
17	Altro
18	Alberghi/Pensioni
19	Centrali termiche
20	Edilizia cimiteriale
21	Mezzi di trasporto

Tabella 4.3-5: Nuova classificazione dei siti con presenza amianto

Allo stato attuale sono in corso le operazioni di perfezionamento e verifica della classificazione secondo le tipologie ministeriali, onde garantire uniformità a livello regionale e procedere successivamente all'elaborazione.

Ciò appare utile anche al fine di procedere all'eventuale riclassificazione della quota di circa il 25% dei siti che allo stato attuale sono stati non classificati e inseriti nella tipologia 17 "altro sito".

Nella terza colonna della Tabella 4.3-4 sono riportati il numero totale dei siti con presenza di amianto censiti in Sardegna. Relativamente alle tipologie di sito maggiormente interessate dalla presenza di amianto, sono state censite n. 395 scuole (19,4% del totale dei siti censiti), 218 uffici della Pubblica Amministrazione (10,7%), 310 siti riferibili a impianti della categoria 1 ed edifici industriali della categoria 2 del D.M. 101/2003 (15,3%), 124 siti produttivi e civili dismessi (6,1%), 93 mezzi di trasporto (4,6%), 85 uffici postali (4,2%), 84 fra locali degli istituti penitenziari e caserme (4,1%) e 77 fra ospedali e case di cura (3,8%).

Nella quarta colonna della Tabella 4.3-4 sono riportati i siti censiti e bonificati totalmente. Dal confronto fra le due colonne, si evidenziano le tipologie che nel corso degli ultimi anni sono state interessate da interventi di bonifica, tra cui n. 72 scuole, pari al 18,2% sul totale delle scuole censite, 42 uffici della pubblica amministrazione (19,3%) e 15 istituti penitenziari e caserme (17,9%).

La distribuzione delle tipologie dei siti rimanenti censiti e non ancora bonificati, che sono quindi al momento quelli di maggior interesse, riportata nella quinta colonna della Tabella 4.3-4, è indicata anche in termini percentuali nella Tabella 4.3-6 sotto riportata. Permangono, tra l'altro, 323 scuole, pari al 18,9% del totale dei siti da bonificare, 176 uffici della pubblica amministrazione (10,3%), 386 fra edifici e impianti industriali attivi e dismessi (22,6%) e 434 siti non classificati (25,4%).

ID	TIPOLOGIA SITO	Totale siti da bonificare	Percentuale (%)
0	non classificato	16	0,9
1	Impianto della categoria 1 indicata nel D.M. 101/2003	18	1,1
2	Sito civile o produttivo dismesso non ricompreso nella categoria 1 del D.M. 101/2003	98	5,7
3	Edificio pubblico in area urbana - Scuole di ogni ordine e grado	323	18,9



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID	TIPOLOGIA SITO	Totale siti da bonificare	Percentuale (%)
4	Edificio pubblico in area urbana - ospedali e case di cura	69	4,0
5	Edificio pubblico in area urbana - impianti sportivi	35	2,1
6	Edificio pubblico in area urbana - grande distribuzione commerciale	16	0,9
7	Edificio pubblico in area urbana - istituti penitenziari, caserme e altri insediamenti militari	69	4,0
8	Edificio pubblico in area urbana - cinema teatri, sale convegni	10	0,6
9	Edificio pubblico in area urbana – biblioteche	4	0,2
10	Edificio pubblico in area urbana - luoghi di culto	23	1,3
11	Sito con presenza naturale d'amianto	0	0,0
12	Edificio pubblico in area urbana - uffici della Pubblica Amministrazione	176	10,3
13	Edificio pubblico in area urbana – banche	1	0,1
14	Edificio pubblico in area urbana - uffici postali	72	4,2
15	Mezzi di trasporto: rotabili ferroviari, navi, autoveicoli	88	5,2
16	Edificio industriale della categoria 2 del D.M. 101/2003	270	15,8
17	Altro sito	418	24,5
Totale		1.706	100,0

Tabella 4.3-6: Siti da bonificare

4.3.1. Distribuzione della tipologia di siti censiti da bonificare in Regione per ASL/Provincia

Nel grafico di Figura 4.3-11 è riportata la distribuzione delle tipologie dei siti censiti da bonificare più sensibili, quali scuole e ospedali. In particolare, le scuole con presenza di amianto, come mostra il grafico, sono concentrate nelle Province di Cagliari (n. 123) e Sassari (n. 86), ma un numero importante di tali siti è ubicato anche nelle Province di Nuoro (n. 36), Medio-Campidano (n. 28), Carbonia – Iglesias (n. 23) e Oristano (n. 21). Relativamente agli ospedali e case di cura con manufatti contenenti amianto, i numeri più elevati sono stati rilevati nella Provincia di Cagliari (n. 24), Sassari (n. 21) e Medio-Campidano (n. 9). In tali siti ritroviamo prevalentemente materiali contenenti amianto compatto, quali lastre di copertura in cemento-amianto, pavimenti in vinilamianto, pannellature divisorie, serbatoi, canne fumarie, grondaie e tubazioni. Come materiali friabili sono stati censiti cartoni, rivestimenti di tubazioni di impianti di servizio (impasti di tipo gessoso) e piccole quantità di guarnizioni di caldaie.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

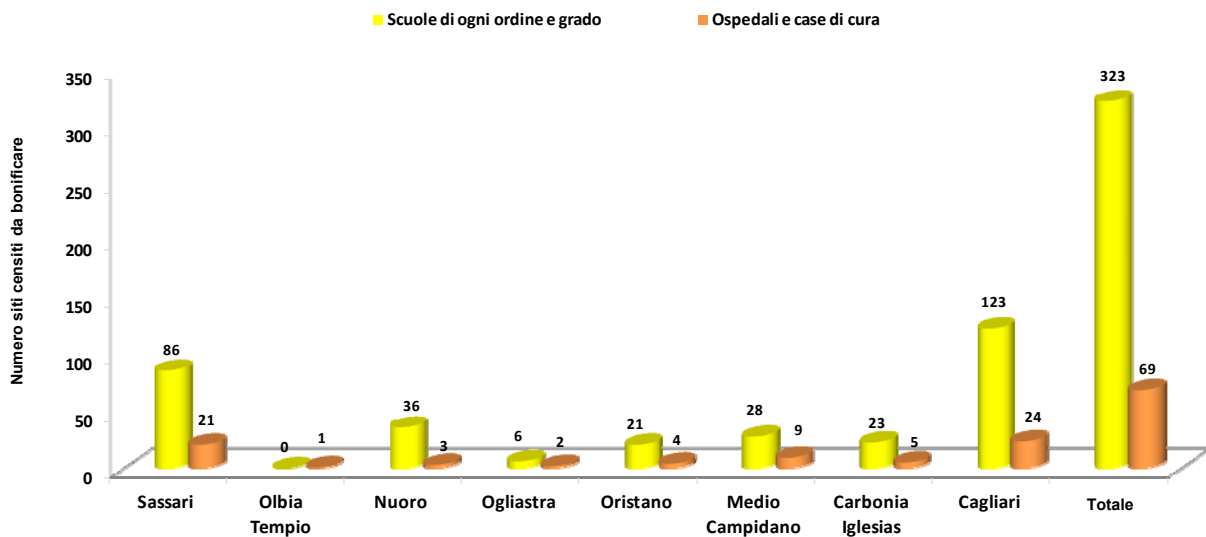


Figura 4.3.11: Distribuzione per provincia delle tipologie di siti censiti da bonificare più sensibili (scuole e ospedali)

La Tabella 4.3-7 e il grafico di Figura 4.3-12 mostrano la distribuzione, nelle diverse province sarde, di varie tipologie di siti pubblici o aperti al pubblico censiti da bonificare.

Come si può vedere, gli uffici della Pubblica Amministrazione con presenza di amianto - che nell'ambito delle tipologie rappresentate costituiscono la quota più rilevante, in numero di 176 in tutta la regione - interessano principalmente le province di Cagliari, Sassari e Oristano, rispettivamente con 53, 45 e 32 siti censiti.

Riguardo istituti penitenziari, insediamenti militari e caserme, risultano complessivamente 69 siti da bonificare, censiti principalmente nella provincia del Medio-Campidano (20 siti) e in quella di Cagliari (18 siti).

Il numero di uffici postali censiti da bonificare risultano 72, distribuiti principalmente nella provincia di Cagliari e in quella di Oristano.

Si è registrato, inoltre, un elevato numero di siti censiti da bonificare (88) nella tipologia "mezzi di trasporto", distribuiti principalmente nelle province di Cagliari (40), Ogliastra (16) e Olbia-Tempio (11). Tale tipologia comprende le navi, gli aeroporti, le stazioni ferroviarie, edifici e strutture degli Enti e Aziende dei trasporti.

Inoltre si rileva che gli impianti sportivi censiti da bonificare sono concentrati principalmente nelle province di Cagliari (9), Oristano (9) e Nuoro (7) mentre le chiese censite, interessate dalla presenza di materiali contenenti amianto da bonificare, sono concentrate in particolare nella provincia di Sassari (14).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia	Numero siti censiti da bonificare								
	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	SARDEGNA
Uffici della Pubblica Amm.ne	45	4	9	3	32	10	20	53	176
Istituti penitenziari, caserme e altri insediamenti militari	13	0	3	11	4	20	0	18	69
Biblioteche	1	0	0	0	1	1	0	1	4
Banche	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Uffici postali	8	0	11	1	18	9	7	18	72
Mezzi di trasporto: rotabili ferroviari, navi, autoveicoli	0	11	7	16	6	0	8	40	88
Cinema teatri, sale convegni	2	1	1	0	1	1	0	4	10
Impianti sportivi	4	0	7	2	9	3	1	9	35
Luoghi di culto	14	0	0	0	6	0	0	3	23
Grande distribuzione commerciale	1	0	3	0	5	1	1	5	16

Tabella 4.3-7: Distribuzione per provincia di varie tipologie di siti pubblici o aperti al pubblico censiti da bonificare

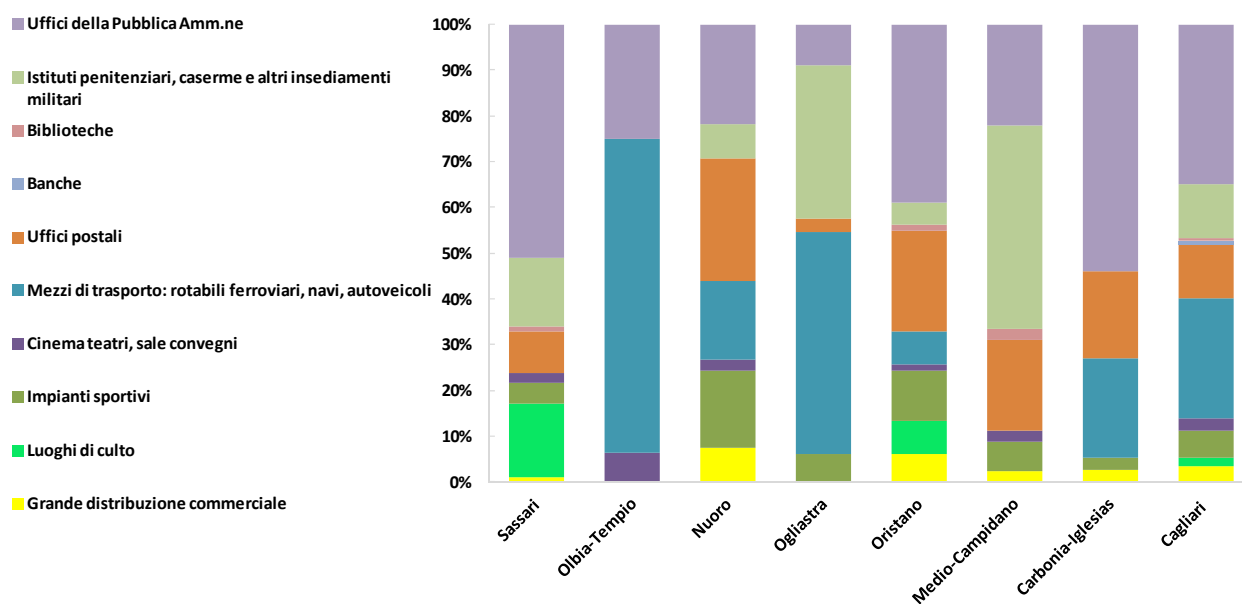


Figura 4.3-12: Ripartizione % per provincia di varie tipologie di siti pubblici o aperti al pubblico censiti da bonificare



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La Tabella 4.3-8 e il grafico di Figura 4.3-13, devono essere esaminati tenendo conto del fatto che la Fase 2, avviata per il censimento/mappatura degli impianti industriali attivi e dismessi con amianto compresi nella Categoria 1 del D.M. 101/2003, ha interessato anche edifici produttivi e loro pertinenze, in relazione a quanto descritto precedentemente. Come si evince, infatti, oltre la minima rispondenza delle aziende coinvolte dalla ricezione delle lettere inviate (più di 20.000 in tutta la regione), le risposte positive (3%) ricevute e, quindi, i siti indagati e valutati erano riferiti quasi prevalentemente all'amianto presente negli immobili e non negli impianti produttivi. La Tabella mostra che 270 siti censiti da bonificare sono edifici produttivi (compresi in Categoria 2 del D.M. 101/2003), mentre solamente in 18 siti censiti ritroviamo il materiale con amianto negli impianti industriali della Categoria 1 del D.M. 101/2003, sotto forma di pannelli di coibentazione di amianto friabile in forni, in impianti di produzione di stabilimenti industriali. Di questi, 14 sono nella provincia di Cagliari, 3 in quella di Sassari, 1 nel Medio-Campidano. È evidente che, anche dal confronto con i dati derivanti dai piani di lavoro per le bonifiche presentati ai Servizi PreSAL delle ASL negli ultimi anni, si tratta di un valore scarsamente rappresentativo della reale situazione regionale in tali tipologie di siti.

Del gruppo di tipologia in esame, 98 siti censiti sono dismessi, ma la maggior parte (434) dei siti da bonificare appartengono alla tipologia "altro sito" (418) o non sono stati classificati (16).

Provincia	Numero siti censiti da bonificare								
	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	SARDEGNA
Impianto della categoria 1 indicata nel D.M.101/2003	3	0	0	0	0	1	0	14	18
Sito civile o produttivo dismesso non ricompreso nella categoria 1 del D.M. 101/2003	15	1	4	17	9	3	13	36	98
Edificio industriale della categoria 2 del D.M. 101/2003	2	0	0	1	1	57	30	179	270
Altro sito	70	21	10	0	78	40	61	138	418
Non classificato	11	0	0	0	0	0	5	0	16

Tabella 4.3-8: Distribuzione per provincia degli impianti produttivi e delle restanti tipologie di siti censiti da bonificare



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

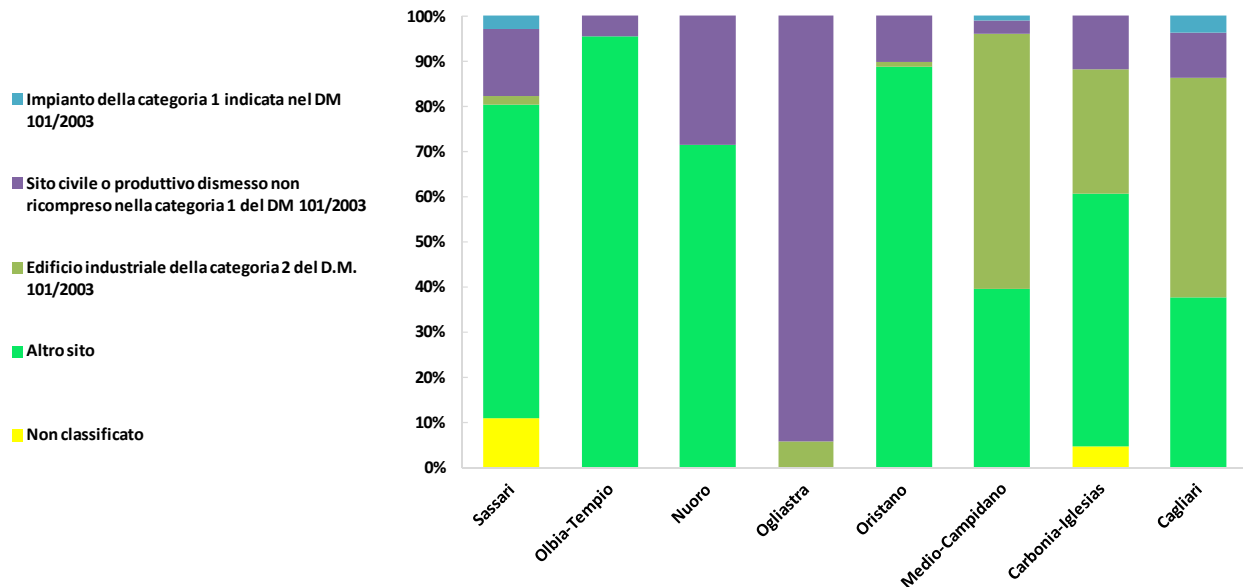


Figura 4.3-13: Ripartizione % per provincia degli impianti produttivi e delle restanti tipologie di siti censiti da bonificare

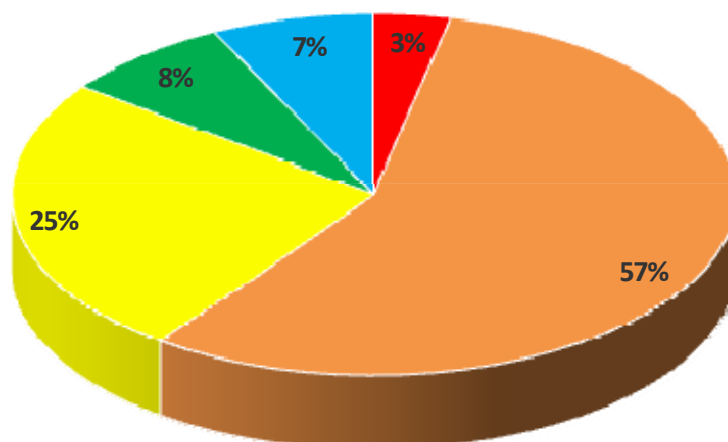
4.3.2. Classi di priorità siti censiti da bonificare - Fase 1

Nel grafico di Figura 4.3-14 è riportata la ripartizione percentuale per classi di priorità dei 1.101 siti censiti – edifici pubblici o aperti al pubblico – contenenti amianto da bonificare, facenti capo alla Fase 1 del censimento. Come evidenziato in detto grafico, risulta che, dei siti censiti da bonificare:

- il 57% ricade in classe di priorità 2 e quindi il sito può essere di uso pubblico o non pubblico, è accessibile, il materiale non è confinato, può essere sia friabile che compatto;
- il 25% ricade in classe di priorità 3 e quindi il sito non è di uso pubblico, è accessibile, il materiale non è confinato ed è compatto;
- l'8% ricade in classe di priorità 4 e quindi il materiale non è confinato, il sito non è accessibile e il materiale può essere sia friabile che compatto;
- il 7% ricade in classe di priorità 5 e quindi il materiale è confinato e può essere sia friabile che compatto;
- il 3% ricade in classe di priorità 1 e cioè il sito è di uso pubblico, è accessibile, il materiale non è confinato ed è friabile.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



■ Classe 1 ■ Classe 2 ■ Classe 3 ■ Classe 4 ■ Classe 5

Figura 4.3-14: Fase 1 - Ripartizione % dei siti censiti da bonificare per classi di priorità - Regione Sardegna

Nella Tabella 4.3-9 e nel grafico di Figura 4.3-15 è riportata la distribuzione per classi di priorità, nelle otto province della Sardegna, dei suddetti 1.101 siti censiti – edifici pubblici o aperti al pubblico – contenenti amianto, da bonificare, facenti capo alla Fase 1 del censimento.

Provincia	Siti censiti da bonificare				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Sassari	5	144	69	10	18
Olbia Tempio	0	12	3	4	0
Nuoro	8	41	5	4	29
Ogliastra	0	14	18	12	0
Oristano	0	86	18	12	7
Medio-Campidano	0	52	46	19	7
Carbonia-Iglesias	4	39	42	3	3
Cagliari	21	235	75	20	16
SARDEGNA	38	623	276	84	80

Tabella 4.3-9: Fase 1 - Distribuzione per provincia dei siti censiti da bonificare per classe di priorità

L'analisi della distribuzione dei siti per classe di rischio mette in evidenza che la classe 2, maggiormente rappresentata a livello regionale (623 siti censiti da bonificare), lo è anche a livello delle province di Sassari



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

(144 siti, pari al 59%), Olbia-Tempio (12 siti, pari al 63%), Nuoro (41 siti, pari al 47%), Oristano (86 siti, pari al 70%), Medio-Campidano (52 siti, pari al 42%) e Cagliari (235 siti, pari al 64%); fanno eccezione le province di Ogliastra e Carbonia-Iglesias, che in tale classe detengono rispettivamente 14 e 39 siti pari al 32% e 42%. In queste ultime due province è maggiore il numero dei siti in classe 3, con 18 siti in Ogliastra (41%) e 42 a Carbonia-Iglesias (46%).

In generale dopo la classe 2, quella più diffusa è la classe 3 (eccetto Olbia-Tempio e Nuoro che hanno un numero di siti maggiore, rispettivamente, nelle classi 4 e 5); seguono poi le classi 4 e 5 e all'ultimo posto, per numero di siti censiti da bonificare, si trova la classe 1. Le eccezioni a tale distribuzione sono rappresentate dalla provincia di Cagliari in cui si registrano, in classe 1, più siti rispetto alla classe 4 o 5 (rispettivamente 21, 20 e 16), da quella di Nuoro e Sassari che hanno più siti in classe 5 rispetto al numero dei siti in classe 4 (29 e 18 siti in classe 5, 4 e 10 siti in classe 4, rispettivamente). I siti in priorità 1 si collocano nelle province di Cagliari (21), Nuoro (8), Sassari (5) e Carbonia-Iglesias (4).

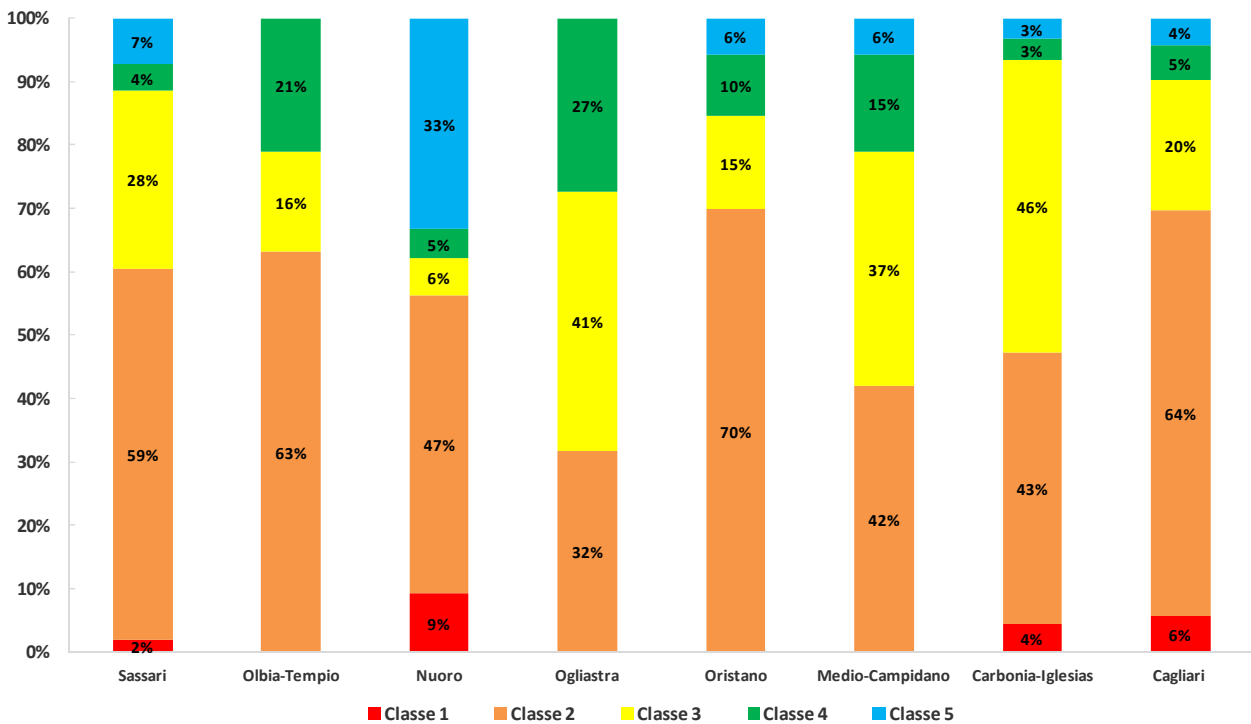


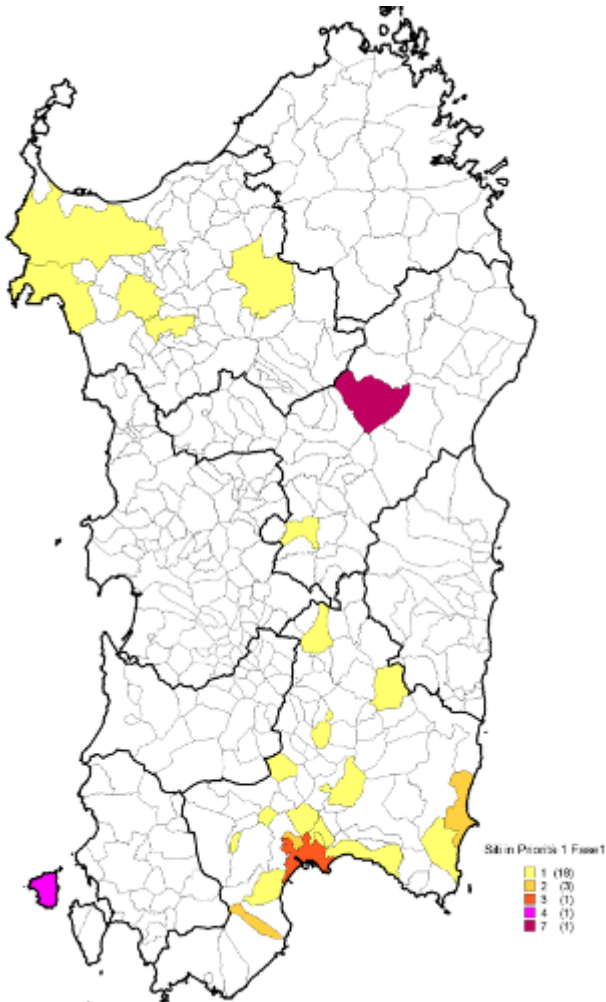
Figura 4.3-15: Fase 1 - Ripartizione % per provincia dei siti censiti da bonificare per classi di priorità



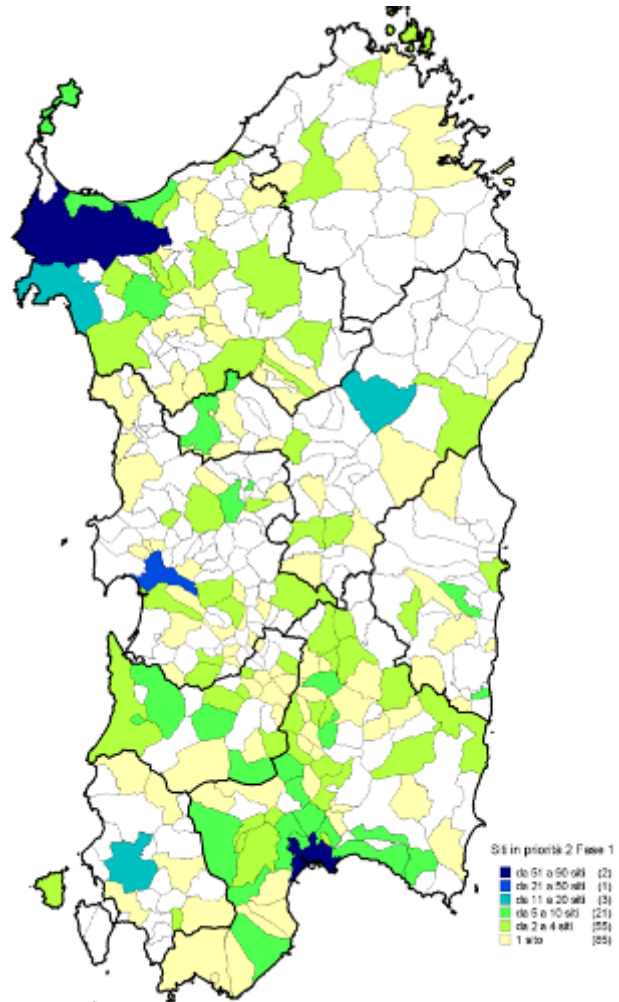
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La distribuzione su scala comunale dei siti censiti da bonificare per ciascuna delle classi di priorità, in Fase 1, è riportata nelle figure successive.

SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 1



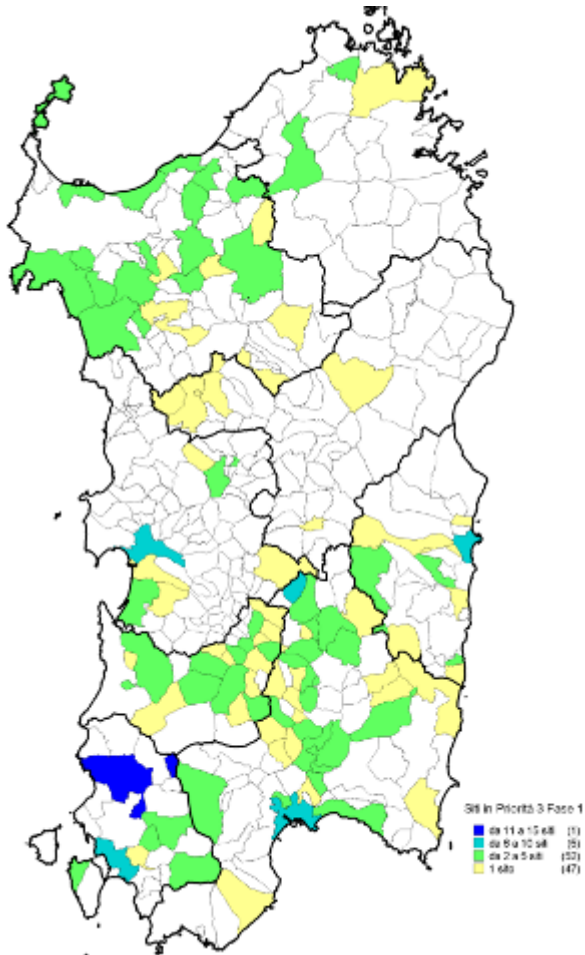
SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 2



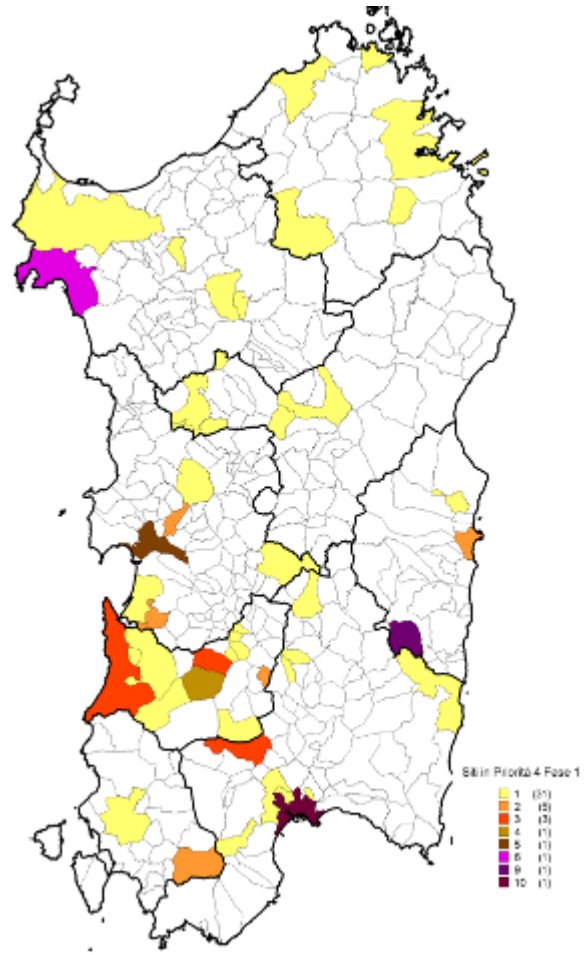


REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 3



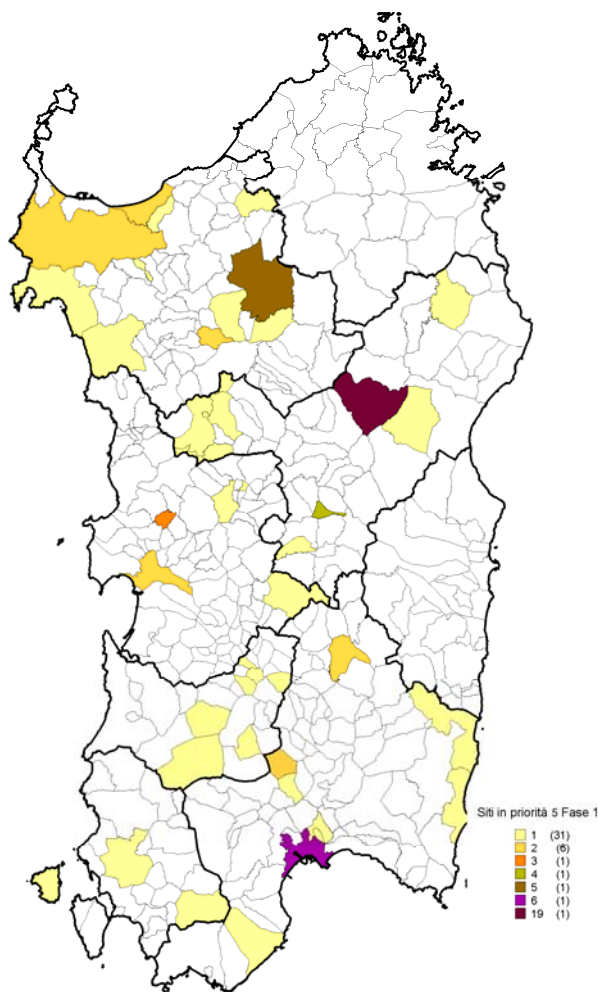
SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 4





REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 5



4.3.3. Classi di priorità siti censiti da bonificare - Fase 2

Nel grafico di Figura 4.3-16 è riportata la ripartizione percentuale per classi di priorità dei 605 siti contenenti amianto da bonificare, facenti capo alla Fase 2 del censimento. Come evidenziato, in detto grafico, risulta che, dei siti censiti da bonificare:

- il 63,8% ricade in classe di priorità 3 e quindi il sito non è di uso pubblico, è accessibile, il materiale non è confinato ed è compatto;
- il 17,9% ricade in classe di priorità 2 e quindi il sito può essere di uso pubblico, o non pubblico, è accessibile, il materiale non è confinato, può essere sia friabile che compatto;
- il 13,4% ricade in classe di priorità 4 e quindi il materiale non è confinato, il sito non è accessibile e il materiale può essere sia friabile che compatto;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- il 5% in classe di priorità 5 e quindi il materiale è confinato e il materiale può essere sia friabile che compatto;
- nessuno ricade in classe di priorità 1 in quanto non sono presenti siti di uso pubblico, accessibile, con materiale friabile non confinato.

Quindi è evidente una marcata diversa distribuzione nelle classi dei siti della Fase 1 (dove prevalgono quelli in classe 2) e quelli della Fase 2 (dove prevalgono quelli in classe 3). Trattandosi quasi esclusivamente di materiale compatto, tale differenza è da mettere in relazione con il parametro relativo all'uso del sito, principalmente pubblico nel primo caso, non pubblico nel secondo.

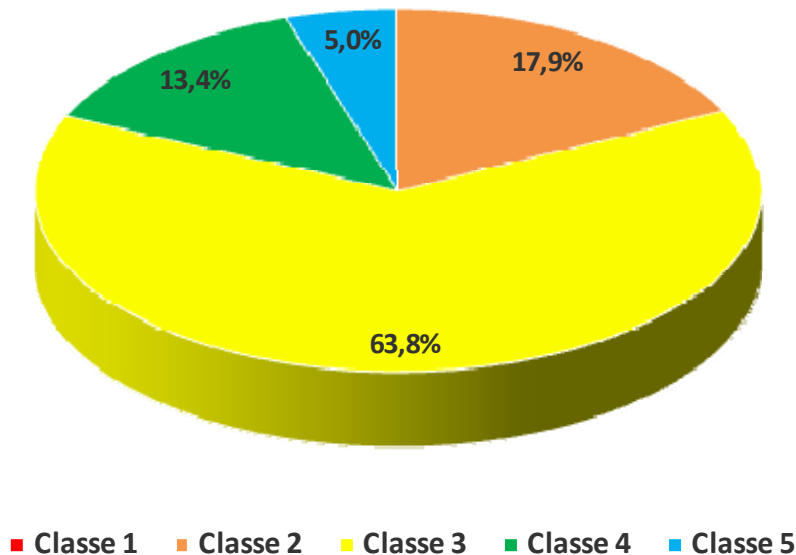


Figura 4.3-16: Fase 2 - Ripartizione % dei siti censiti da bonificare per classi di priorità - Regione Sardegna

Nella Tabella 4.3-10 e nel grafico di Figura 4.3-17 è riportata la distribuzione per classi di priorità, nelle otto province della Sardegna, dei suddetti siti 605 siti censiti da bonificare contenenti amianto, facenti parte della Fase 2 del censimento.

L'analisi di tale distribuzione mette in evidenza che:

- la classe 3, maggiormente rappresentata a livello regionale (386 siti censiti da bonificare), lo è anche a livello delle province di Cagliari (con 266 siti, pari all'89%), Carbonia-Iglesias (con 67 siti, pari all'81%), Sassari (24 siti, pari al 48%);
- la classe 2 prevale nelle province di Ogliastra (15 siti censiti da bonificare, pari al 100%), Oristano (45 siti su 72, pari al 63%) e Olbia–Tempio (12 siti su 20, pari al 60%); in questa classe è presente un solo sito nella provincia di Cagliari;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- la classe 4 è la più numerosa nella provincia del Medio-Campidano, con 35 siti su 59, pari al 59%; ricadono in tale classe anche 10 siti (pari al 14%) nella provincia di Oristano, 25 siti (pari all'8%) a Cagliari, 6 siti (pari al 30%) nella provincia Olbia-Tempio e 5 siti (pari al 6%) nella provincia Carbonia-Iglesias;
- alla classe 5, complessivamente poco rappresentata a livello regionale (30 siti, pari al 5%), appartengono 5 siti su 7 (pari al 71%) della provincia di Nuoro, 10 siti su 72 (pari al 14%) in provincia di Oristano e qualche sito nelle province di Sassari, Medio-Campidano, Cagliari e Carbonia-Iglesias.

Nessun sito censito in questa fase, ancora da bonificare, è presente nella classe 1.

Classe di priorità	Siti censiti da bonificare				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Provincia					
Sassari	0	23	24	0	3
Olbia Tempio	0	12	2	6	0
Nuoro	0	1	1	0	5
Ogliastra	0	15	0	0	0
Oristano	0	45	7	10	10
Medio-Campidano	0	1	19	35	4
Carbonia-Iglesias	0	10	67	5	1
Cagliari	0	1	266	25	7
SARDEGNA	0	108	386	81	30

Tabella 4.3-10: Fase 2 - Distribuzione per provincia dei siti censiti da bonificare per classi di priorità



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

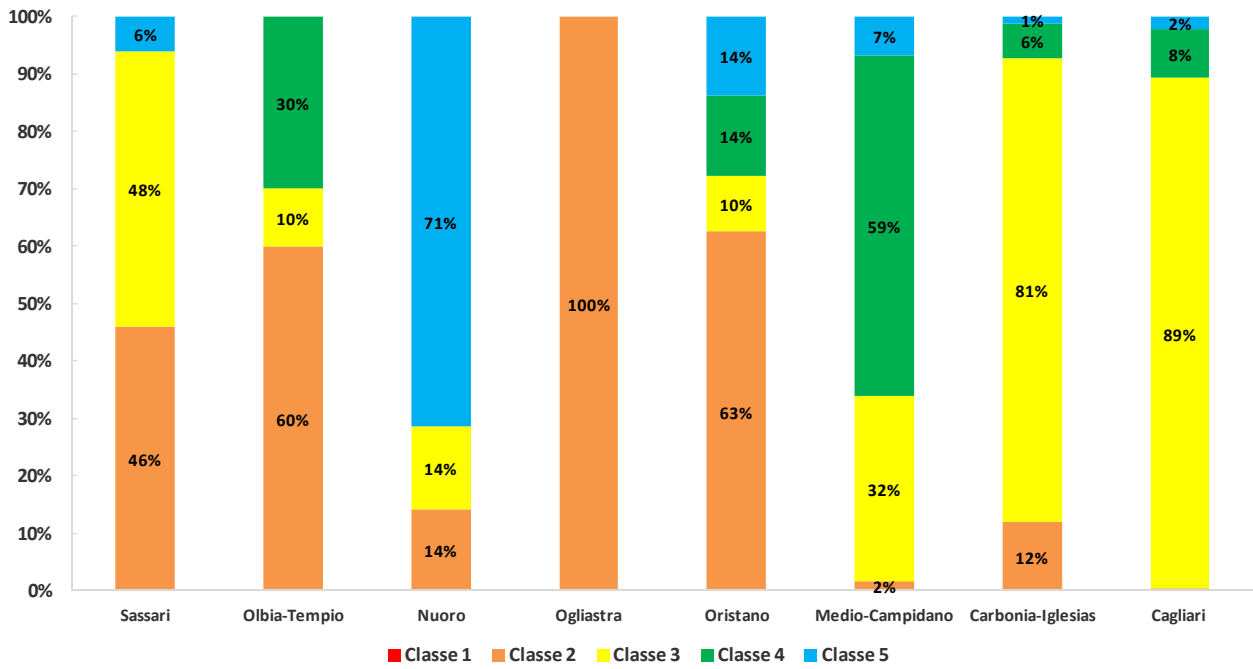


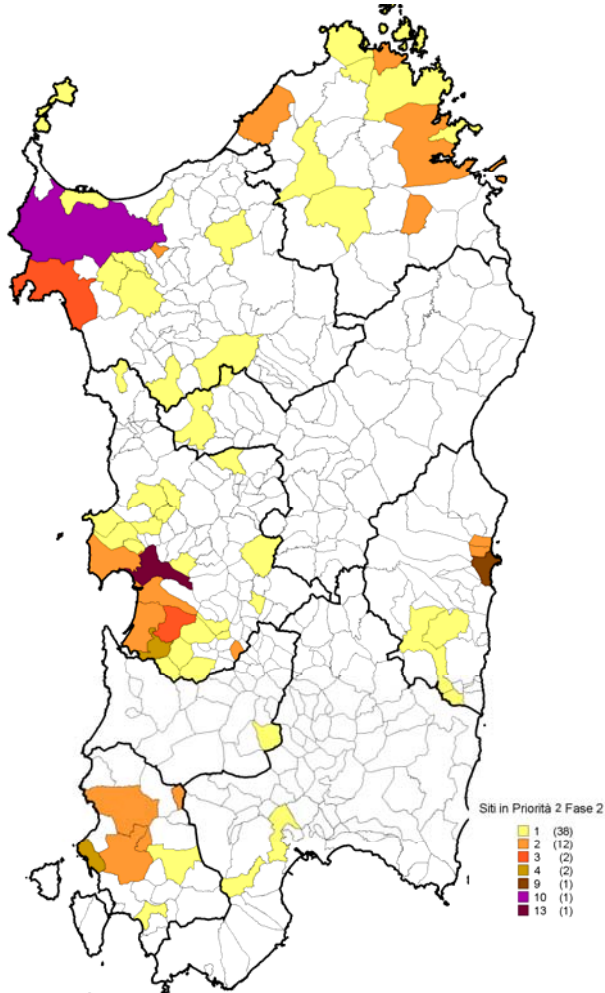
Figura 4.3-17: Fase 2 - Ripartizione % per provincia dei siti censiti da bonificare per classi di priorità



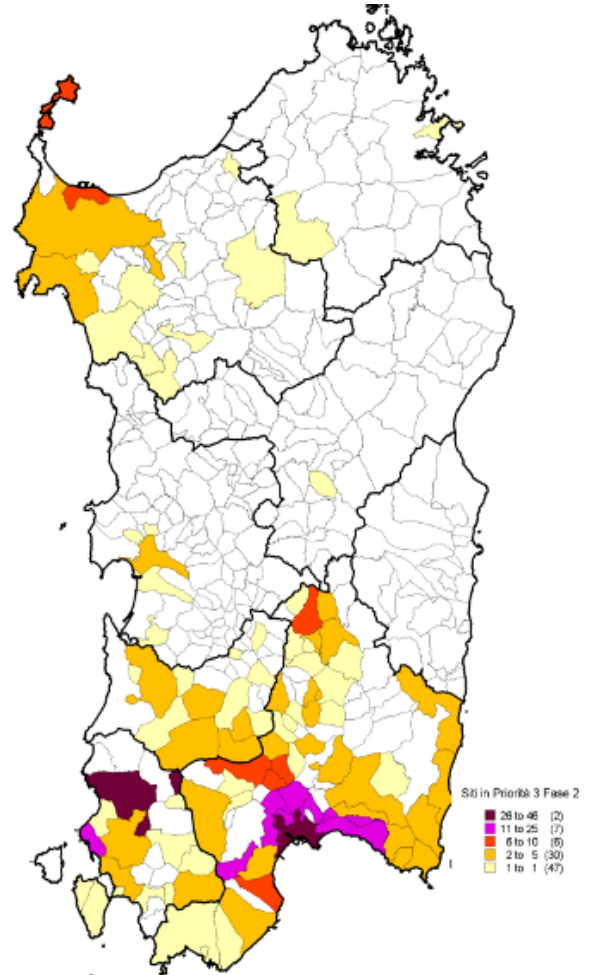
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La distribuzione su scala comunale dei siti censiti da bonificare per ciascuna delle classi di priorità, in Fase 2, è riportata nelle figure successive.

SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 2



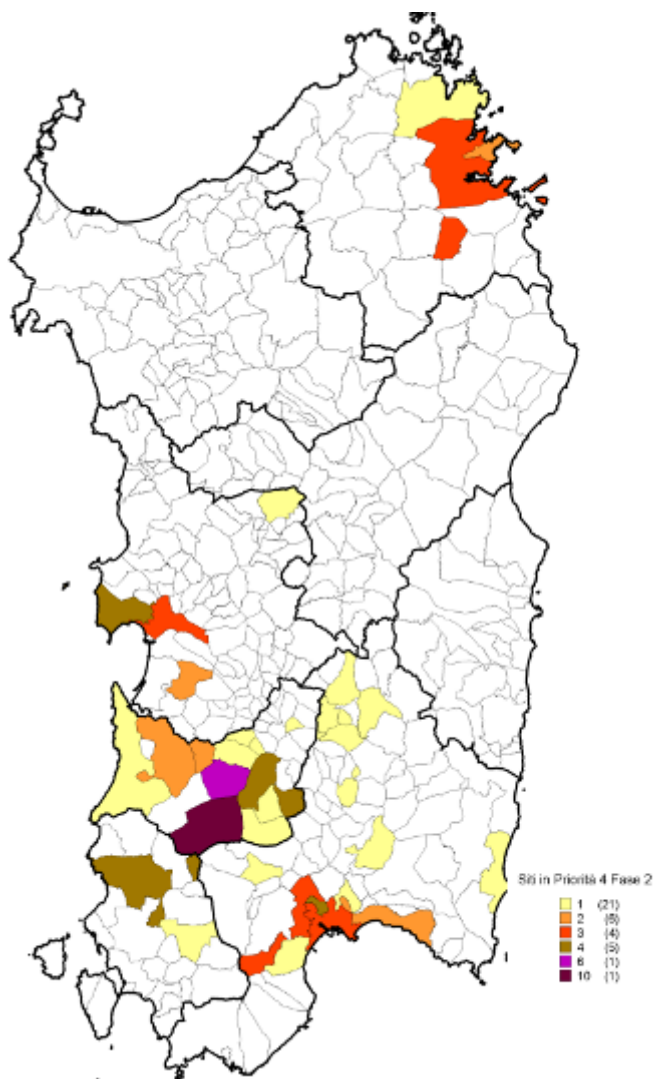
SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 3



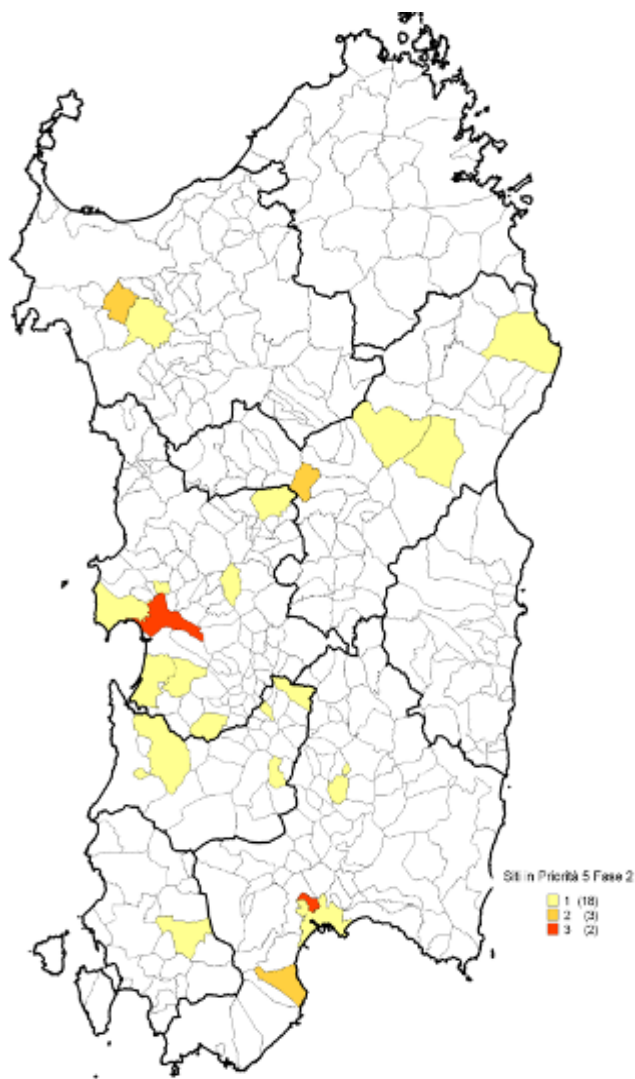


REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 4



SITI IN CLASSE DI PRIORITA' 5



4.3.4. Indicatori: confinamento, accessibilità, uso pubblico del sito, friabilità e distanza dal centro abitato – Fase 1

Di seguito vengono riportati i grafici e le tabelle che illustrano, per i siti censiti nella Fase 1 ancora da bonificare presenti nella nostra regione, la distribuzione a livello provinciale in relazione agli indicatori di classe confinamento, accessibilità, uso pubblico del sito, friabilità che determinano l'inserimento del sito in una specifica classe di priorità – nonché riguardo al parametro "distanza dal centro abitato".



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Dalla successiva Figura 4.3-18 e dalla Tabella 4.3-11 si rileva che nella maggior parte dei siti censiti, ancora da bonificare, il materiale contenente amianto non presenta confinamento (95% dei casi). Inoltre nelle due province di Olbia-Tempio e Ogliastra, i materiali contenenti amianto non sono confinati nel 100% dei casi.

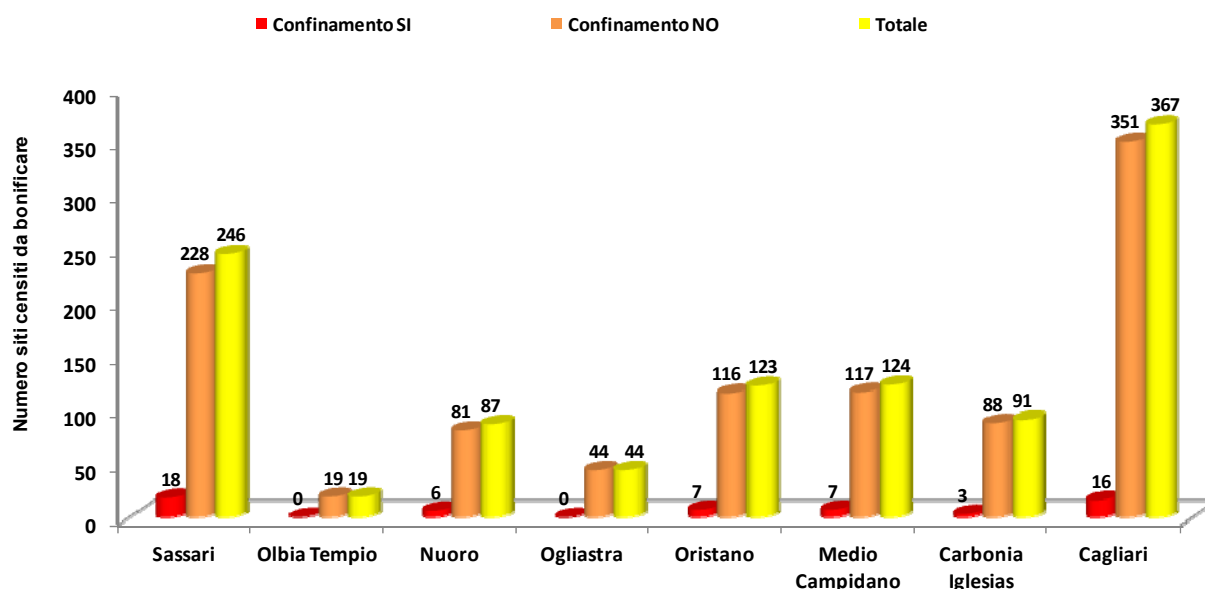


Figura 4.3-18: Fase 1 - Distribuzione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per presenza/assenza confinamento mca

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Confinamento SI	% Confinamento NO
Sassari	7	93
Olbia Tempio	0	100
Nuoro	7	93
Ogliastra	0	100
Oristano	6	94
Medio-Campidano	6	94
Carbonia-Iglesias	3	97
Cagliari	4	96
SARDEGNA	5	95

Tabella 4.3-11: Fase 1 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per presenza/assenza confinamento mca



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Come si rileva dalla Figura 4.3-19 e dalla Tabella 4.3-12, di seguito riportate, in quasi il 90% dei siti (983 su 1.101) è possibile accedere in quanto i siti pubblici o aperti al pubblico sono per lo più valutati come tali, ad eccezione di siti quali caserme, siti militari e altri, nei quali non è consentito l'accesso libero.

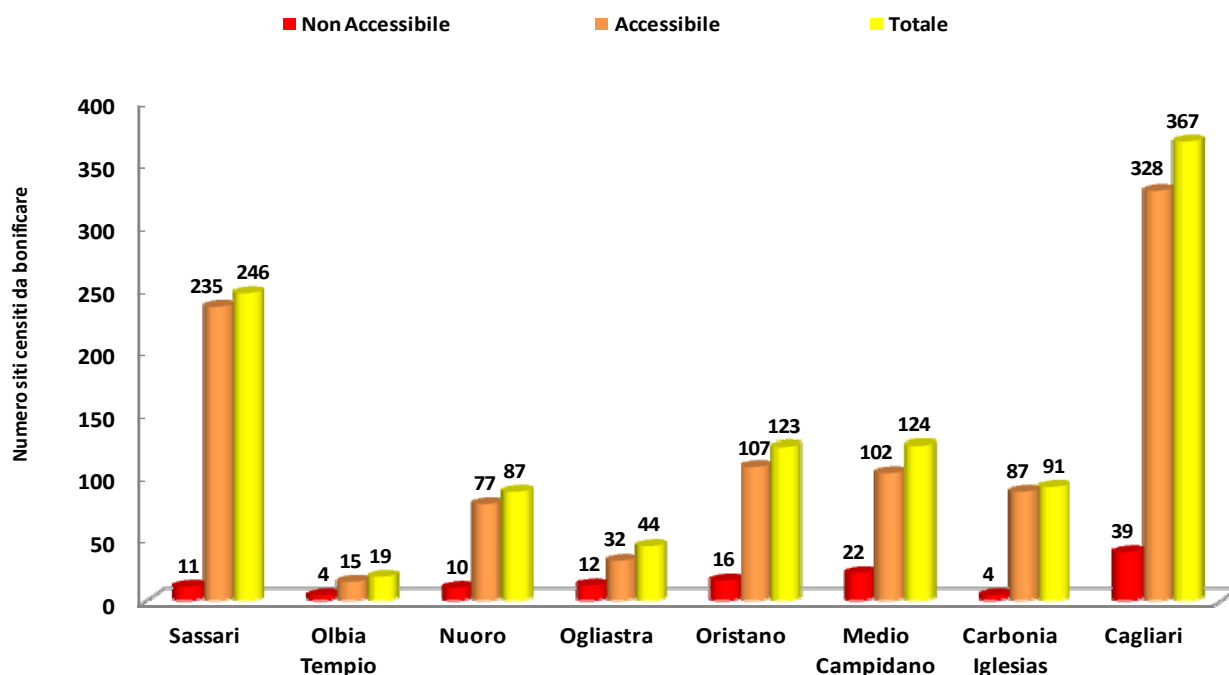


Figura 4.3-19: Fase 1 – Ripartizione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per accessibilità

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Non Accessibile	% Accessibile
Sassari	4	96
Olbia Tempio	21	79
Nuoro	11	89
Ogliastra	27	73
Oristano	13	87
Medio-Campidano	18	82
Carbonia-Iglesias	4	96
Cagliari	11	89
SARDEGNA	11	89



Tabella 4.3-12: Fase 1 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per accessibilità

Come si rileva dalla Figura 4.3-20 e dalla Tabella 4.3-13 la quasi totalità dei siti censiti da bonificare (1.047 su 1.101, pari al 95%) contengono amianto del tipo compatto, solamente 54 siti censiti (5%) contengono amianto friabile.

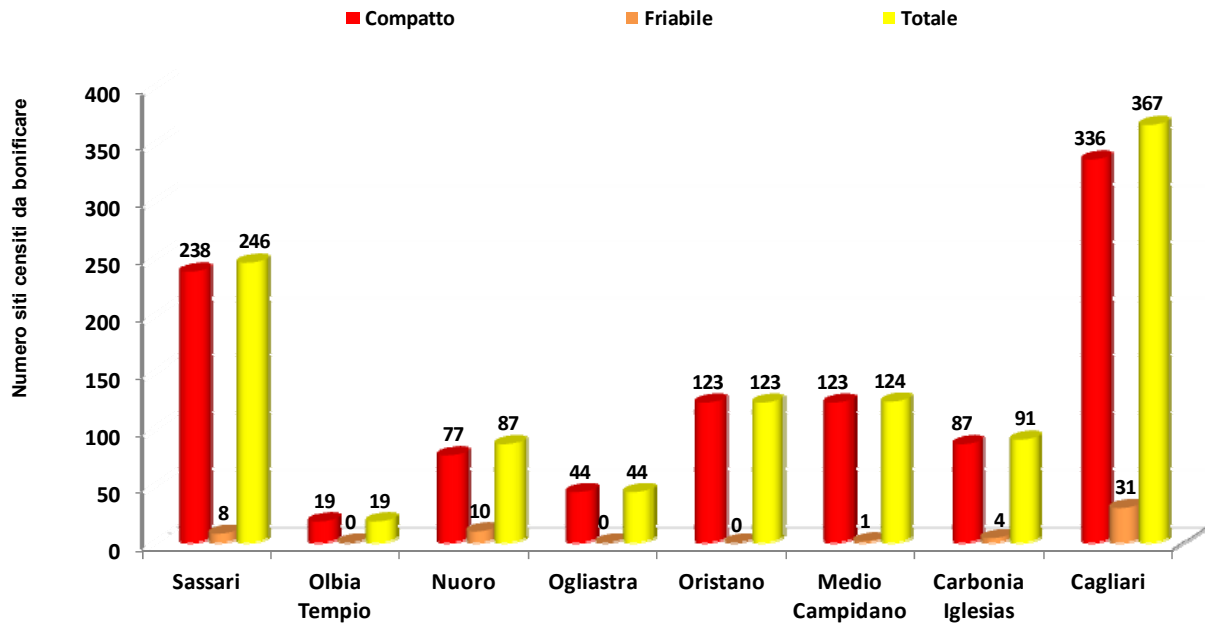


Figura 4.3-20: Fase 1 – Ripartizione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per friabilità mca

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Compatto	% Friabile
Sassari	97	3
Olbia Tempio	100	0
Nuoro	89	11
Ogliastra	100	0
Oristano	100	0
Medio-Campidano	99	1
Carbonia-Iglesias	96	4
Cagliari	92	8
SARDEGNA	95	5



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 4.3-13: Fase 1 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per friabilità mca

Relativamente al parametro uso pubblico del sito, nel 67% dei casi a livello regionale, i siti censiti da bonificare sono ad uso pubblico (736 su 1.101). Come rilevabile dalla Figura 4.3-21 e dalla Tabella 4.3-14 tale percentuale è superata nelle province di Nuoro (89%), Oristano (74%), Cagliari (72%). I siti ad uso non pubblico, presenti in numero elevato, sono rappresentati per lo più dai siti non classificati.

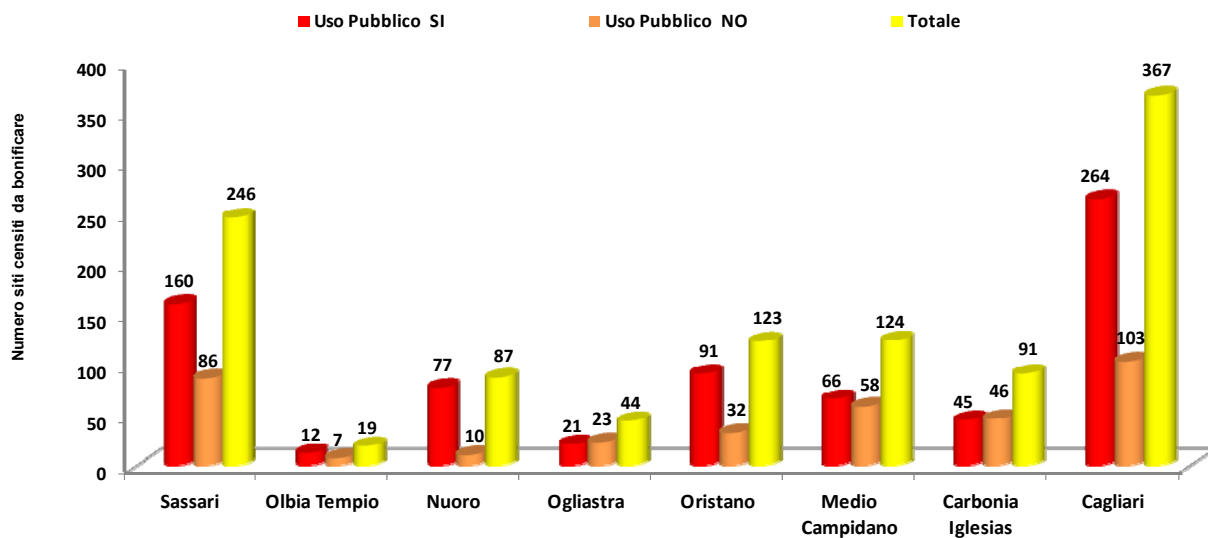


Figura 4.3-21: Fase 1 – Usò pubblico o privato dei siti censiti da bonificare su scala provinciale

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Usò Pubblico SI	% Usò Pubblico NO
Sassari	65	35
Olbia Tempio	63	37
Nuoro	89	11
Ogliastra	48	52
Oristano	74	26
Medio-Campidano	53	47
Carbonia-Iglesias	49	51
Cagliari	72	28
SARDEGNA	67	33



Tabella 4.3-14: Fase 1 - % uso pubblico o privato dei siti censiti da bonificare su scala provinciale

Come rilevabile dalla Tabella 4.3-15 e dalla Figura 4.3-22, in riferimento alla collocazione dei siti e alla distanza dal centro abitato, i siti censiti nel corso della Fase 1 ancora da bonificare, a livello regionale, sono localizzati per il 75% (829 siti su 1.101) in centro abitato. I restanti siti si trovano per l'8% entro i 1.000 metri dal centro abitato e per il 17% oltre i 1.000 metri.

A livello provinciale, la percentuale dei siti da bonificare ubicati nel centro abitato è simile a quella regionale, con l'eccezione della provincia di Olbia-Tempio che in centro abitato ha solamente 7 siti (pari al 37%).

Provincia	Numero siti censiti da bonificare			Totale
	Centro abitato	Entro 1.000 m	Oltre 1.000 m	
Sassari	173	15	58	246
Olbia Tempio	7	3	9	19
Nuoro	76	4	7	87
Ogliastra	38	1	5	44
Oristano	92	18	13	123
Medio-Campidano	92	8	24	124
Carbonia-Iglesias	66	15	10	91
Cagliari	285	25	57	367
SARDEGNA	829	89	183	1.101

Tabella 4.3-15: Fase 1 – Distribuzione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per distanza dal centro abitato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

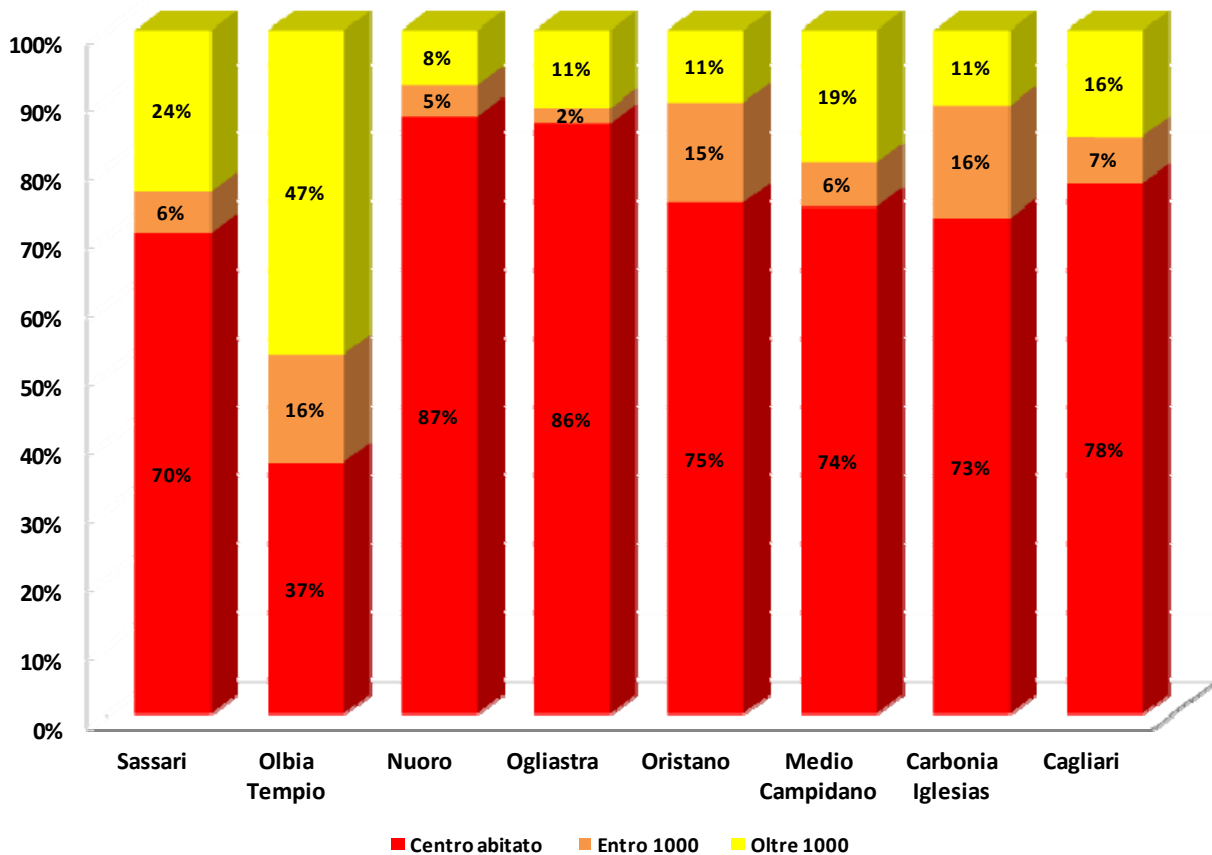


Figura 4.3-22: Fase 1 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per distanza dal centro abitato

4.3.5. Indicatori: confinamento, accessibilità, uso pubblico del sito, friabilità e distanza dal centro abitato – Fase 2

Di seguito vengono riportati i grafici e le tabelle che illustrano, per i siti censiti nella Fase 2 ancora da bonificare, la distribuzione a livello provinciale degli indicatori confinamento, accessibilità, uso pubblico del sito, friabilità, distanza dal centro abitato.

Come rilevabile dalla Figura 4.3-23 e dalla Tabella 4.3-16, relativamente al parametro presenza/assenza del confinamento, nella maggior parte dei siti censiti nella Fase 2, ancora da bonificare, il materiale contenente amianto non presenta confinamento (96% dei casi). Valori più elevati si registrano nelle province di Sassari, Olbia-Tempio e Ogliastra con il 100% dei siti con materiale non confinato e Carbonia-Iglesias e Cagliari, rispettivamente con valori del 99% e 98%.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

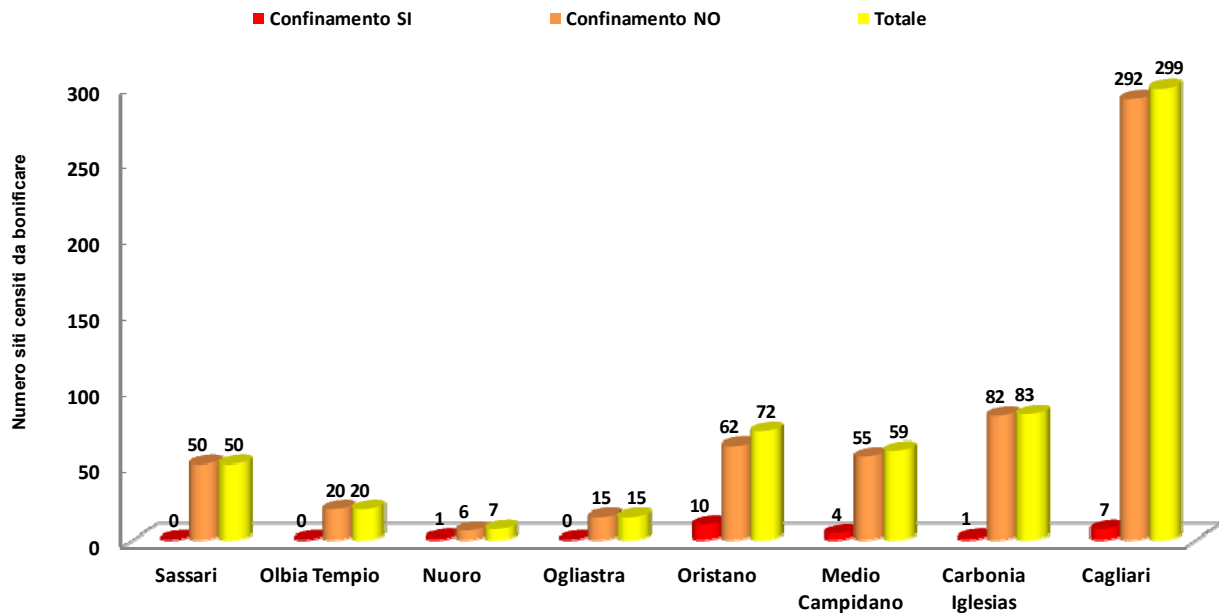


Figura 4.3-23: Fase 2 – Ripartizione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per presenza/assenza confinamento mca

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Confinamento SI	% Confinamento NO
Sassari	0	100
Olbia Tempio	0	100
Nuoro	14	86
Ogliastra	0	100
Oristano	14	86
Medio-Campidano	7	93
Carbonia-Iglesias	1	99
Cagliari	2	98
SARDEGNA	4	96

Tabella 4.3-16: Fase 2 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare per presenza/assenza di confinamento mca



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Come riscontrabile dalla Figura 4.3-24 e dalla Tabella 4.3-17 siti accessibili censiti nella Fase 2, e ancora da bonificare, sono in tutta la regione 514 su 605, corrispondenti all'85%; solamente nelle province del Medio-Campidano e Olbia-Tempio la percentuale dei siti accessibili è minore (rispettivamente 36% e 70%).

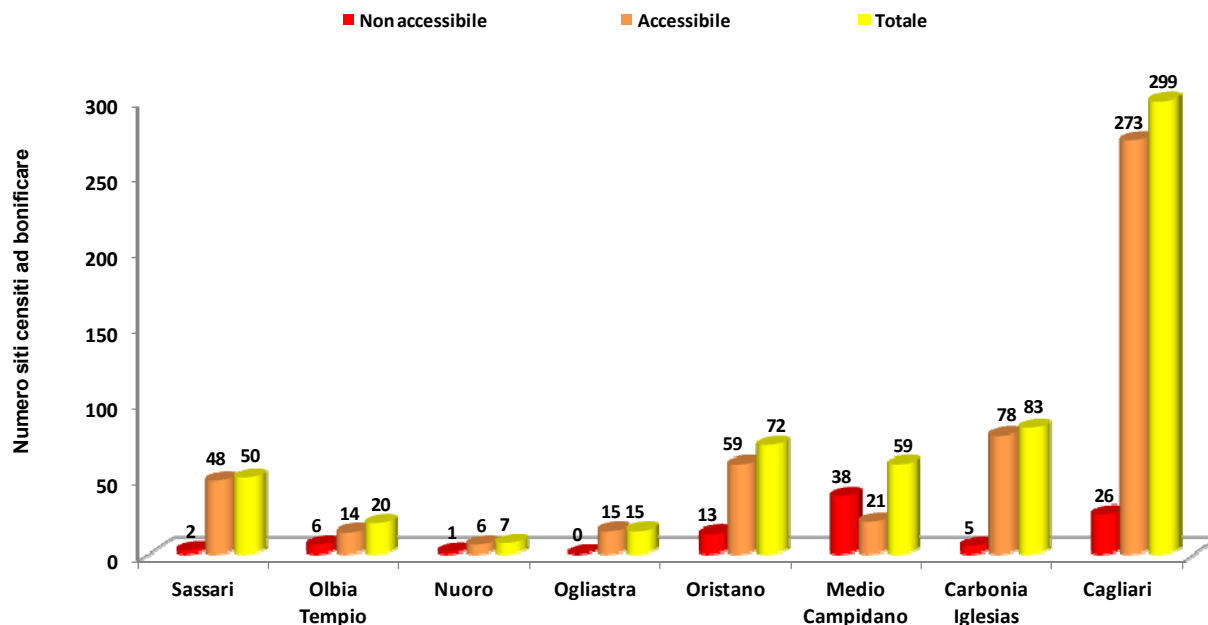


Figura 4.3-24: Fase 2 – Ripartizione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per accessibilità

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Non accessibile	% Accessibile
Sassari	4	96
Olbia Tempio	30	70
Nuoro	14	86
Ogliastra	0	100
Oristano	18	82
Medio-Campidano	64	36
Carbonia-Iglesias	6	94
Cagliari	9	91
SARDEGNA	15	85

Tabella 4.3-17: Fase 2 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per accessibilità



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Quasi la totalità dei siti (595 su 605, pari al 98%) contengono amianto del tipo compatto, come risulta dalla Figura 4.3-25 e dalla Tabella 4.3-18, solamente 10 siti (2%) contengono amianto friabile.

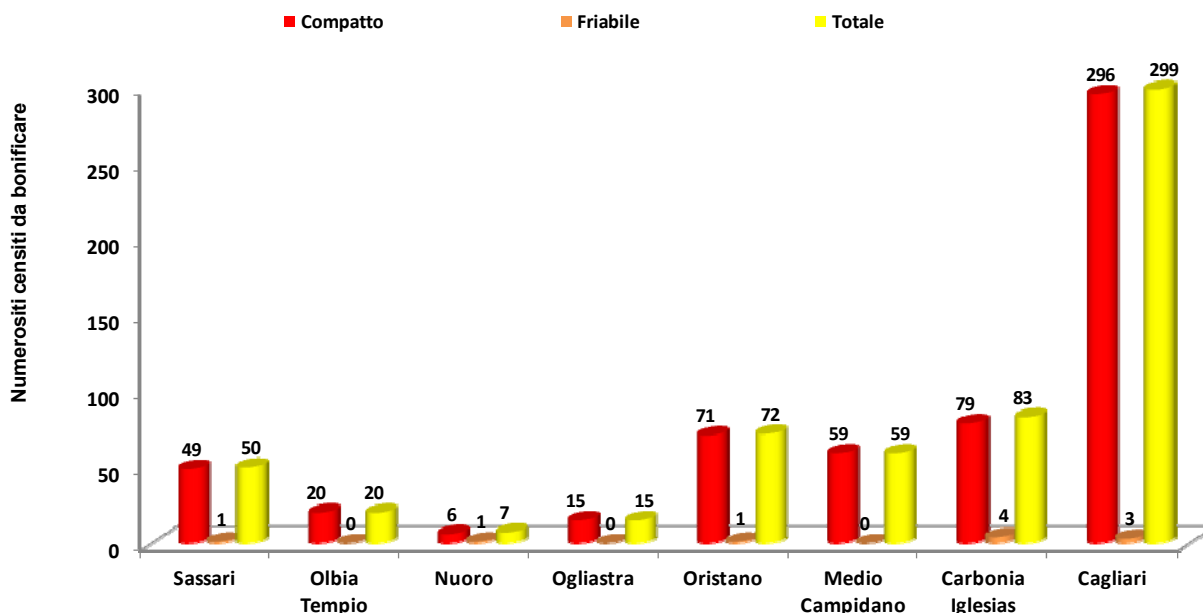


Figura 4.3-25: Fase 2 – Ripartizione su scala provinciale dei siti censiti stratificati per friabilità mca

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Compatto	% Friabile
Sassari	98	2
Olbia Tempio	100	0
Nuoro	86	14
Ogliastra	100	0
Oristano	99	1
Medio-Campidano	100	0
Carbonia-Iglesias	95	5
Cagliari	99	1
SARDEGNA	98	2

Tabella 4.3-18: Fase 2 – Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per friabilità mca



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Relativamente al parametro uso pubblico del sito, in quasi l'80% dei casi a livello regionale i siti sono ad uso non pubblico (481 su 605), come rilevabile dalla Figura 4.3-26 e dalla Tabella 4.3-19 (valore giustificato dalla tipologia di siti censita nella Fase 2 costituiti per la maggior parte da siti di attività produttive a carattere privato).

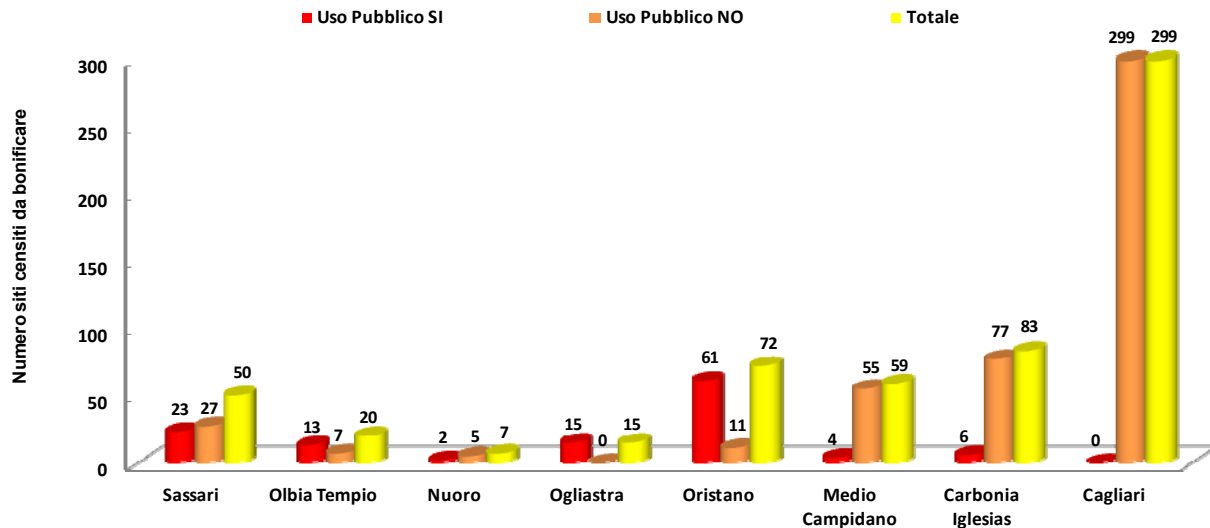


Figura 4.3-26: Fase 2 – Usò pubblico o privato dei siti censiti da bonificare su scala provinciale

Provincia	Siti censiti da bonificare	
	% Usò Pubblico SI	% Usò Pubblico NO
Sassari	46	54
Olbia Tempio	65	35
Nuoro	29	71
Ogliastra	100	0
Oristano	85	15
Medio-Campidano	7	93
Carbonia-Iglesias	7	93
Cagliari	0	100
SARDEGNA	20	80

Tabella 4.3-19: Fase 2 - % usò pubblico o privato dei siti censiti da bonificare su scala provinciale



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In riferimento alla collocazione dei siti e alla distanza dal centro abitato, i siti censiti nel corso della Fase 2 ancora da bonificare, a livello regionale presentano la caratteristica di essere localizzati per il 40% (240 siti su 605) in centro abitato, per il 40% (241 siti su 605) oltre i 1.000 metri, come rilevabile dalla Figura 4.3-27 e dalla Tabella 4.3-20.

Provincia	Numero siti censiti da bonificare			Totale
	Centro abitato	Entro 1.000 m	Oltre 1.000 m	
Sassari	26	3	21	50
Olbia Tempio	7	0	13	20
Nuoro	2	2	3	7
Ogliastra	13	1	1	15
Oristano	41	17	14	72
Medio-Campidano	30	7	22	59
Carbonia-Iglesias	19	1	63	83
Cagliari	102	93	104	299
SARDEGNA	240	124	241	605

Tabella 4.3-20: Fase 2 - Distribuzione su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per distanza dal centro abitato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

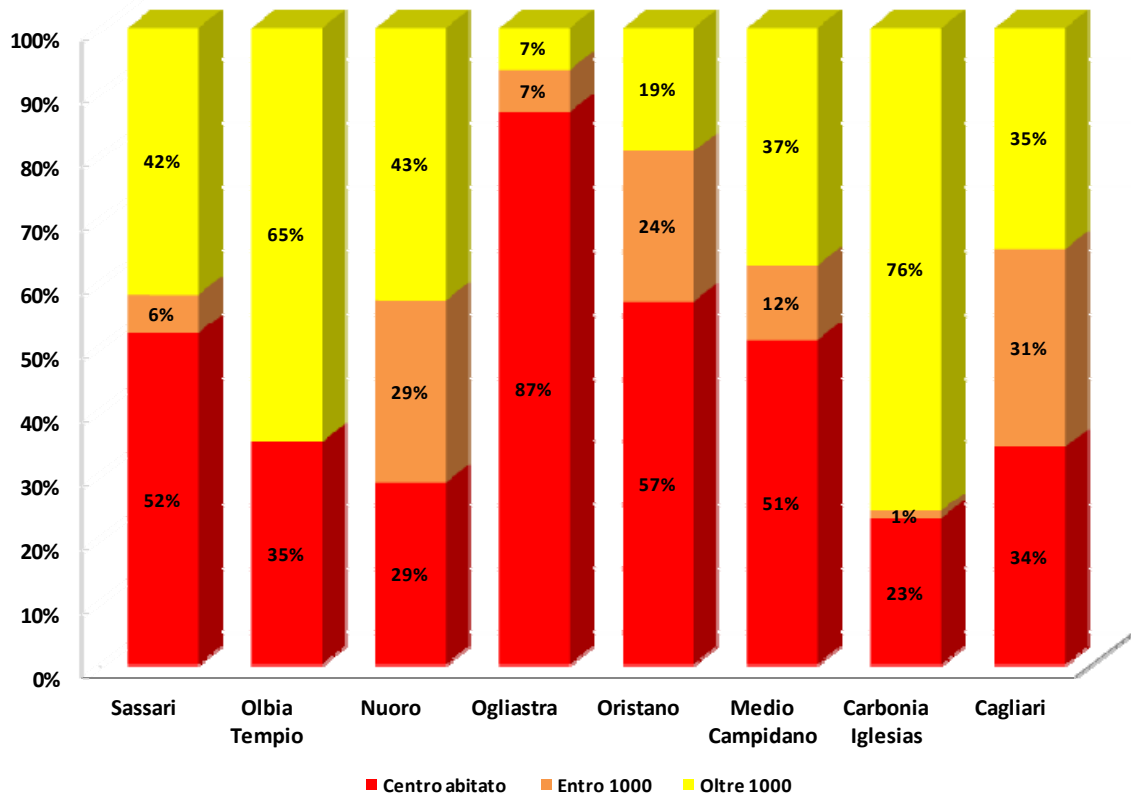


Figura 4.3-27: Fase 2 - Ripartizione % su scala provinciale dei siti censiti da bonificare stratificati per distanza dal centro abitato

4.3.6. Quantitativi di amianto - Fase 1

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i quantitativi, rilevati dalle ASL nel corso dell'aggiornamento del censimento/mappatura Fase 1, effettuato nel 2013, di materiale contenente amianto compatto da bonificare negli edifici pubblici o aperti al pubblico nelle otto province della Sardegna.

	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	Sardegna
Peso stimato (kg) mca compatto da bonificare	1.386.267	14.760	211.164	76.810	997.714	642.430	257.580	1.876.193	5.462.918

Tabella 4.3-21: Quantitativi (kg) mca compatto da bonificare - Fase 1

Le province con il maggior quantitativo di materiale compatto da bonificare sono, oltre Cagliari (34% sul totale censito) e Sassari (25%), anche Oristano e Medio-Campidano che occupano, rispettivamente, il terzo e quarto posto. In tali province infatti, pur essendo stato, nel corso degli ultimi anni, il processo di bonifica



abbastanza significativo, sono presenti, rispettivamente, un quantitativo pari a 997.714 kg (18% sul totale censito) e 642.430 kg (12%).

La Tabella successiva, invece, riporta i dati relativi al mca friabile da bonificare riguardo alla Fase 1. Dalla Tabella 4.3-22 si rileva che, in tale fase, sono stati riscontrati 125.497,57 kg di mca da bonificare nei siti pubblici o aperti al pubblico, la maggior parte dei quali nella provincia di Cagliari.

	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	Sardegna
Peso stimato (kg) mca friabile da bonificare	800	25	0	0	0	0,5	4600	120.072,07	125.497,57

Tabella 4.3-22: Quantitativi (kg) di mca friabile da bonificare - Fase1

4.3.7. Quantitativi di amianto - Fase 2

Nella tabella successiva sono indicati i quantitativi di materiale contenente amianto compatto rilevati nel corso dell'aggiornamento del censimento/mappatura Fase 2, effettuato nel 2013. La provincia di Cagliari risulta essere quella con il maggior quantitativo di materiale contenente amianto compatto da bonificare, poiché è stato rilevato un quantitativo di mca pari a 85.401.251 kg (96,6% sul totale di mca da bonificare relativamente alla Fase 2 del censimento).

	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	Sardegna
Peso stimato (kg) mca compatto da bonificare	614.727	149.797	183.218	195.187	381.711	1.001.268	442.472	85.401.251	88.369.631

Tabella 4.3-23: Quantitativi (kg) di mca compatto da bonificare - Fase 2

La Tabella 4.3-24, invece, riporta i dati relativi al materiale contenente amianto friabile da bonificare rilevato nella Fase 2. Come osservabile da tale tabella, i quantitativi di mca da bonificare ricadono per il 99,97% nella provincia di Cagliari - essendo stati bonificati quelli a suo tempo rilevati nella provincia dell'Ogliastra e in quella di Sassari.

	Sassari	Olbia-Tempio	Nuoro	Ogliastra	Oristano	Medio-Campidano	Carbonia-Iglesias	Cagliari	Sardegna
Peso stimato (kg) mca friabile da bonificare	0	0	108,96	0	0	0	0	316.500	316.608,96

Tabella 4.3-24: Quantitativi (kg) di mca friabile da bonificare - Fase 2

Complessivamente, i quantitativi da bonificare rilevati nelle Fasi 1 e 2 del censimento, nel corso dell'aggiornamento eseguito nel 2013, sono pari a:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- kg 93.832.547 di materiale contenente amianto compatto;
- kg 442.106,53 di materiale contenente amianto friabile.

Nella stima dei quantitativi complessivi si dovrebbe, inoltre, tener conto di quelli derivanti dai manufatti con amianto degli edifici privati civili (ad uso residenziale), qui non compresi in quanto facenti capo alla Fase 3 del progetto di censimento/mappatura non ancora effettuata, che sicuramente incidono quantitativamente in modo rilevante rispetto a quelli complessivamente qui riportati (relativi alle precedenti Fasi del progetto), in relazione:

- sia al peso complessivo di mca stimato e da bonificare, considerata la diffusione notevolmente elevata in Sardegna di manufatti con amianto negli edifici privati civili;
- sia al peso bonificato, considerati i cospicui contributi concessi per gli interventi di bonifica da amianto negli immobili dei privati cittadini.

4.4. Considerazioni conclusive

L'analisi dei dati condotta nei precedenti paragrafi permette di effettuare alcune considerazioni conclusive circa le criticità rilevate.

In primo luogo risulta evidente, in particolar modo, per la Fase 2 del censimento/mappatura, una scarsa copertura territoriale del dato a causa di una non completa adesione al progetto di notifica proposto che non permette di avere un quadro complessivo realistico su tutto il territorio regionale circa le quantità di amianto da bonificare.

Tuttavia si sottolinea che, in seguito all'edizione nel giugno del 2012 delle *"Linee Guida per la corretta acquisizione delle informazioni relative alla mappatura del territorio nazionale interessato dalla presenza di amianto, ai sensi dell'art. 20 della Legge 23.3.2001 n. 93 e del decreto 18/3/2003 n. 101"* predisposte dall'INAIL-DIPIA, su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che ricomprende la procedura di valutazione del rischio descritta nella parte iniziale del presente capitolo, approvata dal Coordinamento Interregionale congiunto degli Assessorati Ambiente e Sanità e dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni nella seduta del 29.7.2004, già adottata dalla Regione Sardegna sin dal 2007, e a seguito di ulteriori indicazioni ministeriali richiedenti ulteriori parametri integrativi, è stato possibile effettuare un aggiornamento più puntuale e adeguato dei censimenti di Fase 1 e 2.

In tal modo, i siti censiti al 31 ottobre 2013 in Sardegna sono complessivamente 2.029, di cui 1.341 rilevati nell'ambito del censimento/mappatura Fase 1, inerente alla presenza di materiale con amianto negli edifici pubblici o aperti al pubblico, e 688 relativi a siti produttivi attivi e dismessi censiti nell'ambito della Fase 2 del progetto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nei suddetti siti censiti non sono, quindi, compresi gli edifici privati civili (ad uso residenziale) contenenti manufatti con amianto, in quanto facenti capo alla Fase 3 del progetto di censimento/mappatura non ancora espletata, che risultano molto diffusi in Sardegna e sicuramente di gran lunga superiori rispetto a quelli complessivamente rilevati nelle due fasi precedenti del progetto.

Dei siti censiti, certi sono stati sottoposti a bonifica totale, altri a bonifica parziale; in particolare risultano essere interessati ancora dalla presenza di amianto n. 1.101 siti pubblici o aperti al pubblico (pari all'82% di quelli censiti) e n. 605 siti produttivi attivi e dismessi (pari all'88% di quelli censiti).

Complessivamente si osserva come circa l'84% dei siti censiti in Fase 1 e 2 siano ancora da bonificare (equivalenti a 1.706 siti) contro il 16% dei siti bonificati (equivalenti a 323 siti).

Sempre per quanto riguarda entrambi i censimenti (Fase 1 e 2) si rileva che i siti censiti si collocano prevalentemente nelle classi di priorità 2 e 3 e sono una percentuale minima quelli potenzialmente a maggior rischio e cioè aventi priorità 1 (3% dei siti di Fase 1 e nessun sito di Fase 2).

Per quanto concerne la quantità di amianto da bonificare, sulla base del censimento di Fase 1, risulta un quantitativo pari a c.a. 5.463 t di mca compatto e 126 t di mca friabile. Sulla base del censimento di Fase 2, invece, si rileva un quantitativo da bonificare di circa 88.370 t di materiale contenente amianto compatto e 317 t di materiale contenente amianto friabile. In totale, quindi, sono stimabili c.a. 94.000 t di materiale contenente amianto compatto e 450 t di mca friabile da bonificare, ben sapendo, in ogni caso, che tale dato è sottostimato soprattutto in ragione della mancanza dei dati del censimento di Fase 3 a cui dovrebbero fare capo i manufatti con amianto degli edifici privati civili che hanno una diffusione notevolmente elevata in Sardegna.

In termini territoriali si evidenzia che:

- il maggior numero di "edifici pubblici o aperti al pubblico" censiti nella Fase 1, da bonificare, ricade nella provincia di Cagliari e in quella di Sassari; tuttavia, se rapportiamo il numero di siti censiti all'estensione territoriale della rispettiva provincia, il maggior numero di siti censiti da bonificare, per kmq di superficie, si riscontra nella provincia del Medio-Campidano;
- il maggior numero di siti censiti nella Fase 2, da bonificare, ricade nella provincia di Cagliari, segue quella di Carbonia-Iglesias; rapportando il numero di siti censiti all'estensione territoriale della rispettiva provincia, il maggior numero di siti censiti da bonificare, per kmq di superficie, si riscontra nella provincia di Carbonia-Iglesias.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5. GLI OBIETTIVI DEL NUOVO PIANO REGIONALE DI BONIFICA DALL'AMIANTO

In considerazione dei principi e degli indirizzi definiti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale, delle specifiche caratteristiche del contesto regionale, si riportano di seguito gli obiettivi assunti alla base della pianificazione regionale riguardante l'amianto.

Ob1 - assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini

Il Piano persegue l'obiettivo del miglioramento delle complessive condizioni ambientali soprattutto a livello locale ottimizzando cioè, dal punto di vista tecnico e gestionale, la fase della bonifica e smaltimento dei rifiuti contenenti amianto.

Ob2 - garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro, rilevando eventuali situazioni di pericolo derivanti dalla presenza dell'amianto

Il Piano, incentivando l'attuazione della bonifica dei materiali contenenti amianto nei luoghi di lavoro dove tipicamente questi sono presenti e garantendo una corretta gestione delle attività di bonifica e smaltimento da parte degli operatori del settore, anche attraverso la promozione di adeguati corsi di formazione, vuole attuare l'obiettivo preposto.

Ob3 - assicurare il mantenimento e la funzionalità del Centro operativo regionale per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 dicembre 2002, n. 308, presso l'Osservatorio regionale epidemiologico

Il Centro Operativo Regionale (COR) per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna rappresenta il centro di coordinamento per tutta la regione, con compiti di raccolta e gestione dei dati, e di realizzazione del Registro secondo il modello operativo indicato nel D.P.C.M. 10 Dicembre 2002, n. 308.

Ob4 - mantenere l'attività già in essere di sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto, garantita in tutti i Servizi PreSAL delle ASL della Regione Sardegna, a tutti coloro che ne fanno richiesta in quanto ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e che vengono valutati tali, secondo quanto stabilito nel Protocollo operativo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 26/29 del 6.07.2010, nonché favorire eventuali aggiornamenti in relazione alle risultanze del progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto"



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Unitamente al sistema COR, il mantenimento dell'attività di sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto, eventualmente aggiornata in relazione alle risultanze del progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto", permetterà di continuare l'attività di sorveglianza e controllo del manifestarsi delle malattie amianto-correlate, ai sensi dei protocolli operativi regionale e interregionale.

Ob5 - favorire l'adeguamento dei dati del censimento-mappatura dei siti con amianto presente sul territorio regionale alle Linee Guida Ministeriali e sostenerne l'aggiornamento periodico, anche mediante i migliori supporti tecnologici presenti sul mercato

Il Piano si propone di continuare l'aggiornamento del censimento-mappatura dei siti con amianto presenti sul territorio regionale, nel rispetto delle Linee Guida ministeriali del Giugno 2012, nonché di sviluppare il censimento-mappatura con particolare riferimento agli edifici privati (civili, agricoli e artigianali, etc.), affiancando anche sistemi di rilevamento innovativi a supporto, quali il telerilevamento.

Ob6 - definire, in funzione delle classi di priorità degli interventi, modalità e tempi per l'effettuazione delle operazioni di bonifica e smaltimento dei materiali contenenti amianto sia ad opera di soggetti pubblici che privati

Le modalità e le tempistiche per l'esecuzione delle operazioni di bonifica e smaltimento dei materiali contenenti amianto dovranno essere definite in funzione delle classi di priorità individuate secondo le procedure dettate nelle Linee Guida ministeriali del giugno 2012, dettagliate nel capitolo 4 del presente Piano, comprendenti gli elementi compendati anche nella scheda di autonotifica allegata alla DGR n. 50/29 del 3.12.2013.

Ob7 - definire modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica dei materiali contenenti amianto

Il PRA dovrà agire in sinergia con il Piano di Gestione dei Rifiuti Speciali, individuando sistemi appropriati di gestione dei rifiuti contenenti amianto derivanti dall'attività di bonifica.

Ob8 - definire le modalità e l'entità delle risorse finanziarie da assegnare alle Province, ai Comuni, alle Aziende sanitarie locali e agli altri organi per assicurare la dotazione strumentale necessaria per lo svolgimento delle funzioni previste dal Piano, così come definite nell'ambito della L.R. 22/05

Per un corretto sistema di gestione dei censimenti e delle attività di bonifica è necessario che la Regione preveda di mettere in campo adeguate risorse finanziarie da attribuire agli Enti direttamente coinvolti nelle attività previste all'interno del Piano stesso.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ob9 - regolamentare e semplificare l'attività di formazione professionale per gli addetti alle attività di rimozione e di smaltimento dell'amianto, di bonifica delle aree interessate, per il rilascio di titolo di abilitazione ex art. 10 del DPR 8.8.1994

La formazione professionale per gli operatori del settore di bonifica dell'amianto deve essere ritenuta come fattore prioritario per garantire il corretto svolgimento delle attività di bonifica dei siti contenenti amianto.

Ob10 - individuare le sinergie con le altre sezioni in cui si articola il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti al fine di garantire, soprattutto per quel che riguarda in particolare i rifiuti speciali, una gestione integrata dei rifiuti provenienti dalla bonifica dei materiali contenenti amianto

Nell'ambito del PRA dovranno essere contenuti tutti gli elementi informativi atti a completare il quadro e gli scenari di gestione dei rifiuti contenenti amianto in parte già prospettati nell'ambito del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS).

Ob11 - prevedere la realizzazione di campagne informative finalizzate alla sensibilizzazione dei cittadini sul problema amianto

La sensibilizzazione dei cittadini alle problematiche legate alla presenza di amianto nei luoghi di permanenza, mediante la realizzazione di campagne informative, garantisce anche una maggiore efficacia del censimento e delle bonifiche.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6. PROGETTO DI SVILUPPO DEL CENSIMENTO

6.1. Censimento-mappatura degli edifici privati (civili, agricoli, artigianali, etc.) – Fase 3

Allo stato attuale sono in corso valutazioni su come dare attuazione al censimento e mappatura degli edifici privati civili e degli edifici privati agricoli, artigianali, etc., costituenti la Fase 3 del progetto relativo al censimento/mappatura dei siti interessati dalla presenza di amianto in Sardegna, illustrato nel Capitolo 4.

In detto progetto, per la suddetta Fase 3 è previsto il sistema dell'autonotifica diretta da parte dei proprietari degli immobili ma, alla luce della scarsa rispondenza alla similare modalità di notifica registrata nella Fase 2 del progetto, si rende indispensabile - per assicurarne l'efficacia - effettuare preliminarmente un'adeguata capillare campagna informativa, per la quale finora sono però mancate le opportune risorse.

Si rende, inoltre, necessario considerare che l'effettuazione della Fase 3 del progetto risulterà particolarmente impegnativa per l'elevata diffusione di siti privati civili (ad uso residenziale) contenenti manufatti con amianto in Sardegna (soprattutto coperture in cemento-amianto), per cui il numero atteso di siti notificati risulta essere di gran lunga superiore rispetto a quelli complessivamente rilevati nelle due fasi precedenti, riportate al Capitolo 4, relative al censimento-mappatura degli edifici pubblici o aperti al pubblico e a quello relativo agli impianti industriali attivi e dismessi.

Peraltro, si deve considerare che nel Piano Nazionale Amianto vengono ritenuti necessari interventi legislativi a livello nazionale per *“formalizzare l'obbligo di redigere le schede di cui all'Allegato V al D.M. 6/9/94 per la valutazione del rischio negli edifici e della trasmissione di dette schede alle AUSL competenti per territorio”*, come condiviso pienamente dal Coordinamento Interregionale per far fronte alla carenza di risorse per il censimento-mappatura.

È comunque già in corso l'implementazione del database dei siti privati, da popolare, per il momento, con le schede di autonotifica sugli edifici privati presentate alla ASL territorialmente competente, per la relativa vidimazione, da parte dei soggetti che richiedono il contributo regionale per la bonifica di materiali contenenti amianto, come stabilito nella DGR n. 50/29 del 3.12.2013, che hanno il duplice scopo di:

- fornire gli elementi per la predisposizione, da parte delle Province, della graduatoria di assegnazione dei contributi regionali;
- iniziare a popolare l'archivio dei siti privati civili, agricoli, etc., rendendo più efficace il sistema dell'autonotifica diretta e non perdendo informazioni utili sull'entità del fenomeno.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6.2. Applicazione delle migliori tecnologie disponibili per il rilevamento e la mappatura delle coperture in cemento-amianto presenti sul territorio regionale

I materiali in cemento amianto sono costituiti da una matrice di cemento contenente dal 6 al 12% di fibre di amianto. Questo materiale è stato utilizzato, tra l'altro, per la produzione di lastre da utilizzare come copertura esterna per gli edifici agricoli, industriali, civili, etc.. Grazie alle notevoli caratteristiche di resistenza meccanica e al basso costo, le lastre in cemento-amianto sono state largamente impiegate, e sono attualmente diffuse su tutto il territorio regionale. Dopo un certo numero di anni dalla messa in opera, tuttavia, le lastre tendono a rilasciare in atmosfera fibre di amianto, potenzialmente dannose per la salute umana.

L'analisi spettrale delle immagini acquisite da aereo o da satellite potrebbe rappresentare un valido supporto, propedeutico (e non alternativo), ai metodi di censimento/mappatura tradizionali delle coperture in cemento-amianto effettuati mediante ispezione visiva delle superfici, comunque necessaria per il rilevamento di tutti i parametri indispensabili per il calcolo della categoria di rischio e del punteggio per la priorità, come prescritto, per ultimo, nelle Linee Guida elaborate dall'INAIL-DIPIA per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del Giugno 2012.

6.2.1. Tecniche di telerilevamento iperspettrale da piattaforma aerea

Le tecniche di telerilevamento iperspettrale da piattaforma aerea permettono la realizzazione della mappatura ai fini dell'identificazione delle coperture in cemento-amianto presenti sul territorio regionale, in ambito urbano ed agricolo, attraverso l'utilizzo del sensore aviotrasportato MIVIS (*Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer*). Le immagini MIVIS devono essere poi classificate, georeferenziate e mosaicate, dopodiché la classificazione del cemento-amianto deve essere vettorializzata ed importata in ambiente GIS (quale ad esempio ArcView o similari).

Il sensore iperspettrale aviotrasportato MIVIS

Il MIVIS è un sensore iperspettrale in grado di registrare la radiazione elettromagnetica proveniente dalla superficie della terra in 102 canali di ripresa distribuiti nelle regioni spettrali del visibile, dell'infrarosso vicino e medio e dell'infrarosso termico:

- 20 nel visibile (0.43 - 0.83 μm),
- 8 nell'infrarosso vicino (1.15 – 1.55 μm),
- 64 nell'infrarosso medio (2.0 – 2.5 μm),
- 10 nell'infrarosso termico (8.2 – 12.7 μm).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La risoluzione geometrica dei pixel varia in funzione dell'altezza di ripresa: a 12.000 m è di 24x24 m, a 1.000 m è di 2x2 m.

La risoluzione radiometrica è di 12 bit per pixel.

L'elevato numero di bande di registrazione del MIVIS permette di distinguere con notevole accuratezza i diversi tipi di superfici presenti nelle aree analizzate.

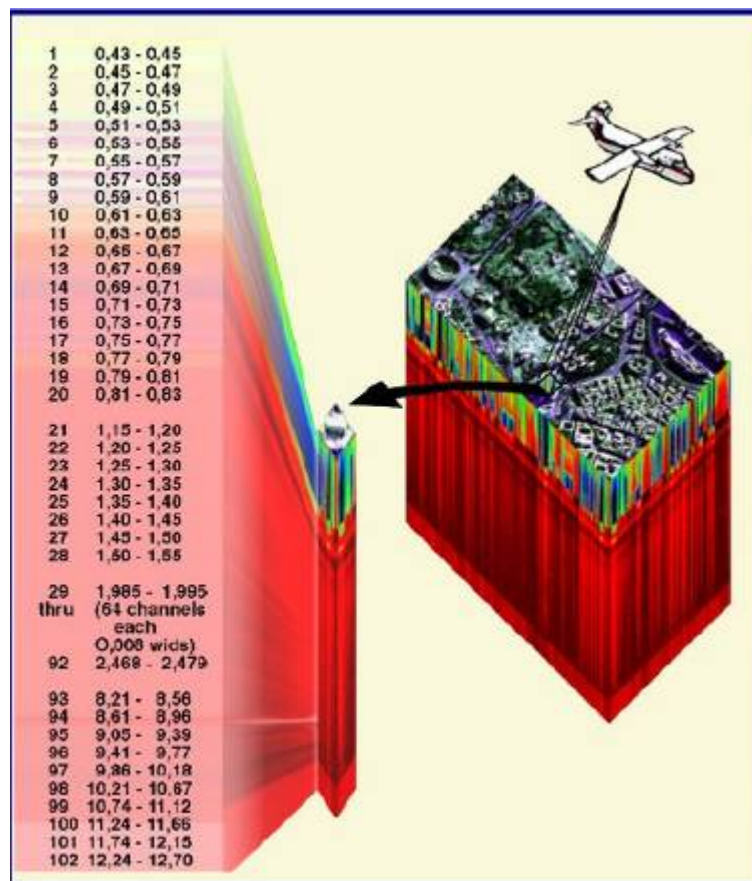


Figura 6.2-1: La risoluzione iperspettrale del sensore MIVIS

Le caratteristiche di volo che influenzano la classificazione dell'amianto sono la quota e la direzione di volo.

La risoluzione spaziale delle immagini esprime le dimensioni del dettaglio rilevabile. Per i satelliti la dimensione dell'area risolta al suolo solitamente coincide con quella del pixel e varia da 0,69 m fino a qualche chilometro, mentre da aereo la risoluzione risulterà molto maggiore.

Dovrà quindi essere prevista una quota di volo che garantisca la leggibilità dei dati ai fini della mappatura del cemento-amianto. In generale, di massima, risoluzioni a terra di 4 m x 4 m e/o di 5 m x 5 m risultano essere sufficienti; queste si ottengono, rispettivamente, con quote di volo di circa 2.000 m e 2.500 m.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La direzione di volo influisce anch'essa sull'efficienza della classificazione. Per avere una buona risposta al sensore è necessario che le superfici siano esposte direttamente alla radiazione solare (sensore attivo). Diventa fondamentale, pertanto, per ogni strisciata, sia la direzione di volo rispetto alla posizione dei capannoni (soprattutto quelli con tetto a cuspide) sia la posizione del sole rispetto all'aereo.

Dovrà, poi, essere implementato il sistema per l'interpretazione dei dati, prevedendo anche una fase di campionamento a terra così da poter "calibrare" ed ottimizzare la raccolta dei campioni, allo scopo di raggiungere un più elevato grado di affidabilità dell'interpretazione.

Georeferenziazione e mosaicatura delle immagini

Come detto, le immagini MIVIS devono essere classificate, georeferenziate e mosaicate, dopodiché la classificazione del cemento-amianto deve essere vettorializzata ed importata in ambiente GIS (quale ad esempio ArcView o similari).

Le procedure da utilizzare per garantire detti risultati sono diverse: tra queste si cita, come esempio, quella di selezionare sull'immagine un elevato numero di punti con coordinate note, al fine di individuare una funzione di trasformazione tra le coordinate immagine e le coordinate geografiche. Questa tecnica di georeferenziazione (*warping polinomiale*) richiede una notevole quantità di lavoro da parte dell'operatore, in quanto il numero di punti di controllo necessari per ottenere una buona accuratezza geometrica risulta molto elevato. La precisione della georeferenziazione può, inoltre, risultare molto scarsa nel caso in cui la zona coperta dall'immagine presenti notevoli variazioni di quota. I problemi sopra descritti rendono quindi sconsigliabile l'utilizzo della tecnica dello *warping polinomiale* nel caso di mappatura delle coperture in cemento-amianto a scala regionale. Una possibile alternativa è attualmente offerta dai software per la georeferenziazione parametrica dei dati telerilevati acquisiti da piattaforma aerea. Questi software permettono di ortorettificare le immagini MIVIS utilizzando come input i dati relativi alla posizione dell'aereo e ai suoi movimenti durante il volo.

6.2.2. Tecniche alternative, quali quella satellitare

Nell'ambito degli *Atti della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate* del novembre 2012 si evidenzia come sebbene il sistema MIVIS del CNR, per la mappatura dall'alto abbia dimostrato un'alta sensibilità ed efficacia nell'individuazione di coperture in cemento amianto, risulta estremamente costoso essendo sostanzialmente legato all'utilizzazione di mezzi aerei particolari e dedicati a questa attività. Il sistema di monitoraggio satellitare, associato ad un software per l'analisi di immagini ad alta risoluzione, peraltro rese disponibili gratuitamente da AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura) alle Regioni, consente la mappatura delle coperture con una sensibilità paragonabile a quella del MIVIS a costi decisamente più bassi, quasi di un ordine di grandezza.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In fase attuativa del Piano, l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente procederà a valutare tale metodologia di analisi spettrale delle immagini acquisite da aereo o da satellite e ad implementarla sul territorio regionale, in quanto utile:

- per stimare il quantitativo di cemento-amianto da smaltire al fine di aggiornare il fabbisogno di discariche specializzate;
- per supporto propedeutico ai metodi di censimento tradizionali delle coperture in cemento-amianto.

L'acquisizione di dati georeferenziati ottenuti con tale metodologia potrà consentire anche l'incrocio con i dati catastali, individuando direttamente i proprietari delle coperture in cemento-amianto da comunicare, da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, alle ASL per il tramite dell'Assessorato dell'Igiene e Sanità per le successive verifiche e completamento del censimento/mappatura. Nelle more di tale implementazione si procederà con il sistema dell'autonotifica di cui alla DGR n. 50/29 del 3.12.2013, richiamata nel paragrafo 6.1.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

7. TECNICHE DI BONIFICA

7.1. Indicazioni generali

Il rischio di inalare le fibre di amianto è legato alla probabilità che hanno i materiali di rilasciare le fibre nell'ambiente, cioè alla disponibilità del materiale all'aerodispersione.

Tale probabilità dipende dalle caratteristiche proprie del materiale quali il contenuto e il tipo di amianto, dalla matrice a cui esso è legato che ne determina il grado di friabilità, dallo stato di conservazione e da tutti i fattori che concorrono al deterioramento del materiale, alla diffusione delle fibre nell'ambiente e alla conseguente esposizione delle persone.

I materiali contenenti amianto sono classificati dal D.M. 26.9.1994 in "friabili", ovvero facilmente sbriciolabili con la semplice pressione manuale, e in "compatti", ovvero "materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.)".

Tale distinzione permette di evidenziare le situazioni a maggior rischio, ovvero quelle nelle quali l'amianto si trova libero o legato in matrice friabile. Il Decreto definisce alcuni criteri da tenere presenti per la scelta del metodo di bonifica e stabilisce anche cosa deve essere previsto nel Piano di controllo e manutenzione dei materiali di amianto lasciati in sede, a seconda della tipologia di materiali contenenti amianto e della loro valutazione del rischio.

L'esito della valutazione del rischio legata alla presenza di materiali contenenti amianto in edifici e/o impianti prevede nel caso di presenza di materiali danneggiati, con una superficie di danno maggiore del 10%, l'adozione di metodi di bonifica, riportati nel diagramma di flusso del D.M. 6.9.94 (ex art. 5 c. 1 lett. f della L. 257/92) e illustrati in Figura 7.1-1.

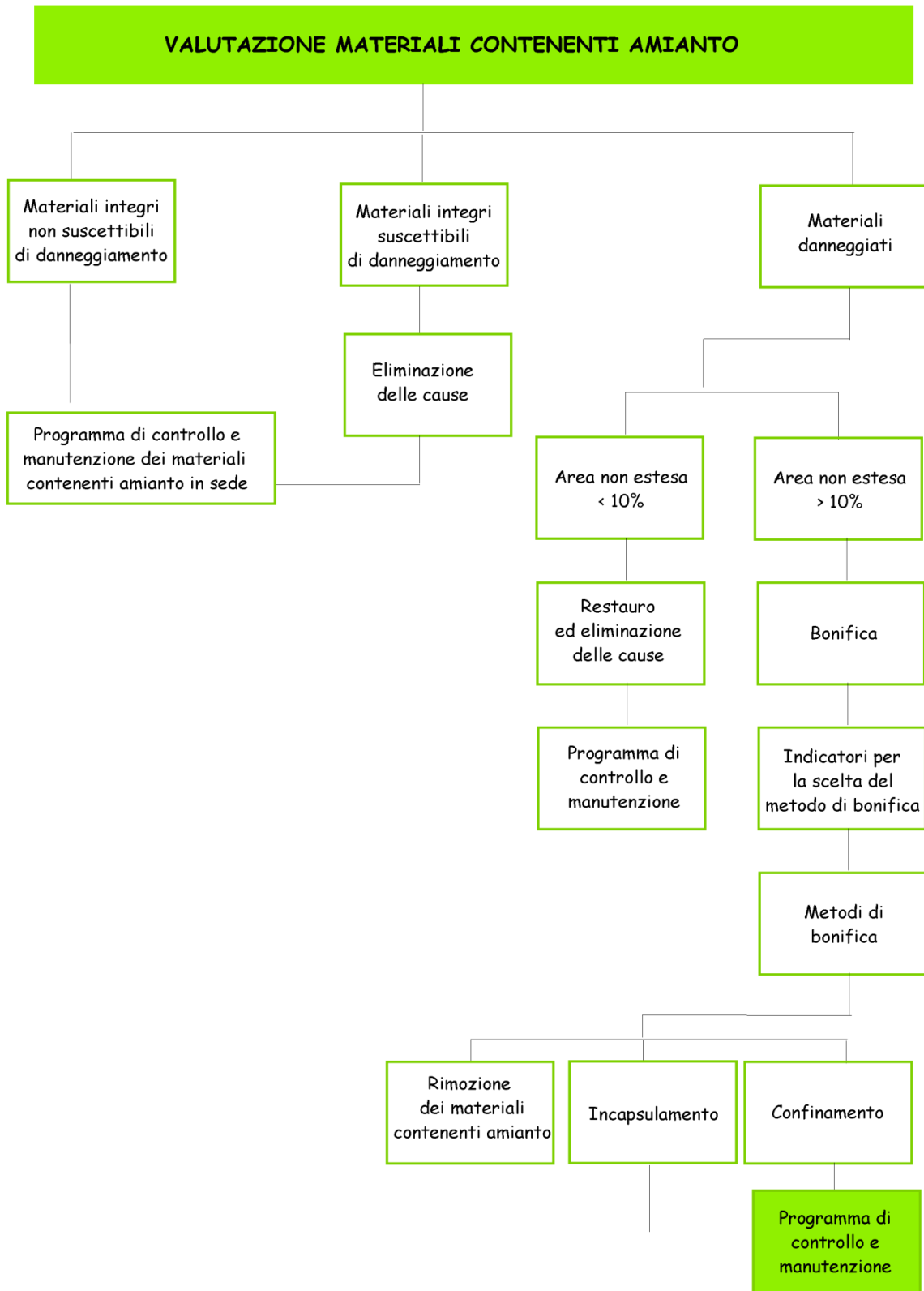


Figura 7.1-1: Diagramma di flusso sulla valutazione dei materiali contenenti amianto negli edifici



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'art. 3 del Decreto Ministeriale 6.9.1994 definisce quali metodi di bonifica possono essere attuati, sia nel caso di interventi circoscritti ad aree limitate dell'edificio, sia nel caso di interventi generali:

1. la rimozione;
2. l'incapsulamento;
3. il confinamento.

Nella scelta degli interventi da attuare si deve tener conto che la rimozione dei materiali contenenti amianto rappresenta, sempre e comunque, la migliore soluzione possibile, eliminando definitivamente qualsiasi potenziale fonte di esposizione. Nonostante ciò, nella maggior parte delle situazioni, la rimozione rimane il metodo più oneroso, a differenza dell'incapsulamento e del confinamento, in quanto oltre a comportare la necessità di dover smaltire rifiuti speciali pericolosi, occorre applicare un prodotto sostitutivo. I metodi di bonifica alternativi alla rimozione, pur di maggior rapidità di esecuzione e di minor costo, comportano però la necessità di controlli periodici e di successivi interventi per mantenere l'efficacia e l'integrità del trattamento.

Al fine di garantire la mitigazione dei potenziali impatti negativi legati alle differenti tecniche di bonifica adottate, si rende necessario che in fase di concessione di contributi e attuazione degli interventi, le Autorità competenti forniscano indicazioni specifiche alle imprese incaricate della bonifica.

Si riportano nel seguito alcune indicazioni sulle principali tecniche di bonifica normalmente adottate per i materiali contenenti amianto: la rimozione, l'incapsulamento ed il confinamento.

7.2. Rimozione

La rimozione, risulta il metodo di bonifica più diffuso poiché è la soluzione risolutiva che elimina ogni potenziale fonte di esposizione e ogni necessità di attuare specifiche misure di contenimento future, eliminando l'amianto in via definitiva.

Le operazioni devono essere condotte salvaguardando quanto più possibile l'integrità del materiale, in modo da evitare la produzione delle fibre aerodisperse durante la rimozione stessa. In genere richiede l'applicazione di un nuovo materiale in sostituzione dell'amianto rimosso (riferimenti legislativi: D.Lgs. n. 81 del 9.04.2008 - D.M. 06.09.1994). Comportano un rischio estremamente elevato per i lavoratori addetti e per la contaminazione dell'ambiente. Inoltre, con la rimozione si producono rifiuti speciali pericolosi che devono essere correttamente smaltiti e per i quali il relativo costo risulta elevato.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

7.2.1. Tecniche di rimozione dei materiali contenenti amianto in matrice friabile

La legge 257 del 27.3.1992 oltre ad introdurre in Italia il divieto di commercializzazione, produzione, esportazione di materiali contenenti amianto rimanda ad una serie di decreti attuativi la definizione di procedure tecniche per il controllo delle attività di bonifica.

Sinora sono stati emanati quattro disciplinari tecnici contenenti indicazioni e prescrizioni per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e lo smaltimento dei materiali che contengono amianto:

1. il D.M. 06.09.1994: interventi di bonifica di materiali friabili e compatti presenti in impianti e/o edifici;
2. il D.M. 25.10.1995: interventi di bonifica di materiali friabili e compatti presenti nei rotabili ferroviari (definiti come mezzi mobili rotabili per trasporto terrestre quali treni, metropolitane, tram, autobus, ecc. in cui sono presenti manufatti, componenti e materiali contenenti amianto friabile dai quali può derivare un'esposizione a fibre aerodisperse);
3. il D.M. 14.05.1996: interventi di bonifica di materiali friabili e compatti presenti nei siti industriali dismessi, manutenzione e utilizzo delle unità prefabbricate, dei cassoni e delle tubazioni in cemento-amianto per acqua potabile;
4. il D.M. 20.08.1999: interventi di bonifica di materiali friabili e compatti presenti nelle navi o unità equiparate e definizione delle caratteristiche prestazionali delle sostanze incapsulanti.

Pertanto, in relazione all'ubicazione del materiale contenente amianto, se esso è presente in un edificio o impianto industriale ancorché nei mezzi rotabili o nelle navi, dovranno essere seguiti i criteri indicati nei relativi decreti-disciplinari tecnici di riferimento.

I materiali di tipo friabile sono generalmente intonaci di rivestimento di superfici, applicati a spruzzo o a cazzuola, a scopo antincendio, antiacustico o anticondensa. I materiali tessili così come altri materiali (carte e cartoni ecc.) dove la concentrazione di amianto è pari al 100% del mca sono da considerarsi altresì friabili così come riportato nella Tabella 1 - principali tipi di materiali contenenti amianto e loro approssimativo potenziale di rilascio delle fibre - del D.M. 06.09.1994.

Analogamente, per i materiali friabili presenti nei mezzi rotabili vedasi la Tabella 1 - prodotti contenenti amianto e loro utilizzazioni nei mezzi rotabili - del D.M. 26.10.1995.

Per i materiali friabili installati presso impianti e/o edifici le tecniche di rimozione possono essere distinte in:

- A. RIMOZIONE IN APPOSITA ZONA CONFINATA;
- B. GLOVE-BAG (per tubazioni e piccole superfici coibentate);
- C. SCOIBENTAZIONE IN ZONA CONFINATA (grandi strutture coibentate o parti consistenti di esse).

A. RIMOZIONE IN APPOSITA ZONA CONFINATA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per il suo alto grado di pericolosità legato alla disponibilità all'aerodispersione di fibre, il materiale contenente amianto friabile deve essere rimosso mediante l'allestimento di cantieri di bonifica che garantiscano l'isolamento completo dell'area di lavoro dalle altre aree degli edifici e impianti. Ciò si realizza attraverso l'installazione di barriere fisiche e l'impiego di un sistema di estrazione dell'aria che metta in depressione il cantiere di bonifica rispetto all'esterno, creando un flusso d'aria dall'esterno verso l'interno che impedisce la fuoriuscita di fibre.

Questa tecnica detta "della rimozione in zona confinata" prevede l'adozione di tutte le misure necessarie per la protezione dei lavoratori e dell'ambiente esterno, così come definite nel capitolo 5a) del D.M. 06.09.1994.

A meno di specifiche controindicazioni tecniche, di norma la rimozione dell'amianto, in questi casi, deve avvenire ad umido. Vengono di seguito elencate tutte le attrezzature necessarie per la predisposizione del cantiere di bonifica e vengono descritte le metodologie operative.

A.1 Allestimento del cantiere

Per l'allestimento del cantiere i materiali e le attrezzature occorrenti sono descritte nel D.M. 06.09.1994.

Prima dell'inizio lavori occorre rimuovere, previa pulizia ad umido, tutti i mobili e le attrezzature che possono essere spostati, tutte le armature per l'illuminazione, tutti gli equipaggiamenti di ventilazione e riscaldamento, i filtri permanenti dei sistemi di ventilazione e condizionamento (puliti e reinstallati in seguito) e depositarli in zona di sicurezza incontaminata.

Tutti i mobili e le attrezzature che non possono essere spostati devono essere completamente ricoperti con fogli di plastica di spessore adeguato ed accuratamente sigillati sul posto, in modo tale che non vengano danneggiati e/o contaminati durante il lavoro.

Tutte le armature per l'illuminazione presente devono essere tolte, pulite e sigillate in fogli di plastica e depositate in zona di sicurezza incontaminata. Devono essere asportati tutti gli equipaggiamenti di ventilazione e riscaldamento e altri elementi smontabili, puliti e tolti dalla zona di lavoro.

Se l'ambiente non è naturalmente confinato, è necessario provvedere alla realizzazione di un confinamento artificiale con idonei divisori. Nel caso in cui il cantiere di bonifica è costituito da locali di cubatura eccessiva si deve procedere alla suddivisione dell'area in lotti/cantieri di bonifica, possibilmente di geometria lineare, allo scopo di facilitarne la gestione (uniformità del ricambio d'aria, collegamento diretto con le Unità di decontaminazione personale e materiali, ecc..).

Dovranno essere effettuati due tipi di confinamento dell'area di lavoro:

- I. il confinamento statico;
- II. il confinamento dinamico.

Relativamente al confinamento statico:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. il pavimento dell'area di lavoro nonché tutte le pareti devono essere ricoperte con fogli di plastica di spessore adeguato e le giunzioni devono essere sigillate con nastro impermeabile, la copertura del pavimento dovrà estendersi alla parete per almeno 500 mm;
2. tutti i cavedii e le altre possibili comunicazioni per il passaggio di cavi, tubazioni, ecc. devono essere individuati e sigillati. I bordi delle barriere temporanee, i fori e le fessure vanno tamponati con silicone o schiume espanse. Porte e finestre vanno sigillate applicando prima nastro adesivo sui bordi e coprendole successivamente con un telo di polietilene di superficie più estesa delle aperture;
3. deve essere predisposta una uscita di sicurezza per consentire una rapida via di fuga (es. telo di polietilene da tagliare in caso di emergenza);



Figura 7.2-1: Confinamento statico - Uscita di emergenza

4. deve essere installato un impianto temporaneo di alimentazione elettrica di tipo stagno e collegato alla messa a terra;
5. nel caso in cui non sia possibile utilizzare le pareti esistenti per isolare l'area di lavoro occorre predisporre dei confinamenti artificiali allestendo impalcati (ponteggi fissi) con rivestimenti di telo in polietilene che consentano di realizzare un cantiere confinato a ridosso del materiale da rimuovere;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Figura 7.2-2: Esempio di area confinata cantiere rimozione amianto

6. è necessario verificare attraverso ispezioni periodiche che le barriere siano funzionanti e che sia mantenuto l'isolamento dell'area durante tutta la preparazione del lavoro.

Il confinamento dinamico, invece, si realizza attraverso l'installazione di un sistema di estrazione dell'aria (estrattori) che mette in depressione il cantiere di bonifica rispetto all'esterno. Specificatamente:

1. gli estrattori devono essere posizionati alla massima distanza dall'impianto di decontaminazione (posti in basso preferibilmente sul pavimento) e dalle altre eventuali aperture per l'ingresso dell'aria, in modo tale che l'aria pulita entri principalmente tramite l'unità di decontaminazione, attraverso il più possibile l'area di lavoro garantendo il trascinarsi delle fibre verso gli estrattori;
2. il flusso dell'aria deve essere diretto dall'esterno verso l'interno in modo da evitare qualsiasi fuoriuscita di fibre (ad estrattori accessi si deve osservare un leggero rigonfiamento dei teli di polietilene verso l'interno). L'aria aspirata deve essere espulsa all'esterno dell'area di lavoro, quando possibile fuori dall'edificio;
3. la depressione deve essere efficace e non eccessiva: sono raccomandati come valore minimo 4 ricambi d'aria per ora e deve essere evitata una depressione eccessiva che potrebbe provocare il distacco dei teli dalle pareti o dal pavimento (velocità aria almeno 1 m/sec);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- il filtro degli estrattori deve essere HEPA (alta efficienza 99,97 DOP), dotato preferibilmente 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) allo scopo di prolungare la durata del filtro HEPA che deve essere sostituito ogni qualvolta il manometro dell'estrattore lo indichi; la sostituzione deve avvenire all'interno dell'area di lavoro, ad opera di personale munito di mezzi di protezione individuale per l'amianto. Tutti i filtri usati devono essere insaccati e trattati come rifiuti contaminati da amianto;
- gli estrattori devono essere messi in funzione prima che qualsiasi materiale contenente amianto venga manomesso e devono essere lasciati ininterrottamente accesi (24 ore su 24) per mantenere il confinamento dinamico fino al completamento della bonifica. Non devono essere spenti alla fine del turno di lavoro né durante le eventuali pause e devono essere provvisti di un manometro che consenta di determinare quando i filtri devono essere sostituiti.

L'uscita del sistema di aspirazione deve attraversare le barriere di confinamento, la cui integrità deve essere comunque mantenuta sigillando i teli di polietilene con nastro adesivo intorno all'estrattore o al tubo di uscita.

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 e tutti i materiali di amianto già rimossi e caduti devono essere immediatamente insaccati.

L'aria aspirata (efficacemente filtrata) deve essere espulsa all'esterno dell'area di lavoro, quando possibile fuori dall'edificio.

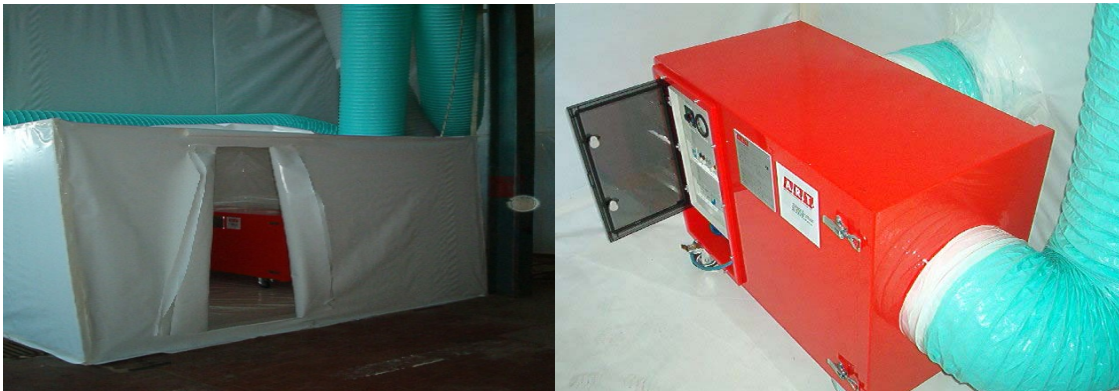
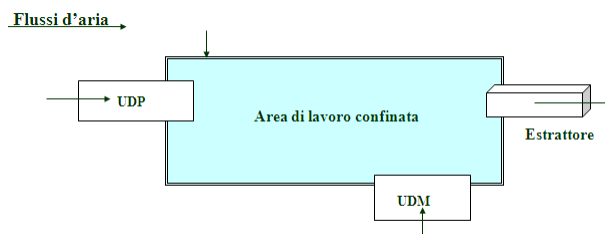


Figura 7.2-3: Sistema di estrazione dell'aria



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

A.1.1 Collaudo del cantiere

Dopo che è stato completato l'allestimento del cantiere, compresa l'installazione dell'unità di decontaminazione, prima dell'inizio di qualsiasi operazione che comporti la manomissione dell'amianto, i sistemi di confinamento devono essere collaudati mediante prove di tenuta.

a) Prova della tenuta con fumogeni.

Ad estrattori spenti l'area di lavoro viene saturata con un fumogeno e si osservano, dall'esterno del cantiere, le eventuali fuoriuscite di fumo. Occorre ispezionare, a seconda delle situazioni, le barriere di confinamento, il perimetro esterno dell'edificio e il piano sovrastante. Tutte le falle individuate vanno sigillate dall'interno.

b) Collaudo della depressione.

Si accendono gli estrattori uno alla volta e si osservano i teli di plastica delle barriere di confinamento: questi devono rigonfiarsi leggermente formando un ventre rivolto verso l'interno dell'area di lavoro. La direzione del flusso dell'aria viene verificata utilizzando fialette fumogene. Il test deve essere effettuato, in particolare, all'esterno del cantiere, in prossimità delle eventuali aperture per l'immissione passiva di aria e nei locali dell'unità di decontaminazione, in condizioni di quiete e durante l'apertura delle porte. Si osserva se il fumo viene correttamente richiamato verso l'interno dell'area di lavoro. La misura della depressione può essere effettuata con un manometro differenziale, munito di due sonde che vengono collocate una all'interno e l'altra all'esterno dell'area di lavoro.

A.1.2 Unita' di decontaminazione (UD)

L'ingresso e l'uscita dall'area di lavoro del personale e dei materiali devono avvenire esclusivamente attraverso apposite unità di decontaminazione (UD). Queste non sono altro che una serie di locali posti in successione, che determinano un percorso obbligato e permettono la decontaminazione dei lavoratori e dei sacchi di rifiuti prima dell'uscita dall'area di lavoro inquinata.

Possono essere costituite da:

- 1) uno speciale container o box provvisto dei servizi necessari, raccordato con l'area di lavoro;
- 2) da un sistema modulare trasportabile montato direttamente sul luogo di lavoro;
- 3) da un struttura realizzata fissando teli di polietilene ad una armatura di sostegno in legno o in tubi.

I soffitti, le pareti e i pavimenti dovranno essere costituiti da materiali lavabili e resistenti.

A.1.3 Unita' di decontaminazione del personale (UDP)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'unità di decontaminazione del personale (UDP) dovrà essere composta almeno da 4 zone distinte, come qui sotto descritte.

a) 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 operai di riporvi il proprio equipaggiamento prima di passare al locale doccia.

b) Locale doccia.

Sarà accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria.

Questo locale dovrà contenere almeno una doccia con acqua calda e fredda e sarà dotato, ove possibile, di servizi igienici e dovrà essere assicurata la disponibilità di sapone.

Le acque di scarico delle docce devono essere convenientemente filtrate prima di essere scaricate e, onde evitare tracimazioni dalle pedane di raccolta, si devono prevedere dei sistemi di troppo pieno.

L'impianto di filtrazione, a due o tre stadi di unità filtranti, deve essere dotato di un sistema di controllo per l'intasamento dei filtri (ad es. manometri e pressostati che bloccano la pompa in presenza di filtri intasati).

Le cartucce dei filtri (da 220 micron, da 50 micron e da 1 micron) sono racchiuse in genere in materiali plastici trasparenti che permettono anche visivamente la verifica dello stato di intasamento. Andranno smaltite come rifiuti contenenti amianto (RCA).

c) Chiusa d'aria.

La chiusa d'aria dovrà essere costruita tra il locale doccia ed il locale spogliatoio incontaminato e dovrà avere una larghezza minima di 1,5 m con due accessi. Uno degli accessi dovrà rimanere sempre chiuso: per ottenere ciò è opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta. In questo locale possono essere posizionati il boiler per l'acqua calda delle docce, gli asciugamani, gli accappatoi per i lavoratori ed eventualmente anche l'impianto di filtrazione dell'acqua delle docce.

d) Locale incontaminato (spogliatoio).

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

L'unità di decontaminazione rappresenta l'unico percorso di uscita dall'area di lavoro, pertanto dovranno essere poste particolari cautele in relazione alla possibilità di dispersione di fibre di amianto verso l'esterno. Per tale ragione è preferibile che i percorsi di accesso e uscita siano separati, che gli stessi lavoratori riducano al minimo indispensabile il numero di passaggi durante l'attività lavorativa.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

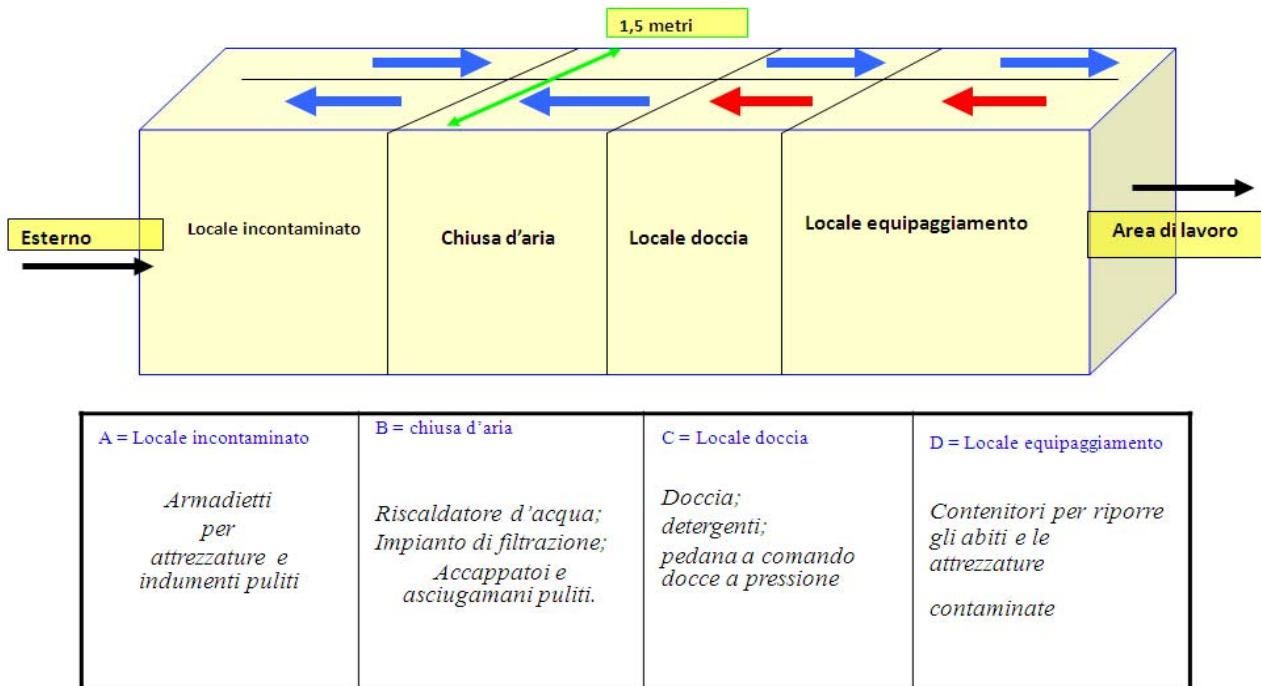


Figura 7.2-4: Unità di decontaminazione del personale (UDP)

A.1.3.1 Procedure di accesso e uscita UDP

Le procedure di accesso e di decontaminazione devono essere seguite obbligatoriamente da tutti i lavoratori e devono essere affisse all'interno della UDP.

Il percorso di entrata, dall'esterno verso l'area di lavoro, deve prevedere il passaggio, in sequenza, attraverso un locale spogliatoio, provvisto di armadietti per gli indumenti personali, e da una o più zone neutre (chiusure d'aria), che conducono all'interno del cantiere o nello spogliatoio degli indumenti protettivi contaminati.

Il percorso di uscita dall'area di lavoro, deve prevedere il passaggio in uno spogliatoio dove riporre in appositi contenitori gli indumenti contaminati (locale equipaggiamento), da una doccia e da una o più chiusure d'aria comunicanti con lo stesso locale spogliatoio dell'ingresso.

I lavoratori, in ingresso, si tolgono gli indumenti personali nello spogliatoio incontaminato ed indossano un equipaggiamento protettivo pulito, con il quale raggiungono l'area di lavoro.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La tuta intera in tyvek o altro materiale, deve essere sigillata con nastro adesivo in alcuni punti critici, in particolare polsi, caviglie, copriscarpe.

La maschera va indossata sotto la tuta, al fine di consentire la sequenza corretta di svestizione a fine turno. Batteria, gruppo ventola, tubo di respirazione, cintura di sostegno vanno protetti con fogli di polietilene sottili per facilitarne la decontaminazione finale.

Ogni lavoratore dovrà verificare lo stato di funzionamento del proprio respiratore (pulizia, tenuta, ecc.).

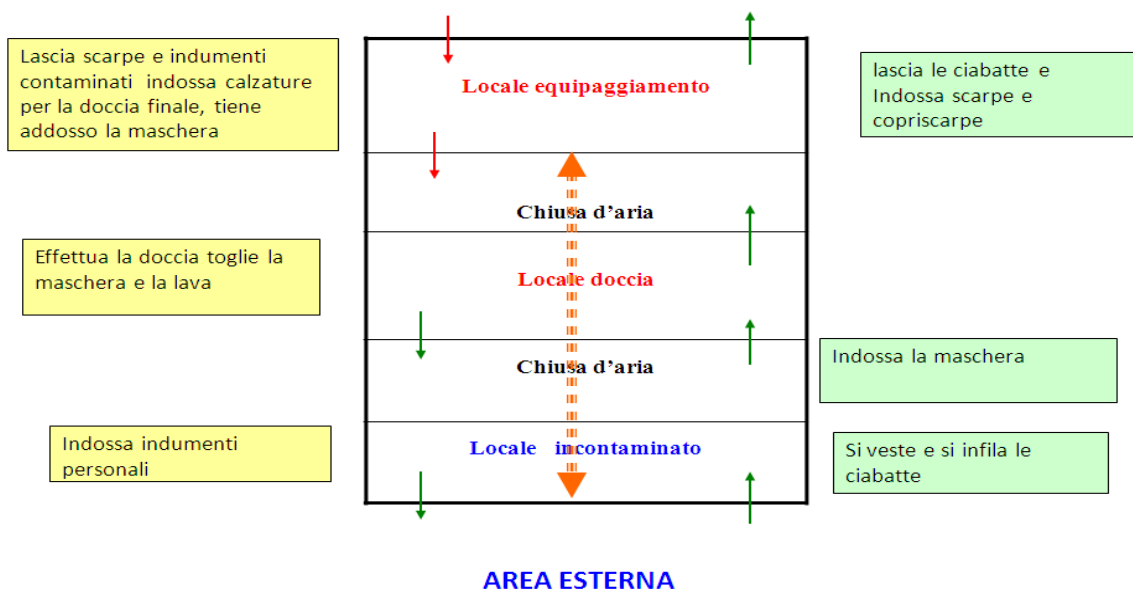


Figura 7.2-5: Percorso dei lavoratori all'interno della UDP

- Accesso alla zona di lavoro: ciascun operaio dovrà togliere gli indumenti civili nel locale spogliatoio incontaminato ed indossare il respiratore dotato di filtri efficienti e 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, infilarsi le ciabatte e lasciare le scarpe nel locale equipaggiamento;
 - 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;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- lavare ed asciugare l'interno del respiratore.

Dopo aver fatto la doccia ed essersi asciugato, l'operaio proseguirà verso il locale spogliatoio dove indosserà alla fine della giornata di lavoro gli abiti civili o tute pulite durante le pause.

I copripiedi contaminati devono essere lasciati nel locale equipaggiamento e al termine del lavoro di rimozione devono essere trattati come scarti contaminati.

Gli operai non devono mangiare, bere, fumare sul luogo di lavoro e devono essere completamente protetti, con idoneo respiratore ed indumenti protettivi anche 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.

A.1.4 Unità di decontaminazione dei materiali (UDM)

L'unità di decontaminazione materiali utilizzata per il passaggio dei rifiuti e degli altri materiali è formata da tre locali distinti.



Figura 7.2-6: Unità di decontaminazione dei materiali (UDM)

Tali locali, in sequenza, dall'interno dell'area di lavoro verso l'esterno sono destinati a:

1. lavaggio dei materiali o dei sacchi di rifiuti;
2. imballaggio in contenitori puliti;
3. stoccaggio provvisorio in attesa dell'allontanamento.

All'interno della UDM devono operare due distinte squadre di lavoratori: la prima squadra effettua il lavaggio, il secondo insaccamento e il deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno dell'area di deposito provvisorio e porta i sacchi fuori. La presenza delle squadre si rende necessaria allo scopo di impedire che i lavoratori addetti all'intervento di bonifica possano uscire all'esterno indossando abiti contaminati e provocando la dispersione di fibre all'esterno.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Poiché nessun operatore può utilizzare la UDM per uscire o entrare nell'area di lavoro, l'uso dell'unità per i rifiuti deve essere ridotto allo stretto necessario e possibilmente in unica fase (a fine giornata lavorativa) e fino a quel momento dovrebbero essere sigillate le porte di uscita.

Uno dei sistemi che isolano completamente i locali della UDM dall'esterno è quello cosiddetto "a bascula". Consiste nella installazione di una vasca contenente acqua più vinavil o altro fissativo tra il locale per il secondo insaccamento e il locale deposito temporaneo; la parete tra i due locali deve essere fissa e terminare all'interno della vasca sul pelo libero dell'acqua. I sacchi dovranno essere spinti dall'operatore della prima squadra all'interno della vasca e usciranno nel terzo locale dove l'operatore che entra dall'esterno può depositarli o portarli fuori per lo smaltimento finale. Si evita così qualsiasi possibilità di uscita dall'UDM dei lavoratori contaminati all'esterno dell'area di lavoro.

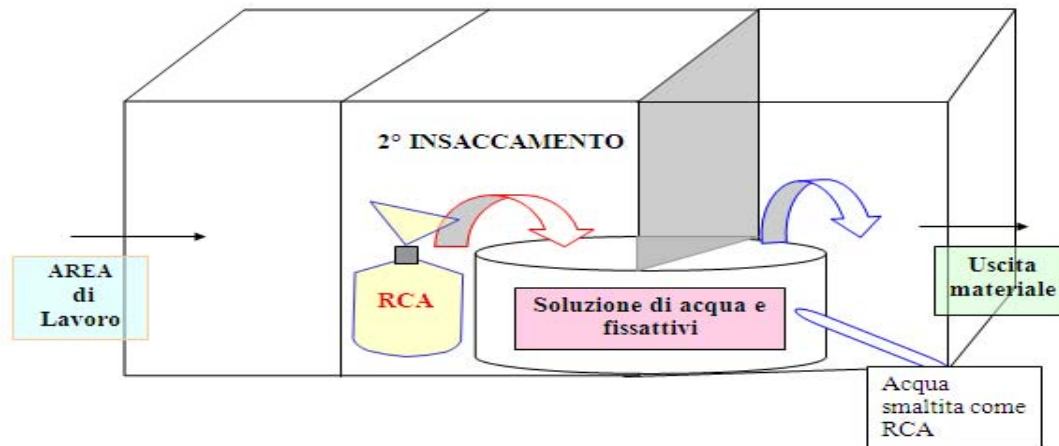


Figura 7.2-7: Sistema a bascula di UDM

A.1.4.1 Procedure di decontaminazione materiali

Tutto il materiale rimosso, i filtri esausti dei respiratori, degli estrattori, delle acque di scarico, le tute e i copriscarpe usati - e tutto il materiale monouso - andranno smaltiti come materiale contenente amianto. 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

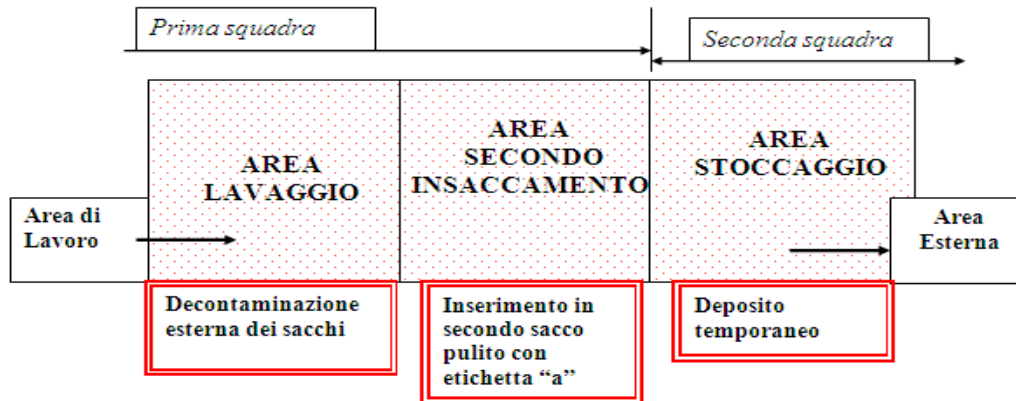


Figura 7.2-8: Percorso dei lavoratori all'interno della UDM

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori:

- la prima squadra: provvede al lavaggio, al secondo insaccamento, all'etichettatura e al deposito dei sacchi (se non si utilizza il sistema a bascula);
- la seconda squadra: entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti.

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.

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.

Tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento (devono utilizzare a titolo precauzionale almeno un facciale filtrante con filtro P3), devono essere muniti di tutti i dispositivi di protezione personale e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro (esclusivamente dalla UDP).

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinarsi ed 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 prelievo 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

A.1.5 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 di rimozione, la decontaminazione e la pulizia del luogo di lavoro.

Gli operai devono essere equipaggiati con idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie e devono inoltre essere dotati di indumenti protettivi completi, costituiti da tuta e copricapo. Gli indumenti a perdere e i sovrascarpe 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 i rifiuti contenenti 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:

- a perdere, di carta o tela plastificata da trattare come rifiuti inquinanti;
- 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).

Nel locale dell'equipaggiamento e nel locale di pulizia devono essere affisse ed elencate le procedure di decontaminazione che gli operai dovranno obbligatoriamente rispettare.

A.1.6 Tecniche di rimozione friabile

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 polioossietilene) o impregnanti (prodotti vinil-acrilici comunemente usati per l'incapsulamento).

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.

La capacità intrinseca di un rivestimento di essere completamente imbibito è influenzata dal suo spessore, dal tipo di amianto di cui è costituito, dalla natura della matrice e dalla tecnica con cui è stato impastato.

La rimozione dell'amianto può essere effettuata mediante due principali tecniche:

1. la tecnica dell'imbibizione superficiale;
2. la tecnica dell'imbibizione totale.

La tecnica dell'imbibizione superficiale viene utilizzata quando:

- a) la rimozione risulta abbastanza facile;
- b) i rivestimenti sono scarsamente incollati al supporto;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- c) i supporti hanno una superficie liscia ed omogenea (travi metalliche, lastre grecate ecc.);
- d) i rivestimenti soffici e friabili hanno uno spessore limitato (15-20 mm).

Il rivestimento deve essere spruzzato con soluzioni acquose (in genere nella misura del 20% di prodotto e 80% di acqua), con getti soffusi, mediante pompe a bassa pressione (airless).

Dopo il trattamento occorre attendere, per consentire alla soluzione imbibente di saturare in profondità il rivestimento e sciogliere i legami dal supporto.

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 pratica la tecnica dell'imbibizione totale utilizzata in genere quando il materiale friabile ha uno spessore superiore a 25 mm, i supporti sono superficialmente porosi, rugosi, presentano interstizi (travi di cemento, mattoni forati ecc.), e i rivestimenti sono ancorati in maniera stabile al supporto.

Tutto l'amianto viene bagnato con un getto soffuso di una soluzione di acqua al 5% di detergente, utilizzando spruzzatori a pressione tipo da giardino o pompe a staffa.

Si praticano quindi dei fori su tutto lo spessore del rivestimento e si inietta la soluzione di detergente (stripper) a leggera pressione, evitando 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 contenenti il materiale con amianto 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.

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) e il secondo può essere un sacco (big-bag) o fusto rigido.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

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 con 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. Le modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro sono descritte nelle procedure di uscita dalla UDM.

A.1.7 Pulizia e decontaminazione del cantiere

Il cantiere di lavoro e tutta la zona adiacente dovranno essere tenuti costantemente puliti. A tale scopo, durante i lavori di rimozione è necessario provvedere a quotidiane pulizie della zona di lavoro dal materiale di amianto; periodicamente dovrà essere fatta la pulizia 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, mediante aspirazione a secco o con metodo ad umido. La pulizia e l'insaccamento del materiale ridurranno il rischio di dispersione di fibre nell'ambiente.

Al termine dei lavori di rimozione, tutti i residui visibili di amianto eventualmente ancora presenti sul pavimento, sugli estrattori, sui ponteggi e sulle attrezzature utilizzate vanno raccolti ed insaccati.

Anche tutti i nastri, il materiale di pulizia, gli indumenti, i fogli di plastica e l'altro materiale a perdere utilizzato nella zona di lavoro dovranno essere imballati in sacchi di plastica sigillabili e destinati alla discarica. I sacchi saranno identificati con etichette di segnalazione di pericolo a norma di legge.

Bisogna usare particolare cura nel raccogliere e ripiegare i teli utilizzati per la copertura del pavimento per evitare la dispersione nell'ambiente del materiale in esso accumulato.

Tutte le superfici nell'area di lavoro, compresi 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'area di lavoro deve essere nebulizzata con acqua o una soluzione diluita di incapsulante in modo da abbattere le fibre aerodisperse.

Concluse le operazioni di pulizia, che andranno ripetute almeno due volte, 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 sono visibili ancora dei residui, le superfici interessate devono essere nuovamente pulite ad umido.

Le zone devono essere lasciate pulite a vista. Devono essere ispezionati tutti i condotti, specialmente le sezioni orizzontali per cercare eventuali residui contenenti amianto, e aspirati usando un aspiratore a vuoto. Onde poter procedere al riutilizzo dell'ambiente bonificato è necessario chiedere il rilascio, da parte del



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dipartimento di prevenzione della ASL competente per territorio, del certificato di restituibilità secondo le procedure più avanti descritte.

A.1.8 Monitoraggio ambientale

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.

Tale monitoraggio mediante campionamenti di aria e valutazioni della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse, deve essere eseguito quotidianamente dall'inizio delle operazioni di disturbo dell'amianto fino alle pulizie finali, in particolare nelle zone incontaminate in prossimità delle barriere di confinamento e all'uscita del tunnel di decontaminazione o nel locale incontaminato dello spogliatoio e, sporadicamente, anche all'uscita degli estrattori, all'interno dell'area di lavoro e durante la movimentazione dei rifiuti. Per questo tipo di monitoraggio si adotteranno tecniche analitiche di MOCF (microscopia ottica in contrasto di fase), e i risultati devono essere noti al massimo entro le 24 ore successive.

Il monitoraggio nelle aree circostanti la bonifica, secondo programma che deve essere concordato o approvato dalla ASL competente, è previsto dal D.M. del 06.09.94, a carico del committente, ma nella realtà viene gestito dall'impresa esecutrice della bonifica, che ha anche la responsabilità di effettuare i campionamenti all'interno dell'area di lavoro onde valutare l'entità dell'esposizione dei lavoratori nel corso della bonifica.

In relazione ai valori del monitoraggio ambientale 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; ciò implica la messa in opera delle 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 dell'impianto di decontaminazione;
- monitoraggio (verifica).

2) Allarme:

si verifica quando la concentrazione di fibre aerodisperse supera il valore di 50 ff/l; ciò implica la messa in opera delle stesse procedure di preallarme, più:

- comunicazione immediata all'autorità competente (ASL);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- sigillatura dell'ingresso dell'impianto di decontaminazione;
- accensione dell'estrattore della zona esterna;
- nebulizzazione della zona esterna con soluzione incollante;
- pulizia delle pareti e del pavimento della zona esterna ad umido con idonei materiali;
- monitoraggio.

A.1.9 Criteri per la certificazione della restituibilità di ambienti bonificati

La certificazione della restituibilità di ambienti bonificati dall'amianto è eseguita da funzionari della ASL competente. Tali funzionari, ai quali viene comunicata la conclusione dei lavori, effettueranno un sopralluogo previo accordo con l'impresa esecutrice, nel corso del quale accerteranno la sussistenza di due criteri:

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

La verifica di questi criteri viene effettuata attraverso l'ispezione visuale preventiva e il campionamento di fibre aerodisperse che deve avvenire in condizioni di disturbo delle superfici nell'area interessata (campionamento aggressivo) e solo se la stessa è priva di residui visibili di amianto.

Prima di procedere all'ispezione visiva, tutte le superfici all'interno dell'area operativa bonificata devono essere adeguatamente asciutte.

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). 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).

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 il posizionamento di ventilatori di potenza ridotta. Poiché tali operazioni provocano la diffusione di fibre nell'atmosfera, è importante che siano predisposte tutte le misure necessarie per la protezione degli operatori che effettuano il campionamento e per il controllo della eventuale fuoriuscita di polvere. Le operazioni di disturbo debbono iniziare contemporaneamente alla partenza degli apparecchi di campionamento.

Devono essere effettuati indicativamente:

- due campionamenti per superfici fino a 50 m²;
- almeno tre campionamenti per superfici fino a 200 m²;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- o 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.

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.

B. GLOVE-BAG

Il glove-bag è una tecnica di rimozione utilizzabile nel caso di interventi limitati su tubazioni rivestite in amianto, per la rimozione di piccole superfici di coibentazione su valvole o giunzioni o su ridotte superfici od oggetti, da liberare per altri interventi.

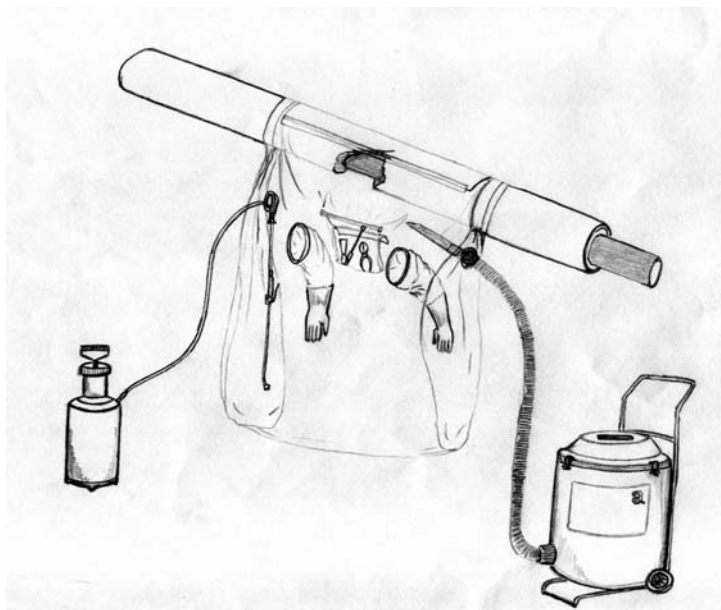


Figura 7.2-9: Glove-bag

Il glove-bag o sacco guantato non è altro che un sacco di polietilene dotato di guanti interni per l'effettuazione del lavoro. Questa tecnica non è utilizzabile per tubazioni di grosso diametro e/o temperatura superiore a 60 °C.

Nel glove-bag vanno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o intorno alla zona interessata, tutti gli attrezzi necessari compreso un sistema di spruzzatura per l'imbibizione del materiale da



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

rimuovere e per l'incapsulamento della coibentazione che rimane in opera. Deve essere inoltre messa in depressione la cella tramite un aspiratore dotato di filtro ad alta efficienza HEPA, ove possibile in continuo.

I lavoratori addetti alla scoibentazione con glove-bag devono indossare indumenti protettivi a perdere e mezzi di protezione delle vie respiratorie; 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, nel locale o nell'area dove ha luogo l'intervento, al personale non direttamente addetto; deve essere tenuto a disposizione un aspiratore a filtri assoluti per intervenire in caso di eventuali perdite di materiale dalla cella ed installato in modo da ricoprire interamente il tubo o la zona dove si deve operare e tutte le aperture devono essere ermeticamente sigillate.

Ogni lavoratore addetto all'intervento di rimozione con questa tecnica dovrà seguire le seguenti procedure operative:

1. verificare la temperatura dell'impianto ($t < 60^{\circ}\text{C}$);
2. delimitare la zona di lavoro, affiggere la segnaletica e vietare l'accesso agli estranei;
3. indossare i D.P.I.;
4. politenare il pavimento e gli arredi sottostanti;
5. introdurre gli attrezzi e l'ugello di aspirazione all'interno del glove-bag;
6. spruzzare il collante per l'applicazione del glove-bag e posizionarlo sulla parte da bonificare sigillandolo;
7. inserire il tubo con aspiratore;
8. verificare la tenuta del glove-bag con la fialetta fumogena;
9. accendere gli aspiratori;
10. imbibire il materiale e rimuoverlo, quindi pulire accuratamente le parti (il materiale dovrà risultare costantemente bagnato ma senza ruscellamento);
11. far cadere tutto il materiale rimosso nella parte inferiore, attorcigliare e fissare con nastro adesivo;
12. spazzolare e applicare l'incapsulante su tutta la zona bonificata;
13. inserire tutti gli attrezzi nella manica e applicare due sigillature di nastro adesivo;
14. tagliare il glove-bag e la manica nelle zone sigillate con nastro adesivo;
15. inserire il glove-bag in un altro sacco per lo smaltimento e la manica in un secchio d'acqua e fissativo per recuperare gli attrezzi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

C. SCOIBENTAZIONE IN ZONA CONFINATA (grandi strutture coibentate o parti consistenti di esse)

Nel caso di interventi di bonifica di intere strutture coibentate (es. grosse tubazioni o caldaie o elementi coibentati di macchina) sono da preferirsi idonee procedure di rimozione dell'intera struttura, o di parti consistenti di essa, con la coibentazione ancora in opera e la successiva scoibentazione in apposita zona confinata, allestita secondo le procedure già descritte.

In questo caso o nel caso in cui, direttamente, strutture coibentate in amianto (es. tubazioni, caldaie, ecc.) debbano essere smontate o smantellate (ad es. per essere sostituite) si procede allo smontaggio o all'eventuale taglio in maniera differente a seconda che:

- esistano soluzioni di continuità nella coibentazione: lo smontaggio o l'eventuale taglio deve avvenire in corrispondenza di questi punti esenti d'amianto dopo aver provveduto a fasciare e sigillare accuratamente tutta la superficie coibentata (per impedire che sollecitazioni alla struttura mettano in circolo fibre nell'aria);
- se la coibentazione non ha punti di interruzione utili, si rimuove, con le procedure della zona confinata o dei glove-bag, la superficie più ridotta possibile di coibentazione; si può quindi procedere al taglio o allo smontaggio nella zona liberata dall'amianto, dopo fasciatura e sigillatura della coibentazione rimasta in opera.

Occorre prestare particolare attenzione durante la movimentazione dei pezzi per non danneggiare la protezione della coibentazione; devono essere sempre a disposizione le attrezzature per interventi che si rendessero necessari in caso di liberazione di fibre nell'aria (aspiratori con filtri ad efficienza HEPA, incapsulanti ecc.).

7.2.2. Tecniche di rimozione dei materiali in cemento-amianto

Le lastre piane o ondulate di cemento-amianto, impiegate per copertura in edilizia, sono costituite da materiale non friabile che, quando è nuovo o in buono stato di conservazione, non tende a liberare fibre spontaneamente. Il cemento-amianto, quando si trova all'interno degli edifici, anche dopo lungo tempo, non va incontro ad alterazioni significative tali da determinare un rilascio di fibre, se non viene manomesso. Invece, lo stesso materiale esposto ad agenti atmosferici subisce un progressivo degrado per azione delle piogge acide, degli sbalzi termici, dell'erosione eolica e di microrganismi vegetali. Di conseguenza, dopo anni dall'installazione si possono determinare alterazioni corrosive superficiali con affioramento delle fibre e fenomeni di liberazione.

I principali indicatori utili per valutare lo stato di degrado delle coperture in cemento-amianto, in relazione al potenziale rilascio di fibre, sono:

- la friabilità del materiale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- lo stato della superficie ed in particolare l'evidenza di affioramenti di fibre;
- la presenza di sfaldamenti, crepe o rotture;
- la presenza di materiale friabile o polverulento in corrispondenza di scoli d'acqua, grondaie, ecc.;
- la presenza di materiale polverulento conglobato in piccole stalattiti in corrispondenza dei punti di gocciolamento.

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

Relativamente alla rimozione dei manufatti in cemento-amianto, le operazioni devono essere condotte salvaguardando l'integrità del materiale in tutte le fasi dell'intervento. Comporta la produzione di notevoli quantità di rifiuti contenenti amianto che devono essere correttamente smaltiti. Comporta la necessità di installare una nuova copertura in sostituzione del materiale rimosso.

Misure di sicurezza durante gli interventi sulle coperture 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 delle coperture in cemento-amianto comporta un rischio specifico di caduta per sfondamento delle lastre. A tal fine, fermo restando quanto previsto dalle norme antinfortunistiche per i cantieri edili, dovranno in particolare essere realizzate idonee opere provvisorie per la protezione dal rischio di caduta, ovvero adottati opportuni accorgimenti atti a rendere calpestabili le coperture (realizzazione di camminamenti in tavole da ponte; posa di rete metallica antistrappo sulla superficie del tetto).

Procedure operative per la rimozione delle coperture.

Lastre ed altri manufatti di copertura in cemento-amianto devono essere adeguatamente bagnati prima di qualsiasi manipolazione o movimentazione. Nel caso di pedonamento della copertura, devono essere usati prodotti collanti, vernicianti o incapsulanti specifici che non comportino pericolo di scivolamento. La bagnatura dovrà essere effettuata mediante nebulizzazione o a pioggia, con pompe a bassa pressione. In nessun caso si dovrà fare uso di getti d'acqua ad alta pressione.

Qualora si riscontri un accumulo di fibre di amianto nei canali di gronda, questi devono essere bonificati inumidendo con acqua la crosta presente sino ad ottenere una fanghiglia densa che, mediante palette e contenitori a perdere, viene posta all'interno di sacchi di plastica. Questi sacchi, sigillati con nastro adesivo, vanno smaltiti come rifiuti di amianto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le lastre devono essere rimosse senza romperle evitando l'uso di strumenti demolitori. Devono essere smontate rimuovendo ganci, viti o chiodi di fissaggio, avendo cura di non danneggiare le lastre stesse. Non devono essere utilizzati trapani, seghetti, flessibili o mole abrasive ad alta velocità. In caso di necessità, si dovrà far ricorso esclusivamente ad utensili manuali o ad attrezzi meccanici provvisti di sistemi di aspirazione idonei per la lavorazione del cemento-amianto, dotati di filtrazione assoluta in uscita.

I materiali asportati non devono in nessun caso essere frantumati dopo la rimozione. Non devono assolutamente essere lasciate cadere a terra. Un idoneo mezzo di sollevamento deve essere previsto per il calo a terra delle lastre.

Le lastre smontate, bagnate su entrambe le superfici, devono essere accatastate e pallettizzate in modo da consentire un'agevole movimentazione con i mezzi di sollevamento disponibili in cantiere.

I materiali in cemento-amianto rimossi devono essere chiusi in imballaggi non deteriorabili o rivestiti con teli di plastica sigillati. Eventuali pezzi acuminati o taglienti devono essere sistemati in modo da evitare lo sfondamento degli imballaggi. I rifiuti in frammenti minuti devono essere raccolti al momento della loro formazione e racchiusi in sacchi di materiale impermeabile non deteriorabile, immediatamente sigillati. Tutti i materiali di risulta devono essere etichettati a norma di legge.

I materiali rimossi devono essere allontanati dal cantiere il prima possibile. L'accatastamento temporaneo deve avvenire separatamente dagli altri detriti, preferibilmente nel container destinato al trasporto, oppure in una zona appositamente destinata, in luogo non interessato dal traffico di mezzi che possano provocarne la frantumazione.

Giornalmente deve essere effettuata una pulizia ad umido e/o con aspiratori a filtri assoluti della zona di lavoro e delle aree del cantiere che possano essere state contaminate da fibre di amianto.

7.3. Incapsulamento

Consiste nel trattamento dell'amianto con prodotti penetranti o ricoprenti che, a seconda del tipo di prodotto usato, tendono ad inglobare le fibre di amianto, a ripristinare l'aderenza al supporto, a costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta. I costi e i tempi dell'intervento risultano più contenuti rispetto alla rimozione. Non richiede la successiva applicazione di un prodotto sostitutivo e non produce rifiuti tossici. Il rischio per i lavoratori addetti e per l'inquinamento dell'ambiente è generalmente minore rispetto alla rimozione. È il trattamento di elezione per i materiali poco friabili di tipo cementizio.

Non è indicato quando le lastre sono fragili, rotte o molto deteriorate anche per il rischio di infortuni per sfondamento, che è maggiore rispetto all'intervento di rimozione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il principale inconveniente è rappresentato dalla permanenza nell'edificio del materiale di amianto e dalla conseguente necessità di adottare un programma di controllo e manutenzione allo scopo di verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento ed, eventualmente, ripetere il trattamento.

In particolare trattamenti incapsulanti non sono indicati:

- a) nel caso di materiali molto friabili o che presentano scarsa coesione interna o adesione al substrato, in quanto l'incapsulante aumenta il peso strutturale aggravando la tendenza del materiale a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- b) nel caso di materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm), nei quali il trattamento non penetra molto in profondità e non riesce quindi a restituire l'adesione al supporto sottostante. Per contro l'aumento di peso può facilitare il distacco dell'amianto;
- c) nel caso di infiltrazioni di acqua: il trattamento impermeabilizza il materiale così che si possono formare internamente raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco;
- d) nel caso di materiali facilmente accessibili, in quanto il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti. Non dovrebbe essere mai effettuato su superfici che non siano almeno a 3 metri di altezza, in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione o su superfici, a qualsiasi altezza, che possano essere danneggiate da attrezzi (es. soffitti delle palestre);
- e) nel caso di installazioni soggette a vibrazioni (aeroporti, locali con macchinari pesanti, ecc.): le vibrazioni determinano rilascio di fibre anche se il materiale è stato incapsulato.

Prima di scegliere un intervento di incapsulamento deve essere attentamente valutata l'idoneità del materiale di amianto a sopportare il peso dell'incapsulante.

Il decreto ministeriale 20.8.1999 regola i requisiti prestazionali minimi dei rivestimenti incapsulanti, i protocolli di applicazione e gli adempimenti che si rendono obbligatori per eseguire in maniera corretta gli interventi di incapsulamento dei manufatti in cemento-amianto.

L'art. 2 definisce:

1. i manufatti in FIBROCEMENTO: "manufatti industriali realizzati con cemento rinforzato con fibre diverse dall'amianto, rispondenti alle norme UNI EN 492, UNI EN 494, ISO 8336 di tipo NT, quindi privi di amianto";
2. i manufatti in CEMENTO-AMIANTO: "manufatti nei quali le fibre di rinforzo sono costituite da amianto, con o senza aggiunta di altre fibre";
3. il SUPPORTO: il manufatto in cemento-amianto idoneo alla bonifica per incapsulamento;
4. il PRODOTTO INCAPSULANTE: il materiale che ingloba e/o ricopre le fibre di amianto per prevenirne il rilascio che possono essere:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- penetranti: se penetrano nel materiale legando le fibre di amianto tra loro e con la matrice cementizia;
 - ricoprenti: se formano una spessa membrana sulla superficie del manufatto;
5. il CICLO INCAPSULANTE: la sequenza delle operazioni finalizzate alla realizzazione di un rivestimento incapsulante, comprese le indicazioni necessarie per la loro corretta esecuzione:
- preparazione del supporto, prodotti da applicare, modalità di diluizione, di applicazione e di essiccazione, numero delle applicazioni necessarie, altre indicazioni;
6. il RIVESTIMENTO INCAPSULANTE: il risultato di un ciclo incapsulante applicato su manufatti di cemento-amianto avente lo scopo di evitare la dispersione di fibre nell'ambiente.

Trattamento preliminare all'incapsulamento

Se la superficie delle coperture e degli altri manufatti in cemento-amianto deve essere trattata preliminarmente, al fine di garantire l'efficacia del rivestimento incapsulante, il trattamento preliminare della superficie deve essere effettuato con attrezzature idonee che impediscano la liberazione di fibre di amianto nell'ambiente.

Il datore di lavoro che effettua le operazioni di bonifica sulla base delle condizioni del supporto e delle indicazioni fornite dal produttore sui limiti dell'impiego del prodotto incapsulante, individuerà la preparazione del supporto adatta al ciclo incapsulante che intende realizzare.

In ogni caso, al fine di garantire l'adesione del prodotto incapsulante, quando le lastre si presentano incrostate da muschi, concrezioni organiche, ecc., è necessario ricorrere alla pulizia preliminare.

Non sono ammessi metodi di pulitura a secco che liberano quantitativi due volte più elevati di fibre rispetto all'uso di acqua ad alta pressione (500 ff/l) o spazzolatura ad umido (600 ff/l). Le acque di lavaggio veicolano una quantità di fibre che può essere dispersa nell'ambiente, pertanto è necessario utilizzare dei sistemi di raccolta e filtrazione di tali acque prima della dispersione nell'ambiente.

Esistono in commercio delle attrezzature che permettono di realizzare il trattamento preliminare senza liberazione di fibre nell'aria e con il recupero/trattamento delle acque di lavaggio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

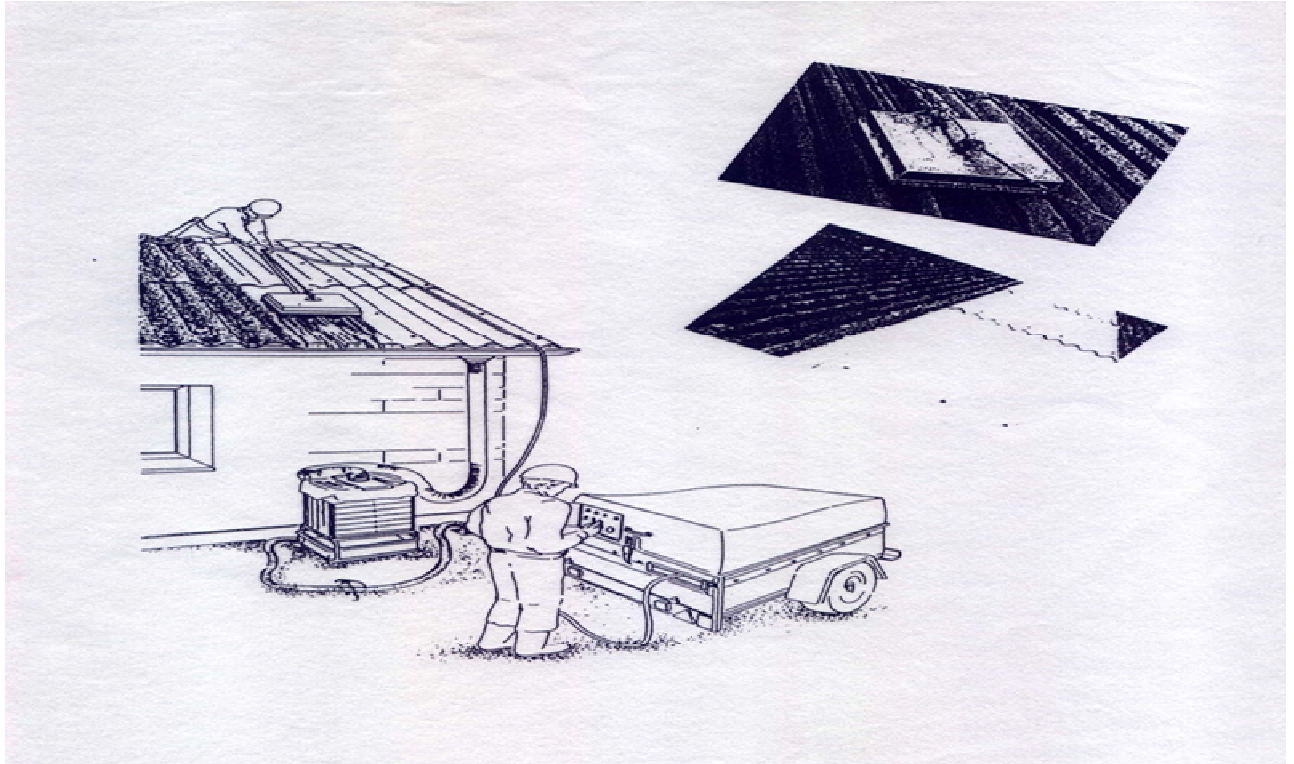


Figura 7.3-1: Attrezzatura per il trattamento preliminare di pulizia, a ciclo chiuso, all'incapsulamento (Tratto da "La bonifica delle coperture in amianto-cemento" BE-MA edizioni)

Queste sono costituite da:

1. un gruppo motore carrellato che viene posizionato a terra che manda l'acqua ad alta pressione sulla superficie delle lastre;
2. un pulitore mobile che evita la dispersione delle fibre, corredato di spazzole sagomate in modo da adattarsi alla forma del manufatto, collegato al gruppo motore carrellato, impiegato sul tetto;
3. un sistema di raccolta/filtrazione delle acque di lavaggio.

Le spazzole del pulitore mobile essendo a contatto della superficie da trattare limitano la dispersione di fibre nell'aria; le acque di lavaggio, raccolte nel canale di gronda, passano attraverso un sistema filtrante e vengono reimmesse in circolo. Le eventuali acque reflue di lavaggio, opportunamente trattate, assieme agli eventuali rifiuti contenenti amianto, ai fanghi di risulta e ai filtri esausti saranno smaltite come rifiuti contenenti amianto (RCA).

Nel caso non esistano canali di gronda è necessario approntare dei sistemi di raccolta delle acque reflue di lavaggio anche di tipo mobile che possono essere posizionati in corrispondenza del tratto di copertura sottoposto a pulizia.

Per evitare la dispersione delle fibre di amianto, eventualmente emerse in superficie a seguito della preparazione del supporto, le successive fasi del ciclo incapsulante dovranno avvenire al più presto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

possibile, dopo la preparazione. Sono vietati trattamenti preliminari di preparazione all'incapsulamento di manufatti in cemento-amianto in ambienti confinati.

Tipologie dei rivestimenti incapsulanti

A seconda dell'applicazione il rivestimento incapsulante può essere:

- Tipo A, a vista all'esterno: se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cemento-amianto esposti agli agenti atmosferici e quindi soggetti a degrado progressivo, con affioramento e rilascio di fibre; rientra in questa definizione anche il rivestimento da applicare sull'intradosso di lastre il cui estradosso è direttamente a contatto con l'ambiente esterno;
- Tipo B, a vista all'interno: se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cemento-amianto situati all'interno "integri ma suscettibili di danneggiamento" o "danneggiati";
- Tipo C, non a vista: se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cemento-amianto, a supporto degli interventi di confinamento che, se non associati ad un trattamento incapsulante, non impediscono il rilascio di fibre al suo interno, nonché degli interventi di sopracopertura, "inteso come un intervento di confinamento";
- Tipo D, ausiliario: se applicato per evitare la dispersione di fibre nell'ambiente a supporto degli interventi di rimozione o durante le operazioni di smaltimento di materiali contenenti amianto.

Caratteristiche prestazionali dei rivestimenti incapsulanti

Un ciclo incapsulante può prevedere l'applicazione di più prodotti. Uno stesso ciclo può impiegare prodotti sia penetranti che ricoprenti anche perché, generalmente, si ottengono i risultati più efficaci e duraturi con l'impiego di entrambi i prodotti.

Il rivestimento secco dovrà possedere le caratteristiche prestazionali riportate nell'appendice 1 del Decreto Ministeriale 20.08.1999, lo spessore del rivestimento, nonché tutte le caratteristiche prestazionali (resistenza al gelo, al disgelo, al calore, alla trazione, impermeabilità, ecc.) dovranno rispondere alla norma UNI 10686.

Se il rivestimento incapsulante soddisfa almeno le prescrizioni indicate nell'appendice 1 è dichiarato idoneo all'incapsulamento dei manufatti in cemento-amianto. Il committente dovrà accertare il superamento di queste prescrizioni quindi l'idoneità del prodotto incapsulante.

Gli spessori medi dei rivestimenti incapsulanti dovranno essere rispettivamente:

- Rivestimenti incapsulanti di tipo A. Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco non dovrà essere inferiore a 300 μm e in nessun punto dovrà essere inferiore a 250 μm .

Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante dovranno essere due prodotti ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non dovrà essere maggiore di quello medio totale del penultimo: in nessun punto lo spessore totale dell'ultimo prodotto dovrà superare del 20% lo spessore del penultimo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- Rivestimenti incapsulanti di tipo B. Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco non dovrà essere inferiore a 250 µm e in nessun punto dovrà essere inferiore a 200 µm. Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante dovranno essere due prodotti ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non dovrà essere maggiore di quello medio totale del penultimo; in nessuna misurazione effettuata lo spessore dell'ultimo prodotto dovrà superare del 20% lo spessore del penultimo.
- Rivestimenti incapsulanti di tipo C. Lo spessore del rivestimento incapsulante secco non dovrà essere inferiore a 200 µm e nessuna misurazione dovrà risultare inferiore a tale valore.
- Rivestimenti incapsulanti di tipo D. Il rivestimento incapsulante dovrà essere di colore contrastante con quello del supporto. Il fornitore dovrà indicare lo spessore del film secco, la quantità da applicare per metro quadrato e il tempo di essiccazione. I prodotti dovranno essere applicabili con una apparecchiatura a spruzzo secondo l'art. 5, comma 5b), paragrafo 8, del decreto ministeriale 6 settembre 1994 o con altri sistemi, utilizzati in modo da non presentare rischi di liberazione di fibre. I rivestimenti incapsulanti non dovranno contenere sostanze che diano luogo allo sviluppo di fumi, vapori o gas tossici che possono liberarsi nell'ambiente interno ed esterno a seguito di eventuali incendi che possano interessare le strutture incapsulate.

Attestazione di conformità dei rivestimenti incapsulanti

La conformità dei rivestimenti incapsulanti alle caratteristiche prestazionali richieste nell'appendice 1 del D.M. 20.08.1999 sarà verificata da laboratori che rilasceranno una attestazione di conformità al fornitore.

L'attestato di conformità deve riportare le seguenti indicazioni:

1. riferimento al D.M. 20.08.1999;
2. nome del fornitore;
3. modalità di preparazione del supporto;
4. tipo di prodotto (nome commerciale, codice o altro identificativo);
5. sequenza di applicazione;
6. spessore di ogni strato;
7. numero degli strati;
8. modalità e condizioni di applicazione e di essiccazione;
9. materiali e pretrattamenti utilizzati per le prove;
10. risultati delle misure dello spessore totale e di ogni singolo prodotto;
11. data e risultati delle prove;
12. giudizio complessivo.

Il fornitore deve presentare l'attestazione di conformità al committente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sono valide le certificazioni rilasciate da laboratori di altri Paesi dell'Unione europea accreditati in conformità alla norma EN ISO IEC 17023 ovvero sulla base di una normativa nazionale propria dei medesimi Stati equivalente alla norma italiana.

Notifica all'organo di vigilanza

Il committente dovrà dare comunicazione dei lavori all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'art. 99 del D.Lgs. 81/08. I lavori dovranno svolgersi secondo quanto disposto dal medesimo decreto.

Il titolare dell'impresa, se l'intervento di incapsulamento prevede un trattamento preliminare o la sostituzione di lastre, dovrà presentare all'organo di vigilanza competente per territorio un piano di lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. 81/08, diversamente dovrà presentare la notifica ai sensi dell'art. 250 del D.Lgs. 81/08.

L'avvenuta posa in opera di un rivestimento incapsulante sarà attestata dal responsabile dei lavori dell'impresa di bonifica in conformità alle disposizioni di legge secondo le indicazioni trasmesse dal fornitore e con le caratteristiche prescritte nel D.M. 20.08.1999.

L'esecutore della bonifica attesta gli spessori del rivestimento incapsulante secco e indica i metodi, nazionali o internazionali, per la loro misura.

Nell'attestato dovranno essere indicati i diversi colori delle ultime due mani del rivestimento incapsulante e la durata minima del trattamento, ciò al fine di consentire al committente di programmare il piano di controllo e manutenzione ex Decreto Ministeriale 6 settembre 1994. L'attestazione sarà conservata dal committente e presentata, a richiesta, all'organo di vigilanza competente per territorio.

Programma di manutenzione e controllo

Il committente deve effettuare la verifica periodica dell'efficacia dell'incapsulamento. Per effettuare il controllo del permanere dell'efficacia dell'incapsulamento è necessario:

- controllare che non siano avvenuti distacchi, sfaldamenti e fessurazioni del rivestimento incapsulante dalla superficie del manufatto;
- controllare che non sia scomparso il colore dell'ultimo strato con conseguente affioramento del colore del prodotto sottostante.

A seconda dei risultati del controllo si decideranno gli interventi più opportuni, che potranno essere:

- ripristino della continuità del rivestimento incapsulante con interventi opportuni da decidere caso per caso;
- applicazione di un altro strato di prodotto, per sostituire quello scomparso per effetto degli agenti atmosferici.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

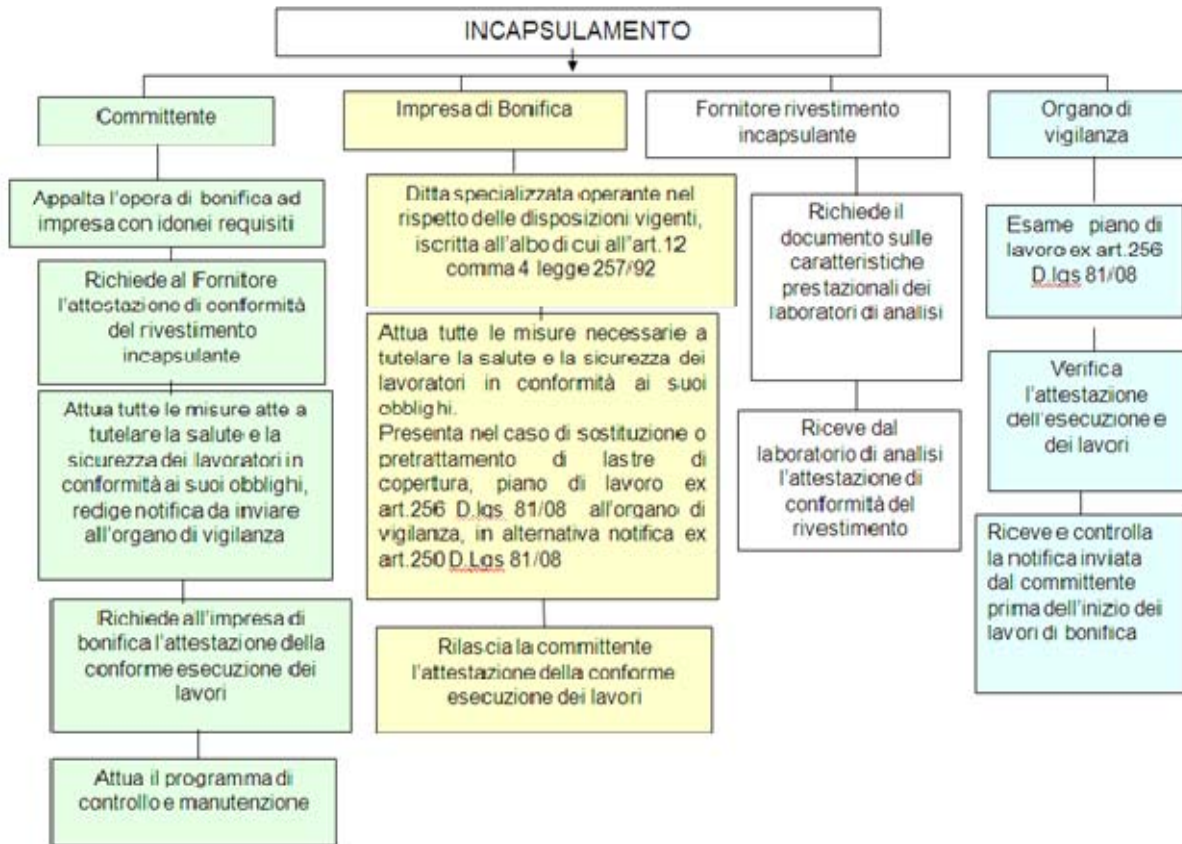


Figura 7.3-2: Flusso obblighi dei soggetti coinvolti negli interventi di incapsulamento (D.M. 20.08.1999 aggiornato al D.Lgs. 81/08)

7.4. Confinamento

Consiste nell'installazione di una barriera a tenuta che separi l'amianto dalle aree occupate dell'edificio. Deve essere associato ad un trattamento incapsulante, onde evitare il rischio di rilascio di fibre all'interno del confinamento.

Rispetto all'incapsulamento, presenta il vantaggio di realizzare una barriera resistente agli urti. È indicato in particolare per bonifica di aree circoscritte (ad es. una colonna, dei serbatoi) e nel caso di materiali facilmente accessibili. Non è indicato quando sia necessario accedere frequentemente nello spazio confinato. Il costo è contenuto se l'intervento non comporta lo spostamento dell'impianto elettrico, termoidraulico, di ventilazione, ecc., ma occorre sempre un programma di controllo e manutenzione, in quanto l'amianto rimane nell'edificio e la barriera installata per il confinamento deve essere mantenuta in buone condizioni. Poiché non è necessario applicare un prodotto sostitutivo e non si producono rifiuti, presenta dei costi minori a breve termine, ma l'amianto rimane in sede e a lungo termine; aumentano pertanto i costi per i controlli periodici e i successivi interventi per mantenere l'efficacia e l'integrità del



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

trattamento. È l'intervento di elezione in presenza di coperture costituite da lastre in cemento-amianto (eternit) ancora in discreto stato di conservazione, quando è richiesto sia all'esterno (installazione di sovracopertura) o all'interno dell'edificio (installazione di controsoffittatura).

Il sistema della sovracopertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in amianto-cemento, che viene lasciata in sede quando la struttura portante sia idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo. Per tale scelta il costruttore o il committente devono fornire il calcolo delle portate dei sovraccarichi accidentali previsti per la relativa struttura.

Durante l'installazione si rende generalmente necessario effettuare operazioni di foratura dei materiali di cemento-amianto per consentire il fissaggio della nuova copertura e delle infrastrutture di sostegno. Tali azioni possono causare la liberazione di fibre di amianto ed è necessario, pertanto, adottare le relative misure di prevenzione.

La superficie inferiore della copertura in cemento-amianto non viene confinata e rimane, quindi, eventualmente accessibile dall'interno dell'edificio, in relazione alle caratteristiche costruttive del tetto.

Utilizzando il sistema della sovracopertura è consigliabile l'impiego di materiali che presentino idonee caratteristiche di leggerezza, infrangibilità, insonorizzazione, elevata durata nel tempo e dilatazione termica compatibile con il supporto in cemento-amianto.

Operatori muniti di indumenti protettivi a perdere e mezzi di protezione individuali delle vie respiratorie (vedi allegato 4 al Decreto Ministeriale 06.09.1994), mediante pompe a bassa pressione spruzzano sulle superficie della lastra un prodotto incapsulante. Vengono quindi bonificati i canali di gronda con le modalità già descritte. In alternativa, il canale di gronda può essere trattato con un prodotto incapsulante e successivamente confinato mediante idonea sovracopertura. Qualora risulti necessario movimentare le lastre di gronda, gli addetti eseguiranno tale operazione svitando i vecchi gruppi di fissaggio senza creare fratture sulle lastre. Eseguito il lavoro di bonifica e di eventuale sostituzione del canale, le lastre movimentate vanno rimontate utilizzando gli stessi fori per i nuovi gruppi di fissaggio.

Terminate tali operazioni preliminari si passa al montaggio della nuova copertura. Questa deve essere posata su una nuova orditura secondaria, generalmente in listelli di legno, fissata direttamente all'arcarecciatura sottostante in modo che i carichi previsti insistano esclusivamente sulla struttura portante. Montata l'orditura secondaria può essere steso un eventuale materassino isolante e quindi le nuove lastre di copertura.

Le operazioni di cui sopra andranno effettuate con utensili provvisti di sistemi di aspirazione idonei per la lavorazione del cemento amianto.



7.5. Vantaggi e svantaggi delle diverse tecniche di bonifica

Viste le principali caratteristiche delle diverse tecniche di bonifica da adottare, nel seguito si propone una breve disamina di vantaggi e svantaggi di ciascun metodo.

	Rimozione	Incapsulamento	Confinamento
Vantaggi	<p>Elimina definitivamente l'amianto</p> <p>Non occorre più un programma di controllo e manutenzione</p>	<p>Riduce il rilascio di fibre</p> <p>Tempi e costi (a breve termine) minori rispetto alla rimozione</p> <p>Non si producono rifiuti pericolosi</p> <p>Minor rischio, rispetto alla rimozione, per i lavoratori addetti e per l'inquinamento degli ambienti</p>	<p>Protegge gli ambienti, senza materiali contenenti amianto, dalle fibre rilasciate</p> <p>Costo minore se non occorre trasferire gli impianti elettrici, di ventilazione, ecc.</p> <p>Non occorre un materiale sostitutivo</p> <p>Discreta resistenza agli urti</p> <p>Non si producono rifiuti pericolosi</p>
Svantaggi	<p>Rischio di contaminazione se non correttamente eseguita</p> <p>Alto rischio per i lavoratori addetti</p> <p>Occorre un materiale sostitutivo di quello rimosso</p> <p>Produzione di rifiuti pericolosi</p> <p>Alti costi e tempi lunghi di esecuzione</p>	<p>L'amianto rimane e può risultare necessario rimuoverlo in un tempo successivo</p> <p>Occorre attuare un programma di controllo e manutenzione</p> <p>Può essere necessario ripetere l'intervento a distanza di tempo</p> <p>Le proprietà termiche, antiacustiche e antincendio possono essere ridotte</p> <p>La rimozione dell'amianto incapsulato può risultare difficile per la difficoltà di bagnare il materiale a causa dell'effetto impermeabilizzante del trattamento</p> <p>Rischio di distacco per aumento di peso del rivestimento e rischio di delaminazione e/o distacco del supporto</p> <p>Scarsa resistenza agli urti</p>	<p>Verificare se la struttura sopporta il carico permanente costituito dalla nuova copertura</p> <p>L'amianto rimane e può risultare necessario rimuoverlo in un tempo successivo</p> <p>Occorre attuare un programma di controllo e manutenzione</p> <p>Rilascio di fibre a secco durante l'intervento se non preceduto da fissaggio dei materiali contenenti amianto con l'incapsulante</p> <p>La barriera di confinamento deve essere mantenuta in buone condizioni</p>
Indicazioni	<p>Può essere attuata in quasi tutte le situazioni</p> <p>È indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale</p> <p>Può essere prescritta qualora necessaria dall'ASL</p>	<p>Materiali poco deteriorati</p> <p>Materiali poco friabili</p> <p>Materiali difficilmente accessibili</p> <p>Materiali con spessori ridotti</p>	<p>Materiali facilmente accessibili</p> <p>Materiali contenenti amianto localizzati in aree circoscritte (tetti, sottotetti, colonne)</p> <p>Non è necessario accedere alle aree confinate</p>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	Rimozione	Incapsulamento	Confinamento
	o dal Comune tramite Ordinanza		Tipo e forma degli elementi (es. soffitto)
Controindicazioni	Nessuna	Materiali facilmente accessibili Materiali molto deteriorati Scarsa aderenza al supporto e scarsa adesione interna Infiltrazioni d'acqua Spessore elevato del rivestimento (<2 cm). Il trattamento non penetra in profondità e non restituisce aderenza al supporto	Necessità di accedere allo spazio confinato Infiltrazioni d'acqua Spazio insufficiente (es. soffitti bassi) Possibile danneggiamento della barriera di confinamento
Cautele specifiche	Confinamento dell'area se indoor Protezioni particolari per i lavoratori addetti (DPI) Rimozione ad umido (amianto friabile) Smaltimento controllato dei rifiuti prodotti Situazioni complesse possono richiedere accorgimenti particolari	Confinamento dell'area da valutare caso per caso Protezione degli addetti Restauro e aspirazione superficiale della superficie Spruzzatura a bassa pressione (<i>air less</i>)	Confinamento dell'area Protezione degli addetti alla realizzazione del confinamento Protezione addetti all'ispezione del vano confinato Verifica periodica sigillatura
Costi	Elevati	Medi	Bassi

7.6. Le imprese autorizzate allo svolgimento di attività di bonifica

L'art. 212 del D.Lgs. 152/2006, al comma 5, prevede quale requisito essenziale per lo svolgimento delle attività di raccolta e trasporto di rifiuti, di bonifica dei siti, di bonifica dei beni contenenti amianto, di commercio ed intermediazione dei rifiuti senza detenzione dei rifiuti stessi, l'iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali costituito presso il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio con sede presso il medesimo Ministero e articolato in sezioni regionali e provinciali, istituite presso le Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura dei capoluoghi di Regione.

Con il regolamento dell'Albo sono state individuate una serie di categorie per le diverse attività di gestione dei rifiuti e, nello specifico, la bonifica dei beni contenenti amianto rientra nella Categoria 10, distinguendo due sottocategorie:

- Cat. 10 A: comprende le imprese che svolgono attività di bonifica di beni contenenti amianto effettuata sui seguenti materiali: materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- Cat. 10 B: comprende le imprese che svolgono attività di bonifica di beni contenenti amianto effettuata sui seguenti materiali: materiali d'attrito, materiali isolanti (pannelli, coppelle, carte e cartoni, tessili, materiali spruzzati, stucchi, smalti, bitumi, colle, guarnizioni, altri materiali isolanti), contenitori a pressione, apparecchiature fuori uso, altri materiali incoerenti contenenti amianto.

L'Allegato A alla deliberazione 30 marzo 2004 - Prot.01/CN/ALBO – del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio stabilisce i criteri che deve soddisfare un'impresa ai fini dell'iscrizione nella cat. 10 dell'Albo tra cui le attrezzature minime in dotazione:

CATEGORIA	Elenco delle tipologie delle attrezzature minime previste
Cat. 10 A	<ol style="list-style-type: none">1. Aspiratori con filtri assoluti;2. dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie (maschere);3. airless (pompe per spruzzare incapsulanti).
Cat. 10 B	<ol style="list-style-type: none">1. Impianti di estrazione ed estrattori d'aria dotati di filtri assoluti;2. unità decontaminazione anche modulari/prefabbricate;3. unità filtrazione acqua;4. aspiratori con filtri assoluti;5. dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie (maschere);6. airless (pompe per spruzzare incapsulanti);7. campionatori d'aria personali e ambientali;8. misuratori di depressione;9. generatori di fumo;10. unità di riscaldamento acque.

Tabella 7.6-1: Elenco attrezzature minime

Dalla specifica sezione del sito Istituzionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<http://www.albonazionalegestoriambientali.it/Elenchiscritti.aspx>), aggiornata al luglio 2014, risultano iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali, per la Regione Sardegna, nella categoria 10 A n. 91 imprese e, di queste, 25 risultano iscritte anche nella categoria 10 B (cfr. Figura 7.6-1), la cui ripartizione su base provinciale è rappresentata nelle successive Figure 7.6-2 e 7.6-3.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

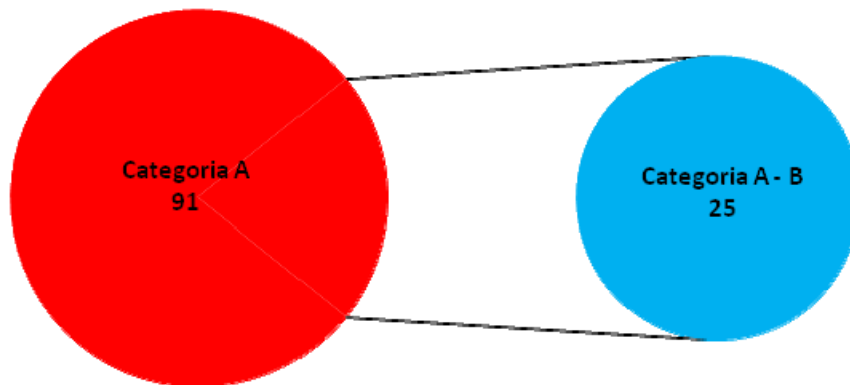


Figura 7.6-1: Numero delle imprese iscritte all'Albo dei gestori ambientali nella Categoria 10A e nelle Categorie 10 A e 10 B

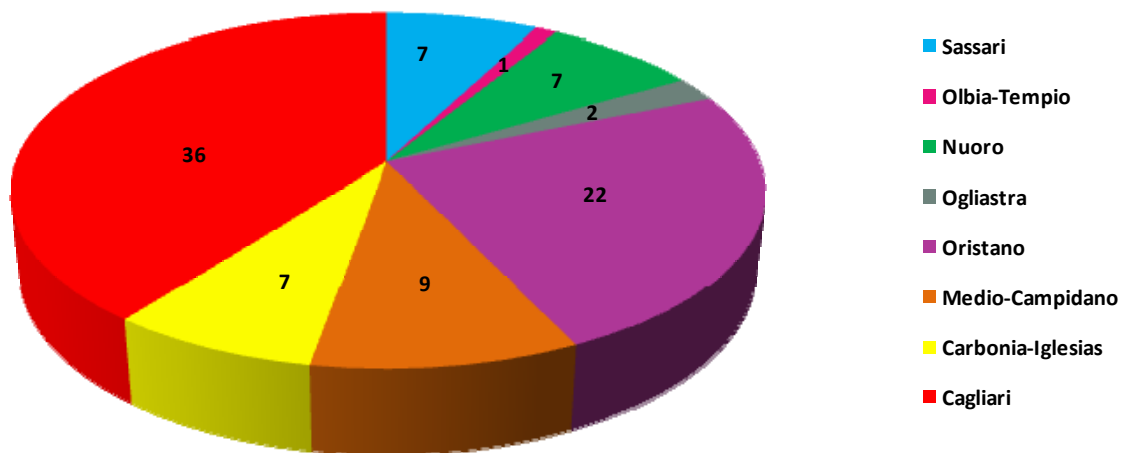


Figura 7.6-2: Distribuzione per provincia del numero delle imprese abilitate a svolgere attività di bonifica di amianto in matrice compatta – Categoria 10 A



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

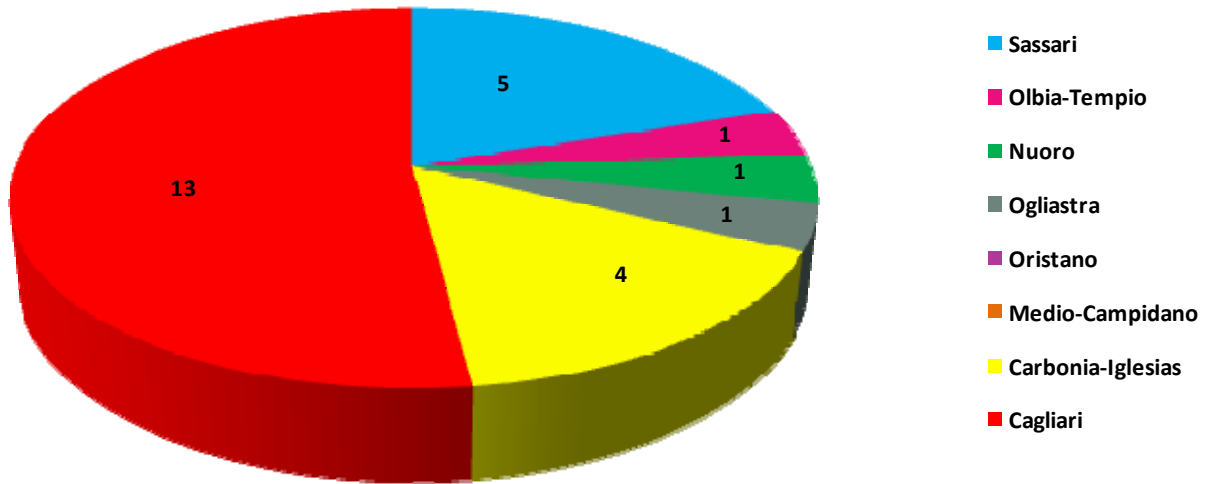


Figura 7.6-3: Distribuzione per provincia del numero delle imprese abilitate a svolgere attività di bonifica di amianto in matrice compatta e in matrice friabile – Categoria 10 B e Categoria 10 A



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

8. STIMA DEI FABBISOGNI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO

8.1. Produzione e gestione dei rifiuti contenenti amianto in Sardegna

8.1.1. Premessa

L'articolo 5, comma 2, del D.P.R. 8 agosto 1994, prevede che le Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano predispongano un Piano di smaltimento dei rifiuti di amianto che individui “la tipologia, il numero e la localizzazione degli impianti da utilizzare per lo smaltimento di tali rifiuti, basato sulla valutazione delle tipologie e dei relativi quantitativi di rifiuti di amianto presenti sul territorio nonché su una appropriata analisi territoriale”.

Tale Piano, ai sensi del medesimo articolo, terzo comma, del succitato D.P.R., “costituisce parte integrante del piano di organizzazione dei servizi di smaltimento dei rifiuti di cui all'art. 6 del D.P.R. n. 915 del 1982”.

Del resto, la stessa Legge 27 marzo 1992, n. 257, recante “Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto”, all'articolo 10 prevede l'adozione di un Piano regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto, specificando, al comma 3 dello stesso articolo, che “tale Piano deve armonizzarsi con il Piano regionale di organizzazione dei servizi di smaltimento dei rifiuti di cui al D.P.R. n. 915/82”.

A livello regionale lo strumento di pianificazione in materia è il Piano regionale di gestione dei rifiuti, di cui la Sezione rifiuti urbani è stata approvata dalla Giunta regionale con deliberazione n. 73/7 del 20.12.2008 e la Sezione rifiuti speciali (PRGRS) risulta approvata con deliberazione di Giunta regionale n. 50/17 del 21.12.2012. Si ricorda inoltre che ai sensi della L.R. n. 22/2005 il presente Piano costituisce apposita Sezione del Piano regionale di gestione dei rifiuti.

L'analisi qui esposta è stata sviluppata a partire dalle dichiarazioni MUD 2012 della Sardegna relative all'anno 2011. A partire da tale banca dati sono stati quindi estratti i dati di produzione, recupero/smaltimento ed import/export dei rifiuti contenenti amianto (RCA) individuati secondo il seguente elenco di CER; si tratta, per tutti i CER, di rifiuti pericolosi.

CER	Descrizione
060701	rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto
061304	rifiuti della lavorazione dell'amianto
101309	rifiuti della fabbricazione di amianto cemento, contenenti amianto
150111	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti
160111	pastiglie per freni, contenenti amianto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CER	Descrizione
160212	apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere
170601	materiali isolanti contenenti amianto
170605	materiali da costruzione contenenti amianto

8.1.2. L'attuale produzione di RCA in Sardegna

Dalle dichiarazioni MUD 2012 risulta che in Sardegna nel 2011 si è verificata una produzione di rifiuti contenenti amianto pari a 5.958,4 t rispetto ad una produzione relativa al 2008, esposta all'interno del PRGRS, pari 7.013 t. Per confrontare questi dati in modo corretto è necessario fare delle precisazioni:

- la produzione relativa al 2011 è stata ricavata a partire dalle dichiarazioni MUD dei soggetti sardi che hanno prodotto RCA;
- la produzione relativa al 2008 è invece stata ricavata a partire dal MUD nazionale, considerando le dichiarazioni di tutti i soggetti italiani che hanno ricevuto RCA da soggetti sardi.

Questo approccio di calcolo fa sì che le quantità stimate nel 2011 possano essere una sottostima di quelle effettivamente prodotte non comprendendo i flussi prodotti da soggetti non obbligati a redigere il MUD. Dall'analisi della tabella successiva si osserva che il 99% dei rifiuti in esame è costituito dal CER 170605 "materiali da costruzione contenenti amianto", con un dato di produzione complessivo regionale pari a 5.900,8 t; a questo segue il CER 170601 "materiali isolanti contenenti amianto" di cui sono state prodotte circa 52,1 t. La restante produzione di rifiuti contenenti amianto (ossia 5.594 kg, pari allo 0,1% del totale) riguarda i codici 150111 "imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad es. amianto)", 160111 "pastiglie per freni, contenenti amianto" e 160212 "apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere".

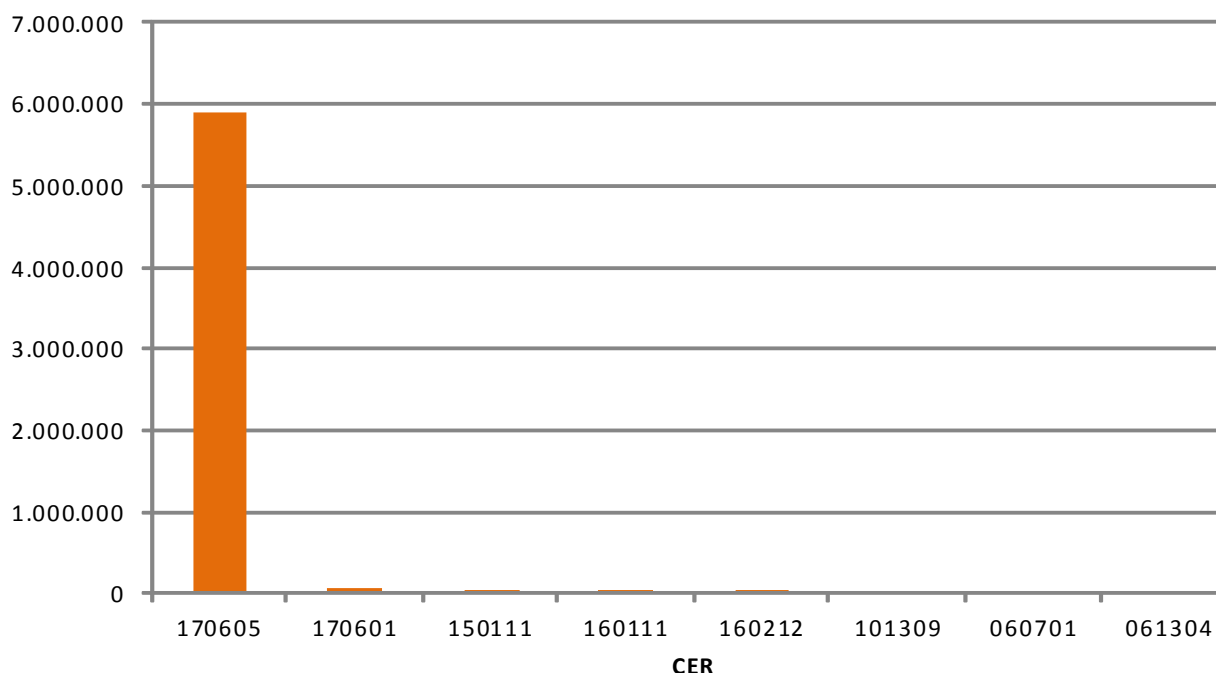
CER	Descrizione	kg/a
170605	materiali da costruzione contenenti amianto	5.900.757
170601	materiali isolanti contenenti amianto	52.052
150111	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti	5.529
160111	pastiglie per freni, contenenti amianto	60
160212	apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere	5
101309	rifiuti della fabbricazione di amianto cemento, contenenti amianto	0
060701	rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto	0
061304	rifiuti della lavorazione dell'amianto	0
Totale		5.958.403

Fonte: Elaborazione Dichiarazioni MUD 2012 relative all'anno 2011

Tabella 8.1-1: Produzione regionale totale di rifiuti speciali contenenti amianto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Fonte: Elaborazione Dichiarazioni MUD 2012 relative all'anno 2011

Figura 8.1-1: Produzione regionale totale di rifiuti speciali contenenti amianto (kg/a)

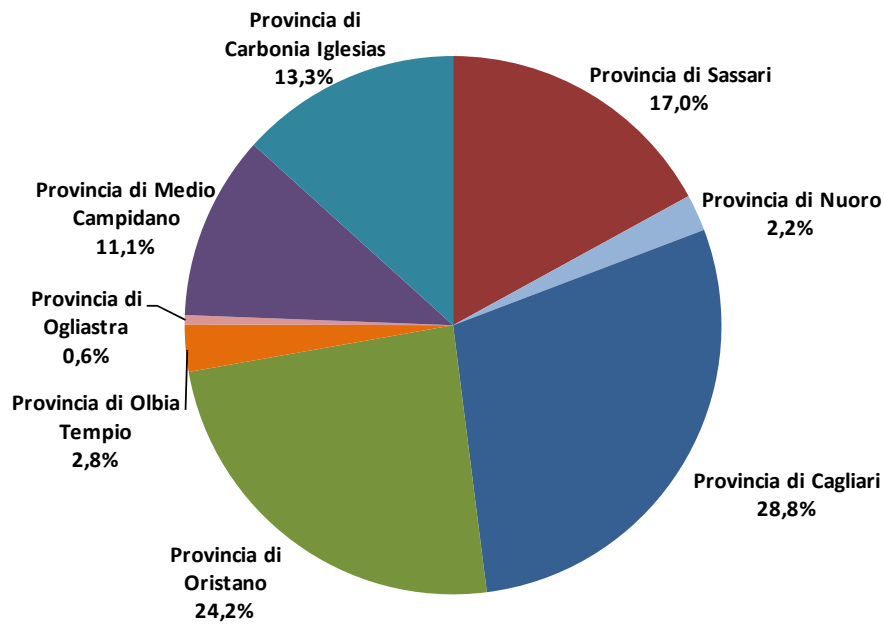
Sulla base delle dichiarazioni MUD 2012 è possibile conoscere la provenienza di questa tipologia di rifiuti prodotti nel 2011; è importante sottolineare come quasi il 90% dei rifiuti contenenti amianto sia prodotto “fuori dall’unità locale” del Dichiarante, cioè il luogo di produzione dei RCA non coincide con la sede operativa della Società che effettua la rimozione e poi la dichiarazione (MUD).

Secondo l’analisi sviluppata la maggior parte di tali rifiuti proviene dalla provincia di Cagliari; in tale territorio risultano infatti prodotte 1.714,6 t (di cui 1.701,0 t sono i rifiuti appartenenti al CER 170605) ossia il 28,8% della produzione totale; segue la provincia di Oristano con 1.442,8 t di RCA prodotti nel 2011, pari al 24,2% del totale. Il restante 47,0% è prodotto negli altri territori provinciali; in particolare si hanno le seguenti quote rispetto alla produzione totale regionale:

- provincia di Sassari: 17,0%;
- provincia di Carbonia-Iglesias: 13,3%;
- provincia del Medio-Campidano: 11,1%;
- provincia di Olbia-Tempio: 2,8%;
- provincia di Nuoro: 2,2%;
- provincia dell’Ogliastra: 0,6%.

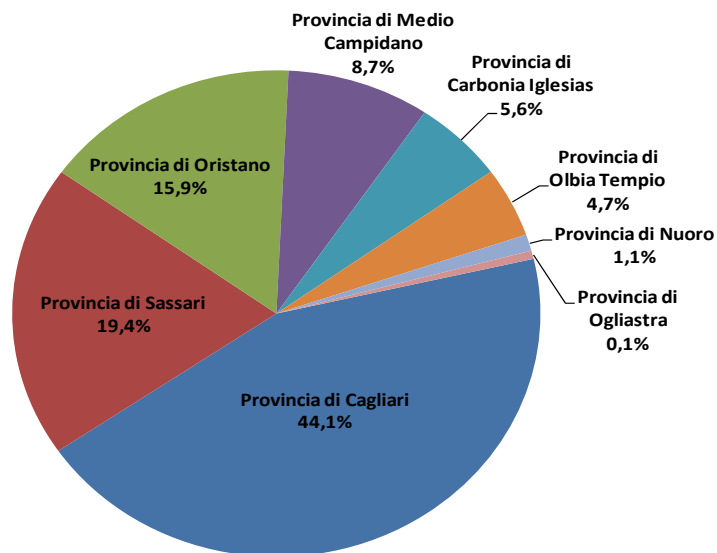


REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Fonte: Elaborazione Dichiarazioni MUD 2012 relative all'anno 2011

Figura 8.1-2: Ripartizione provinciale della produzione di rifiuti contenenti amianto nel 2011



Fonte: PRGRS

Figura 8.1-3: Ripartizione provinciale della produzione di rifiuti contenenti amianto nel 2008

Se si confronta la ripartizione territoriale del 2011 con quella riportata nel PRGRS relativa al 2008 l'incidenza della produzione della provincia di Cagliari sul totale regionale risulta calata; si ritiene che ciò possa essere



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dovuto anche alla diversa metodologia di calcolo qui applicata rispetto a quanto svolto all'interno del Piano Regionale.

8.1.3. Le attività di recupero e smaltimento

Come riportato nei capitoli precedenti, nel 2011 sono state prodotte 5.958,4 t di rifiuti contenenti amianto; a fronte di ciò, il complesso del dichiarato come gestito in termini di attività di recupero o smaltimento in Sardegna ammonta a 7.641,2 t. Per una corretta interpretazione del confronto gestione-produzione, si tenga presente che il dato di gestione riportato non comprende le eventuali attività di sola messa in riserva R13 e deposito preliminare D15, per le quali nel MUD è prevista la dichiarazione della giacenza al 31 dicembre e non del flusso gestito nell'anno.

Lo scarto tra prodotto e gestito non è quindi di per sé da assumersi come indicazione immediata di flussi di importazione o esportazione di rifiuti da fuori Regione.

Andando in dettaglio, l'analisi sviluppata ha fatto emergere come nel 2011 non siano state svolte operazioni di recupero ma solo operazioni di smaltimento; in particolare risultano smaltite in discarica (operazione D1, codificata ai sensi dell'allegato B alla parte IV del D.Lgs. 152/06) 7.641,2 t di rifiuto appartenente al CER 170605. Non è stata dichiarata nessun'altra operazione di smaltimento per altri codici CER; i restanti codici CER riguardanti i rifiuti contenenti amianto prodotti in Sardegna nel 2011 non risultano gestiti in territorio regionale. Le discariche sarde in cui risulta abbancato il rifiuto sono le seguenti:

- discarica in Comune di Bolotana (provincia di Nuoro) – loc. Coronas Bentosas – gestita da CANCELLU SRL (nel 2011 TIB ECOLOGICA SRL): nel 2011 sono state conferite 4.331,8 t di CER 170605; i soggetti conferitori sono stati 25, di cui il principale S.E. TRAND SRL (con sede in provincia di Cagliari) con 2.412,9 t conferite;
- discarica in Comune di Carbonia (Provincia di Carbonia-Iglesias) – loc. Serra Scirieddus – gestita da RIVERSO SRL: nel 2011 sono state conferite 2.726,77 t di CER 170605; i soggetti conferitori sono stati 34, di cui il principale OFIM SRL (con sede in provincia di Carbonia-Iglesias) con 955,1 t conferite;
- discarica in Comune di Sassari (Provincia di Sassari) – loc. Scala Erre – gestita da SIGED SRL: nel 2011 sono state conferite 582,7 t di CER 170605; i soggetti conferitori sono stati 4, di cui i principali E' AMBIENTE (con sede in provincia di Sassari, 244,9 t) e NUOVA SISMET (con sede in provincia di Cagliari, 235,5 t).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

8.1.4. L'analisi dei flussi di importazione e esportazione

Per poter comprendere le dinamiche legate alla movimentazione dei rifiuti prodotti, recuperati o smaltiti in Sardegna, è stato effettuato un approfondimento delle dichiarazioni presenti nel MUD relativamente ai rifiuti contenenti amianto che i singoli dichiaranti hanno ricevuto da terzi o affidato a terzi fuori regione; i risultati di tale analisi sono riportati nella tabella seguente.

CER	Descrizione	Produzione	Gestione	Importo	Export
170605	materiali da costruzione contenenti amianto	5.900.757	7.641.170	0	352.128
170601	materiali isolanti contenenti amianto	52.052	0	0	38.276
150111	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti	5.529	0	0	1.222
160111	pastiglie per freni, contenenti amianto	60	0	0	20
160212	apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere	5	0	0	0
Totale		5.958.403	7.641.170	0	391.646

Fonte: Elaborazione Dichiarazioni MUD 2012 relative all'anno 2011

Tabella 8.1-2: Flussi di importazione ed esportazione extraregionali di rifiuti speciali contenenti amianto a confronto con dati di produzione e gestione in Sardegna (anno 2011) [kg/a]

Si osserva come nell'anno 2011 non risultino essere stati importati in Regione flussi di RCA. Si nota invece come i flussi in uscita dalla Regione siano circa il 7% dei rifiuti prodotti in Sardegna; si registrano infatti complessivamente 391,6 t in uscita, di cui 352,1 t relative al CER 170605. Per quanto riguarda lo smaltimento di RCA diversi da quelli individuati dal codice CER 170605 e delle altre tipologie di rifiuti contenenti amianto non sottoposte a processi di trattamento finalizzati al contenimento del potenziale inquinante, l'attuale assetto impiantistico regionale, che non prevede discariche per rifiuti pericolosi, rende necessario il trasferimento presso impianti collocati al di fuori della Sardegna, con un aumento considerevole dei costi complessivi di smaltimento.

I flussi inviati fuori Regione sono stati destinati a 7 soggetti localizzati nel nord e centro Italia; in particolare 359,9 t, pari al 92% dell'export regionale, sono state inviate ad impianti lombardi. Non sono stati rilevati flussi verso l'estero.

Regione	kg/a	% Percentuale
Lombardia	359.906	91,9
Toscana	30.138	7,7
Piemonte	1.222	0,3
Lazio	380	0,1
Totale	391.646	100,0

Fonte: Elaborazione Dichiarazioni MUD 2012 relative all'anno 2011

Tabella 8.1-3: Regioni destinatarie dei RCA avviati fuori Regione, anno 2011



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

8.2. Criteri e modalità di smaltimento in discarica dei rifiuti con amianto

L'assenza di metodologie efficaci e collaudate di recupero dei materiali, beni o prodotti contenenti amianto, oltre alla mancanza di forme affidabili ed economicamente sostenibili di inertizzazione delle fibre libere, per molto tempo hanno reso insostituibile lo smaltimento dell'intera totalità dei rifiuti contenenti amianto in impianti per lo stoccaggio definitivo a terra con procedure in grado di garantire un elevato livello di protezione ambientale.

Va detto che il Decreto Legislativo 152/06, all'articolo 195, comma 2, lett. d), stabilisce, quale competenza dello Stato, la regolamentazione delle attività di recupero dei rifiuti contenenti amianto; al momento, comunque, la discarica resta di gran lunga la destinazione prevalente degli RCA.

Con il Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" (pubblicato nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 59 del 12 marzo 2003), l'Italia ha recepito la Direttiva europea sulle discariche 1999/31/CE.

Successivamente, è stato emanato il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 03.08.2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 201 del 30 agosto 2005), abrogato e sostituito dal D.M. del 27 settembre 2010.

Entrambi i decreti hanno introdotto nuove norme sullo smaltimento dell'amianto.

Il D.Lgs. 36/2003, tra le altre cose, classifica le discariche nelle seguenti tre categorie: per rifiuti inerti, per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi. In particolare il medesimo Decreto stabilisce che l'ubicazione di discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi autorizzate allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto deve essere soggetta ad uno studio preventivo che valuti la distanza dell'impianto dai centri abitati, onde evitare qualsiasi possibile trasporto aereo delle fibre. La stessa deve essere stabilita sulla base di dati statistici significativi dell'intero arco dell'anno e relativi ad un periodo non inferiore a 5 anni, in relazione alla direttrice dei venti dominanti.

Il D.M. del 27 settembre 2010, invece, stabilisce, tra le altre cose, che i rifiuti di amianto o contenenti amianto possono essere conferiti nelle seguenti tipologie di discarica:

- a) per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- b) per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella monodedicata, nella quale possono essere conferiti sia i rifiuti individuati dal codice CER 170605 (materiali da costruzione contenenti amianto, come ad esempio il cemento-amianto) sia le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto, purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1 (dell'Allegato 2 del D.M., nel seguito riportata), verificati con periodicità stabilita dall'Autorità competente presso l'impianto di trattamento.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Parametri	Valori
Contenuto di amianto (% in peso)	≤ 30
Densità apparente (g/cm ³)	>2
Densità relativa (%)	>50
Indice di rilascio	<0,6

Tabella 8.2-1: Tabella 1, Allegato 2, D.M. 27 settembre 2010

Tuttavia la norma prevede una deroga da tali controlli qualora il trattamento adottato preveda una modificazione della struttura cristallina e sia di tipo termico ed i rifiuti così trattati non contengano più amianto in quantità misurabili con le tecnologie analitiche correnti.

Poiché in Sardegna, come su tutto il territorio nazionale, non esistono in esercizio, al momento, impianti di trattamento dei RCA di cui alla Tabella 1 del D.M. n. 248 del 29 luglio 2004, si evince che solo i “materiali da costruzione contenenti amianto” classificati con il codice 170605, possono essere conferiti in discariche per rifiuti non pericolosi. Le restanti tipologie di RCA devono essere tutte smaltite in discariche per rifiuti pericolosi ad eccezione di alcune tipologie di rifiuti classificate con il codice 150202 quali i “dispositivi di protezione individuali e attrezzature utilizzate per bonifica di amianto contaminati da amianto” purché provenienti da bonifica effettuata su “materiali da costruzione contenenti amianto” (C.E.R. 170605).

Il Decreto 29 luglio 2004 n. 248 riporta inoltre una classificazione dei rifiuti contenenti amianto in base alla loro provenienza e natura. A ciascun RCA, individuato dal proprio codice numerico CER, corrisponde una discarica di destinazione.

Categoria e/o attività generatrice di rifiuti	R.C.A. (Rifiuti Contenenti Amianto)	Discarica di destinazione per i rifiuti	Codice CER
Materiali da costruzione	Materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi	Non pericolosi	17 06 05
Attrezzature e mezzi di protezione individuale	Dispositivi di protezione individuali e attrezzature utilizzate per bonifica di amianto contaminati da amianto	*	15 02 02
Freni	Materiali d'attrito	Pericolosi	16 01 11
Materiali isolanti	Pannelli contenenti amianto	Pericolosi	17 06 01
	Coppelle contenenti amianto	Pericolosi	17 06 01
	Carte e cartoni	Pericolosi	17 06 01
	Tessili in amianto	Pericolosi	17 06 01
	Materiali spruzzati	Pericolosi	17 06 01
	Stucchi, smalti, bitumi, colle	Pericolosi	17 06 01
	Guarnizioni	Pericolosi	17 06 01
Altri materiali isolanti contenenti amianto	Pericolosi	17 06 01	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Categoria e/o attività generatrice di rifiuti	R.C.A. (Rifiuti Contenenti Amianto)	Discarica di destinazione per i rifiuti	Codice CER
Contenitori a pressione	Contenitori a pressione contenenti amianto	Pericolosi	15 01 11
Apparecchiature fuori uso	Apparecchiature fuori uso contenenti amianto	Pericolosi	16 02 12
Rifiuti da fabbricazione di amianto cemento	Materiali incoerenti contenenti amianto da bonifiche anche di impianti produttivi dimessi: polverini, fanghi, spazzatura, sfridi, spezzoni	Pericolosi	10 13 09
Rifiuti da processi chimici da alogeni	Rifiuti da processi elettrolitici contenenti amianto	Pericolosi	06 07 01
Rifiuti di processi chimici inorganici	Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto	Pericolosi	06 13 04
Materiali ottenuti da trattamenti** (Capitolo 6. Tab. A Allegato 2 DM 248/04)	Materiali ottenuti da trattamenti di R.C.A stabilizzati con indice di rilascio inferiore a 0.6	Non pericolosi	19 03 06
	Materiali ottenuti da trattamenti di R.C.A stabilizzati con indice di rilascio maggiore/uguale a 0.6	Pericolosi	19 03 04

* Sono avviati alla categoria di discarica corrispondente al materiale trattato.

** La determinazione dell'indice di rilascio deve essere effettuata su un campione rappresentativo della tipologia di materiale oggetto dell'intervento.

Tabella 8.2-2: classificazione dei rifiuti contenenti amianto in base alla loro provenienza e natura

I materiali da costruzione contenenti amianto legato in matrice cementizia o resinosa (individuati dal codice 170605), secondo il Decreto n. 248/04 possono essere smaltiti in discarica per rifiuti non pericolosi senza essere sottoposti a prove. Alla stessa destinazione sono indirizzati quei RCA che sono stati sottoposti a trattamenti di stabilizzazione e che, come conseguenza, presentano un indice di rilascio (ir) inferiore a 0,6 (CER 190306). L'indice di rilascio, definito nelle sue modalità di determinazione solo con il Decreto 248/04, è un indice di cui la legge prescrive la determinazione solo in casi particolari (come si è detto, a seguito di un trattamento di stabilizzazione parziale) per individuare la destinazione dei rifiuti ottenuti. Esso viene ricavato applicando la seguente relazione:

$$i.r. = \frac{\% \text{ Peso Amianto} * \text{Densità Assoluta}}{\text{Densità Apparente} * 100}$$

La prova, per il calcolo del i.r., viene eseguita su campioni privi di qualsiasi contenitore o involucro del peso complessivo non inferiore ad 1 kg.

Per il conferimento di rifiuti di amianto o contenenti amianto in discarica devono essere rispettati, oltre ai criteri e ai requisiti previsti per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi, le modalità e i criteri di deposito specifici per l'amianto nonché la dotazione di adeguate attrezzature e misure di protezione del personale dalla contaminazione da fibre. In particolare, nelle discariche per rifiuti non pericolosi:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- i rifiuti non devono contenere altre sostanze pericolose al di fuori dell'amianto legato, comprese le fibre legate da un agente legante o imballate in plastica;
- la discarica accetta solo materiale edile contenente amianto e altri rifiuti assimilabili all'amianto. Tali rifiuti possono anche essere collocati in un'area separata di una discarica per rifiuti pericolosi se l'area in questione è sufficientemente isolata. Le celle devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee, spaziate in modo da consentire il passaggio di automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti amianto;
- per evitare la dispersione di fibre, la zona di deposito viene coperta con materiale appropriato, quotidianamente e prima di ogni operazione di compattazione e, se i rifiuti non sono imballati, viene regolarmente umidificata. I materiali impiegati per la copertura giornaliera devono avere consistenza plastica, per poter adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire;
- nella discarica o nell'area non devono essere svolte attività che possano provocare una frantumazione dei materiali, come l'esecuzione di perforazioni;
- dopo la chiusura della discarica o dell'area occorre conservare una cartina che indichi dove sono stati collocati i rifiuti di amianto;
- allo scopo di evitare il contatto umano con i rifiuti, devono essere prese misure adeguate per limitare l'eventuale utilizzo del terreno dopo la chiusura della discarica.

Per le discariche dove sono smaltiti rifiuti di amianto o contenenti amianto, il parametro utilizzato per il monitoraggio e controllo è la concentrazione di fibre nell'aria. La frequenza delle misure viene fissata all'interno del piano di sorveglianza e controllo.

Per la valutazione dei risultati si deve far riferimento ai criteri cautelativi di monitoraggio indicati nel Decreto del Ministro della Sanità 6 settembre 1994. Per questo tipo di monitoraggio vengono adottate le tecniche analitiche di MOCF, microscopia ottica in contrasto di fase. Per quanto riguarda, invece, l'analisi del rifiuto, il contenuto di amianto in peso deve essere determinato analiticamente impiegando una delle metodiche analitiche quantitative previste dal Decreto del Ministro della Sanità del 6 settembre 1994.

Ad oggi in Sardegna sono sei le discariche per rifiuti non pericolosi autorizzate a ricevere tale tipologia di rifiuti. Sulla base dei dati contenuti nel rapporto INAIL *"Mappatura delle discariche che accettano in Italia i Rifiuti Contenenti Amianto e loro capacità di smaltimento passate, presenti e future"* del dicembre 2013, al 30.06.2013 solo due discariche in Regione Sardegna ricevevano effettivamente rifiuti contenenti amianto, una in provincia di Carbonia-Iglesias e l'altra in provincia di Sassari, considerata l'indisponibilità temporanea della discarica ubicata in provincia di Nuoro.

I dati relativi alle discariche presenti, operative o meno, sul territorio sardo sono riportati nella tabella successiva.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nome Ditta	Provincia	CER RCA autorizzati	Autorizzazioni	Tipologia di discarica	Metodologia di coltivazione RCA	Volumetria residua al 31.12.2012 (m ³) destinata a rifiuti speciali
Riverso s.r.l.	CI	101310 - 170605*	n. 150 del 29/06/10 e s.m.i.	Per rifiuti non pericolosi che accettano RCA stabili e non reattivi	Coltivazione dei RCA in una o più celle mono-dedicate all'amianto, ben distinte e in aree separate dagli altri rifiuti accettati dall'impianto di discarica.	33.785 (+ 698.000 ampliamento autorizzato nel 2013)
S.I.GE.D. s.r.l.	SS	101310 - 170605*	n. 2 del 31/05/10 e s.m.i.	Per rifiuti non pericolosi che accettano RCA stabili e non reattivi	Coltivazione dei RCA in piccole celle/porzioni dell'impianto di discarica dedicate solo ai RCA. Dette celle/porzioni di impianto risultano inserite in aree ove vengono abbancate anche altre tipologie di rifiuti.	6.109 (+ 270.000 2° lotto)
Società Francesco Cancellu s.r.l.	NU	101310 - 170605*	n. 634 del 05/03/10 e s.m.i.	Per rifiuti non pericolosi che accettano RCA stabili e non reattivi	Coltivazione dei RCA in piccole celle/porzioni dell'impianto di discarica dedicate solo ai RCA. Dette celle/porzioni di impianto risultano inserite in aree ove vengono abbancate anche altre tipologie di rifiuti.	154.500
Consorzio Industriale Provinciale Sassari	SS	101310	n. 4 del 13/07/10 e s.m.i.	Per rifiuti non pericolosi che accettano RCA stabili e non reattivi	-	122.000
Servizi Ambientali Sardi s.r.l.	SS	061304* - 101309* - 101310 - 160111* - 160212 - 170601 - 170605*	n. 1 del 17/05/10 e s.m.i.	Per rifiuti non pericolosi che accettano RCA stabili e non reattivi	-	0
Ecoserdiana s.p.a.	CA	060701* - 061304* - 101309* - 101310 - 150111* - 160111* - 160212* - 170601* - 170605*	n. 65 del 21/04/11 e s.m.i.	Per rifiuti non pericolosi che accettano RCA stabili e non reattivi	-	288.300

Tabella 8.2-3: Impianti di discarica autorizzati in Sardegna per lo smaltimento di RCA non pericolosi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

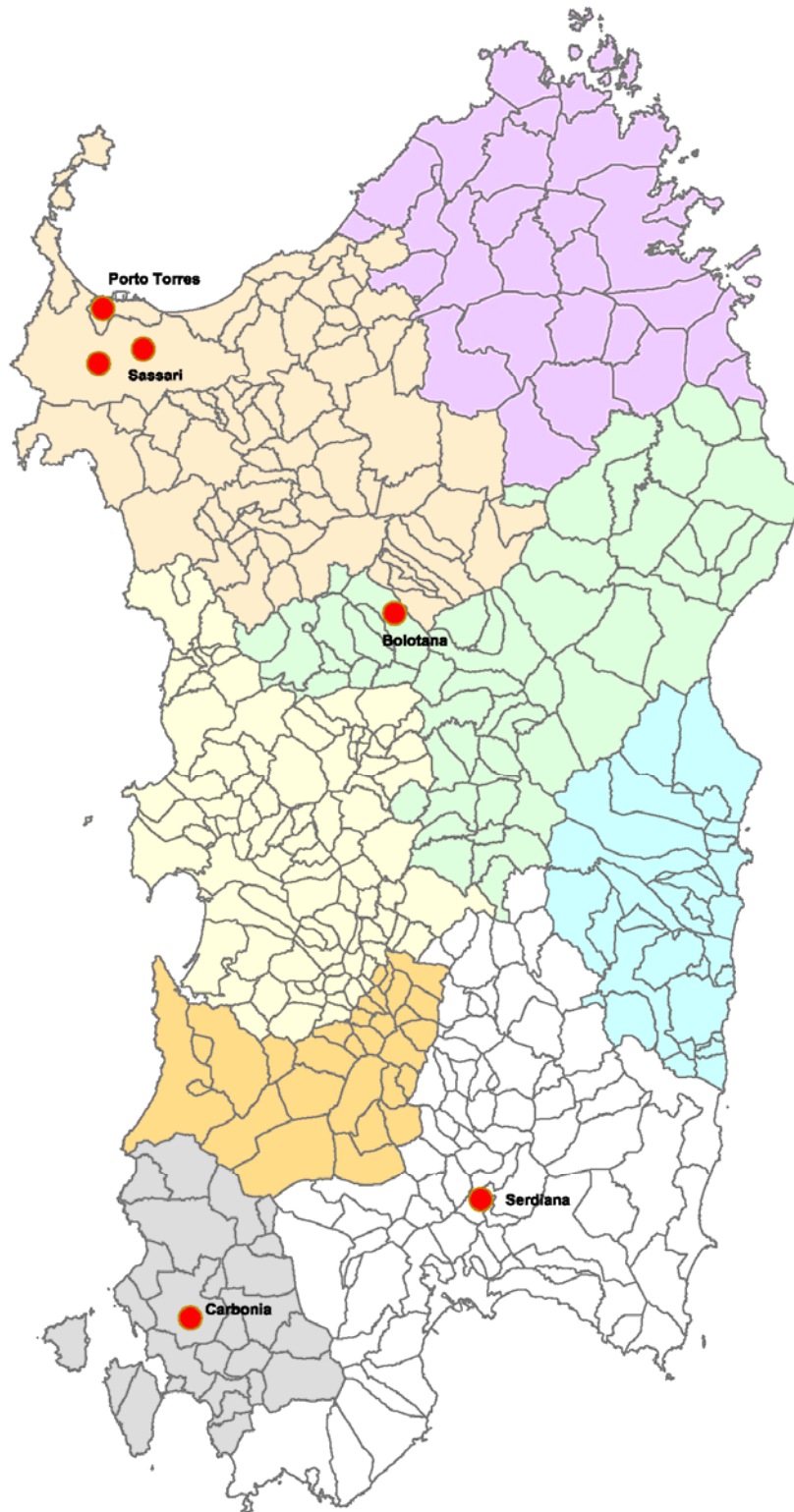


Figura 8.2-1: Ubicazione delle discariche autorizzate a ricevere rifiuti contenenti amianto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sulla base del rapporto INAIL sopra citato i dati a scala regionale circa i rifiuti conferiti in discarica sono quelli nel seguito riportati.

Data di riferimento	Volume di rifiuti conferiti (m ³)
31.12.2011	6.998 m ³
31.12.2012	4.160 m ³

Tabella 8.2-4: Impianti di discarica autorizzati in Sardegna per lo smaltimento di RCA non pericolosi

I rifiuti conferiti sono tutti di provenienza regionale e riguardano il solo codice CER 170605 “*Materiali da costruzione contenenti amianto*”.

Il dato di produzione di RCA 2011 ricavato dai dati MUD, come visto al precedente § 8.1 è di circa 6.000 t/anno equivalenti a circa 6.000 m³ (considerando un peso specifico dei rifiuti contenenti amianto pari a 1 t/m³); tale dato risulta essere compatibile con il dato evidenziato nella precedente tabella relativo al rifiuto conferito in discarica nel 2011 (pari a 6.998 m³). Si tenga presente che il delta di circa 1.000 m³ può essere determinato anche dalla presenza di impianti di stoccaggio di RCA; infatti (in base al censimento effettuato da INAIL nel 2013) risulta che in Sardegna sono presenti 12 impianti che stoccano rifiuti contenenti amianto prima che questi vengano effettivamente smaltiti. Questo elemento può generare un disallineamento tra i rifiuti prodotti e quelli smaltiti nello stesso anno; un'altra causa è da ricercare anche dalle modalità di analisi dei dati MUD che possono indurre ad una sottovalutazione delle volumetrie complessive di RCA.

8.3. Valutazioni sui potenziali fabbisogni di smaltimento e sulla disponibilità impiantistica regionale

Sulla base dei censimenti di Fase 1 e 2 commentati nei precedenti §§ 4.3.6 e 4.3.7 risulta che la quantità di amianto da bonificare sia pari a:

- kg 93.832.547 di materiale contenente amianto compatto,
- kg 442.106,53 di materiale contenente amianto friabile,

senza considerare i siti privati oggetto della Fase 3 del Censimento.

Partendo dal dato disponibile, cioè circa 93.833 t di RCA compatto e 442 t di RCA friabile, considerando un peso specifico di tali tipologie di rifiuto pari a circa 1 t/m³, risulta che i volumi di materiale contenente amianto sono pari a:

- 93.833 m³ di materiale contenente amianto compatto;
- 442 m³ di materiale contenente amianto friabile,

per un valore complessivo pari a circa 94.275 m³ di RCA.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Come detto, è necessario considerare che tale valore è sicuramente solo una piccola parte degli effettivi quantitativi di materiale contenente amianto presente sul territorio regionale; infatti non è ancora stata effettuata la Fase 3 del censimento che prevede, appunto, il censimento-mappatura degli edifici privati (civili, agricoli, artigianali, etc.) (si veda § 6.1) sicuramente di gran lunga superiori rispetto a quelli complessivamente rilevati nelle due fasi precedenti del censimento. È prevedibile quindi che, a conclusione del censimento, i quantitativi di materiali contenenti amianto risultino considerevolmente più elevati.

Al di là di come verrà effettuato tale censimento, argomento trattato nel § 6.1, in questa sede si effettuano alcune valutazioni preliminari per arrivare a formulare una stima dei futuri fabbisogni di smaltimento.

Con riferimento al telerilevamento aereo delle coperture in cemento amianto, si potrebbero far proprie le valutazioni ricavate nelle altre realtà territoriali italiane dove tale metodo è già stato utilizzato con successo. In particolare si potrebbero considerare i dati forniti dalla Regione Lazio nel proprio rapporto del giugno 2013, dove si effettuano delle proiezioni partendo dal fatto che tramite telerilevamento è stato portato avanti il censimento per il 12% del territorio regionale e sono stati quindi coperti 2.018 km² di territorio totale (in tre distinte campagne). Le coperture complessive in cemento-amianto rilevate sono state pari a 5.320.915 m², per un volume complessivo pari a 79.612 tonnellate.

Sulla base di tali dati la Regione Lazio ipotizza una stima “estesa” di coperture in cemento-amianto per l'intero territorio regionale (avente una superficie di 17.208 km²) pari a 700.000 t; tale tipologia di materiale rappresenta circa l'80 - 90 % dei MCA presenti e, quindi, la Regione Lazio, ipotizza sul proprio territorio quasi 1.000.000 tonnellate di materiali contenenti amianto ancora in uso (tenendo conto sia delle tipologie di articoli in cemento amianto, come le tubazioni, i serbatoi, i camini e comignoli, etc., che dei MCA presenti in matrice friabile, come le coibentazioni di edifici ed impianti, dei tessuti e guarnizioni).

Considerando, quindi, questi dati si propone una valutazione proporzionale da applicare alla Sardegna. Per fare questo va precisato che la presenza di materiale contenente amianto si concentra soprattutto nelle aree “costruite” del territorio e cioè nei centri abitati, nei nuclei e negli edifici isolati. Pertanto si è considerata l'effettiva superficie “urbanizzata” e/o “artificializzata” di entrambe le regioni desunta dal Corine Land Cover 2006 (CLC). Dei codici in cui si suddivide l'uso del suolo del CLC 2006 sono stati quindi estratti i successivi:

- 111 – Tessuto Urbano Continuo;
- 112 – Tessuto Urbano Discontinuo;
- 121 - Aree industriali o commerciali;
- 122 - Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori;
- 123 - Aree portuali;
- 124 - Aeroporti.

Il grafico successivo mostra la distribuzione di tali voci per le regioni Sardegna e Lazio in termini di km².



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In totale, quindi, nel Lazio la superficie “urbanizzata” è pari a 951 km² mentre in Sardegna è di 607 km².

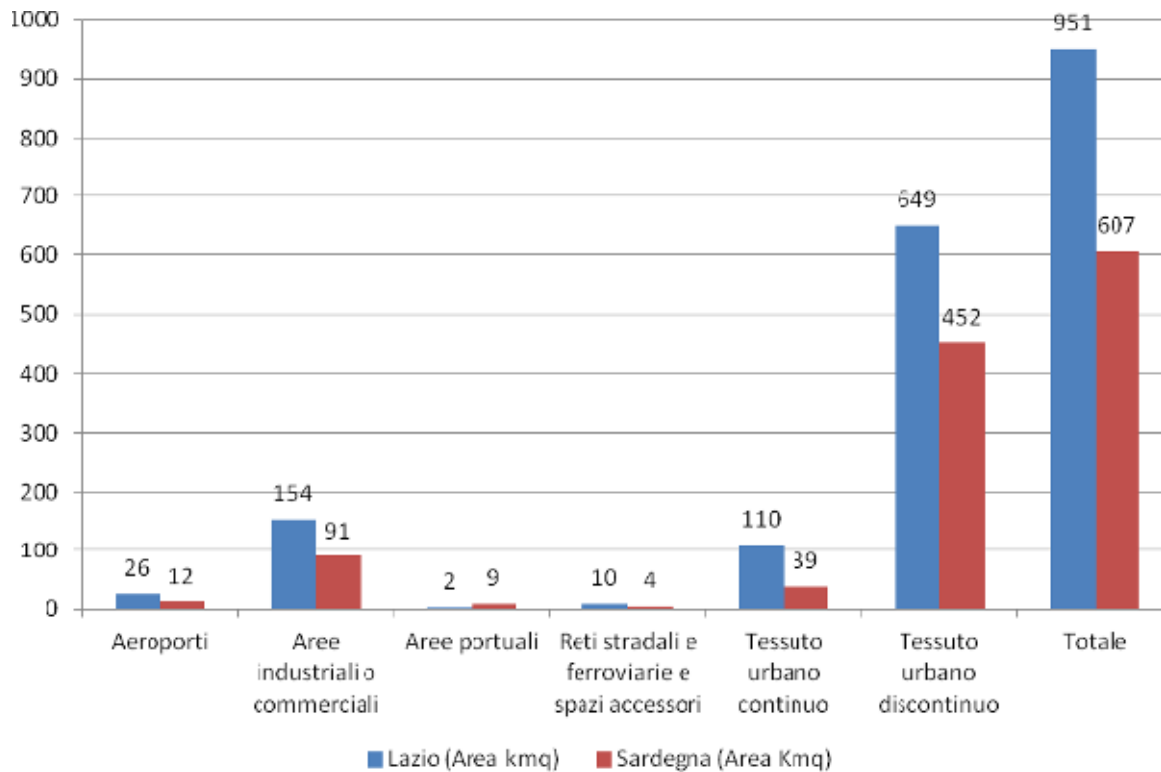


Figura 8.3-1: kmq di aree artificiali nel Lazio e in Sardegna

In tali termini, quindi, partendo dalla precedente quantificazione di coperture in cemento amianto per km² urbanizzato presente nel Lazio e facendo la proporzione rispetto alla superficie urbanizzata di entrambe le regioni, è possibile ricavare un dato “potenziale” per la regione Sardegna che risulta essere pari a 446.793 t, cioè circa 440.000 m³ di coperture in cemento-amianto da bonificare e, quindi, smaltire, comprensivi dei circa 94.000 m³ dedotti dai censimenti di Fase 1 e 2; tale dato, al pari della stima condotta dalla Regione Lazio, va incrementato per tener conto delle diverse tipologie di materiali oggetto degli interventi di bonifica (coibentazioni, tubazioni,...); si ritiene che una stima ragionevole dei quantitativi di amianto da rimuovere a scala regionale sia nell’ordine di 500.000 m³.

Tale dato è evidentemente di prima approssimazione ma serve indubbiamente a dimensionare la futura entità dei fabbisogni di smaltimento cui si dovrà far fronte nei prossimi anni in Sardegna.

Il dato andrà confermato in seguito alle risultanze ottenute tramite il censimento/mappatura di Fase 3 che, come già detto al § 6, dovrebbe essere basato, oltre che sull’autonotifica, sull’esecuzione del rilievo dei siti con coperture in cemento-amianto tramite analisi spettrale delle immagini acquisite da aereo o da satellite, quale supporto propedeutico al completamento del censimento/mappatura.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Considerando, quindi che la volumetria residua delle discariche per rifiuti non pericolosi diversi dai rifiuti urbani, è stata presa in considerazione per la stima del fabbisogno di volumetrie di discarica nell'ambito della pianificazione dei rifiuti speciali, si ritiene che, anche nell'ipotesi in cui nei prossimi anni vi sia una crescita delle attività di bonifica con relativa produzione di RCA nei quantitativi massimi ipotizzati di 500.000 m³ (valore che comunque deve essere confermato in seguito alla realizzazione della Fase 3 di censimento), il fabbisogno di smaltimento non possa essere soddisfatto dall'impiantistica oggi presente sul territorio sardo.

A fronte dei suddetti fabbisogni si registra in anni recenti lo smaltimento in discariche regionali di quantitativi di MCA assolutamente contenuti (5.500 m³/a nel periodo 2011-2012); agli attuali ritmi di smaltimento solo per la rimozione dei quantitativi stimati a seguito dei censimenti di Fase 1 e 2, sarebbero necessari oltre quindici anni.

Si auspica, quindi, che in seguito alle azioni che il presente Piano attuerà, possano essere attivati interventi di bonifica e si dia corso al corretto smaltimento.

Ai fini delle valutazioni circa i futuri fabbisogni di smaltimento (a medio - lungo periodo) si deve inoltre tener conto del possibile sviluppo di tecniche di inertizzazione alternative allo smaltimento, come si descrive nel paragrafo successivo, che potrebbero determinare una contrazione dei fabbisogni di smaltimento finale in discarica. Le stime sopra sviluppate risultano, pertanto, al momento, al netto di tali benefici.

8.4. Le alternative allo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto

Con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del 5 ottobre 2004, n. 234, del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 29 luglio 2004, n. 248, di concerto con i Ministeri della Salute e delle Attività Produttive, è stato emanato il "Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto".

Il Decreto disciplina le modalità di trasporto e deposito dei rifiuti contenenti amianto, nonché il trattamento, l'imballaggio e la ricopertura degli stessi nelle discariche.

Inoltre, prende in considerazione i processi di trattamento finalizzati alla totale trasformazione cristallografica dello stesso materiale, rendendone così possibile il riutilizzo.

Il suddetto Decreto Ministeriale rappresenta, di fatto, il completamento di quanto previsto nel D. Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, nel D.M. 13 marzo 2003 (poi abrogato dal D.M. 3 agosto 2005, a sua volta abrogato dal D.M. 27 settembre 2010), e nella Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 9 aprile 2002 che aveva riclassificato in Italia i rifiuti derivanti da materiali a base di amianto in matrice cementizia e resinosa, da rifiuti non pericolosi a rifiuti pericolosi.

Nello stesso, vengono fornite, tra le altre, le seguenti definizioni:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- **Trattamenti:** si tratta di processi fisici, termici, chimici o biologici che modificano le caratteristiche dei rifiuti allo scopo di ridurre il volume o la natura pericolosa, di facilitarne il trasporto, di agevolarne il recupero o di favorirne lo smaltimento in condizioni di sicurezza.
- **Trattamento con modificazione totale della struttura cristallografica:** rappresenta il processo che annulla la presenza di amianto, consentendone il riutilizzo come materia prima.
- **Stabilizzazione:** viene così definito un processo che modifica la pericolosità delle sostanze contenute nei rifiuti. Questi sono considerati parzialmente stabilizzati se le loro componenti pericolose, che non sono state completamente trasformate in sostanze non pericolose grazie al processo di stabilizzazione, possono essere disperse nell'ambiente nel breve, medio o lungo periodo.
- **Riutilizzo come materia prima:** rappresenta l'attività successiva al trattamento che modifica completamente la struttura cristallografica dell'amianto e, pertanto, è esclusa dalla normativa sui rifiuti.

Per quanto concerne i metodi di trattamento di rifiuti contenenti amianto, gli stessi sono suddivisi in due categorie in base all'effetto che essi sortiscono sul materiale trattato:

1. trattamenti che riducono il rilascio di fibre senza modificare la struttura cristallografica del materiale o modificandola in modo parziale;
2. trattamenti che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto e che quindi annullano la pericolosità connessa.

Adottando la prima tipologia di trattamenti si ottiene una riduzione della pericolosità del materiale non intervenendo affatto sulla modifica della struttura cristallina o agendo parzialmente su di essa. Sono riconducibili a questa categoria i trattamenti di stabilizzazione o solidificazione in una matrice, organica o inorganica, stabile e non reattiva (a freddo), l'incapsulamento, la modifica parziale della struttura cristallografica. Queste modifiche parziali del materiale comportano che siano ancora presenti fibre potenzialmente pericolose e che possano essere disperse nell'ambiente nel breve, medio o lungo periodo. La destinazione per questo tipo di rifiuti rimane la discarica.

Tipologia di trattamento	Effetto	Destinazione materiale ottenuto
Stabilizzazione/solidificazione in matrice organica o inorganica stabile non reattiva	Riduzione del rilascio di fibre	Discarica
Incapsulamento		
Modificazione parziale della struttura cristallografica		

Tabella 8.4-1: Tipologie di trattamento che riducono il rilascio di fibre senza modificare la struttura cristallografica dell'amianto

I trattamenti di cui al punto 2 sono, invece, quelli la cui azione si esplica attraverso la modifica completa, della struttura cristallografica dell'amianto, annullandone la pericolosità. I prodotti ottenuti possono essere considerati come una nuova materia prima e pertanto sono destinati al riutilizzo a condizione che rispettino



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

precise prescrizioni. Molte sono le tipologie di processo che si possono adottare: modificazione chimica, modificazione meccanochimica, litificazione, vetrificazione, vetroceramizzazione, mitizzazione pirolitica, produzione di clinker, ceramizzazione.

Tipologia di trattamento	Effetto	Destinazione materiale ottenuto
Modificazione chimica	Trasformazione totale delle fibre di amianto	Riutilizzo come materia prima
Modificazione meccanochimica		
Litificazione		
Vetrificazione		
Vetroceramizzazione		
Mitizzazione pirolitica		
Produzione di clinker		
Ceramizzazione		

Tabella 8.4-2: Tipologie di trattamento che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto

I processi di inertizzazione (ed in particolare i cosiddetti processi di "stabilizzazione e solidificazione") sono impiegati nel trattamento di una vasta gamma di rifiuti pericolosi e non pericolosi e consentono di ridurre sensibilmente il rilascio di alcune sostanze inquinanti presenti nel rifiuto stesso, attraverso la formazione di composti insolubili che creano una struttura polimerica o cristallina stabile, in grado di imprigionare gli elementi tossici (stabilizzazione); tali processi, inoltre, migliorano le caratteristiche del rifiuto facilitandone la gestione.

Per l'amianto si tratta in genere di processi innovativi e per la maggior parte ancora in fase sperimentale, la cui finalità è quella di innocuizzare le fibre disperse dell'amianto con processi a microonde, arco elettrico o plasma.

Secondo il Decreto Ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004, per inertizzazione dell'amianto si intende la completa "trasformazione cristallografica" di questo minerale, che si ottiene riscaldandolo ad alte temperature: la trasformazione chimico-fisica di ri-cristallizzazione per il crisotilo (principale costituente dell'amianto) avviene a 800 °C, temperatura alla quale si trasforma in fasi cristalline innocue; trasformazioni analoghe, a temperature di 1.000-1.100 °C, avvengono per gli altri tipi di amianto (anfibolo, tremolite, crocidolite): in tutti i casi il trattamento termico porta alla distruzione delle fibre ed alla loro trasformazione in un aggregato irregolare di nuovi cristalli. I trattamenti che, come effetto, conducono alla totale trasformazione cristallografica dell'amianto, rendono possibile il riutilizzo di questo materiale come materia prima (art. 1 comma 3 del D.M. 248/04). Il processo di inertizzazione consente di risolvere in maniera definitiva il problema del rifiuto contenente amianto, permettendo il riutilizzo del materiale stesso.

Nel PNA viene segnalato che dovranno essere emanati dei decreti applicativi del D.M. 248/2004, in tema di "Trattamenti che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto".



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'unico impianto di vetrificazione per fusione su larga scala operativo al mondo è sito in Francia. L'impianto utilizza una torcia al plasma che arriva ad temperatura superiore a 1600 °C per ottenere la fusione dei rifiuti contenenti amianto, che vengono poi riciclati come materiale inerte per rilevati stradali. Il processo, seppur efficace e a basso impatto ambientale, ha bassa produttività e si caratterizza per un alto costo. Sempre in Francia è situato un altro impianto di vetrificazione, che utilizza il riscaldamento a microonde.

Esistono poi processi di "conversione termochimica" che, oltre all'amianto, possono distruggere altre sostanze chimiche pericolose (come i PCB), metalli pesanti e isotopi radioattivi. Il processo consiste nel miscelare i materiali da inertizzare con speciali "agenti demineralizzanti", riscaldandoli poi in forno rotativo, in modo da ottenere la sinterizzazione, insieme con la modifica della struttura molecolare. L'interesse per questo processo è notevole, perché promette costi dimezzati rispetto al processo al plasma; e dimezzando i costi, il trattamento termico potrebbe diventare competitivo con lo smaltimento in discarica dell'amianto.

In Italia esistono alcuni impianti-prototipo di inertizzazione dell'amianto. Si tratta di sperimentazioni che prevedono cicli di trattamento limitati nelle quantità, con monitoraggi continui che analizzano diversi parametri tesi a determinare l'effettiva inertizzazione del materiale, nonché le eventuali ricadute sull'ambiente circostante.

Circa i brevetti in materia di inertizzazione dell'amianto, Assoamianto⁵ ha censito alla data del 30.11.2013:

- n. 35 brevetti registrati presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi di cui:
 - n. 34 registrati da soggetti italiani con inventori italiani;
 - n. 1 registrato da società estera (GB) con inventore estero;
- n. 13 brevetti registrati da soggetti italiani presso l'Ufficio Europeo dei Brevetti (*European Patent Office*).

Si rappresenta tuttavia che, ad oggi, diversamente da quanto avviene all'estero, sul territorio nazionale non esistono ancora impianti veri e propri ma solo impianti pilota dediti, di fatto, alla sperimentazione, o impianti operanti su piccola scala.

8.4.1. Trattamenti che hanno lo scopo di ridurre il rilascio di fibre

I trattamenti di stabilizzazione o solidificazione in una matrice sono essenzialmente riconducibili a due tipologie:

- condizionamento in matrice cementizia (consente una riduzione del volume iniziale);
- condizionamento in matrice di resina (produce un aumento del volume iniziale).

⁵ Associazione tra consulenti, operatori nell'ambito della rimozione, smaltimento e bonifica dell'amianto e quanti sensibili alle problematiche ambientali inerenti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il processo comporta la realizzazione di manufatti caratterizzati da un maggior peso e, talvolta, un maggior volume rispetto al rifiuto di partenza. Per contro, i costi di gestione e di produzione risultano alquanto contenuti. Il processo è indicato soprattutto per rifiuti di amianto friabile nei quali la componente non asbestosa, specie se di natura inorganica (solfati, carbonati, ecc.), è presente in quantità preponderante.

L'adozione di questi trattamenti implica una preliminare operazione di caratterizzazione da condurre sul materiale contenente amianto al fine di separare il minerale da eventuali altri componenti di diversa natura (materiali ferrosi, materiali plastici).

Se il condizionamento avviene in matrice cementizia, una volta macinato, l'amianto viene miscelato con pasta o malta di cemento ricorrendo, eventualmente, all'aggiunta di additivi ad azione fluidificante al fine di ottimizzare il rapporto acqua/cemento, ottenere una maggiore velocità di idratazione, una minore capillarità residua ed una minore tendenza alla fessurazione o ancora favorire il contatto tra acqua e fibre, permettendo una più omogenea distribuzione di esse nell'impasto con conseguente riduzione dei vuoti ed aumento della densità (0,3-1,4 g/cm³).

Esistono numerosi brevetti per questa tipologia di trattamento, che si differenziano per le differenti modalità operative, la percentuale in peso di MCA trattato (che può raggiungere il 50%) e gli additivi utilizzati.

Il Centro ENEA, Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, della Trisaia di Rotondella, in provincia di Matera, che opera nell'ambito del trattamento di rifiuti e reflui, ha sperimentato un impianto mobile di stabilizzazione/solidificazione in matrice cementizia di rifiuti contenenti amianto, denominato ICAM. Si tratta di un impianto con una potenzialità di trattamento di rifiuti di 10 m³/giorno. La superficie di ingombro dell'impianto ICAM, comprensiva degli spazi di manovra, è di 800 m².



Figura 8.4-1: Impianto ICAM per la stabilizzazione di amianto in matrice cementizia



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'incapsulamento, realizzato attraverso un'immobilizzazione delle fibre di amianto in una matrice polimerica, viene adottato come soluzione per trattare i manufatti in cemento amianto. Questi, dopo essere stati puliti con l'invio di acqua ad alta pressione, vengono prima ricoperti di una resina epossidica bicomponente che penetra e consolida le lastre, preparando così il materiale all'ulteriore applicazione della resina incapsulante monocomponente, applicata a spruzzo o a pennello, con il risultato di ottenere un rivestimento continuo ed elastico.

8.4.2. Trattamenti che comportano una totale trasformazione delle fibre di amianto

Sono trattamenti di natura chimico - fisica, particolarmente adatti a quei rifiuti contenenti amianto (sia in forma friabile che compatta), con elevata presenza di componente asbestosa e di materiali plastici di rifiuto, che risultano facilmente distrutti dai trattamenti termici.

I principali trattamenti di questo tipo, messi a confronto, sono sintetizzati nella tabella successiva e nel seguito brevemente descritti.

Trattamento	Principio	Volume del prodotto	Destinazione finale
Attacco chimico	Modificazione della struttura del rifiuto e precipitazione di sali non tossici	Aumento a seguito della formazione di fanghi di trattamento	Discarica Industria edile
Litificazione	Fusione a temperature elevate (1300-1450 °C)	Inferiore al volume iniziale	Discarica Industria edile
Litificazione pirolitica	Produzione di argilla espansa	Superiore al volume iniziale	Discarica Industria edile
Vetrificazione	Fusione con additivi a temperature elevate (1000-1300 °C)	Inferiore al volume iniziale	Discarica Litificazione
Produzione di clinker	Fusione con calcare ed argilla	Inferiore al volume iniziale	Uso come cemento idraulico
Ceramizzazione	Cottura a 800-1000°C	Inferiore al volume iniziale	Isolante termico ed elettrico
Vetroceramizzazione	Fusione a 1300 °C Cristallizzazione a 900 °C	Inferiore al volume iniziale	Isolante termico Pavimentazioni
Trasformazioni mecanochimiche	Distruzione della struttura cristallina mediante stress meccanico	Inferiore al volume iniziale	Inerte Filler Catalizzatori

Tabella 8.4-3: Trattamenti di inertizzazione dell'amianto

Modificazione chimica



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le procedure di inertizzazione dei materiali contenenti amianto che prevedono il ricorso all'attacco chimico, impiegano reattivi chimici al fine di ottenere la dissoluzione dei materiali, ricorrendo, talvolta, anche a variazioni dei valori di pressione e temperatura da osservare nel processo, al fine di attivare le reazioni di trasformazione richieste.

I reagenti utilizzati possono essere soluzioni di soda (NaOH), acido fluoridrico (HF), acido solforico (H₂SO₄), o ancora scarti acidi dell'industria chimica. La scelta è dettata dalla diversa suscettibilità mostrata dai differenti tipi di amianto nei confronti delle soluzioni: l'acido fluoridrico, ad esempio, viene proposto per quei MCA che mostrano resistenza nei confronti dell'azione dell'acido cloridrico, solforico o nitrico.

Spesso il trattamento prevede che il MCA sia sottoposto ad una serie di attacchi successivi in soluzioni concentrate ottenendo, come output, due prodotti: una fase liquida, che dopo essere stata sottoposta ad un processo di rigenerazione, può prendere parte come agente ad un nuovo attacco chimico del materiale, ed una fase solida. Questo residuo è quello che costituisce la "nuova" materia prima ottenuta: a seconda della natura del minerale di amianto, si aprono nuove possibilità per il riutilizzo che spaziano dall'azione quale flocculante nella precipitazione dei metalli pesanti, a quella di additivo utilizzato nell'industria della ceramica, dei refrattari e nella produzione dei cementi, a quello di inerte nel confezionamento dei calcestruzzi, come sostituto di una quota parte del materiale sabbioso.

I parametri di tali processi, che governano il buon esito del trattamento, devono essere accuratamente controllati come, d'altronde, è richiesta attenzione nella manipolazione di acidi e basi forti impiegati. Un impianto di tipo chimico richiede anche un opportuno trattamento dei gas prodotti che devono passare attraverso una sezione di filtraggio e di lavaggio.

Modificazione meccanochimica

I trattamenti meccanochimici affidano all'energia meccanica trasmessa al MCA da macchine trituratrici, il compito di distruggere i reticoli cristallini e i legami molecolari presenti nell'amianto, causa della sua stessa pericolosità.

Il processo di ultramacinazione a cui viene sottoposto l'amianto, avviene in mulini che operano con le più diverse metodologie, a vibrazione a lame, a sfere od ad anelli, ovvero le stesse tecniche viste con interesse da parte sia dall'industria del riciclo di plastiche eterogenee che nella produzione di leghe metalliche. Come conseguenza degli intensi valori delle sollecitazioni di compressione e taglio a cui il materiale viene sottoposto e delle simultanee deformazioni elastiche e plastiche, si osservano, dal punto di vista microscopico, modificazioni irreversibili come uno scorrimento dei piani reticolari e una distorsione della cella elementare del reticolo cristallino. Perdendo totalmente il suo abito originale, l'amianto si presenta del tutto amorfo, simile ad un vetro, presentando inoltre una notevole superficie specifica e reattività superficiale. Importante, però, è osservare il carattere delicato di questa procedura di inertizzazione: gli effetti raggiunti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dalla trasformazione meccanochimica sono strettamente legati alla composizione del materiale di partenza. Se il materiale di input è un minerale asbestoso puro l'inertizzazione procede con successo, in caso contrario, di fronte alla presenza di minerali compositi, si incorre in maggiori difficoltà nel trattamento.

Litificazione

Il trattamento di litificazione prende a prestito il termine dalla geologia, disciplina in cui indica propriamente il processo per il quale le rocce sedimentarie diventano compatte e dure. Come nella geologia, ciò avviene sotto l'azione di elevate temperature; anche questo processo prevede il raggiungimento di una fase di fusione, compresa tra i 1300 ed i 1550 °C, ed una di parziale cristallizzazione del materiale, a seguito di un lento raffreddamento, che spesso avviene all'aria.

La fase cristallina non è presente in quantità rilevante (0-25%), costituita da ossidi di ferro, titanio, alluminio, e da silicati di magnesio, calcio, ferro ed alluminio; invece la componente vetrosa, altro costituente del prodotto, è simile ad un'ossidiana, composta quindi da un vetro silicatico ricco in ferro, calcio e alcali, spesso derivanti dai fondenti usati nella fusione. Le proprietà fisiche e meccaniche che il materiale ottenuto dal trattamento presenta, come l'elevato peso specifico (3,15 - 3,20 g/cm³), una durezza di 5-6 della scala Mohs, un'ottima resistenza meccanica sia alla compressione (c.a. 700 MPa) che alla trazione, ne fanno un valido prodotto da utilizzarsi nell'industria delle costruzioni.

Vetrificazione

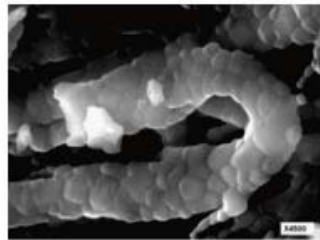
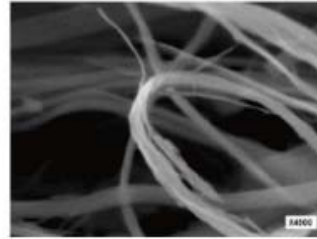
Il vetro si pone come una possibile soluzione per affrontare le più diverse problematiche di natura ambientale come la rimozione delle pitture al piombo, la stabilizzazione dei rifiuti di natura nucleare ma anche l'abbattimento dell'amianto. Il processo della vetrificazione è stato studiato per convertire un'ampia varietà di rifiuti pericolosi e/o radioattivi in prodotti solidi stabilizzati, rendendoli così innocui e atti ad essere messi a dimora in condizioni di sicurezza. Inoltre si possono ottenere prodotti riciclabili o materie prime riutilizzabili. La stabilizzazione nella matrice vetrosa viene raggiunta fondendo il rifiuto con gli ossidi che formano il vetro (SiO₂, B₂O₃, P₂O₅) ad elevate temperature, così legando dal punto di vista atomico le specie pericolose o radioattive nella matrice vetrosa assicurando uno smaltimento in sicurezza per migliaia di anni, ottenendo nel contempo una notevole riduzione del volume del rifiuto (superiore al 97%), minimizzando i costi inerenti la discarica. D'altronde l'utilizzo di differenti tecnologie di stabilizzazione, come il confinamento in matrice cementizia, non produce una forma di rifiuto sufficientemente durabile.

I MCA vengono modificati nella loro struttura agendo sulla variabile temperatura, elevando il valore di questa fino a 2000-3000°C o utilizzando fondenti e temperature inferiori ma comunque raggiungendo lo stato di fusione. Segue poi un rapido raffreddamento con produzione di materiale inerte.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**FIBRE D'AMIANTO PRIMA
DELLA TRASFORMAZIONE
TERMICA**



**FIBRE D'AMIANTO DOPO
LA TRASFORMAZIONE
TERMICA**

Fonte dati: "Dinamica dell'inertizzazione dell'amianto" - Schmid C., Sbaizero O. e Meriani S., Università degli Studi di Trieste - IV Congresso Nazionale AIMAT, Cagliari 8-11 giugno 1998)

Figura 8.4-2: Modifica delle fibre di amianto nel processo di trasformazione termica

Vetroceramizzazione

Il processo di vetroceramizzazione, finalizzato all'ottenimento di materiali dalle caratteristiche fisico - meccaniche pregiate, come l'elevata temperatura di fusione, un basso valore del coefficiente di dilatazione termica e l'elevata resistenza all'abrasione, nasce come possibile metodologia per il riutilizzo di scarti industriali. Questa tecnologia prevede le seguenti fasi di lavorazione:

1. fusione ad elevata temperatura;
2. omogeneizzazione del fuso;
3. nucleazione;
4. cristallizzazione.

La fusione avviene a temperature comprese tra i 1350 ed i 1550° C, eventualmente accompagnata dall'introduzione di additivi; questi possono essere costituiti da scorie d'altoforno o fanghi industriali, come i fanghi rossi, ovvero i reflui provenienti dall'estrazione elettrolitica dello zinco, che conferiscono al materiale un alto tenore in metalli. In questo ultimo caso i MCA, miscelati con acqua, vengono macinati sino ad ottenere un diametro pari a 10-60 micron e poi uniti ai fanghi rossi (osservando un tenore di amianto pari a circa il 75-90% a cui corrisponde un'aggiunta di fanghi pari al 10-25%), effettuando, eventualmente, un'ulteriore aggiunta di carbonati (CaCO_3 ed Na_2CO_3). Segue una fase di omogeneizzazione e di nucleazione portando la temperatura, mediante forno, al valore di 750-950° C. Se la fusione avviene in presenza di fasi enucleanti, costituite da biossido di titanio, la fase di nucleazione avviene a circa 600 °C mentre la successiva fase di cristallizzazione a temperature comprese tra i 750 e 850°C.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La cristallizzazione, se condotta a temperatura controllata, permette di ottenere prodotti con elevata resistenza meccanica e particolarmente adatti come piani di rivestimento e di protezione nell'industria edile, chimica e meccanica.

Mitizzazione pirolitica

La mitizzazione pirolitica consiste nella decomposizione e conversione di un qualunque prodotto mediante trattamento termico ed in presenza di un materiale inorganico, in genere argilla. Ad opera della combustione, la componente organica, presente nel materiale trattato, viene decomposta mentre la componente inorganica del prodotto si lega all'argilla, introdotta a tal scopo, per dar luogo ad un prodotto solido. L'argilla, quindi, diventa un mezzo per inglobare, dal punto di vista atomico, dopo il verificarsi di opportune reazioni chimiche, materiali altrimenti destinati allo smaltimento in discarica, pericolosi o non.

Con questo scopo possono essere aggiunti MCA all'impasto per la produzione di argilla espansa sfruttando la capacità che le argille possiedono, ad elevate temperature, di fissare ioni metallici estranei alla struttura originale, sia per la sostituzione di ioni reticolari che per la formazione di nuovi composti cristallini o di soluzioni solide.

L'argilla espansa viene prodotta da una miscela di argilla purificata con un contenuto medio di acqua pari al 22-24% e di olio combustibile pari allo 0,8%. La preparazione prevede una fase di essiccazione, una di combustione, una di fusione parziale e una di raffreddamento. La miscela viene dapprima essiccata in una opportuna sezione del forno di cottura mediante bruciatore diretto sull'impasto, portando la miscela alla temperatura di circa 300 °C. In questa fase si determina inizialmente la perdita di acqua di assorbimento, successivamente dell'acqua di interstrato ed infine dell'acqua di costituzione e inizia la demolizione della struttura cristallina dell'argilla. Il materiale essiccato entra quindi a circa 1000 °C nella sezione dove avviene la combustione delle sostanze organiche: per rapido effetto dell'aumento di temperatura e per la fuoriuscita del gas generato dalla combustione dell'olio combustibile si ha un'espansione del granulo di argilla. Man mano che la miscela avanza nel forno la temperatura raggiunge i 1300-1400 °C; i granuli che la compongono sono sottoposti ad un repentino aumento della temperatura ed alla conversione dello strato esterno in una fase plastica con successiva formazione di uno strato esterno vetroso. Un gradiente di temperatura fra questo strato e la parte più interna dei granuli, esistente a causa della bassa conducibilità termica del materiale, implica che non avvenga la fusione dell'intera massa: questo permette al materiale di mantenere al suo interno una struttura porosa.

Se in miscela all'argilla viene aggiunto del materiale contenente asbesto (nelle sue forme crisotilo, amosite, crocidolite etc.), avvengono delle reazioni (cessione di elementi tra le varie fasi allo stato solido e cristallizzazioni di fasi a sé stanti come la cordierite, mullite etc.) che, data la grande reattività dell'argilla alle temperature, nella fattispecie comprese tra 650 °C e 950 °C, portano alla formazione di fasi silicatiche.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Al fine di ottenere argille espanse di caratteristiche tecniche simili a quelle commerciali la percentuale massima di MCA da aggiungere alla miscela si aggira intorno al 20% della carica totale introdotta nel forno dell'impianto.

Produzione di clinker

La tecnica di inertizzazione e riconversione dell'amianto che prevede la produzione di clinker guarda con interesse, in particolar modo, al riciclaggio di rifiuti di cemento-amianto.

Questi materiali, infatti, presentano, in associazione con il cemento, amianto nella percentuale del 10-15%, spesso del tipo crisotilo. La natura calcarea e silicea di questo tipo di MCA lo rende appetibile per la produzione di clinker ma, d'altro canto, il trattamento termico del crisotilo presenta aspetti molto delicati. Ad elevate temperature si ha la trasformazione del crisotilo in forsterite (Mg_2SiO_4), ma in corrispondenza di valori ancora maggiori si assiste alla formazione di ossidi di magnesio (MgO) e silicati di calcio (Ca_2SiO_4). L'ossido di magnesio, ottenuto a seguito della reazione del crisotilo, può essere causa del verificarsi di comportamenti anomali nella fase di idratazione del cemento prodotto e per questo motivo richiede un'adeguata attenzione. Alcuni studi hanno dimostrato che è possibile trasformare termicamente 50 t/giorno di cemento-amianto in una unità di clinker da 3.000 t/giorno senza modificare sostanzialmente la composizione del cemento prodotto, operando con l'eventuale aggiunta di CaF_2 (fluoruro di calcio) che permette il verificarsi delle reazioni a più bassa temperatura.

Tuttavia l'adozione di questa tecnologia non è immediata in quanto si ha a che fare con rifiuti tossico-nocivi che richiedono opportune modifiche, spesso costose, dell'impianto di combustione del cementificio in modo da garantire lo svolgimento di tutte le operazioni in sicurezza. Si rende necessaria, ad esempio, la granulazione in ambiente controllato, mentre il trasferimento della metodologia in impianti che seguono la via umida di produzione del cemento, ormai non più attuale, sembra più agevole.

L'alternativa tecnologica è quella di operare in due fasi: preventivamente, trattare termicamente il cemento-amianto e, successivamente, procedere alla produzione di clinker di cemento. Questa procedura consente di degradare la componente asbestoide, operando ad una temperatura di 900 °C, quindi evitando la formazione di periclasio, ottenendo silicati di calcio che possiedono delle proprietà idrauliche. L'utilizzo del 5-10% di prodotti provenienti dalla degradazione termica del cemento-amianto nella preparazione dei clinker permette di produrre dei cementi di caratteristiche tecniche simili a quelle commerciali eliminando nel contempo grandi quantità di cemento-amianto.

In Italia l'Italcementi (brevetto MI92A001803) ha messo a punto un processo per il riciclo di manufatti di Eternit con lo scopo di produrre cemento idraulico. Il materiale, senza preventiva macinazione, viene trattato termicamente alla temperatura di 600-800 °C e, presentando ancora una certa reattività idraulica, può



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

essere reimmesso nel ciclo di produzione del cemento o come materia prima in aggiunta alla farina per la preparazione del clinker o come correttivo del clinker stesso per la preparazione del cemento.

Ceramizzazione

È uno dei trattamenti riconosciuti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 248/04 per la modifica della struttura cristallina, che come effetto ha quello di produrre prodotti di tipo ceramico.

Un processo di ceramizzazione, denominato CORDIAM (brevetto RM96A000782), prevede il mescolamento del materiale di amianto, preventivamente granulato e macinato, con il minerale di argilla contenente caolino, alla temperatura di 650°C. In tali miscele i componenti, RCA e argilla, sono presenti in rapporto 1:1 o 1:2, a seconda della natura del materiale di origine. Mediante scambio ionico il caolino interagisce con l'amianto e, grazie all'alta temperatura, i minerali mescolati, inizialmente allo stato cristallino, perdono la loro struttura originaria per presentarsi in uno stato amorfo. Un ulteriore aumento di temperatura consente la formazione di nuove strutture cristalline stabili e quindi nuovi minerali, quali la cordierite ($Mg_2Al_4Si_2O_{18}$), l'olivina (Mg_2SiO_4), la silice (SiO_2), accompagnati dal rilascio di acqua. Le reazioni si differenziano a seconda del tipo di minerale asbestoso di origine:

- l'amosite tende a perdere ossidi di ferro;
- la crocidolite tende a dissociarsi in silico-alluminati di sodio.

Le reazioni che intervengono in seguito alla miscela di crisotilo e caolino sono:

- per il crisotilo:
 - una reazione endotermica di deidrossilazione tra 550 e 650 °C;
 - stadi di transizione in cui si formano fasi silico-magnesiache parzialmente amorfe;
 - cristallizzazione di olivina ed enstatite tra 900 °C e 1000 °C;
- per la caolinite:
 - una reazione di deidrossilazione endotermica tra 550 °C e 700 °C in seguito alla quale la caolinite risulta decomposta e si riscontrano fasi quali α -allumina e silice amorfa ed una fase definita metacaolinite;
 - reazioni in cui la silice amorfa e la α -allumina tendono a ricombinarsi oltre i 1300 °C, dando luogo alla formazione di mullite.

La reazione tra crisotilo e caolino avviene durante la decomposizione delle due fasi, tra 550 °C e 950 °C; in questo intervallo termico hanno luogo le reazioni tra la componente silico-magnesiaca (probabilmente in stato amorfo) e la componente silico-alluminosa della metacaolinite e della fase amorfa associata. La presenza di sostanze inquinanti, quali ossidi di ferro, carbonati, solfati di calcio, od anche grandi quantità di solfato di calcio (gesso) possono comportare modifiche nei valori delle temperature richieste dal processo così come nella composizione del prodotto finale. I minerali così ottenuti portano alla produzione di materiali ceramici a basso coefficiente di espansione termica, aventi caratteristiche simili a quelle di un laterizio e,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

pertanto, riutilizzabile come nuova materia prima nell'edilizia o come inerte. Si possono ottenere in particolare:

- polveri ceramiche inerti contenenti olivina, enstatite, mullite (tra i 750 °C e 950 °C);
- sinterizzati leggeri ($d=1,05 \text{ g/cm}^3$) contenenti enstatite, mullite, cordierite (tra 950 °C e 1100 °C);
- sinterizzati pesanti ($d=1,8 - 2,6 \text{ g/cm}^3$) contenenti cordierite ed enstatite/mullite (tra 1100 °C e 1300 °C).

Nella tabella successiva vengono indicati i prodotti ottenibili a seguito di un processo di ceramizzazione, suddivisi a seconda del tipo di minerale di amianto di origine.

Tipologia di rifiuto	% amianto	Rapporto argilla/rifiuto	Prodotti ottenuti	Utilizzo
Cemento – amianto (lastre, tegole, tubi)	12-60	1:1 ÷ 1:3	Silicati di calcio ed alluminio Wollastonite Akermatite	Industria edile Ceramici industriali
Amosite (coibentazione a spruzzo)	80-100	1:1 ÷ 1:2	Cordierite Silicati di Fe-Mg	Industria refrattari Ceramici industriali inerti
Crisotilo (tessuti, corde, cascami di lavorazione)	65-100	1:1	Cordierite	Filtri catalitici Refrattari per industria chimica
Crocidolite (coibentazioni ferroviarie)	70-100	1:1	Fe-Cordierite	Catalitici per industria chimica Ceramici industriali

Tabella 8.4-4: Prodotti ottenibili a seguito di un processo di ceramizzazione

Per semplicità si può operare la seguente schematizzazione in base alla provenienza del materiale:

- da rifiuti di amianto che contengono quasi esclusivamente fibre (tessuti, corde, lane di amianto, cartoni), costituiti quasi esclusivamente di cordierite, si ottengono materiali ceramici ad elevata refrattarietà che trovano applicazione nella fabbricazione di supporti a basso coefficiente di dilatazione termica (ad esempio nella fabbricazione delle marmitte catalitiche e di filtri catalitici per uso industriale);
- da rifiuti di amianto di vario genere, quali materiali compositi con cemento-amianto, pannelli, coibentazioni spruzzate in amosite, si ottengono materiali ceramici che possono essere reimpiegati come inerti o come materiali ceramici per refrattari e per laterizi;
- da rifiuti in matrice cementizia, quali lastre di copertura in Eternit o tubi in cemento amianto, si possono ottenere, a seguito del trattamento, materiali ceramici per laterizi, aventi ottime caratteristiche di isolamento termico, elevata porosità ed elevata temperatura di rammollimento ($>1400^\circ\text{C}$), adatti alla fabbricazione di pannelli isolanti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Come si vede, le tecnologie proposte nel settore dei trattamenti termici dei rifiuti contenenti amianto sono molteplici e vanno dall'uso delle torce al plasma alle tecniche di ceramizzazione. Tuttavia, ad oggi, diversamente da quanto avviene all'estero, sul territorio nazionale non esistono ancora impianti veri e propri ma solo impianti pilota dediti, di fatto, alla sperimentazione, o impianti operanti su piccola scala, quale l'impianto mobile realizzato in Sardegna, nell'ambito delle attività di bonifica dei siti contaminati da materiali contenenti amianto in matrice compatta o friabile di Masangionis e Prunixedda, con l'utilizzo del metodo di inertizzazione ASPIRECO. Si tratta di un processo per la trasformazione dell'amianto, compatto e friabile, mediante forno speciale, in un materiale chiamato forsterite.

La trasformazione della fibra di amianto crisotilo in forsterite consiste nella deossidrillazione (eliminazione dell'acqua strutturale) e ricristallizzazione allo stato solido alla temperatura di 800 °C.

Le fasi del processo sono state le seguenti:

- 1) procedure di accettazione e controlli del materiale in ingresso;
- 2) granulazione;
- 3) stivaggio;
- 4) trasformazione e stabilizzazione del materiale (in forno primario e in forno secondario, a temperature diverse);
- 5) scarico del forno e stoccaggio del materiale trasformato;
- 6) macinazione mediante mulino a sfere (per ridurre il materiale trattato alle dimensioni del filler per uso edilizio).

Uno degli ostacoli alla diffusione di tutti i trattamenti termici è rappresentato dai costi elevati (anche per l'alto consumo energetico), che non risultano ancora competitivi con lo smaltimento tradizionale.

8.5. Rimozione, raccolta e smaltimento di piccole quantità di materiali contenenti amianto provenienti da civili abitazioni

8.5.1. Premessa

Premesso che:

1. il comma 1 dell'art. 256 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. prevede che i lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'art. 212 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;
2. l'art. 212 del D.Lgs. 152/2006, al comma 5, prevede quale requisito per lo svolgimento delle attività di bonifica dei beni contenenti amianto l'iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali costituito presso il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio con sede presso il medesimo Ministero e



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

articolato in sezioni regionali e provinciali, istituite presso le Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura dei capoluoghi di Regioni;

3. ai sensi dell'art. 258, comma 3, del D. Lgs. 81/2008, possono essere addetti alla rimozione, smaltimento dell'amianto e alla bonifica delle aree interessate i lavoratori che abbiano frequentato i corsi di formazione professionale di cui all'art. 10, comma 2, lett. h), della Legge 257/1992;
4. la Circolare Ministeriale del 25.1.2011, recante "Orientamenti pratici per la determinazione delle esposizioni sporadiche e di debole intensità", individua le attività ESEDI ex art. 249 del D.Lgs. 81/2008, e le modalità di effettuazione degli interventi anche di rimozione di piccole quantità di amianto;
5. la medesima Circolare vincola l'effettuazione degli interventi di rimozione a lavoratori comunque che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata a intervalli regolari, secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 del D.Lgs. 81/2008 e seguenti,

allo stato attuale non è praticabile la rimozione, raccolta e smaltimento di materiali contenenti amianto da parte di soggetti differenti da quelli previsti nelle succitate norme.

Peraltro, in Sardegna accade con una certa frequenza che negli edifici civili o loro pertinenze siano presenti materiali contenenti amianto in piccole quantità, facilmente accessibili, per i quali sarebbe opportuno prevedere l'adozione di una procedura semplificata di rimozione, raccolta e smaltimento, anche al fine di favorirne uno smaltimento corretto, evitando che procedure autorizzative singole e spese eccessive per il cittadino favoriscano comportamenti illeciti.

8.5.2. Indicazioni operative

I seguenti indirizzi si propongono di indicare le modalità operative riguardanti particolari situazioni in cui le caratteristiche e la quantità dei materiali suggeriscono che l'adozione di una procedura semplificata - con la redazione di un Piano di Lavoro Generale da parte di un'impresa, iscritta all'Albo, incaricata o convenzionata da un committente pubblico (Comune o Provincia), per la rimozione, raccolta e smaltimento di materiali contenenti amianto da civili abitazioni e loro pertinenze - consenta, comunque, di contenere il rischio amianto.

In particolare si indicano, di seguito, le modalità operative facenti capo a:

- Comuni, Province, Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente: dovranno adottare idonei provvedimenti, nel rispetto della normativa vigente, al fine di:
 - garantire un adeguato e distinto smaltimento dei RCA provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze;
 - disciplinare le procedure per la raccolta, la manipolazione, l'accantonamento e lo smaltimento dei RCA nel rispetto della normativa vigente;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- contenere i costi di bonifica e smaltimento attraverso l'individuazione, tramite bando, delle imprese che intendono convenzionarsi per l'espletamento del servizio di rimozione, raccolta e smaltimento di piccoli quantitativi di materiali contenenti amianto provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze.
- *ASL, Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale*: si faranno carico dell'elaborazione di uno schema-tipo di Piano di Lavoro Generale (PLG) da adottare per le attività di bonifica di piccole quantità di materiali contenenti amianto provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze.
- **Imprese convenzionate**: le imprese che devono effettuare il servizio di bonifica e smaltimento di piccoli quantitativi di materiali contenenti amianto provenienti da civili abitazioni e loro pertinenze dovranno predisporre un piano di lavoro generale secondo i contenuti minimi del relativo schema-tipo di PLG comprensivo delle diverse situazioni, da presentare allo SPreSAL della ASL competente per territorio per interventi multipli predefinibili, posti in capo a un unico committente (Comune o Provincia), e prevedendo la comunicazione di inizio lavori nella fase dell'effettiva rimozione.

La procedura semplificata, relativamente al piano di lavoro generale, comprende le seguenti fasi:

- elaborazione da parte dell'Impresa convenzionata per l'espletamento del servizio di rimozione, raccolta e smaltimento di piccoli quantitativi di materiali contenenti amianto, provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze, del piano unico generale (predisposto nel rispetto dei contenuti minimi del relativo schema-tipo di PLG) contenente tutte le tipologie di lavori di rimozione e raccolta che l'impresa dovrà effettuare sulla base del bando/convenzione;
- presentazione del piano unico generale all'organo di vigilanza;
- rilascio di eventuali prescrizioni al piano da parte del Servizio PreSAL;
- comunicazione di inizio lavori riferita a ogni singolo cantiere, con almeno 3 giorni d'anticipo, contenente informazioni specifiche per quell'intervento, unitamente a fotografie rappresentative, quali:
 - indirizzo del cantiere,
 - quantità e tipologia dei materiali contenenti amianto,
 - data di inizio, ora e durata prevista,
 - nominativi lavoratori e capocantiere.

Le modalità operative e il predetto schema-tipo di Piano di Lavoro Generale (PLG) dovranno contenere indicazioni specifiche finalizzate a garantire la mitigazione dei potenziali impatti negativi legati alla tecnica di bonifica adottata.



9. PROBLEMATICHE SANITARIE CONNESSE ALL'ESPOSIZIONE AD AMIANTO

9.1. Patologie associate all'inalazione di fibre di amianto

É ormai noto da molto tempo come le fibre di amianto inalate possano provocare nell'organismo umano manifestazioni patologiche soprattutto a carico dell'apparato respiratorio, che possono essere:

1. non neoplastiche:
 - asbestosi;
 - placche pleuriche;
 - ispessimento pleurico diffuso;
 - pleurite essudativa acuta;
 - pleurite essudativa cronica;
 - bronco pneumopatia cronica ostruttiva;
2. neoplastiche:
 - mesotelioma pleurico, peritoneale e del pericardio, tunica vaginale del testicolo;
 - tumore polmonare;
 - tumore della laringe e dell'ovaio.

Secondo quanto recentemente pubblicato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), con la Monografia n. 100C del 2012, una relazione causa-effetto fra l'esposizione ad amianto (sia anfiboli che crisotilo) e il cancro nell'uomo è stata confermata con sufficiente evidenza (strong) per i tumori della pleura, polmone, laringe e ovaio, ma è stata osservata un'associazione positiva con limitata evidenza (limited) anche per i tumori faringeo, dello stomaco e del colon-retto.

9.2. Le patologie non neoplastiche

9.2.1. Asbestosi

L'asbestosi è una malattia dovuta alla cronica inalazione di grandi quantità di fibre di amianto, che provocano un'alterazione della struttura del parenchima polmonare. Tale forma, frequente nei decenni trascorsi, era legata all'inalazione di grandi quantità di fibre, ad elevati livelli di esposizione, quando negli ambienti di lavoro non venivano adottate misure di prevenzione. Oggi, fortunatamente, i casi di nuova diagnosi sono rari, così come per le altre pneumoconiosi, e non certamente legati ad esposizioni recenti.

È una pneumopatia fibrotica interstiziale cronica diffusa che colpisce entrambi i polmoni in maniera simmetrica; l'insorgenza di tale patologia viene ricondotta a un'esposizione prolungata e intensa; c'è una



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

chiara relazione dose-risposta tra l'esposizione all'asbesto e il rischio di sviluppare asbestosi, in ragione della differente concentrazione di fibre cui i lavoratori sono esposti. In Italia, a partire dal 1992, vige il divieto per l'impiego lavorativo di asbesto (Legge 257/1992). Pertanto, sulla base della ben documentata relazione dose-risposta esistente tra esposizione ad asbesto e insorgenza di asbestosi e tenuto conto del tempo di latenza che intercorre tra l'esposizione alle fibre e la manifestazione della patologia, si può prevedere, per il prossimo futuro, un decremento dei casi di asbestosi.

Il quadro anatomico-patologico dell'asbestosi è costituito da una fibrosi polmonare diffusa, più evidente ai lobi inferiori. Dal punto di vista istologico la fibrosi consiste in una iperplasia diffusa del tessuto connettivo interstiziale che interessa i bronchioli respiratori, determinando una grave compromissione degli scambi gassosi fra l'aria inspirata e il sangue. Nel tessuto connettivo polmonare dei soggetti affetti da asbestosi, da mesotelioma e altri tumori asbesto-correlati, è frequente il riscontro di fibre e/o corpuscoli di asbesto.

Nelle forme conclamate, dal punto di vista clinico, l'asbestosi si manifesta con tosse abituale secca o produttiva, dispnea (difficoltà respiratoria), dapprima sotto sforzo e quindi anche a riposo in relazione alla ridotta capacità polmonare di scambio dei gas. Il quadro clinico può manifestarsi in assenza di segni radiologici e dolori toracici.

9.2.2. Pleuropatie asbesto-correlate

Comprendono tre quadri clinici principali, generalmente asintomatici e non comportano alterazioni della funzionalità respiratoria a meno che non siano molto estesi o si accompagnino a fenomeni fibrotici del parenchima polmonare. Si tratta di:

1. placche pleuriche;
2. ispessimenti pleurici diffusi;
3. pleurite essudativa acuta e cronica.

Placche pleuriche

Sono ispessimenti circoscritti del tessuto connettivo della pleura parietale, più o meno estesi, talvolta calcificati. Costituiscono una prova tardiva (possono manifestarsi anche dopo 20 anni) dell'avvenuta esposizione all'amianto.

Diversi studi dimostrano che la presenza di placche pleuriche può essere associata ad alterazioni della funzionalità respiratoria di tipo restrittivo e a una ridotta capacità di diffusione alveolo-capillare, anche in assenza di segni radiologici di fibrosi interstiziale. Studi condotti su larga scala hanno dimostrato una riduzione di circa il 5% della capacità vitale forzata (CVF) in soggetti con placche pleuriche, in assenza di diagnosi radiologica di interstiziopatia.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sono un reperto frequente in una popolazione professionalmente esposta (riscontrabile in un follow up di 30 anni fin nel 50% dei soggetti).

Le placche pleuriche abitualmente non compromettono la funzionalità respiratoria se non in caso di estensione notevole.

Ispessimenti pleurici diffusi

Interessano la pleura viscerale e possono determinare anche aderenze tra i due foglietti pleurici. Possono avere localizzazione sia bilaterale sia monolaterale e possono andare incontro a fenomeni di calcificazione. Rappresentano una lesione del tutto aspecifica, che si manifesta anche in conseguenza di comuni processi infiammatori.

Gli ispessimenti pleurici possono comparire già dopo 1 anno dall'esposizione all'asbesto, anche se possono intercorrere 15-20 anni perché essi siano correttamente diagnosticati. A distanza di tempo variabile da 3 a 34 anni dall'iniziale esposizione all'asbesto gli ispessimenti interessano solo il 5% dei pazienti.

Pleurite essudativa acuta e cronica

Si tratta di pleuriti essudative apparentemente idiopatiche, spesso con versamento ematico, che coinvolgono i foglietti viscerale e parietale della pleura.

La pleurite essudativa acuta può comparire a distanza di 10 o più anni dall'iniziale contatto con l'asbesto e può insorgere come patologia a sé stante ovvero essere sovrapposta alla formazione di placche pleuriche. Il versamento pleurico può essere mono o bilaterale. Soggettivamente il paziente può essere asintomatico, tanto che la pleurite può essere diagnosticata casualmente in seguito ad un esame radiografico. Un versamento pleurico a lenta evoluzione o con scarsa tendenza alla regressione può indurre il sospetto di un'evoluzione in mesotelioma, ovvero di estensione alla sierosa pleurica di una neoplasia polmonare.

La pleurite essudativa cronica è per lo più preceduta da una forma di pleurite essudativa acuta o subacuta, ma la sua frequenza è minore rispetto a quest'ultima. Con il trascorrere dei mesi e in conseguenza del sia pur incompleto riassorbimento del liquido pleurico, si possono creare le condizioni favorevoli all'instaurarsi di aderenze tra i due foglietti pleurici e all'insorgenza delle altre patologie pleuriche asbesto-correlate.

9.2.3. Altre patologie asbesto-correlate

Broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO)

In lavoratori esposti ad amianto è stata riscontrata la presenza di BPCO, che ha ingenerato perplessità interpretative in relazione al fatto che le patologie indotte dall'esposizione all'asbesto sono prevalentemente



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

a carattere restrittivo. Si discute pertanto tuttora se e in quale misura esse possano comprendere anche alterazioni di tipo ostruttivo documentate mediante la spirometria.

La deposizione delle fibre di asbesto sulle pareti bronchiolari potrebbe indurre flogosi, iperplasia dei muscoli lisci con successiva fibrosi in grado di estendersi ai dotti alveolari. Pertanto tali manifestazioni, siano esse considerate alterazioni funzionali comprese nel più ampio processo dell'asbestosi o siano invece una patologia delle piccole vie aeree indotte dall'asbesto, determinano riflessi clinici a componente ostruttiva che ancorché limitate, sommandosi a quelle restrittive aggravano la compromissione funzionale.

9.3. Le patologie neoplastiche

Gli effetti legati all'accertata azione cancerogena dell'amianto sono rappresentati dal mesotelioma delle sierose, soprattutto pleurico, ma anche peritoneale, del pericardio e della tunica vaginale del testicolo e dal tumore polmonare, tumore della laringe e dell'ovaio.

9.3.1. Mesotelioma

Il mesotelioma maligno è considerato un evento sentinella marcatore specifico di pregressa esposizione ad amianto. Rappresenta una delle poche patologie suscettibili di interventi di prevenzione primaria. L'Italia è stata tra i paesi maggiormente colpiti dalla morbosità da amianto (in relazione sia alle modalità dello sviluppo industriale nel nostro Paese, sia alla sfortunata circostanza che, fino agli anni ottanta, l'Italia è stata uno dei maggiori produttori mondiali di amianto). Infatti, si deve ricordare che mediamente, venti anni fa, ogni italiano utilizzava più di 1 kg di amianto ogni anno.

Il mesotelioma, tumore maligno primitivo delle cellule mesoteliali, interessa:

- rivestimenti sierosi della pleura (più frequente);
- rivestimenti sierosi del peritoneo (meno frequente);
- rivestimenti sierosi del pericardio e della tunica vaginale del testicolo (occasionalmente).

Il mesotelioma maligno della pleura (MMP) è una neoplasia relativamente rara (circa 1.200 casi/anno sul territorio italiano), con tendenza ad una rilevante distribuzione in "cluster" dei casi come dimostrato dal ReNaM. Il mesotelioma è per la maggior parte dei casi associato alla esposizione professionale ad asbesto, ma ad alto impatto sociale per il rapporto molto stretto con l'esposizione.

È ormai documentato un aumento del rischio di mesotelioma anche in conseguenza di esposizione ad amianto di tipo ambientale, domestico e familiare. È accertato che esiste una proporzionalità tra dose cumulativa e insorgenza di mesotelioma con un peso maggiore per il fattore tempo trascorso dalla prima esposizione a parità di altre condizioni. Il periodo di latenza è particolarmente lungo (anche oltre i 40 anni)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ed esposizioni relativamente brevi, di 1-2 anni o meno, possono essere associate all'insorgenza di mesoteliomi. Il rischio di questo tipo di tumore è massimo dopo 40 anni dalla prima esposizione.

La forma di mesotelioma più diffusa è quella a localizzazione pleurica. In fase precoce il tumore si manifesta come noduli generalmente multipli, di piccole dimensioni sulla pleura parietale o viscerale, che evolvono verso la coesione a formare delle ampie masse tumorali. Questo tipo di tumore si infiltra ampiamente nella pleura, determinando un versamento pleurico e una compromissione, in fase avanzata, della funzione respiratoria. Le manifestazioni cliniche (dolore toracico, dispnea) del mesotelioma maligno pleurico sono di solito aspecifiche ed insidiose. Ad oggi non esistono biomarcatori in grado di fornire una stima predittiva sulla possibile insorgenza di mesotelioma pleurico in soggetti esposti. Il mesotelioma pleurico è una malattia la cui prognosi rimane ancora oggi infausta nonostante i miglioramenti nelle varie discipline coinvolte nell'iter diagnostico-terapeutico. La probabilità di sopravvivenza a cinque anni rimane molto bassa: intorno al 7%.

Tra le localizzazioni extrapleuriche, la sede più diffusa del mesotelioma maligno è quella peritoneale, la cui associazione con l'esposizione all'asbesto è stata ampiamente dimostrata, con un rischio maggiore per esposizione a crocidolite rispetto alle fibre di crisotilo.

9.3.2. Tumore polmonare

L'azione determinante dell'asbesto relativamente al tumore polmonare, è stata a lungo dibattuta, trattandosi di patologia multifattoriale che ammette una molteplicità di agenti causali, non essendo esclusivo dell'esposizione all'inalazione di fibre di amianto. Molti studi epidemiologici anche italiani confermano l'aumento della mortalità per tumore polmonare nei lavoratori addetti alla produzione di manufatti in cemento-amianto e negli addetti alla produzione e alla riparazione di rotabili ferroviari. Insorge dopo un periodo di latenza molto lungo, anche di decenni, evidenziando talvolta un andamento crescente con il periodo di latenza e con la durata delle esposizioni. Relativamente alla pericolosità dei vari tipi di amianto per l'insorgenza del tumore polmonare, le conclusioni emergenti attribuiscono ai due anfiboli, crocidolite e amosite, un livello di rischio relativo per tale tumore, maggiore rispetto al crisotilo. È inoltre ampiamente dimostrato, da numerose indagini epidemiologiche, il ruolo sinergico del fumo di sigaretta e dell'esposizione ad amianto nella insorgenza del tumore polmonare: da un rischio di ammalare di tumore polmonare cinque volte maggiore nei lavoratori esposti ad amianto non fumatori, a un rischio cinquanta volte superiore nei lavoratori esposti che sono anche fumatori. Il tumore polmonare da amianto può insorgere sia in soggetti asbestosici che in assenza di asbestosi radiologicamente evidente. Pertanto, per la diagnosi di tumore polmonare asbesto correlata, non si ritiene indispensabile la presenza anche di asbestosi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

9.4. Il Registro dei casi di Mesotelioma e il Centro Operativo Regionale (COR)

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 dicembre 2002, n. 308, ha stabilito il regolamento per la determinazione del modello e delle modalità di tenuta del registro dei casi di mesotelioma asbesto-correlati previsto dall'art. 36, comma 3 del D.Lgs. 277 del 1991.

Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) si struttura come un network ad articolazione regionale e rappresenta un sistema di ricerca attiva e di analisi standardizzata delle storie professionali, residenziali e familiari dei soggetti ammalati, con lo scopo di:

- stimare l'incidenza della malattia;
- raccogliere le informazioni sulla pregressa esposizione;
- contribuire alla valutazione degli effetti dell'avvenuto uso dell'amianto e all'individuazione di fonti di contaminazione sconosciute.

L'analisi dei dati raccolti consente la valutazione di numerosi parametri epidemiologici. L'INAIL è l'autorità responsabile della tenuta del ReNaM. I risultati dell'attività del ReNaM, che a dicembre 2008 è attivo attraverso i Centri Operativi Regionali in 19 regioni e una provincia autonoma, sono pubblicati nei Rapporti periodici e sulle riviste di divulgazione scientifica e internazionale.

Il IV Rapporto del Registro Nazionale dei Mesoteliomi comprende le informazioni relative a 15.845 casi di mesotelioma maligno diagnosticati dal 1993 al 2008 e rilevati sino a dicembre 2011. Di seguito si forniscono alcuni dati in esso contenuti. Il 93% dei casi di mesotelioma registrati risulta a carico della pleura, sono presenti inoltre 1.017 casi peritoneali (6,4%), 41 casi e 51 casi a carico, rispettivamente, del pericardio e della tunica vaginale del testicolo. Tale distribuzione per sede anatomica di insorgenza della malattia risulta stabile nel tempo (nei sedici anni considerati) e nello spazio (le Regioni del circuito ReNaM).

Fino all'età di 45 anni la malattia è rarissima (solo il 2,3% del totale dei casi registrati). Il 71,6 % dei 15.845 casi archiviati è di sesso maschile, il rapporto di genere (Maschi/Femmine) risulta essere pari a 2,5.

Le modalità di esposizione sono state approfondite per 12.065 casi (76% del totale) mentre, per i restanti 3.780 casi (24%), le modalità di esposizione sono in corso di definizione o non possono più essere indagate. Nell'insieme dei casi con esposizione definita, il 69,3% presenta un'esposizione professionale (certa, probabile, possibile), il 4,4% familiare, il 4,3% ambientale, l'1,6% per un'attività extralavorativa di svago o hobby. Per il 20,5% dei casi l'esposizione è improbabile o ignota. L'anno di inizio esposizione, disponibile per oltre la metà dei casi (8.157 soggetti ammalati), è compreso fra il 1945 e il 1969. Risulta pertanto calcolato per tali soggetti il periodo di latenza (differenza fra l'anno di incidenza e l'anno di inizio dell'esposizione), la cui mediana è pari a 46 anni.

Nella seguente tabella si riportano i dati dei casi iscritti nel Registro Nazionale Mesoteliomi, per sede anatomica e livello di certezza diagnostica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	Patologie				Totale casi
	Pleura	Peritoneo	Pericardio	Testicolo	
Mesotelioma maligno certo	11.418	834	30	47	12.329
Mesotelioma maligno probabile	1.621	135	8	2	1.766
Mesotelioma maligno possibile	1.697	48	3	2	1.750
da definire	-	-	-	-	-
TOTALE	14.736	1.017	41	51	15.845

Tabella 9.4-1: Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM per sede anatomica e livello di certezza diagnostica (Italia, 1993-2008) - (Tabella riportata nel Registro nazionale dei mesoteliomi – IV rapporto, edizione 2012)

Con la Legge Regionale n. 22 del 16.12.2005, articolo 9, comma 1, è stato istituito presso l'Osservatorio Epidemiologico Regionale il Centro Operativo Regionale (COR) per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna. Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 47/18 del 16.11.2006, è stato individuato il Centro Operativo Regionale per la tenuta del Registro regionale dei casi di mesotelioma asbesto-correlati presso l'Osservatorio Epidemiologico Regionale, facente oggi capo al Servizio Sistema Informativo, Osservatorio Epidemiologico Umano, Controllo di Qualità e Gestione del Rischio dell'Assessorato. La struttura rappresenta il centro di coordinamento per tutta la regione e, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 10 Dicembre 2002, n. 308, provvede attraverso la collaborazione con i Servizi PreSAL delle Aziende Sanitarie Locali:

- alla ricerca attiva dei casi, alla raccolta ed archiviazione delle informazioni su tutti i casi di mesotelioma;
- alla definizione dei casi e alle verifiche di qualità delle diagnosi pervenute;
- all'informazione sulla pregressa esposizione all'amianto dei casi identificati; al controllo periodico del flusso informativo dei casi di mesotelioma, anche al fine di valutarne la completezza;
- alla registrazione e aggiornamento del Registro secondo le specifiche tecniche previste dal D.P.C.M. 308/2002 e dalle linee guida ISPESL;
- all'invio all'INAIL (ex ISPESL) mediante la scheda di notifica, delle informazioni relative alla diagnosi ed alle valutazioni dell'esposizione con salvaguardia delle previsioni normative di cui al D.Lgs. n. 196/2003 e del D.Lgs. n. 135/1999.

9.5. Alcuni dati relativi alla situazione in Sardegna

Nella seguente tabella si riportano i dati, nazionali e per la Regione Sardegna, dei casi iscritti nel Registro Nazionale Mesoteliomi, per sede anatomica, estrapolati dal IV Rapporto - Registro Nazionale Mesoteliomi (edizione 2012).

	Sede anatomica di insorgenza				Totale casi
	Pleura	Peritoneo	Pericardio	Tunica vaginale del Testicolo	
Sardegna	94 (89,5%)	10 (9,5%)	0 (0%)	1 (1,0%)	105 (100%)
Italia	14.736 (93,0%)	1.017 (6,4%)	41 (0,3%)	51 (0,3%)	15.845 (100%)

Tabella 9.5-1: Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM per sede anatomica di insorgenza (Fonte IV Rapporto - Registro Nazionale Mesoteliomi - edizione 2012)



Riguardo ai casi di mesotelioma asbesto-correlati in Sardegna, trattati dal Centro Operativo Regionale (COR) e riportati nel IV rapporto "Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi" edizione 2012, per il periodo 2000-2008 sono stati registrati in totale n. 105 casi di Mesotelioma Maligno (MM), di cui 72 maschi e 33 femmine.

Sul totale dei casi di MM registrati nel periodo 2000-2008 (n. 105) in base al livello di certezza diagnostica nell'88,6% il MM è certo, nel 6,7% dei casi è probabile, nel 4,8% il MM è possibile.

Come si evince dalla seguente tabella la percentuale di casi di MM certo in Sardegna è più alta rispetto alla percentuale nazionale di MM con lo stesso livello diagnostico.

	Diagnosi			Totale
	MM Certo	MM Probabile	MM Possibile	
Sardegna (periodo 2000-2008)	93 (88,6%)	7 (6,7%)	5 (4,8%)	105 (100,0%)
Italia (periodo 1993-2008)	12.329 (77,8%)	1.766 (11,1%)	1.750 (11,0%)	15.845 (100,0%)

Tabella 9.5-2: Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM per livello di certezza diagnostica (Fonte IV Rapporto - Registro Nazionale Mesoteliomi - edizione 2012)

La percentuale dei casi di *mesotelioma maligno con esposizione definita* rilevati in Sardegna, come si evidenzia nella seguente tabella, è in linea con la percentuale nazionale.

	Definizione dell'esposizione			Totale
	Esposizione definita	Esposizione non definita		
Sardegna (periodo 2000-2008)	81 (77,1%)	24 (22,9)		105 (100%)
Italia (periodo 1993-2008)	12.065 (76,1%)	3.780 (23,9%)		15.845 (100%)

Tabella 9.5-3: Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM per definizione dell'esposizione (Fonte IV Rapporto - Registro Nazionale Mesoteliomi - edizione 2012)

Riguardo al tipo di esposizione degli 81 casi di mesotelioma in Sardegna con esposizione definita segnalati al ReNaM per il periodo 2000-2008 e riportati nel suddetto IV Rapporto, nel 70,3% dei casi l'esposizione è di tipo professionale (certa, probabile, possibile), nel 7,4% familiare, nel 4,9% ambientale, nel 13,6% improbabile e nel 3,7% ignota.

I dati relativi al livello di certezza diagnostica forniti dal COR, aggiornati a novembre 2014, sono riportati nella seguente tabella:

	Diagnosi		
	MM Certo	MM Probabile	MM Possibile
Sardegna (periodo 2000-2014)	168	22	7

Tabella 9.5-4: Numero di casi di mesotelioma segnalati al COR Sardegna per livello di certezza diagnostica

Restano da definire diagnosticamente n. 21 casi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nella successiva tabella sono riportati i dati relativi al tipo di esposizione forniti dal COR aggiornati a novembre 2014:

<i>Numero di casi di Mesotelioma segnalati al COR Sardegna con esposizione definita per tipo di esposizione (Sardegna, 2000-2014)</i>	
1. esposizione professionale certa	66 (46,2%)
2. esposizione professionale probabile	21 (14,7%)
3. esposizione professionale possibile	20 (14,0%)
4. esposizione familiare	8 (5,6%)
5. esposizione ambientale	4 (2,8%)
6. esposizione per attività tempo libero	0 (0,0%)
7. esposizione improbabile	14 (9,8%)
8. esposizione ignota	10 (7,0%)
Totale	143 (100,0%)

Tabella 9.5-5: Numero di casi di mesotelioma segnalati al COR Sardegna con esposizione definita per tipo di esposizione

Restano da definire come esposizione n. 75 casi.

9.6. La sorveglianza sanitaria

La sorveglianza sanitaria costituisce un importante strumento previsto dalla normativa vigente a tutela della salute dei lavoratori, a complemento delle attività di prevenzione primaria sui luoghi di lavoro.

Con il D. Lgs. 25 Luglio 2006, n. 257, l'Italia ha recepito la Direttiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, datata 27 marzo 2003, che modifica la Direttiva 83/477/CEE del Consiglio del 19 Settembre 1983 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione all'amianto durante il lavoro (seconda Direttiva particolare ai sensi dell'articolo 8 della Direttiva 80/1107/CEE).

A decorrere dal 29.09.2006, data dell'entrata in vigore, risultano abrogate le disposizioni di cui al Capo III del D. Lgs. 277/91. Con l'art. 2 del medesimo Decreto, è stato inserito nel D. Lgs. 626/94, il Titolo VI – bis denominato "Protezione dei lavoratori contro i rischi connessi all'esposizione ad amianto". In questo Titolo, all'art. 59 – *quinquiesdecies*, viene regolamentata la Sorveglianza Sanitaria.

Infine, il 30 aprile 2008 è stato pubblicato (G.U. n. 101 Suppl. Ord.) il Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 concernente "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", entrato in vigore il 15 maggio 2008. Il Capo III dello stesso Decreto contiene norme per la "Protezione dai rischi connessi all'esposizione all'amianto" con, all'articolo 259, le disposizioni per la Sorveglianza Sanitaria.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

9.6.1. La Sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti ⁶

L'articolo 259 del D.Lgs. 81/2008 dispone che vengano sottoposti a sorveglianza sanitaria i lavoratori addetti alle opere di manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate. La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti è un obbligo del datore di lavoro ed è effettuata dal medico competente nominato dallo stesso datore di lavoro. La sorveglianza sanitaria si attua mediante:

- visita medica preventiva: da effettuarsi prima che il lavoratore sia adibito alla mansione che comporta esposizione;
- visita medica periodica: da effettuarsi periodicamente, almeno una volta ogni tre anni, o con periodicità diversa fissata dal medico competente;
- visita medica alla cessazione del rapporto di lavoro.

Gli accertamenti sanitari previsti nell'ambito della sorveglianza sanitaria, oltre alla visita medica (anamnesi individuale, esame clinico generale e in particolare del torace), prevedono anche l'esecuzione di esami di funzionalità respiratoria. Il medico competente, inoltre, valuta l'opportunità di effettuare altri esami, quali la citologia dell'espettorato, l'esame radiografico del torace o la tomografia assiale computerizzata. L'indagine del medico competente deve essere finalizzata anche a verificare la possibilità di indossare i dispositivi di protezione respiratoria durante il lavoro.

Un richiamo specifico merita il problema delle esposizioni sporadiche e di debole intensità (ESEDI) di cui all'art. 249 del D.Lgs.81/2008, che si hanno nei casi in cui la concentrazione di amianto in aria ambiente è contenuta entro il limite di soglia. In questi casi non trovano applicazione alcuni disposti normativi la cui applicazione non sarebbe giustificata dall'irrelevanza del livello di rischio. In proposito si rimanda al comma 2 del suddetto art. 249 che indica l'elenco delle attività in cui potrebbero verificarsi delle esposizioni sporadiche e di debole entità. Solo a condizione che le attività lavorative che oggettivamente possano essere considerate sporadiche, espongono i lavoratori a concentrazioni molto basse di fibre di amianto, le cui condizioni espositive risultano generare un rischio il cui livello medio è dello stesso ordine di grandezza di quello medio definito accettabile per la popolazione generale, come stabilito dall'OMS (WHO, 2000) non si applicano né la sorveglianza sanitaria (art. 259 e 260, comma 1) né l'obbligo di notifica preventiva all'organo di vigilanza dell'inizio lavori (art. 250), né l'adozione delle misure di prevenzione e protezione (art. 251), in quanto la concentrazione sotto soglia è un fatto preesistente tale da non richiedere interventi ulteriori per la

⁶ In base al Piano Nazionale Amianto – Linee di intervento per un'azione coordinata delle amministrazioni statali e territoriali – Marzo 2013, si intende per: *ex esposto* ovvero esposto prima del 1992; *addetto potenzialmente esposto* definito dall'art.9 Legge 257 e dal D.Lgs. 81; *esposto* (sottogruppo degli *addetti potenzialmente esposti*) iscritto nel registro degli esposti perché in una ben determinata situazione si è trovato in condizioni di esposizione superiori a quelle previste dal decreto 81 cioè > 10 f/litro calcolate a valle dei DPI respiratori.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

riduzione al minimo dell'esposizione. In ogni caso durante le attività ESEDI dovrà essere assicurato il rispetto dell'art. 252, con particolare riguardo ai dispositivi di protezione individuale (D.P.I.) delle vie respiratorie, che, così come riportato nella Lettera Circolare Ministeriale Prot. N. 15/SEGR/0001940, dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a 30. Con Circolare del 25 gennaio 2011 il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ha reso noti gli orientamenti della Commissione consultiva permanente per la salute e la sicurezza sul lavoro di cui alla seduta del 15 dicembre 2010. La Commissione, oltre a raccomandare l'osservanza dell'art.249, comma 2, dell'art. 258 e 252 del D.Lgs. 81/2008, ha fornito, nell'Allegato 1 di detta Circolare, un elenco non esaustivo delle attività ESEDI e di orientamenti pratici.

9.6.2. La Sorveglianza sanitaria degli ex esposti

La sorveglianza sanitaria degli ex-esposti ad amianto, già stabilita dall'art. 29 c. 4 del D.Lgs. 277/91, e dall'art. 59 quinquiesdecies del D.Lgs. 257/2006, secondo cui esiste la "necessità di sottoporsi ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione dell'attività che comporta esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto", è confermata dal vigente comma 2 dell'art. 259 del D.Lgs. 81/2008 secondo cui i lavoratori che durante la loro attività siano stati iscritti anche una sola volta nel registro degli esposti sono sottoposti a una visita medica all'atto della cessazione del rapporto di lavoro; in tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare e all'opportunità di sottoporsi a successivi accertamenti sanitari.

La Legge regionale 16 dicembre 2005, n. 22 - nel disciplinare le modalità e le procedure per l'adozione del Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto - ha stabilito, all'art. 9, che l'Amministrazione Regionale assume a proprio carico le spese necessarie per sottoporre, presso le ASL della Sardegna, gli ex esposti all'amianto al controllo sanitario per la prevenzione delle patologie connesse alla presenza di amianto (comma 2) e che l'Assessore Regionale dell'Igiene, Sanità e dell'Assistenza Sociale individua, con proprio decreto, le categorie di ex esposti all'amianto che possono beneficiare dei controlli sanitari (comma 3).

Per dare attuazione alle disposizioni di legge di cui al succitato art. 9, con Decreto Assessoriale n. 25 del 21.11.2006 sono stati individuati, nella tabella A costituente parte integrante e sostanziale del provvedimento, i settori di attività economica con possibile presenza di amianto in cui ricadono le categorie di ex esposti (lavoratori o ex lavoratori, con una pregressa esposizione lavorativa ad amianto) che, nel corso della loro attività lavorativa, possono essere stati esposti a rischio di inalazione di fibre di amianto e potrebbero beneficiare dei controlli sanitari con spese a carico dell'Amministrazione regionale, previa analisi e valutazione dell'entità dell'esposizione. Tale tabella è stata successivamente integrata con Decreto Assessoriale n. 64/2779 del 2.12.2009. Con appositi provvedimenti si è, inoltre, provveduto ad impegnare, a



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

favore delle otto ASL della Sardegna, le somme necessarie per sottoporre gli ex esposti all'amianto ai suddetti controlli sanitari.

L'Assessorato dell'Igiene, Sanità e dell'Assistenza Sociale, al fine di rendere omogenea a livello regionale l'azione dei competenti servizi delle ASL, con nota n. 10964 del 14.5.2008 ha fornito alle ASL le prime indicazioni operative per l'iscrizione nei registri degli ex esposti, per la sorveglianza sanitaria e per la predisposizione della modulistica necessaria per gestire tali attività.

Con deliberazione della Giunta Regionale n.26/29 del 6 luglio 2010 è stato, tra l'altro, approvato il Protocollo Operativo recante "Informazione e assistenza ai soggetti che ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e sorveglianza sanitaria di coloro che vengono valutati come ex esposti", predisposto dal Servizio Prevenzione dell'Assessorato dell'Igiene, Sanità e dell'Assistenza Sociale con la collaborazione dei Servizi di Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro (SPreSAL) delle ASL; con detto Protocollo Operativo è stato possibile dare concreto avvio alla sorveglianza sanitaria degli ex esposti.

Con la summenzionata D.G.R. n.26/29 del 6 luglio 2010 è stato, tra l'altro, stabilito che, in applicazione del disposto dell'art. 9, comma 2, della L.R. n.22/2005, le prestazioni sanitarie per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto ossia con pregressa esposizione lavorativa ad amianto (ex esposti ad amianto e non più in attività lavorativa ed ex esposti ad amianto ed ancora in attività lavorativa ma senza più esposizione) elencate nel suddetto protocollo operativo, rientrano nell'ambito dei Livelli Essenziali Assistenziali Aggiuntivi Regionali. Tali prestazioni sono garantite in tutte le ASL e su tutto il territorio regionale e si applicano agli ex esposti all'amianto residenti in Sardegna con una pregressa esposizione lavorativa ad amianto nei settori di attività economica individuati nella tabella A del Decreto dell'Assessore dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale n. 25 del 21.11.2006, così come integrata con Decreto Assessoriale n.64/2770 del 2.12.2009, iscritti nell'apposito registro degli ex esposti con le procedure approvate.

Il percorso operativo di sorveglianza sanitaria degli ex esposti prevede una richiesta di partecipazione spontanea, da parte dell'ex esposto, alla struttura sanitaria di riferimento preposta (Servizi di prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro) per l'iscrizione nell'apposito registro degli ex esposti.

A seguito del ricevimento della richiesta di iscrizione nel Registro degli ex esposti all'amianto, la struttura sanitaria (SPreSAL) convoca il richiedente, compila la scheda clinico - anamnestica – professionale e valuta attraverso questa ed eventuale ulteriore documentazione integrativa, l'esistenza o meno di una pregressa esposizione lavorativa ad amianto, con riferimento ai settori economici individuati nelle succitate tabelle.

La valutazione dell'esistenza o meno di una pregressa esposizione lavorativa ad amianto permette di suddividere i soggetti in due categorie:

- non ex esposti all'amianto;
- ex esposti all'amianto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I soggetti che non sono stati esposti all'amianto vengono indirizzati alla struttura sanitaria per un *counselling*, comprendente una corretta informazione sugli stili di vita più adeguati da seguire al fine di evitare l'insorgenza di possibili patologie.

I soggetti definiti, invece, ex esposti (ovvero quelli per i quali è stata valutata una pregressa esposizione lavorativa ad amianto) vengono iscritti nell'apposito registro di ex esposti, ed avviati alla sorveglianza sanitaria.

Per gli approfondimenti sulla pregressa esposizione professionale ad amianto, finalizzati all'inserimento del soggetto ex esposto (a questo punto già iscritto nell'apposito registro ex esposti) in Classe ad Elevata Esposizione o in Classe a Bassa Esposizione, per l'individuazione della tipologia e periodicità degli accertamenti sanitari cui sottoporlo, vengono considerati i parametri "Intensità" e "Frequenza/Tempo", da determinare per ciascun ex esposto sulla base della scheda clinico - anamnestica – professionale, della documentazione presentata dal richiedente in allegato alla richiesta di iscrizione nel registro degli ex esposti, nonché di eventuale documentazione già a disposizione dello SPreSAL o richiesta con atto formale dagli Ufficiali di Polizia Giudiziaria dello SPreSAL alla ditta in cui è avvenuta l'esposizione o ad altri soggetti.

Nella tabella seguente vengono riportati il numero di soggetti complessivamente iscritti nel Registro ex esposti ad amianto delle 8 ASL sarde al 31.12.2013, e sottoposti a Sorveglianza Sanitaria, ripartiti in Classe ad Elevata Esposizione e in Classe a Bassa Esposizione.

Sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto al 31.12.2013 Regione Sardegna	
- n. soggetti iscritti nel Registro ex esposti e sottoposti a Sorveglianza Sanitaria, di cui:	766
- n. soggetti ex esposti ricadenti nella Classe ad Elevata Esposizione	727
- n. soggetti ex esposti ricadenti nella Classe a Bassa Esposizione	39

Tabella 9.6-1: Ripartizione ex esposti amianto nelle Classi di Esposizione pregressa professionale

Si può osservare che il 94,9% del totale dei soggetti ex esposti (iscritti nel registro ex esposti) ricade nella Classe ad Elevata Esposizione.

Il protocollo di sorveglianza sanitaria viene definito, oltre che sulla base della Classe di Esposizione pregressa in cui l'ex esposto ricade, sulla base delle condizioni cliniche del medesimo. In particolare, mediante visita medica presso gli ambulatori SPreSAL, si verifica se l'ex esposto presenta sintomi e/o reperti obiettivi compatibili con patologie asbesto-correlate.

Se l'ex esposto non presenta un quadro clinico compatibile con patologie asbesto-correlate:

- viene informato sui rischi associati all'amianto;
- viene avviato al *counselling*;
- usufruisce di un percorso sanitario di sorveglianza con visite periodiche annuali o triennali a seconda che il soggetto sia stato classificato ad Elevata o a Bassa Esposizione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Qualora, invece, l'ex esposto presenti un quadro clinico compatibile con patologie asbesto-correlate, si prevede che venga sottoposto ad ulteriori accertamenti in strutture specialistiche accreditate. Sulla base di tali accertamenti specialistici, potranno verificarsi i seguenti casi:

- ❖ diagnosi negativa per patologia asbesto-correlata ma positiva per patologie a carico dell'apparato respiratorio non asbesto correlate: l'ex esposto sarà preso in carico dal medico specialista e usufruirà delle forme di assistenza sanitaria in essere con le modalità tradizionali. Inoltre, il medico specialista ne dà comunicazione allo SPreSAL, che sottopone l'ex esposto allo stesso percorso sanitario per i lavoratori che non presentano sintomi e/o reperti obiettivi compatibili con patologie asbesto-correlate;
- ❖ diagnosi sospetta per patologia asbesto-correlata: il lavoratore ex esposto è inviato in struttura specialistica di 2° livello per la valutazione degli esami eseguiti ed eventuali ulteriori accertamenti per la conferma della diagnosi.

Nel caso la struttura specialistica di 2° livello confermi la diagnosi per patologie asbesto-correlate, neoplastiche o non neoplastiche, l'ex esposto viene preso in carico da strutture sanitarie in grado di effettuare terapia e monitoraggio delle specifiche patologie, per le terapie adeguate e il follow-up, usufruendo delle forme di assistenza sanitaria in essere con le modalità tradizionali. Di ciò viene data comunicazione allo SPreSAL, dove il paziente sarà inviato per l'assistenza medico-legale, l'aggiornamento della cartella sanitaria e, nel solo caso di pazienti con patologie asbesto-correlate non neoplastiche, per il prosieguo della sorveglianza sanitaria, ferma restando la disponibilità degli SPreSAL ad effettuare le attività di informazione e *counselling*. Ai pazienti affetti da mesotelioma viene somministrato il questionario ex ISPESL.

Il protocollo operativo di sorveglianza sanitaria descritto potrebbe essere suscettibile di future modifiche e/o implementazioni alla luce delle risultanze del progetto interregionale denominato "Sperimentazione e validazione di un protocollo di sorveglianza sanitaria dei lavoratori ex esposti ad amianto" - approvato nell'ambito del programma di attività del Centro Nazionale per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie (CCM) per l'anno 2012 e a cui l'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale partecipa mediante la ASL di Sanluri, capofila in materia di amianto - che ha come obiettivo quello di garantire omogenee procedure di sorveglianza, diagnosi e assistenza su tutto il territorio nazionale secondo obiettivi di efficacia, di convenienza economica e di utilità sociale.

9.7. Ruolo dei Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali nel controllo del rischio amianto

I Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali, ed in particolare i Servizi PreSAL, controllano le condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza del lavoro, principalmente con l'implementazione del censimento/mappatura dei siti in cui sono presenti materiali contenenti amianto e con il controllo delle attività di bonifica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

9.7.1. Principali compiti

I Dipartimenti di Prevenzione delle ASL provvedono:

- ❖ al controllo delle condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza del lavoro mediante:
 - l'implementazione del censimento e mappatura dei siti in cui sono presenti materiali con amianto;
 - l'esame preventivo dei piani di lavoro relativi agli interventi di bonifica di amianto, presentati ai sensi dell'art. 256 del citato decreto legislativo n. 81 del 2008 per la verifica:
 - ✓ dei requisiti delle imprese, tra cui la documentazione prescritta dalle norme vigenti riguardo l'affidamento delle operazioni di bonifica ad una ditta specializzata,
 - ✓ della natura dei lavori e loro durata presumibile,
 - ✓ del luogo di effettuazione dei lavori,
 - ✓ delle tecniche e procedure di bonifica,
 - ✓ della valutazione preventiva del rischio,
 - ✓ delle misure di protezione e prevenzione e delle caratteristiche delle attrezzature utilizzate per attuare tali misure,
 - ✓ dell'idoneità sanitaria e dell'abilitazione dei lavoratori,
 - ✓ dei requisiti e della conformità dei dispositivi di protezione individuale dei lavoratori,
 - ✓ delle misure tecniche previste nel caso in cui è prevedibile il superamento del valore limite di amianto nell'aria,
 - ✓ dei piani di monitoraggio ambientale prima, durante, dopo la bonifica;
 - la vigilanza sull'esecuzione degli interventi di bonifica, per la verifica del rispetto di quanto contenuto nei piani di lavoro o nelle notifiche e delle norme vigenti, comprese la verifica dell'efficienza del sistema di confinamento dell'area oggetto di bonifica e la valutazione del livello di inquinamento interno ed esterno all'area interessata prima, durante e dopo l'intervento medesimo; in particolare, dovranno essere ispezionati dall'Organo di Vigilanza ASL, per la verifica del rispetto di quanto contenuto nei piani di lavoro o nelle notifiche e delle norme vigenti, tutti i cantieri di bonifica di amianto friabile e almeno il 20% dei cantieri di bonifica di amianto compatto;
 - il rilascio delle certificazioni di restituibilità per il riutilizzo in sicurezza dei locali bonificati da amianto;
 - la vigilanza e il controllo sulle imprese che provvedono alle operazioni di bonifica, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 9 della Legge n. 257/1992;
 - l'istituzione del registro nel quale è indicata la localizzazione dell'amianto floccato o in matrice friabile presente negli edifici;
 - la valutazione dei rischi connessi alla presenza di amianto in edifici, strutture e impianti, e il rilascio di opportune prescrizioni ai datori di lavoro nonché prescrizioni circa i piani di controllo e manutenzione;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- ❖ alla vigilanza sul rispetto delle norme specifiche per la protezione dei lavoratori nelle imprese in cui potrebbero verificarsi delle esposizioni sporadiche e di debole entità (ESEDI), come quelle relative a:
 - attività di manutenzione, brevi, non continuative su materiali non friabili;
 - rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice;
 - incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto in buono stato;
 - sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale.

In tali situazioni il controllo è orientato alla verifica che in tali attività (che possono essere svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori adeguatamente formati) siano rispettate tutte le condizioni previste nella Lettera Circolare Ministeriale Prot. N. 15/SEGR/0001940, del 25 gennaio 2011:

- l'attività non deve superare le 60 ore all'anno, non più di 4 ore per singolo intervento, può essere svolta per non più di due volte al mese sempre che l'esposizione sia contenuta nei limiti massimi di 10 fibre/litro;
 - il numero massimo di addetti non deve essere superiore a 3, salvo che l'intervento richieda un numero superiore di operatori ma sempre limitato al minimo indispensabile (orientamenti pratici proposti);
 - devono essere rispettate le misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. tra cui, si richiamano, la delimitazione dei luoghi di lavoro, l'accessibilità solo ai lavoratori addetti, la presenza di aree di ristoro esenti dal rischio di contaminazione da polvere di amianto, il divieto di fumare e la messa a disposizione di adeguati dispositivi di protezione individuale (D.P.I.); in particolare, i dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie dovranno avere, così come riportato nella Lettera Circolare Ministeriale sopra citata, un fattore di protezione operativo non inferiore a 30;
- ❖ alla vigilanza e controllo, sui siti interessati da operazioni di bonifica che danno luogo a produzione di rifiuti di amianto, delle procedure di corretta gestione dei rifiuti contenenti amianto, in relazione alla classificazione, confezionamento, manipolazione ed ammasso temporaneo, alla documentazione prescritta dalle norme vigenti riguardo la consegna dei rifiuti ad un trasportatore autorizzato e lo smaltimento presso idonea discarica autorizzata.

I Dipartimenti di Prevenzione effettuano anche controlli periodici in relazione alle possibili situazioni di pericolo correlate alla presenza di amianto:

- a seguito delle operazioni di bonifica su mezzi di trasporto vari (vagoni ferroviari, navi, barche, aerei, ecc.);
- in stabilimenti dismessi di produzione di materiali contenenti amianto;
- in capannoni utilizzati e/o dismessi con componenti in amianto/cemento;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- in impianti industriali dove è stato usato amianto per la coibentazione di tubi e serbatoi;
- in edifici e strutture dove sono presenti altre tipologie di amianto

anche nell'ambito dell'aggiornamento annuale del censimento dei siti.

I Servizi PreSAL dei Dipartimenti di Prevenzione devono verificare il rispetto dell'obbligo di presentazione - da parte delle Imprese, alla ASL e alla Regione, entro il 28 febbraio dell'anno successivo a quello di riferimento - delle relazioni di cui all'art. 9, c.1, della L. 257/1992, relative alle attività di bonifica e smaltimento di amianto effettuate nell'anno precedente, e della completezza/correttezza dei contenuti delle relazioni medesime.

I Servizi PreSAL devono provvedere entro il mese di aprile dell'anno successivo a quello di riferimento - oltre alla redazione e alla trasmissione, all'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale e al Ministero della Salute, della relazione annuale di cui all'art. 9, c. 2 della L. 257/1992 sulle condizioni dei lavoratori potenzialmente esposti - anche all'elaborazione e all'invio allo stesso Assessorato Regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale di una relazione contenente nei dettagli le attività svolte di cui al presente paragrafo, completa anche del nominativo degli operatori delle strutture responsabili degli interventi di prevenzione per i lavoratori potenzialmente esposti al rischio di amianto, dei livelli di esposizione alle fibre di amianto nei lavoratori delle imprese in attività nel territorio e della descrizione di tutti gli interventi di bonifica nonché di prevenzione effettuati presso edifici, impianti e/o strutture interessate dalla presenza di amianto e delle relative prescrizioni impartite circa i piani di controllo e manutenzione.

I Servizi PreSAL devono svolgere, peraltro, le attività di informazione e assistenza ai soggetti che ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e la sorveglianza sanitaria di coloro che vengono valutati come ex esposti, secondo quanto stabilito nel Protocollo Operativo approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 26/29 del 6 luglio 2010 e compendiato nel paragrafo 9.6.2, da aggiornare eventualmente sulla base delle risultanze derivanti dalla partecipazione attiva al progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto".

Entro il mese di marzo di ogni anno i Servizi PreSAL devono inviare una relazione all'Assessorato Regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza sociale, contenente il numero di soggetti iscritti nel Registro ex esposti, il numero di soggetti ex esposti ricadenti nella Classe ad Elevata Esposizione, il numero di soggetti ex esposti ricadenti nella Classe a Bassa Esposizione sottoposti a sorveglianza sanitaria, nonché gli accertamenti sanitari effettuati e i relativi costi sostenuti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

9.7.2. Sportelli informativi e campagne informative

Gli specifici Servizi dei Dipartimenti di Prevenzione costituiscono una componente fondamentale anche per la diffusione delle informazioni sulla pericolosità dei materiali che contengono amianto, sulle misure per prevenire il danno, per la tutela della salute dei lavoratori esposti e di coloro che sono stati esposti in passato, nonché dei cittadini. L'attività informativa dovrà comprendere:

- la piena operatività in ogni ASL degli sportelli informativi per la sicurezza dedicati anche alla tematica amianto, ai quali i vari interlocutori (imprese/datori di lavoro, lavoratori esposti ed ex esposti, proprietari e gestori di immobili-impianti con amianto, cittadini comuni) potranno rivolgersi direttamente o attraverso una linea telefonica/telematica dedicata;
- la realizzazione di campagne informative, da attuarsi attraverso:
 - predisposizione e diffusione di materiale informativo quali poster e brochure;
 - iniziative per la sensibilizzazione dei medici di medicina generale;
 - iniziative informative locali riguardo cos'è il rischio amianto e cosa fare per minimizzare tale rischio;
 - inserimento nei siti istituzionali delle ASL di apposite notizie ed istruzioni, comprese anche informazioni sulla procedura per richiedere l'iscrizione nel registro degli ex esposti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10. LINEE DI INDIRIZZO PER L'ATTIVITA' DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE IN MATERIA DI AMIANTO

La Legge regionale 16 dicembre 2005, n.22, all'art. 4 definisce quelli che sono i contenuti della pianificazione provinciale in tema di amianto. In particolare l'art. 4 al comma 1 dispone che la pianificazione provinciale deve prevedere:

- a) il censimento dei siti interessati da attività di estrazione dell'amianto e la relativa bonifica;
- b) l'individuazione dei siti che devono essere utilizzati per l'attività di smaltimento dei rifiuti di amianto;
- c) la rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto;
- d) il controllo dell'attività di smaltimento dei rifiuti di amianto;
- e) la creazione di sportelli informativi presso le strutture territoriali di controllo.

Nel seguito quindi si descriveranno le attività che le Province dovranno svolgere al fine di soddisfare i precedenti punti e le modalità con le quali le stesse attueranno quanto previsto dagli artt. 4 e 5 della L.R. 22/05. Dei punti elencati non si sviluppa il punto a) dato che in Sardegna non sono presenti siti di estrazione dell'amianto e pertanto non è al momento prevista nessuna attività di bonifica da espletare in tale contesto.

10.1. Individuazione dei siti di smaltimento dei rifiuti di amianto

I siti idonei allo smaltimento dell'amianto dovranno essere individuati dalle Province sulla base della normativa vigente e delle opportune valutazioni tecniche, come indicato al capitolo 11 del Piano regionale di gestione dei rifiuti - Sezione rifiuti speciali, del dicembre 2012, "*Criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti e criteri per la definizione dei luoghi adatti allo smaltimento e recupero dei rifiuti*".

L'individuazione dei siti idonei, in caso di fabbisogno di impianti di smaltimento o trattamento dei RCA, sarà contenuto nell'ambito dei Piani provinciali.

Oltreché sulla base dell'idoneità fisica dal punto di vista morfologico, geologico e ambientale in senso lato, l'individuazione dovrà avvenire anche sulla base della stima delle volumetrie disponibili, o da rendere disponibili, come celle dedicate in discarica o come capacità di impianto. Le Province, pertanto, dovranno verificare la disponibilità di discariche sul proprio territorio per lo smaltimento dei RCA, anche in relazione al potenziale fabbisogno previsto, in prima battuta nell'ambito del presente Piano regionale e, in fase attuativa, nell'ambito dei relativi Piani provinciali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10.2. Rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto

Al fine di soddisfare quanto richiesto dall'art. 4, comma 1, lett. c), della L.R. 22/05, nell'ambito delle ordinarie attività di controllo ambientale, le Amministrazioni Provinciali provvederanno alla rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto, con la compilazione per ciascuna di tali situazioni individuate della scheda di autonotifica allegata alla DGR n. 50/29 del 3.12.2013.

Tali schede dovranno essere trasmesse tempestivamente dalle Amministrazioni Provinciali ai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL, che provvederanno ad integrare - con le informazioni ivi contenute - il data-base relativo al censimento/mappatura.

10.3. Controllo delle attività di smaltimento dei rifiuti di amianto

La Provincia dovrà verificare, con cadenza semestrale, la corretta gestione dei rifiuti da parte delle imprese che provvedono alla raccolta ed al trasporto dei rifiuti di amianto e nei siti individuati come impianti per lo smaltimento.

Per quanto riguarda gli edifici e le strutture oggetto delle attività di messa in sicurezza/rimozione, le Province dovranno provvedere alle opportune attività di controllo sugli interventi che saranno effettuati sugli edifici pubblici relativamente allo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto. Sull'interventi effettuati dai privati e nelle aree industriali l'azione di controllo sarà esercitata a campione.

È da prevedere la modalità di comunicazione del termine lavori (comprese anche le informazioni sul luogo di recapito finale dei rifiuti contenenti amianto), da parte di tutti i soggetti che opereranno interventi di bonifica, alla Provincia oltre a quella già in essere riguardo agli specifici Servizi dei Dipartimenti di Prevenzione di ciascuna ASL.

La Provincia potrà effettuare delle attività di verifica e confronto tra i dati così dichiarati e quelli resi disponibili dai gestori delle discariche/impianti di riconversione.

10.4. Creazione di sportelli informativi presso le strutture territoriali di controllo

Le Province dovranno cooperare con la Regione, con le ASL e con i Comuni affinché le problematiche riguardanti l'amianto, i pericoli e le azioni da effettuare per minimizzare i rischi legati all'amianto, siano conosciute dalla popolazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10.4.1. Nodi IN.F.E.A.

Uno degli strumenti che possono essere utilizzati e sviluppati sono i cosiddetti “Nodi IN.F.E.A”. La sigla IN.F.E.A. (acronimo di Informazione, Formazione, Educazione Ambientale) deriva da un programma del Ministero dell’Ambiente finalizzato a diffondere sul territorio nazionale strutture di informazione, formazione, educazione ambientale.

In Sardegna il Sistema Regionale IN.F.E.A. consiste in un’organizzazione a rete diretta a favorire il perseguimento di obiettivi condivisi di educazione, sensibilizzazione, informazione e formazione ambientale, attraverso iniziative sviluppate in collaborazione con le varie Amministrazioni, Enti, Organismi, Associazioni operanti nel settore dell’educazione ambientale. Tale sistema comprende una Struttura regionale di Coordinamento, supportata da un Gruppo Tecnico IN.F.E.A., i Nodi Provinciali e i Centri di Educazione Ambientale.

Il Sistema regionale IN.F.E.A. quindi, come detto, possiede una struttura a rete e tale rete regionale, coordinata dall’Ufficio Sviluppo Sostenibile dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente della Regione Sardegna, presenta tra gli elementi indispensabili, validi per il conseguimento degli obiettivi di cultura e consapevolezza dell’ambiente, i Nodi Provinciali.

Le Deliberazioni di Giunta regionale n. 54/20 e 54/22 del 22/11/2005 istituiscono i nodi provinciali IN.F.E.A. col compito di svolgere una funzione di riferimento, animazione e raccordo sul piano organizzativo e propositivo nei confronti della comunità locale, in materia di tutela ed educazione ambientale.

Tra i compiti principali assegnati ai Nodi IN.F.E.A. vi è quello di introdurre in modo ramificato, nel contesto di riferimento, attività di educazione e di diffusione di una cultura ambientale orientate al conseguimento della sostenibilità dello sviluppo. I Nodi IN.F.E.A. sono volti a portare avanti diverse campagne di informazione e sensibilizzazione sull’adozione di politiche locali di sviluppo sostenibili per l’ambiente rivolte a diversi destinatari: imprenditori, amministrazioni comunali, tecnici e funzionari pubblici, cittadini.

In questo contesto, quindi, può trovare spazio anche la creazione di sportelli informativi sull’amianto e l’informazione, diretta prevalentemente alla popolazione, circa il rischio legato alla presenza dell’amianto e le modalità di comportamento da mantenere in caso di rilevazione di amianto.

10.4.2. Portale internet

Tramite il proprio sito internet, la Provincia potrà prevedere l’organizzazione di un Portale come strumento informativo ad ampio raggio per utenti pubblici, aziende private e privati cittadini.

Le informazioni principali che il portale dovrà contenere sono:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- informazioni sui bandi relativi agli incentivi e ai finanziamenti disponibili per la bonifica delle piccole quantità d'amianto;
- modalità di partecipazione ai suddetti bandi;
- quali ditte contattare per le attività di bonifica e smaltimento (eventuale creazione di elenchi di ditte disponibili, che forniscano la segnalazione su base volontaria);
- informazioni circa le modalità di smaltimento dei rifiuti contenenti amianto;
- informazioni circa i corsi di formazione disponibili sul territorio provinciale/regionale e modalità di iscrizione e partecipazione agli stessi;
- informazioni circa le misure di tutela ambientale da porre in essere per minimizzare il rischio amianto;
- informazioni riguardo le attività di bonifica e controllo già poste in essere.

10.4.3. Altre modalità di propaganda informativa

La Provincia potrà prevedere la predisposizione di appositi libretti informativi da destinare alla popolazione, da divulgarsi anche tramite l'organizzazione di appositi incontri.

L'attività informativa, che potrà essere sviluppata anche tramite opportuna propaganda da attuare mediante le testate giornalistiche aventi maggiore diffusione sul territorio regionale, dovrà inoltre comprendere le informazioni sulla possibilità di accedere ai finanziamenti per la bonifica e smaltimento delle parti delle proprie abitazioni/strutture di pertinenza contenenti amianto.

10.5. Report annuale

Entro il 31 marzo di ciascun anno, le Province dovranno inviare un report alla Regione Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente e Assessorato dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, che compendi le attività effettuate nell'anno precedente circa la rilevazione e il controllo delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto (già tempestivamente comunicate ai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL), la programmazione degli interventi, lo stato di avanzamento degli interventi finanziati, l'individuazione dei siti per lo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto, le attività di controllo e informative effettuate. Potranno essere segnalate nelle relazioni anche eventuali anomalie, problematiche e necessità riscontrate per l'espletamento al meglio delle proprie funzioni.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

11. ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE SU SCALA REGIONALE

11.1. Premessa

Un'informazione adeguata e comprensibile è un diritto riconosciuto dalle Convenzioni e Raccomandazioni internazionali dell'ILO (2006), dalla Carta dei diritti sociali fondamentali dei lavoratori e dal D.Lgs. 81/08. La Legge regionale 22/2005 prevede la realizzazione di una capillare campagna informativa permanente finalizzata alla sensibilizzazione dei cittadini sul problema amianto.

A tal fine, con successivo provvedimento regionale, sarà predisposto un Piano Informativo rivolto alla popolazione per la diffusione di informazioni:

- a) sul rischio amianto,
- b) sulle misure di tutela ambientale e sanitaria poste in atto per minimizzare tale rischio,
- c) sui dati ottenuti dal censimento/mappatura e dagli interventi di bonifica effettuati.

Tale Piano informativo si doterà di una pluralità di strumenti al fine di promuovere un'adeguata sensibilizzazione e informazione della popolazione. Nel seguito si descrivono alcuni di tali potenziali strumenti.

11.2. Portale Internet

All'interno dei portali web "Sardegna Ambiente" e "Sardegna Salute" della Regione Sardegna saranno dedicate alcune pagine informative rivolte al cittadino, agli operatori del settore, agli ex esposti, ai proprietari di immobili con presenza di amianto, alle aziende addette alla rimozione e allo smaltimento ed ai gestori delle discariche autorizzate. In tal modo sarà possibile fornire, in maniera agevole, un'informazione corretta inerente a:

- gli aspetti normativi, tecnici, ambientali e sanitari del problema amianto;
- i provvedimenti regionali rivolti all'incentivazione degli interventi di bonifica dei materiali contenenti amianto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

11.3. Campagne informative

L'attività di informazione e sensibilizzazione verrà esplicata attraverso una campagna informativa realizzata con l'obiettivo di sviluppare nei cittadini la consapevolezza dell'esistenza del problema amianto e dei relativi rischi per la salute, con particolare cura per l'informazione rivolta ai lavoratori ex esposti all'amianto, e potrà essere attuata attraverso i seguenti strumenti:

- predisposizione di documentazione divulgativa in merito alla possibile presenza di amianto negli edifici, al potenziale pericolo e ai rischi associati;
- diffusione di fogli informativi alla popolazione tramite le edicole;
- inserzioni sulla stampa e sulle testate di categoria e di ordini professionali a scala regionale;
- predisposizione di un folder informativo dettagliato per un target "privilegiato" costituito da situazioni a rischio particolare, che presenta maggiori esigenze informative, destinato a lavoratori ex esposti, a ditte edili e termoidrauliche che potrebbero essere maggiormente interessate al problema amianto;
- predisposizione di un cd-rom contenente informazioni e normativa di riferimento da distribuire presso enti, associazioni, imprese, scuole e università.

Attraverso il coinvolgimento attivo dei Comuni si cercherà di ottenere la sinergia degli Enti locali nelle iniziative di divulgazione dei mezzi informativi (pieghevoli, poster, schede) e nell'attuazione degli eventi formativi rivolti ai tecnici comunali.

11.4. La conferenza regionale annuale

La Conferenza regionale rappresenta un importante adempimento previsto dalla normativa.

Indetta dall'Assessore regionale della Difesa dell'Ambiente di concerto con l'Assessore regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, come stabilito dalla Legge regionale 22/2005, la Conferenza ha l'obiettivo di verificare periodicamente lo stato di attuazione della legislazione vigente.

L'importanza e l'attualità delle problematiche ambientali e sanitarie associate all'amianto rendono questa Conferenza un'occasione unica di approfondimento, di confronto e di programmazione.

Alla Conferenza partecipano:

- gli Assessorati regionali e gli Enti regionali interessati;
- il Responsabile del Centro Operativo Regionale;
- le Amministrazioni provinciali;
- il Consiglio delle autonomie locali;
- le Associazioni degli Enti locali;
- le Aziende Sanitarie Locali;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente;
- le organizzazioni sindacali dei lavoratori a livello regionale;
- le associazioni regionali maggiormente rappresentative degli ex esposti ai materiali contenenti amianto.

Ai lavori potranno seguire delle tavole rotonde con gli Assessori regionali della Difesa dell'Ambiente e dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, le forze sociali e le associazioni ambientaliste, che potranno confrontarsi sui temi sollevati dalla Conferenza e sulle strategie di tutela dell'ambiente e della salute attuabili in Sardegna.

Al fine di garantire una corretta informazione sulla gestione dei materiali contenenti amianto sul territorio regionale, la Conferenza regionale si terrà annualmente nelle differenti Province.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

12. ATTIVITÀ DI FORMAZIONE

12.1. I corsi di formazione per le attività di rimozione e bonifica dell'amianto

Ai sensi dell'articolo 10, comma 2, lettera h), della Legge 27 marzo 1992, n. 257, il Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto, deve prevedere la predisposizione di specifici corsi di formazione professionale e il rilascio di titoli di abilitazione per gli addetti alle attività di rimozione e smaltimento dell'amianto e di bonifica delle aree interessate, condizionati alla frequenza di tali corsi.

L'articolo 10 del D.P.R. 8 agosto 1994 "Atto di coordinamento e di indirizzo alle Regioni e alle Province Autonome per l'adozione dei piani di decontaminazione", prevede che i corsi di formazione vengano articolati in relazione al livello professionale del personale a cui sono diretti, individuando due tipologie di corso:

- a) operativo, rivolto ai lavoratori addetti alle attività di rimozione, smaltimento e bonifica, con durata minima di trenta ore;
- b) gestionale, rivolto a chi dirige sul posto le attività di rimozione, smaltimento e bonifica; tali corsi possono essere differenziati per gli addetti alle attività di bonifica (rimozione o altro) di edifici, impianti, strutture, ecc., coibentati con amianto, e per gli addetti alle attività di smaltimento dei rifiuti di amianto. Tali corsi hanno una durata minima di cinquanta ore.

In entrambe le tipologie di corso dovrà essere prevista una parte pratica-operativa con sopralluoghi, esercitazioni sul campo, esame di materiale audiovisivo, di manufatti con amianto, di documentazione analitica. Ciò allo scopo di raggiungere gli obiettivi formativi specifici e far acquisire competenze che consentano a ciascuna figura coinvolta nel processo di decontaminazione e controllo del rischio amianto, l'espletamento del proprio ruolo in condizioni di minimo rischio.

Il rilascio dei relativi titoli di abilitazione, valevole su tutto il territorio nazionale, avviene da parte delle Regioni o Province autonome previa verifica finale dell'acquisizione degli elementi di base relativi alla sicurezza e alla prevenzione del rischio da amianto con riferimenti specifici all'attività cui saranno addetti i discenti.

La Regione Sardegna, con deliberazione di Giunta regionale n. 19/10 del 05.06.2001, ha adottato i principi, i contenuti, e le articolazioni formative, definendo i requisiti dei soggetti/enti formatori, le procedure per la organizzazione dei corsi e il conseguimento dell'abilitazione regionale. Al momento, possono organizzare e realizzare i corsi di formazione per i lavoratori addetti alle attività di rimozione e smaltimento dell'amianto e bonifica delle aree interessate (area gestionale e operativa), tutte le Agenzie formative accreditate.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le Agenzie formative, possono essere accreditate secondo il sistema di accreditamento regionale approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 7/10 del 22.02.2005, e redatto in conformità al Decreto Ministeriale n. 166 del 25.5.2001. Con deliberazione della Giunta Regionale n. 43/32 del 6 dicembre 2010, sulla base dell'Accordo Stato Regioni del 20 marzo 2008, è stata autorizzata la re-ingegnerizzazione del modello regionale di accreditamento delle Agenzie e sedi formative, nell'ottica della semplificazione procedurale e di una maggiore qualificazione delle Agenzie Formative, che devono dimostrare di possedere i requisiti minimi individuati all'interno del suddetto Accordo e relativi a:

- risorse infrastrutturali e logistiche;
- affidabilità economico - finanziaria;
- capacità gestionali e risorse professionali;
- efficacia ed efficienza;
- relazioni con il territorio.

Le agenzie formative che intendono organizzare corsi autofinanziati per il riconoscimento delle qualifiche professionali devono richiedere l'approvazione del relativo progetto all'Assessorato regionale al Lavoro e Formazione professionale e tenere i corsi in sedi formative accreditate.

Al termine del corso, l'Agenzia formativa deve organizzare gli esami per la verifica finale con una Commissione esaminatrice nominata in base al disposto dell'art. 7 della Legge Regionale 47/1979, eventualmente integrata con due componenti tecnici, nominati dall'Assessorato dell' Igiene e Assistenza Sociale e dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente. Il superamento dell'esame dà diritto al rilascio dell'attestato di abilitazione valido su tutto il territorio nazionale.

12.2. I corsi dell'area operativa

L'obiettivo è quello di fornire ai lavoratori tutte le informazioni sulla legislazione vigente e sui rischi specifici dell'amianto, su quelli tipici del cantiere e sulle relative misure di prevenzione, anche antinfortunistiche, affinché i partecipanti, a fine corso, siano in grado di saper rispettare tutte le procedure operative previste nel piano di lavoro, saper realizzare tutte le tecniche di bonifica nonchè sapere usare correttamente i dispositivi di protezione individuale.

Il programma del corso dovrà affrontare i seguenti argomenti:

La normativa vigente e il ruolo dei vari soggetti:

- obblighi e diritti dei lavoratori; la normativa specifica e la protezione dei lavoratori.

Rischio amianto:

- l'amianto: cos'è, come si presenta, dove si può trovare.

Effetti sulla salute umana:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- rischi per la salute causati dall'esposizione a fibre di amianto;
- epidemiologia dei tumori da amianto e correlazione fumo-esposizione ad amianto;
- sorveglianza sanitaria, ruolo e compiti del medico competente.

Valutazione del rischio di dispersione di fibre.

Diverse procedure di sicurezza nelle tecniche di bonifica:

- rimozione, incapsulamento e confinamento;
- i rischi specifici e generici di un cantiere e relative misure di prevenzione.

I dispositivi di protezione individuale:

- generalità, uso e requisiti;
- i dispositivi di protezione individuale specifici per amianto: respiratori e indumenti;
- i dispositivi di protezione anticaduta.

Caratteristiche e modalità di applicazione di materiali fissativi e impregnanti.

Allestimento di un'area confinata per bonifica di amianto friabile:

- predisposizione dei locali di decontaminazione;
- confinamento statico e dinamico, utilizzazione di estrattori e aspiratori;
- confezionamento e allontanamento dei rifiuti con amianto.

Bonifica con l'utilizzo del glove-bags.

Misure di sicurezza per l'allestimento del cantiere per le bonifica del cemento-amianto e procedure per la rimozione delle coperture dello stesso materiale.

La sicurezza delle macchine e degli impianti elettrici nel cantiere di bonifica.

Esercitazioni pratiche su gestione di un cantiere di bonifica per i vari tipi di amianto.

12.3. I corsi dell'area gestionale

Si tratta di corsi destinati alla formazione di coloro cui spettano, in cantiere, le attività di direzione dei lavori di rimozione e/o bonifica dell'amianto. A fine corso i partecipanti avranno acquisito nozioni in merito ad obblighi, doveri dei datori di lavoro, dirigenti e preposti, saranno in grado di scegliere, elaborare e seguire un programma di bonifica di amianto, scegliere i dispositivi di protezione individuale, conoscere i criteri e la normativa relativa alla gestione dei rifiuti di amianto e gestire tutti gli strumenti informativi previsti per le imprese che bonificano materiali contenenti amianto.

Il programma del corso dovrà risultare così articolato:

Normativa:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- il modello di prevenzione: principi costituzionali, civilistici, evoluzione storica;
- il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con particolare riferimento a ruolo, responsabilità e obblighi di datore di lavoro, dirigenti e preposti, alla luce della legislazione prevenzionistica;
- la normativa specifica dell'amianto e gestione degli strumenti informativi previsti dalle norme vigenti;
- i rapporti con l'Organo di Vigilanza.

Rischio amianto:

- l'amianto: cos'è, come si presenta, dove si può trovare; proprietà, valutazione del rischio di dispersione di fibre, criteri per la scelta e definizione del tipo di intervento, prevedendo un'esercitazione nell'applicazione di algoritmi.

Effetti sulla salute umana:

- rischi per la salute causati dall'esposizione a fibre di amianto;
- epidemiologia dei tumori da amianto;
- sorveglianza sanitaria, ruolo e compiti del medico competente, organizzazione del primo soccorso.

Dispositivi di protezione individuale:

- generalità, uso e requisiti dei DPI respiratori e criteri di scelta; i dispositivi anticaduta;
- esercitazione sui DPI per le bonifiche dei materiali contenenti amianto.

Tecniche di bonifica: rimozione, incapsulamento, confinamento:

- la rimozione di amianto friabile: criteri, sistemi e apparecchiature per la prevenzione dell'inquinamento ambientale e la protezione collettiva dei lavoratori; rimozione in area confinata;
- allestimento del cantiere, isolamento delle aree di lavoro, Unità di Decontaminazione del Personale (UDP) e Unità di Decontaminazione dei Materiali (UDM);
- estrattori e sistemi di depressione;
- monitoraggio ambientale e personale, tecniche di campionamento e di misura delle fibre di amianto;
- tipologia dei rifiuti e modalità di trattamento, deposito temporaneo, requisiti, autorizzazioni e modulistica;
- restituibilità degli ambienti confinati;
- prevenzione e gestione degli incidenti e delle situazioni di emergenza;
- rimozione con la tecnica del *glove-bag*;
- impianti elettrici di cantiere;
- procedure per la rimozione delle coperture in cemento amianto; fattori di rischio in edilizia: allestimento di un cantiere per la bonifica di materiali contenenti amianto (MCA) compatti;
- smaltimento del cemento-amianto in Sardegna;
- la bonifica degli MCA nell'ambito degli appalti pubblici;
- il piano di lavoro, ex art. 256 del D. Lgs. 81/2008;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- corrette procedure di lavoro nelle attività di manutenzione, controllo, bonifica e smaltimento di manufatti con amianto nei rotabili ferroviari;
- corrette procedure di lavoro nelle attività di manutenzione, controllo, bonifica e smaltimento di manufatti in cemento-amianto presenti nelle tubazioni e relativa esercitazione;
- la gestione di un cantiere per la bonifica delle condotte: scavi, segnaletica e sicurezza delle macchine;
- materiali sostitutivi dell'amianto.

Esercitazioni pratiche su: pianificazione di un intervento di bonifica, redazione del piano di lavoro e gestione di un cantiere per la bonifica di manufatti con vari tipi di amianto.



13. BILANCIO DELLE RISORSE EROGATE NEL PERIODO 2006-2012

13.1. Finanziamenti erogati nel periodo 2006-2012

Ai sensi della Legge regionale 16 dicembre 2005, n. 22, il Piano regionale di protezione e decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto costituisce lo strumento di programmazione degli interventi da realizzare.

Nelle more della stesura del Piano, dando comunque attuazione a quanto disposto dalla Legge, nel periodo 2006-2012 si è proceduto al finanziamento di diversi interventi di bonifica secondo criteri di ripartizione definiti annualmente, previa individuazione di alcuni programmi straordinari d'intervento e successiva concessione di contributi per la realizzazione degli stessi.

Nello specifico, l'articolo 6 della Legge autorizza l'Amministrazione regionale ad attuare un programma straordinario per la bonifica dei propri immobili e di quelli degli Enti regionali, nonché a finanziare, a favore degli Enti locali, degli Enti pubblici e degli Enti pubblici economici, un programma straordinario per la bonifica degli impianti di distribuzione dell'acqua, realizzati con materiali contenenti amianto, le cui condizioni siano tali da aver determinato o poter facilmente determinare il rilascio di fibre libere e di polveri. La tabella nel seguito riportata, fornisce il quadro complessivo dei finanziamenti pubblici erogati tra il 2006 e il 2012 per le attività di bonifica dell'amianto.

Ente Finanziato	Anno							Totale
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Amministrazioni Provinciali e ASL- pubblici	€ 2.030.000	€ 3.500.000	€ 4.800.000	€ 4.800.000	€ 6.652.000*	€ 1.132.000 ¹	€ 260.000 ²	€ 23.174.000
Amministrazioni Provinciali - privati	-	-	€ 3.200.000	€ 3.200.000	€ 1.200.000	€ 2.568.000	€ 1.740.000	€ 11.908.000
Consorzi di Bonifica Acquedotti	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 300.000	€ 3.900.000
Assessorato EE.LL. - ERSAT	€ 300.000	€ 300.000	€ 300.000	€ 300.000	-	-	-	€ 1.200.000
Completamento Bonifica Arborea	-	€ 500.000	-	-	€ 2.500.000	-	-	€ 3.000.000
Totale	€ 2.930.000,00	€ 4.900.000,00	€ 8.900.000,00	€ 8.900.000,00	€ 10.952.000	€ 4.300.000	€ 2.300.000	€ 43.182.000

* finanziamenti POR 2007-2013 (€ 6.652.000)

¹ ASL della Sardegna

² Comune di Cagliari – Intervento di bonifica da amianto della spiaggia del Poetto

Tabella 13.1-1: Finanziamenti pubblici erogati tra il 2006 e il 2012 per le attività di bonifica dell'amianto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Dalla tabella si desume che l'importo totale erogato nei sette anni considerati è di c.a. 43.200.000 € e che i finanziamenti hanno interessato, oltre alle amministrazioni provinciali (per un totale di c.a. 35.000.000 € tra pubblico e privato), l'Assessorato degli enti locali, finanze e urbanistica e l'ERSAT (per un totale di c.a. 1.200.000 €), i consorzi per la bonifica degli impianti di distribuzione dell'acqua (per un totale di c.a. 3.900.000 €) e il Comune di Arborea per il completamento della bonifica delle discariche abusive di amianto in fibre libere di Prunixedda e Masangionis (per i restanti 3.000.000 di euro).

Nel seguito si propone un dettaglio dei finanziamenti erogati ai diversi enti sopra citati.

13.1.1. Finanziamenti alle amministrazioni provinciali: contributi erogati e rendicontati

Negli anni 2006 e 2007 alle Province sono stati erogati fondi esclusivamente per la bonifica di siti pubblici, con precedenza prevalentemente per le scuole; a partire dal 2008 sono poi stati stanziati fondi anche per la bonifica di edifici privati. Il totale dei finanziamenti per la bonifica del patrimonio pubblico è stato di € 23.174.000 (di cui 21.782.000 euro attribuiti alle Province e i rimanenti 1.132.000 € destinati alle ASL e 260.000 € al Comune di Cagliari per la bonifica della spiaggia del Poetto da materiali contenenti amianto) mentre per la rimozione dell'amianto dagli edifici privati sono stati destinati 11.908.000 €.

Nelle prime annualità l'erogazione dei fondi è stata ripartita in funzione degli indici di popolazione e della superficie artificiale, derivata dall'elaborazione di informazioni desunte dalla Carta dell'uso del suolo in scala 1:25.000.

In particolare, per quanto riguarda i finanziamenti per le bonifiche di edifici pubblici, suddivisi fra le diverse Province, i dati sono quelli riportati nella tabella successiva, e rappresentati nel grafico seguente.

Ente Delegato	2006	2007	2008	2009	2010	Totale per Provincia
Provincia di Cagliari	€ 613.779,54	€ 1.058.750,00	€ 1.398.987,00	€ 1.398.987,00	€ 1.938.763,00	€ 6.409.266,54
Provincia Carbonia/Iglesias	€ 178.589,00	€ 308.000,00	€ 455.934,00	€ 455.934,00	€ 631.849,00	€ 2.030.306,00
Provincia del Medio-Campidano	€ 126.714,23	€ 218.750,00	€ 482.631,00	€ 482.631,00	€ 668.846,00	€ 1.979.572,23
Provincia di Nuoro	€ 198.459,60	€ 343.000,00	€ 458.853,00	€ 458.853,00	€ 635.894,00	€ 2.095.059,60
Provincia dell'Ogliastra	€ 77.521,39	€ 133.000,00	€ 192.531,00	€ 192.533,00	€ 266.816,00	€ 862.401,39
Provincia di Olbia/Tempio	€ 239.256,75	€ 411.250,00	€ 305.953,00	€ 305.953,00	€ 424.000,00	€ 1.686.412,75
Provincia di Oristano	€ 224.646,14	€ 386.750,00	€ 598.286,00	€ 598.286,00	€ 829.125,00	€ 2.637.093,14
Provincia di Sassari	€ 371.033,35	€ 640.500,00	€ 906.823,00	€ 906.823,00	€ 1.256.707,00	€ 4.081.886,35



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Delegato	2006	2007	2008	2009	2010	Totale per Provincia
Totale	€ 2.030.000,00	€ 3.500.000,00	€ 4.799.998,00	€ 4.800.000,00	€ 6.652.000,00	€ 21.781.998,00

Tabella 13.1-2: Finanziamenti pubblici erogati tra il 2006 e il 2010 per le attività di bonifica dell'amianto in edifici pubblici

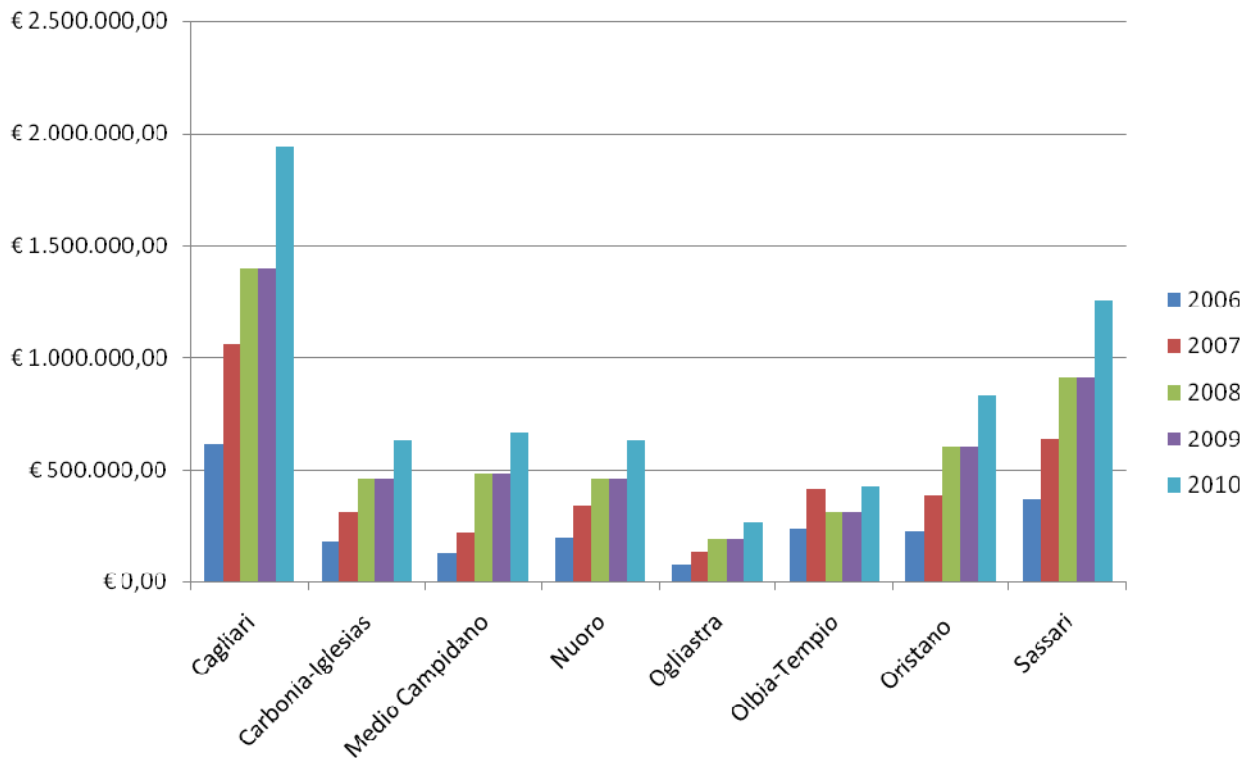


Figura 13.1-1: Finanziamenti erogati alle Province per la bonifica di strutture pubbliche nel periodo 2006-2010

Si fa presente che non ci sono stati finanziamenti per bonifiche di opere pubbliche erogati alle Province nel 2011 e 2012 mentre i finanziamenti erogati nel 2010 derivano dal POR 2007-2013.

Per quanto riguarda i finanziamenti riconosciuti dalle Province per interventi di bonifica dall'amianto su beni di privati, suddivisi per le diverse Amministrazioni, i dati sono riportati nella tabella e rappresentati nel grafico seguente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ENTE DELEGATO	2008	2009	2010	2011	2012	Totale per Provincia
Provincia di Cagliari	€ 954.881,00	€ 954.881,00	-	€ 500.000,00	€ 380.000,00	€ 2.789.762,00
Provincia Carbonia/Iglesias	€ 353.064,00	€ 353.064,00	€ 350.000,00	€ 500.000,00	€ 400.000,00	€ 1.956.128,00
Provincia del Medio-Campidano	€ 375.437,00	€ 375.437,00	€ 350.000,00	€ 500.000,00	€ 360.000,00	€ 1.960.874,00
Provincia di Nuoro	€ 255.540,00	€ 255.540,00	-	€ 100.000,00	€ 180.000,00	€ 791.080,00
Provincia dell'Ogliastra	€ 76.949,00	€ 76.949,00	-	€ 93.000,00	-	€ 246.898,00
Provincia di Olbia/Tempio	€ 178.474,00	€ 178.474,00	-	€ 75.000,00	€ 80.000,00	€ 511.948,00
Provincia di Oristano	€ 462.913,00	€ 462.913,00	€ 500.000,00	€ 700.000,00	-	€ 2.125.826,00
Provincia di Sassari	€ 542.742,00	€ 542.742,00	-	€ 100.000,00	€ 340.000,00	€ 1.525.484,00
Totale	€ 3.200.000,00	€ 3.200.000,00	€ 1.200.000,00	€ 2.568.000,00	€ 1.740.000,00	€ 11.908.000,00

Tabella 13.1-3: Finanziamenti pubblici erogati tra il 2008 e il 2012 per le attività di bonifica dell'amianto in edifici privati

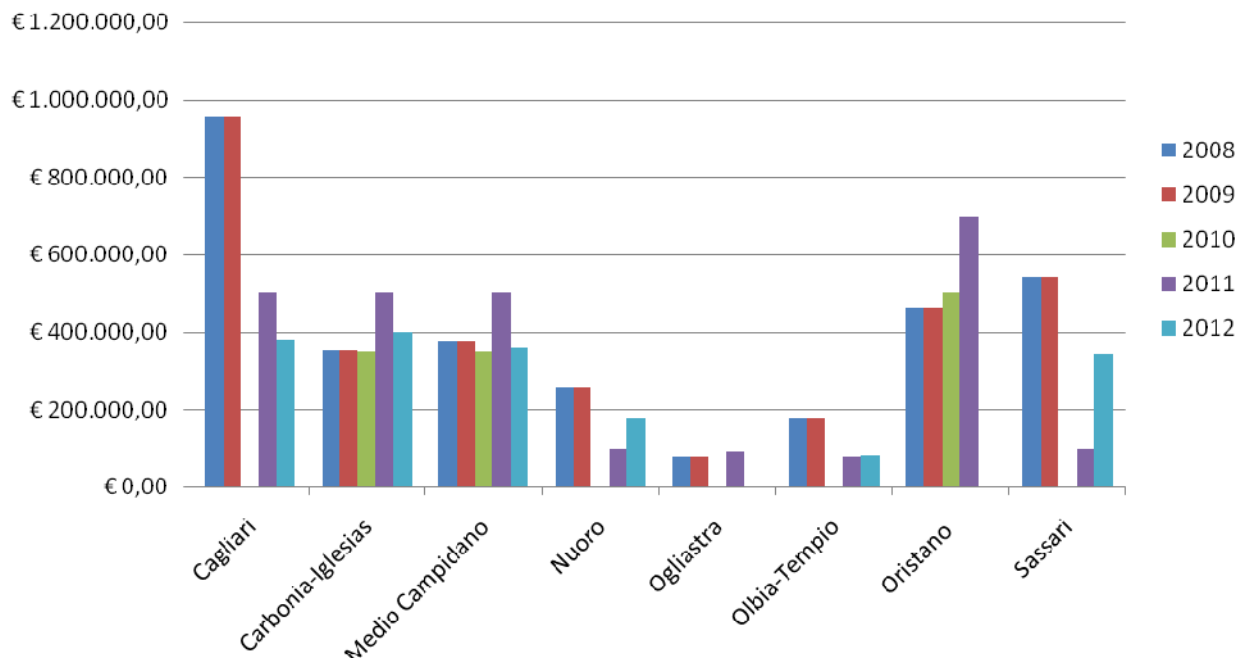


Figura 13.1-2: Finanziamenti erogati alle Province per la bonifica di strutture private nel periodo 2008-2012



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Rispetto al totale del finanziamento corrisposto alle Province per la bonifica dei siti pubblici, equivalente come detto a € 21.781.998, nell'arco dei sette anni compresi tra il 2006 e il 2012, solo il 31,84% (e cioè € 6.936.324,97) sono stati effettivamente rendicontati, e quindi spesi, dalle Province.

I grafici riportati nel seguito mostrano il dettaglio delle percentuali tra quanto è stato finanziato (erogato) e quanto effettivamente speso (rendicontato) dalle singole Province nel periodo 2006-2012; si ribadisce che negli anni 2011 e 2012 non sono stati comunque erogati finanziamenti per la bonifica di siti pubblici alle Province.

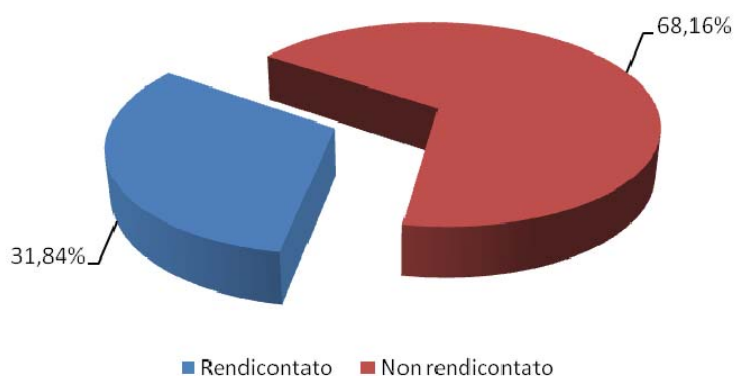


Figura 13.1-3: Percentuale di rendicontazione dei finanziamenti alle Province per la bonifica di strutture pubbliche

Dalla lettura delle successive tabelle si evince come la Provincia di Sassari abbia utilizzato i finanziamenti erogati al 91,19%; è risultata inferiore, invece, la spesa da parte delle Province di Olbia-Tempio che si attesta al 32,73%, Oristano al 27,2% e Nuoro al 27%; Medio-Campidano e Carbonia-Iglesias hanno invece rendicontato spese sostenute per una cifra superiore al 20% rispetto a quanto attribuito. La spendita delle risorse da parte della Provincia di Cagliari è risultata pari al 6,38%, assolutamente insufficiente rispetto alle esigenze di intervento manifestate dal territorio.

Le tabelle nel seguito riportate esprimono in termini di cifre, anche percentuali, il rapporto tra quanto erogato (2006-2010) e quanto rendicontato (2006-2012).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Delegato	2006		2007		2008		2009		2010	
	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato
Provincia di Cagliari	€ 613.779,54	€ 123.457,70	€ 1.058.750,00	€ 285.746,26	€ 1.398.987,00	-	€ 1.398.987,00	-	€ 1.938.763,00	-
Provincia Carbonia/Iglesias	€ 178.589,00	€ 36.897,20	€ 308.000,00	€ 54.701,18	€ 455.934,00	€ 190.528,67	€ 455.934,00	€ 27.048,93	€ 631.849,00	€ 115.481,18
Provincia del Medio-Campidano	€ 126.714,23	€ 62.169,16	€ 218.750,00	€ 138.730,76	€ 482.631,00	€ 152.482,46	€ 482.631,00	€ 225,00	€ 668.846,00	€ 81.617,73
Provincia di Nuoro	€ 198.459,60	€ 73.357,60	€ 343.000,00	€ 52.944,74	€ 458.853,00	€ 278.316,46	€ 458.853,00	€ 161.008,32	€ 635.894,00	-
Provincia dell'Ogliastra	€ 77.521,39	€ 77.521,39	€ 133.000,00	€ 9.146,28	€ 192.531,00	-	€ 192.533,00	€ 23.160,17	€ 266.816,00	-
Provincia di Olbia/Tempio	€ 239.256,75	€ 239.256,75	€ 411.250,00	€ 312.720,13	€ 305.953,00	-	€ 305.953,00	-	€ 424.000,00	-
Provincia di Oristano	€ 224.646,14	€ 18.395,90	€ 386.750,00	€ 164.622,58	€ 598.286,00	€ 310.279,32	€ 598.286,00	-	€ 829.125,00	€ 224.061,54
Provincia di Sassari	€ 371.033,35	€ 371.033,35	€ 640.500,00	€ 640.500,00	€ 906.823,00	€ 906.823,00	€ 906.823,00	€ 726.516,88	€ 1.256.707,00	€ 1.077.574,33
Totale	€ 2.030.000,00	€ 1.002.089,05	€ 3.500.000,00	€ 1.659.111,93	€ 4.799.998,00	€ 1.838.429,91	€ 4.800.000,00	€ 937.959,30	€ 6.652.000,00	€ 1.498.734,78

Tabella 13.1-4: Finanziamenti erogati alle Province per la bonifica di strutture pubbliche nel periodo 2006-2010



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Delegato	Totale erogato alle Province	Totale rendicontato dalle Province	%
Provincia di Cagliari	€ 6.409.266,54	€ 409.203,96	6,38
Provincia Carbonia/Iglesias	€ 2.030.306,00	€ 424.657,16	20,92
Provincia del Medio-Campidano	€ 1.979.572,23	€ 435.225,11	21,99
Provincia di Nuoro	€ 2.095.059,60	€ 565.627,12	27,00
Provincia dell'Ogliastra	€ 862.401,39	€ 109.827,84	12,74
Provincia di Olbia/Tempio	€ 1.686.412,75	€ 551.976,88	32,73
Provincia di Oristano	€ 2.637.093,14	€ 717.359,34	27,20
Provincia di Sassari	€ 4.081.886,35	€ 3.722.447,56	91,19
Totale	€ 21.781.998,00	€ 6.936.324,97	31,84

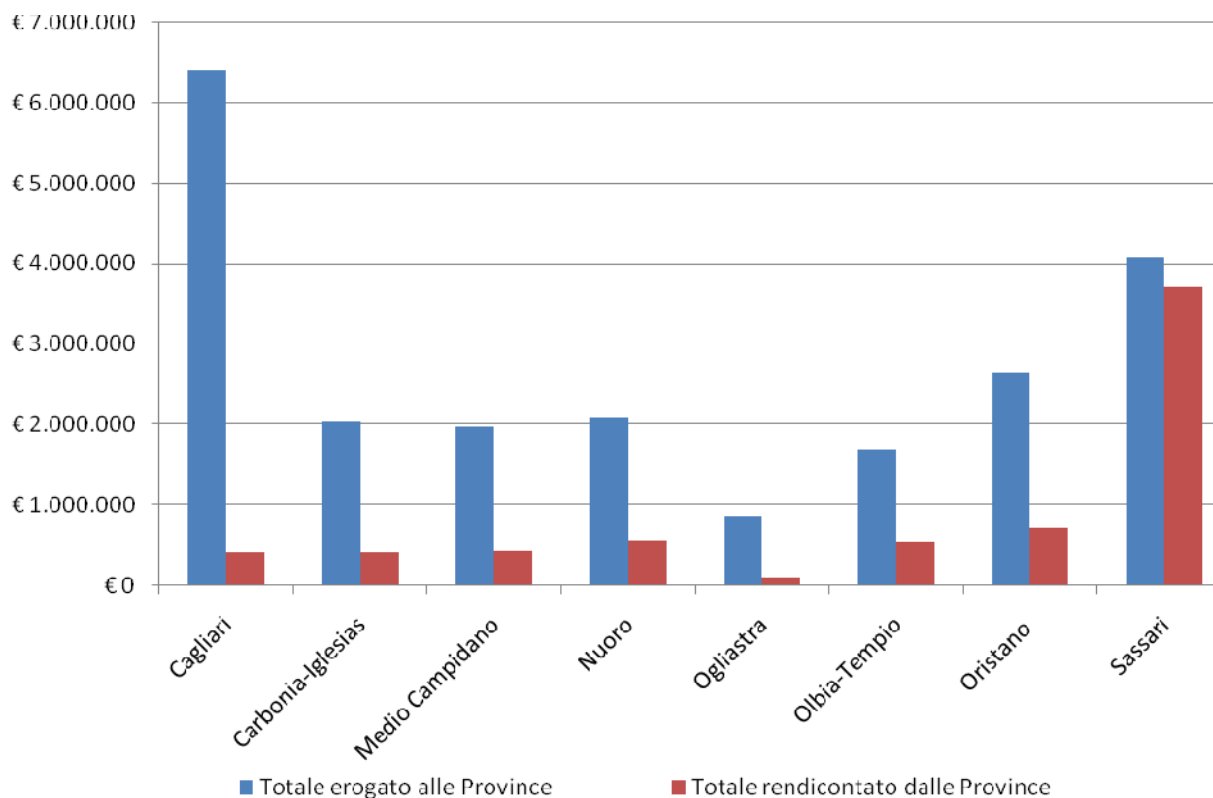


Figura 13.1-4: Rendicontazione dei finanziamenti alle Province per la bonifica di strutture pubbliche

Allo stesso modo, anche rispetto al totale del finanziamento corrisposto alle Province per la bonifica dei siti privati (€ 11.908.000 circa), nell'arco dei sette anni compresi tra il 2006 e il 2012, il 43,42% (e cioè circa € 5.170.044,47) sono stati effettivamente rendicontati, e quindi spesi, dalle Province.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Delegato	2008		2009		2010		2011		2012	
	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato
Provincia di Cagliari	€ 954.881,00	€ 412.899,09	€ 954.881,00	€ 941.526,95	-	-	€ 500.000,00	€ 227.618,93	€ 380.000,00	€ 141.181,95
Provincia Carbonia/Iglesias	€ 353.064,00	€ 353.064,00	€ 353.064,00	€ 352.448,22	€ 350.000,00	€ 116.158,77	€ 500.000,00	-	€ 400.000,00	€ 12.238,57
Provincia del Medio-Campidano	€ 375.437,00	€ 344.712,29	€ 375.437,00	€ 18.319,89	€ 350.000,00	€ 118.295,46	€ 500.000,00	€ 172.827,63	€ 360.000,00	-
Provincia di Nuoro	€ 255.540,00	€ 120.773,30	€ 255.540,00	€ 121.012,90	-	-	€ 100.000,00	€ 29.689,00	€ 180.000,00	-
Provincia dell'Ogliastra	€ 76.949,00	-	€ 76.949,00	€ 24.270,14	-	-	€ 93.000,00	€ 25.612,35	-	-
Provincia di Olbia/Tempio	€ 178.474,00	€ 59.367,72	€ 178.474,00	€ 24.347,85	-	-	€ 75.000,00	-	€ 80.000,00	-
Provincia di Oristano	€ 462.913,00	€ 368.314,46	€ 462.913,00	€ 348.329,93	€ 500.000,00	€ 277.697,49	€ 700.000,00	€ 82.799,20	-	-
Provincia di Sassari	€ 542.742,00	€ 165.591,98	€ 542.742,00	€ 310.946,40	-	-	€ 100.000,00	-	€ 340.000,00	-
Totale	€ 3.200.000,00	€ 1.824.722,84	€ 3.200.000,00	€ 2.141.202,28	€ 1.200.000,00	€ 512.151,72	€ 2.568.000,00	€ 538.547,11	€ 1.740.000,00	€ 153.420,52

Tabella 13.1-5: Finanziamenti erogati alle Province per la bonifica di strutture private nel periodo 2006-2012



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Delegato	Totale erogato alle Province	Totale rendicontato dalle Province	%
Provincia di Cagliari	€ 2.789.762,00	€ 1.723.226,92	61,77
Provincia Carbonia/Iglesias	€ 1.956.128,00	€ 833.909,56	42,63
Provincia del Medio-Campidano	€ 1.960.874,00	€ 654.155,27	33,36
Provincia di Nuoro	€ 791.080,00	€ 271.475,20	34,32
Provincia dell'Ogliastra	€ 246.898,00	€ 49.882,49	20,20
Provincia di Olbia/Tempio	€ 511.948,00	€ 83.715,57	16,35
Provincia di Oristano	€ 2.125.826,00	€ 1.077.141,08	50,67
Provincia di Sassari	€ 1.525.484,00	€ 476.538,38	31,24
Totale	€ 11.908.000,00	€ 5.170.044,47	43,42

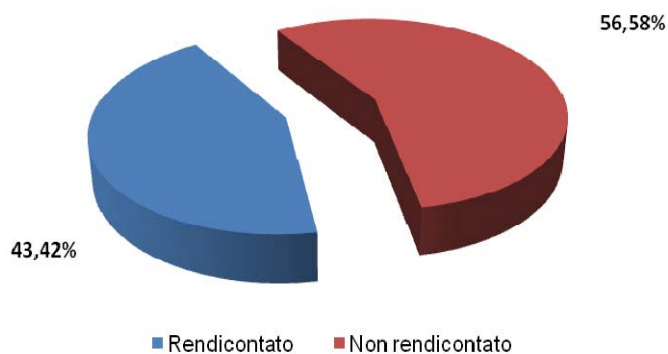


Figura 13.1-5: Percentuale di rendicontazione dei finanziamenti alle Province per la bonifica di strutture private



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

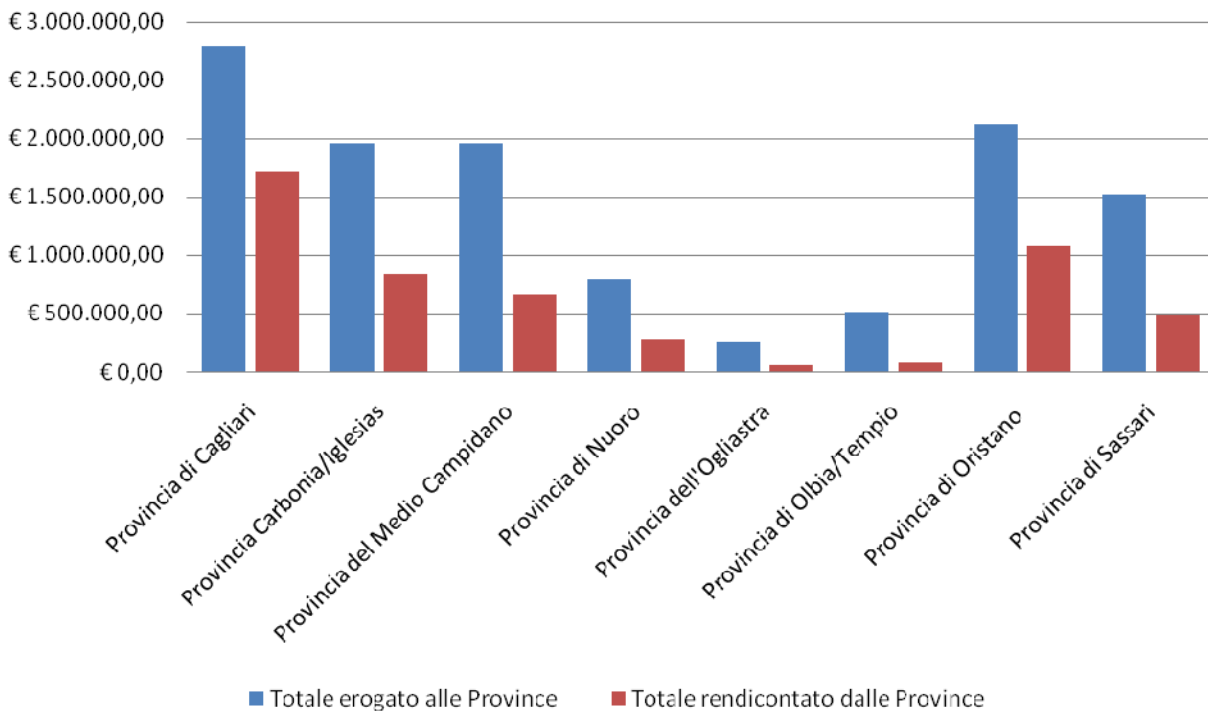


Figura 13.1-6: Rendicontazione dei finanziamenti alle Province per la bonifica di strutture private

Anche in questo caso, dalla lettura dei grafici sopra riportati è evidente come le Province di Cagliari (61,77%), Oristano (50,67%) e Carbonia-Iglesias (42,63%) abbiano utilizzati con buoni risultati i finanziamenti erogati, mentre per le restanti Province in generale le spese rendicontate non superano il 34% del totale erogato.

13.1.2. Finanziamento agli altri enti: contributi erogati e rendicontati

Una parte delle risorse disponibili negli anni 2006 e 2007, pari a € 300.000 per ciascun anno, è stata destinata ad interventi per la bonifica di immobili di proprietà regionale e di Enti regionali le cui condizioni erano tali da aver determinato, o poter facilmente determinare, il rilascio di fibre e di polveri. In particolare, si è proceduto a finanziare la bonifica di immobili dell'ex ERSAT. Tali contributi sono stati rendicontati al 100% e quindi totalmente utilizzati per la bonifica dei suddetti immobili.

Per quanto concerne il finanziamento per la bonifica degli impianti di distribuzione dell'acqua, per l'attribuzione dei finanziamenti si è assunta come riferimento la lunghezza delle condotte idriche realizzate con materiali contenenti amianto. Si riporta a titolo di esempio la tabella di calcolo dei finanziamenti assegnati nel 2006, utilizzato adottando lo stesso principio valido per tutti i finanziamenti erogati negli anni successivi fino al 2012.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Enti	Lunghezza condotte in amianto (km)	Quota assegnata a ciascun Ente - anno 2006 (€) -
Consorzio di bonifica Sardegna meridionale	3.183,49	€ 269.855,13
Consorzio di bonifica del Cixerri	330	€ 27.973,13
Consorzio di bonifica della Gallura	265	€ 22.463,27
Consorzio di bonifica del Basso Sulcis	292,15	€ 24.764,70
Consorzio di bonifica della Nurra	248,00	€ 21.022,23
Consorzio di bonifica nord Sardegna (sub Chilivani-Meilogu + sub Anglona)	231,51	€ 19.624,43
Ente Autonomo del Flumendosa	13,86	€ 1.174,87
Consorzio di bonifica dell'Oristanese	1.693,71	€ 143.570,84
Consorzio di bonifica della Sardegna centrale	770,50	€ 65.313,03
Consorzio di bonifica dell'Ogliastra	50,00	€ 4.238,35
Totale	7.078,22	€ 600.000,00

Tabella 13.1-6: Finanziamenti assegnati nel 2006 per la bonifica delle condotte idriche

Oltre ai consorzi sopra elencati, a partire dal 2007 sono stati erogati contributi anche alla Società Abbanoa S.p.A, gestore unico del servizio idrico integrato dell'Autorità d'ambito della Sardegna.

Nel complesso i finanziamenti erogati per la bonifica delle condotte ammontano a circa € 3.900.000, distribuiti per i diversi Enti come riportato nella tabella successiva e rappresentato nel grafico seguente.

ENTE DELEGATO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Totale
Consorzio di bonifica Sardegna meridionale	€ 269.855	€ 200.100	€ 209.883	€ 209.883	€ 264.196	€ 180.000	€ 125.000	€ 1.458.917
Consorzio di bonifica del Cixerri	€ 27.973	-	€ 21.756	€ 21.756	€ 40.000	€ 40.000	-	€ 151.485
Consorzio di bonifica della Gallura	€ 22.463	-	€ 17.471	€ 17.471	-	€ 90.000	-	€ 147.405
Consorzio di bonifica del Basso Sulcis	€ 24.765	-	€ 19.261	€ 19.261	-	-	-	€ 63.287
Consorzio di bonifica della Nurra	€ 21.022	-	€ 16.350	€ 16.350	-	-	-	€ 53.722
Consorzio di bonifica nord Sardegna (sub Chilivani-Meilogu+subAnglona)	€ 19.624	-	€ 15.263	€ 15.263	-	-	-	€ 50.150
Ente Autonomo del Flumendosa	€ 1.175	-	€ 915	€ 916	-	-	-	€ 3.006
Consorzio di bonifica dell'Oristanese	€ 143.571	€ 106.465	€ 111.664	€ 111.664	€ 111.664	€ 120.000	€ 70.000	€ 775.028
Consorzio di bonifica della Sardegna centrale	€ 65.313	€ 48.435	€ 50.798	€ 50.798	€ 50.798	€ 40.000	€ 30.000	€ 336.142
Consorzio di bonifica dell'Ogliastra	€ 4.238	-	€ 3.297	€ 3.296	-	-	-	€ 10.831
Abbanoa	-	€ 245.000	€ 133.343	€ 133.342	€ 133.342	€ 130.000	€ 75.000	€ 850.027
Totale	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	€ 300.000	€ 3.900.000

Tabella 13.1-7: Distribuzione dei finanziamenti per la bonifica delle condotte idriche ai diversi enti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

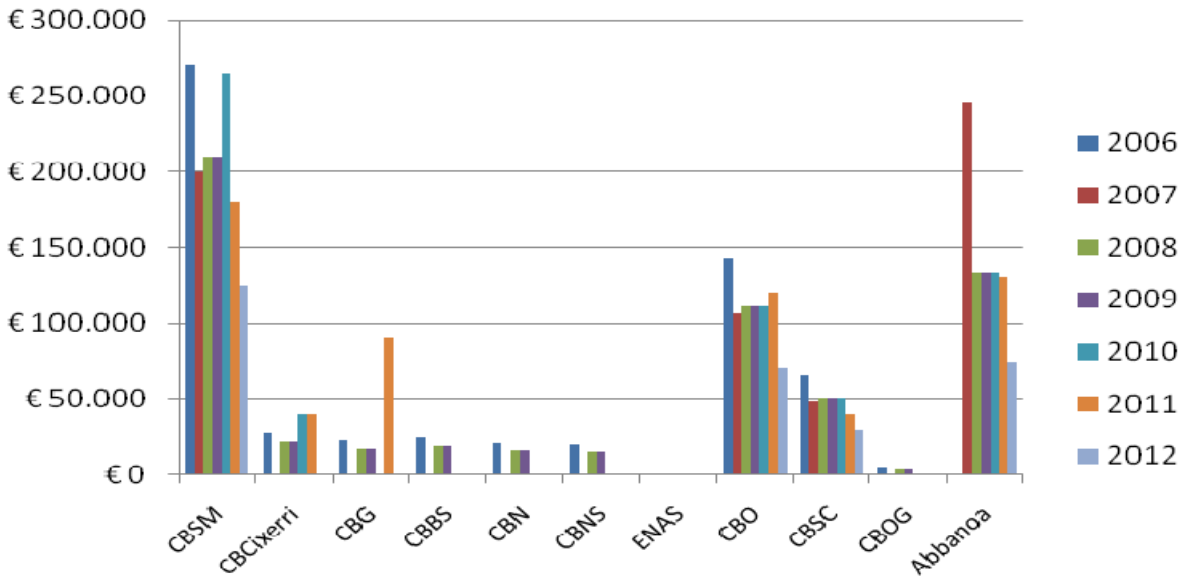


Figura 13.1-7: Finanziamenti erogati per la bonifica delle condotte di distribuzione dell'acqua nel periodo 2006-2012

Si osserva come il Consorzio di Bonifica Sardegna Meridionale e quello dell'Oristanese, cioè quelli aventi il numero di chilometri di tubazione da bonificare decisamente maggiore, siano quelli che hanno ricevuto i maggiori contributi per tutti gli anni considerati. Oltre a questi, in seguito alla sua entrata in esercizio, anche il gestore unico ha, ovviamente, ottenuto adeguati finanziamenti per la bonifica complessiva delle tubazioni sull'intero territorio regionale. Per quanto riguarda i finanziamenti attribuiti agli enti di competenza per la bonifica delle condotte di distribuzione dell'acqua, su un totale di c.a. € 3.900.000, circa il 50% è stato rendicontato e quindi utilizzato effettivamente per l'attività di bonifica.

Il grafico riportato nel seguito, mostra il dettaglio delle percentuali tra quanto è stato finanziato (erogato) e quanto effettivamente speso (rendicontato) dai singoli consorzi e dal gestore unico nel periodo 2006-2012.

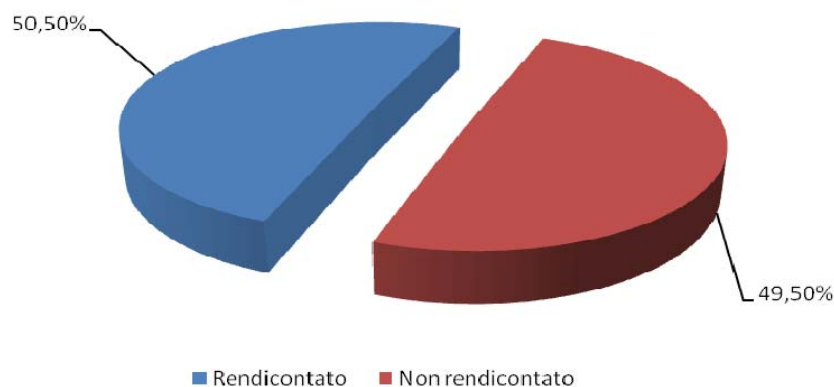


Figura 13.1-8: Percentuale di rendicontazione dei finanziamenti per la bonifica delle condotte



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si sottolinea che i Consorzi dell'Ogliastra e della Nurra, non hanno fornito nessuna rendicontazione poiché non sono stati utilizzati i fondi erogati.

Dalla lettura dei grafici sopra riportati è evidente come in nessun caso siano stati sfruttati appieno i finanziamenti erogati; è poi possibile osservare come, in generale, le cifre erogate sono state quasi completamente rendicontate nei primi due anni (2006-2007), mentre negli anni successivi i contributi non sono stati utilizzati effettivamente per completare l'attività di bonifica delle condotte. Questa indicazione è leggibile dalla tabella nel seguito riportata che esprime il rapporto tra quanto erogato e quanto rendicontato nei diversi anni considerati (2006-2012).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Delegato	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012	
	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato	Erogato	Rendicontato
Consorzio di bonifica Sardegna meridionale	€ 269.855	€ 269.855	€ 200.100	€ 181.469	€ 209.883	€ 170.710	€ 209.883	€ 175.747	€ 264.196	-	€ 180.000	-	€ 125.000	-
Consorzio di bonifica del Cixerri	€ 27.973	€ 24.245	-	-	€ 21.756	€ 13.840	€ 21.756	€ 21.745	€ 40.000	€ 37.219	€ 40.000	€ 31.100	-	-
Consorzio di bonifica della Gallura	€ 22.463	€ 15.763	-	-	€ 17.471	€ 12.477	€ 17.471	€ 12.318	-	-	€ 90.000	-	-	-
Consorzio di bonifica del Basso Sulcis	€ 24.765	€ 24.765	-	-	€ 19.260	-	€ 19.261	€ 5.844	-	-	-	-	-	-
Consorzio di bonifica della Nurra	€ 21.022	-	-	-	€ 16.350	-	€ 16.350	-	-	-	-	-	-	-
Consorzio di bonifica nord Sardegna	€ 19.624	€ 19.624	-	-	€ 15.264	-	€ 15.263	-	-	-	-	-	-	-
Ente Autonomo del Flumendosa	€ 1.175	€ 1.175	-	-	€ 915	-	€ 916	-	-	-	-	-	-	-
Consorzio di bonifica dell'Oristanese	€ 143.572	€ 143.011	€ 106.465	€ 106.465	€ 111.664	€ 111.664	€ 111.664	€ 61.659	€ 111.664	€ 84.500	€ 120.000	-	€ 70.000	-
Consorzio di bonifica della Sardegna Centrale	€ 65.313	€ 65.313	€ 48.435	€ 41.502	€ 50.798	€ 41.138	€ 50.798	€ 44.619	€ 50.798	-	€ 40.000	-	€ 30.000	-
Consorzio di bonifica dell'Ogliastra	€ 4.238	-	-	-	€ 3.297	-	€ 3.296	-	-	-	-	-	-	-
Abbanoa	-	-	€ 245.000	€ 245.000	€ 133.342	€ 6.895	€ 133.342	-	€ 133.342	-	€ 130.000	-	€ 75.000	-
Totale	€ 600.000	€ 563.751	€ 600.000	€ 574.436	€ 600.000	€ 356.724	€ 600.000	€ 321.932	€ 600.000	€ 121.719	€ 600.000	€ 31.100	€ 300.000	€ 0

Tabella 13.1-8: Finanziamenti erogati per la bonifica delle condotte idriche nel periodo 2006-2012

	CBSM	CBC	CBG	CBBS	CBN	CBNS	EAJ	CBO	CBSC	CBOgl	Abbanoa
Erogato	€ 1.458.917,00	€ 151.485,00	€ 147.405,00	€ 63.287,00	€ 53.722,00	€ 50.151,00	€ 3.006,00	€ 775.028,00	€ 336.142,00	€ 10.831,00	€ 850.027,00
Rendicontato	€ 797.781,00	€ 128.149,00	€ 40.558,00	€ 30.609,00	€ 0,00	€ 19.624,00	€ 1.175,00	€ 507.299,00	€ 192.572,00	€ 0,00	€ 251.895,00
Da rendicontare	€ 661.136,00	€ 23.336,00	€ 106.847,00	€ 32.678,00	€ 53.722,00	€ 30.527,00	€ 1.831,00	€ 267.729,00	€ 143.570,00	€ 10.831,00	€ 598.132,00



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

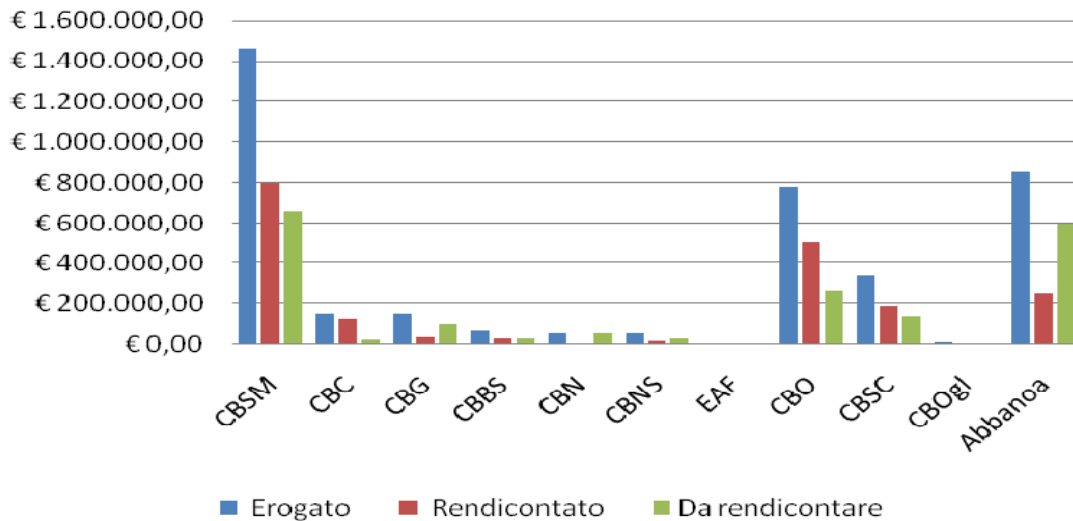


Figura 13.1-9: Dettaglio dei rendiconti presentati dagli Enti beneficiari per la bonifica delle condotte.

Si segnala poi con nel 2007 e nel 2010 sono stati erogati al Comune di Arborea, contributi per un valore complessivo di € 3.000.000 per il completamento della bonifica delle discariche abusive di amianto in fibre libere di Prunixedda e Masangionis rispettivamente con determinazione n. 988 del 25.07/2007 per € 500.000,00 (rendicontati per € 363.148,52), e deliberazione della Giunta regionale del 4 giugno 2008, n. 32/5 per euro 2.500.000,00 (rendicontati per € 1.093.567,94). Al 31 dicembre 2013 i lavori nel sito di Prunixedda e Masangionis in Comune di Arborea sono stati interamente conclusi, con un economia di risorse pari a circa il 50%, che verranno reinvestite e accreditate alla Amministrazione provinciale di Oristano per la concessione di contributi ai soggetti privati per la bonifica dell'amianto.

Nel 2011, inoltre, sono stati erogati contributi alle ASL per un valore complessivo pari a € 1.132.000, distribuiti come segue:

Ente Delegato	Totale erogato	Rendicontato
ASL Cagliari	€ 847.000,00	-
ASL Sassari	€ 250.000,00	-
ASL Olbia	€ 21.000,00	€ 14.829,14
AO Brotzu Cagliari	€ 14.000,00	€ 3.509,00
Totale	€ 1.132.000,00	€ 18.338,14

Tabella 13.1-9: Finanziamenti erogati per la bonifica nelle strutture sanitarie

Di questi contributi sono stati impegnati in progetti in fase di esecuzione € 684.757,89 e sono stati ad oggi rendicontati e pagati € 18.338,14.

Infine, si segnala che nel 2012, con determinazione n. 1377 del 31.12.12, è stato attribuito al Comune di Cagliari un contributo pari a € 260.000 per la bonifica della spiaggia del Poetto. Ad oggi il contributo è stato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

integralmente speso in forma di anticipazione dal Comune di Cagliari nella fase di messa in sicurezza di emergenza.

13.2. Definanziamenti

Dalle analisi sopra condotte si evince come a fronte di un piano di finanziamenti regionali erogati negli ultimi sette anni (2006-2012) per un totale di c.a. € 43.200.000, risulta una effettiva rendicontazione di spesa da parte degli enti delegati di soli € 16.411.086,04 pari a c.a. il 38,54% della disponibilità finanziaria totale.

A fronte di questi dati, la Regione ha operato, già a partire dal 2012 e poi nell'arco del 2013, ai sensi della Legge regionale n. 14/2010, una serie di definanziamenti nei confronti dei beneficiari che non avessero assunto impegni giuridicamente vincolanti per gli scopi preposti nei tempi previsti dalla legge.

Con riferimento agli anni nei quali sono stati attribuiti i contributi, le somme definanziate sono riportate nelle tabelle seguenti.

Ente Delegato	Anno 2006
Consorzio Di Bonifica Dell'Ogliastra	€ 4.238,35
Provincia del Medio-Campidano	€ 24.430,40
Provincia di Nuoro	€ 61.307,88
Provincia di Oristano	€ 206.250,24
Totale	€ 296.226,87

Ente Delegato	Anno 2007
Provincia del Medio-Campidano	€ 38.972,00
Provincia di Nuoro	€ 171.715,60
Provincia dell'Ogliastra	€ 11.386,92
Provincia di Olbia/Tempio	€ 98.529,87
Provincia di Oristano	€ 222.127,42
Consorzio Di Bonifica Della Sardegna Centrale	€ 6.932,77
Totale	€ 549.664,58

Ente Delegato	Anno 2008
Provincia di Cagliari	€ 266.480,99
Provincia di Nuoro	€ 59.685,75
Provincia dell'Ogliastra	€ 76.949,00
Provincia di Sassari	€ 366.194,96



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia di Cagliari	€	609.675,22
Provincia di Nuoro	€	165.609,00
Provincia dell'Ogliastra	€	192.531,00
Provincia di Olbia/Tempio	€	305.953,00
Provincia di Oristano	€	288.006,68
Consorzio Di Bonifica Della Sardegna Centrale	€	9.659,60
Consorzio Di Bonifica Del Cixerri	€	8.028,98
Consorzio Di Bonifica Del Basso Sulcis	€	19.261,00
Ente Autonomo Del Flumendosa	€	914,50
Consorzio Di Bonifica Dell'Ogliastra	€	3.296,50
Totale	€	2.372.246,18

Ente Delegato	Anno 2010	
Provincia Carbonia/Iglesias	€	287.468,00
Provincia dell'Ogliastra	€	266.816,00
Provincia di Oristano	€	424.000,00
Totale	€	978.284,00

Tabella 13.2-1: Definanziamenti attuati ripartiti per annualità

Il totale delle somme definanziate è pari a circa € 4.196.421,63, di cui il 98,75% a scapito delle Province (€ 4.144.089,93 c.a.).

Ad oggi è stata recuperata una somma pari a c.a. il 94,45% della somma dei contributi definanziati e/o non utilizzati nei termini delle leggi regionali, equivalente a c.a. € 3.963.356,28.

13.3. Principali criticità rilevate circa i finanziamenti regionali erogati alle Province nel periodo 2006-2012

Dalle analisi sopra condotte risulta evidente come l'erogazione dei finanziamenti avvenuta al fine di dare attuazione a quanto previsto dalle Direttive 2008, non abbia sempre trovato il giusto riscontro operativo.

Si è cercato, quindi, unitamente alle Province, intese come il principale soggetto beneficiario dei contributi regionali, di individuare la motivazione di tale risultato negativo.

Sono, in effetti, state individuate una serie criticità, che in parte giustificano la mancata spesa dei contributi per l'attuazione degli interventi di bonifica dall'amianto.

In primo luogo è stato riscontrato che la modalità di erogazione degli incentivi è stata tale da risultare poco appetibile: per quanto riguarda gli interventi sulle strutture pubbliche la maggiore criticità è riferita al fatto che il contributo concedibile non copriva le spese per le operazioni di ripristino dello stabile (ad esempio se viene



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

asportato il tetto in Eternit è necessario poi provvedere alla ricopertura tramite materiale idoneo). In particolare i Comuni, maggiori beneficiari dei finanziamenti provinciali, per la maggior parte dei casi non hanno dato seguito agli interventi proprio per la carenza di fondi per il ripristino degli edifici bonificati o nel peggiore dei casi per i limiti imposti dal patto di stabilità.

Per quanto concerne il finanziamento erogato ai privati per la bonifica dell'amianto dagli immobili di proprietà, una prima criticità è rappresentata dall'obbligo di cofinanziamento da parte del beneficiario, previsto dalla Legge 22/2005. Infatti, lo stesso contributo può essere riconosciuto fino ad un massimo del 60% delle sole spese rendicontabili (dalla predisposizione del piano di lavoro da presentare alla ASL, all'organizzazione del cantiere, alle attività di bonifica dei manufatti contenenti amianto ed al trasporto per lo smaltimento in discariche autorizzate ed agli oneri per la sicurezza) non prevedendo invece gli oneri per il ponteggio e il ripristino del manufatto. Un'ulteriore criticità è rappresentata, inoltre, dalla limitatezza del contributo, mai superiore a € 5.000.

Un fattore limitante aggiuntivo nell'erogazione dei contributi ai privati è da ricercare nella scarsa pubblicità attribuita a detti incentivi: spesso, i privati non conoscendo la possibilità di usufruire dei contributi per lo rimozione di materiale contenente amianto, non hanno neppure presentato domanda per accedervi.

Ulteriore motivo di rallentamento nella spesa dei finanziamenti erogati ai privati è rappresentato dalla difficoltà di ottenere le necessarie autorizzazioni paesaggistiche da parte degli enti preposti, in particolar modo nei centri abitati.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

14. PRINCIPALI AZIONI DI PIANO

Sono di seguito compendiate le principali azioni di Piano, riunite per gruppo di attività, finalizzate al conseguimento degli obiettivi che il PRA si propone di raggiungere, così come indicati nel § 5.

14.1. Azioni previste al fine di assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini e garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro

Tale gruppo di attività - finalizzato al conseguimento degli obiettivi 1 (assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini), 2 (garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro, rilevando eventuali situazioni di pericolo derivanti dalla presenza dell'amianto), 9 (regolamentare e semplificare l'attività di formazione professionale per gli addetti alle attività di rimozione e di smaltimento dell'amianto, di bonifica delle aree interessate, per il rilascio di titolo di abilitazione ex art. 10 del DPR 8.8.1994) e 11 (prevedere la realizzazione di campagne informative finalizzate alla sensibilizzazione dei cittadini sul problema amianto) - comprende la realizzazione delle seguenti azioni:

- controllo delle condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza del lavoro, oltre che con l'implementazione del censimento e mappatura dei siti in cui sono presenti materiali contenenti amianto, con il controllo delle attività di bonifica, sia attraverso esame preventivo degli aspetti documentali e procedurali dei piani di lavoro e delle notifiche presentati dalle Imprese agli Organi di Vigilanza (ai sensi, rispettivamente, degli artt. 256 e 250 del D.Lgs. 81/2008), sia nell'ambito delle attività di cantiere con appositi sopralluoghi finalizzati alla protezione dei lavoratori addetti alla bonifica e alla tutela della collettività e dell'ambiente con l'accertamento dell'adeguatezza delle misure di prevenzione e di sicurezza adottate;
- garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 9, c. 2, della L. 257/92;
- rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto da parte delle Amministrazioni provinciali e comunicazione tempestiva delle medesime ai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL;
- controllo dell'attività di smaltimento dei rifiuti contenenti amianto, con verifica della corretta gestione degli stessi da parte delle imprese che provvedono alla raccolta ed al trasporto nei siti individuati come impianti per lo smaltimento;
- garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 9, c. 1, della L. 257/92;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- informatizzazione dell'intero processo di bonifica amianto, dalla presentazione del piano di lavoro/notifica per i lavori di bonifica da effettuare (ex artt. 250 e 256 D.Lgs. 81/08) alla relazione annuale che descrive a consuntivo le attività di bonifica realizzate (ex art. 9, c.1, L. 257/92);
- favorire la partecipazione a corsi di in-formazione sull'amianto da parte di soggetti che, a vario titolo, sono coinvolti sul tema ed hanno necessità di approfondire conoscenze e competenze scientifiche, tecniche e amministrative - adeguate a fronteggiare situazioni di potenziali rischi - afferenti a Regione, Province, Città Metropolitana, Comuni, ARPAS, ASL, Forze dell'Ordine, Sindacati, Associazioni ex-esposti amianto, etc.;
- implementazione di un maggior numero di corsi specifici per gli operatori coinvolti negli interventi di bonifica e di smaltimento dell'amianto, ai sensi del D.P.R. 08/08/1994 per le aree operativa e gestionale, nonché previsione dei relativi aggiornamenti periodici;
- pubblicazione degli elenchi di soggetti abilitati, ai sensi del D.P.R. 08/08/1994;
- semplificazione delle procedure autorizzative per l'accREDITamento dei corsi di formazione;
- sensibilizzazione dell'opinione pubblica sulle conseguenze ambientali e sanitarie della presenza di amianto, fornendo ai cittadini corrette informazioni per limitare quanto più possibile il verificarsi di condizioni di rischio in relazione alla diffusa presenza di materiali contenenti amianto, mediante:
 - incentivazione dell'attivazione e/o del mantenimento degli sportelli informativi provinciali presso i nodi INFEA e degli sportelli informativi presso le ASL;
 - attivazione di campagne informative da parte delle ASL, delle Amministrazioni provinciali e dell'Amministrazione regionale;
 - svolgimento della conferenza regionale annuale.

14.2. Azioni volte a garantire la sorveglianza sanitaria degli ex esposti

Per tale gruppo di attività - finalizzate al conseguimento degli obiettivi 3 (assicurare il mantenimento e la funzionalità del Centro Operativo Regionale per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 dicembre 2002, n. 308, presso l'Osservatorio regionale epidemiologico) e 4 (mantenere l'attività già in essere di sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto, garantita in tutti i Servizi PreSAL delle ASL della Regione Sardegna, a tutti coloro che ne fanno richiesta in quanto ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e che vengono valutati tali, secondo quanto stabilito nel Protocollo operativo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 26/29 del 6.07.2010, nonché favorire eventuali aggiornamenti in relazione alle risultanze del progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto") - si prevede di realizzare le seguenti azioni:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- mantenimento del Centro Operativo Regionale (COR) - istituito con deliberazione della Giunta regionale n. 47/18 del 16.11.2006 per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna e la tenuta del relativo Registro regionale mesoteliomi - ed estensione del campo di attività del COR medesimo, sulla base di specifiche funzionali nazionali, alla rilevazione dei casi di sospetta neoplasia professionale a più bassa frazione eziologia per le quali è stata recentemente confermata dall'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) la sufficiente evidenza di correlazione con l'esposizione ad amianto, ossia tumore del polmone, della laringe e dell'ovaio;
- prosecuzione delle attività di informazione e assistenza ai soggetti che ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e sorveglianza sanitaria di coloro che vengono valutati come ex esposti, secondo quanto prescritto nel Protocollo operativo allegato alla deliberazione della Giunta regionale n. 26/29 del 6.07.2010 per farne parte integrante e sostanziale, eventualmente aggiornato sulla base delle risultanze del sotto indicato progetto interregionale CCM, secondo principi di efficacia, appropriatezza, risparmio ed utilità sociale;
- erogazione dei finanziamenti alle ASL per le spese sostenute per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto, secondo quanto prescritto nella succitata deliberazione della Giunta regionale n. 26/29 del 6.07.2010, con la quale, tra l'altro, è stato stabilito che, in applicazione del disposto dell'art. 9, comma 2, della L.R. n. 22/2005, le prestazioni sanitarie per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto elencate nel suddetto protocollo operativo rientrano nell'ambito dei Livelli Essenziali Assistenziali Aggiuntivi Regionali e vengono erogate in esenzione dalla partecipazione alla spesa sanitaria, con oneri a carico dell'Amministrazione Regionale, dalle ASL della Sardegna agli ex esposti all'amianto residenti in Sardegna con una pregressa esposizione lavorativa ad amianto nei settori di attività economica individuati nella tabella A del Decreto dell'Assessore dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza sociale n. 25 del 21.11.2006, così come integrata con Decreto Assessoriale n. 64/2770 del 2.12.2009, in ottemperanza al comma 3 dell'art. 9 testé citato, iscritti nell'apposito registro degli ex esposti con le procedure riportate nel suddetto protocollo operativo;
- partecipazione attiva al progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto", a cui l'Assessorato regionale dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale aderisce con la ASL di Sanluri, capofila in materia di amianto.

14.3. Azioni previste per l'implementazione del censimento dei siti da bonificare

Tale gruppo di attività - finalizzato al conseguimento dell'obiettivo 5 (favorire l'adeguamento dei dati del censimento/mappatura dei siti con amianto presente sul territorio regionale alle Linee Guida Ministeriali e sostenerne l'aggiornamento periodico, anche mediante i migliori supporti tecnologici presenti sul mercato) - comprende la realizzazione delle seguenti azioni:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- aggiornamento del censimento/mappatura dell'amianto sul territorio regionale, adottando le indicazioni contenute nelle "*Linee Guida per la corretta acquisizione delle informazioni relative alla mappatura del territorio nazionale interessato dalla presenza di amianto*", diramate a tutte le Regioni in data 27.6.2012 per consentirne un'omogenea e corretta applicazione su tutto il territorio nazionale;
- integrazione da parte delle ASL del database relativo al censimento/mappatura con le informazioni contenute nelle schede di rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto trasmesse dalle Province;
- valutazione ed esecuzione del rilievo dei siti con coperture in cemento-amianto tramite analisi spettrale delle immagini acquisite da aereo o da satellite, quale supporto propedeutico al completamento del censimento/mappatura di cui al punto successivo;
- completamento del censimento/mappatura dell'amianto sul territorio regionale;
- garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 1, c. 3, del Decreto Ministeriale 101/2003;
- introduzione di nuove forme di incentivazione, anche ricorrendo ad un sistema premiante che permetta l'identificazione dei siti a maggior rischio, soprattutto per quel che riguarda i siti industriali;
- esplicitazione delle caratteristiche dei tecnici qualificati che possono sottoscrivere le schede di autonotifica del censimento e pubblicazione dei relativi elenchi su base volontaria.

14.4. Azioni per garantire la priorità degli interventi e l'applicazione delle corrette tecniche di bonifica e smaltimento

A tale gruppo di attività - finalizzato al conseguimento dell'obiettivo 6 (definire, in funzione delle classi di priorità degli interventi, modalità e tempi per l'effettuazione delle operazioni di bonifica e smaltimento dei materiali contenenti amianto sia ad opera di soggetti pubblici che privati) - fanno capo le seguenti azioni:

- esplicitazione delle modalità e delle tempistiche per l'esecuzione delle operazioni di bonifica e smaltimento dei materiali contenenti amianto - ferma restando l'osservanza delle disposizioni contenute nel Titolo IX Capo III del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., fra cui quelle relative al piano di lavoro - in funzione delle classi di priorità individuate secondo le procedure dettate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nelle "*Linee Guida per la corretta acquisizione delle informazioni relative alla mappatura del territorio nazionale interessato dalla presenza di amianto, ai sensi dell'art. 20 della Legge 23.3.2001 n. 93 e del decreto 18/3/2003 n. 101*" del giugno 2012, dettagliate nel capitolo 4 del presente Piano, comprendenti gli elementi compendati anche nella scheda di autonotifica allegata alla DGR n. 50/29 del 3.12.2013;
- garantire prioritariamente gli interventi di bonifica sulle strutture pubbliche in priorità 1 e 2, in funzione delle risorse disponibili;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- controllo, da parte degli Organi di Vigilanza, del rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e della corretta previsione e applicazione delle principali tecniche di bonifica generalmente adottate (rimozione, incapsulamento e confinamento) in relazione alla tipologia di mca, allo stato di conservazione dell'amianto da bonificare e al livello di contaminazione;
- monitoraggio e controllo delle operazioni di smaltimento.

14.5. Azioni per l'ottimizzazione delle modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica dei materiali contenenti amianto

Le norme in merito alla classificazione dei rifiuti (Direttiva Ministeriale 9.4.2002 e D.Lgs. 152/2006) stabiliscono che un rifiuto deve essere classificato come pericoloso, ai sensi della Direttiva 91/689/CEE, qualora contenga *“una sostanza riconosciuta come cancerogena (Categorie 1 o 2) in concentrazione $\geq 0,1\%$ ”*. Poiché l'amianto è una sostanza di Categoria 1, tutti i rifiuti che ne contengono concentrazioni maggiori allo 0,1% devono essere classificati come pericolosi. Considerato che i materiali contenenti amianto, *ab origine*, hanno concentrazioni variabili mediamente tra il 10 ed il 98% di sostanza pericolosa, nel momento in cui essi divengono rifiuti, devono essere classificati secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) come rifiuti pericolosi. Tali rifiuti possono essere smaltiti, secondo le normative vigenti, in discariche (secondo le modalità indicate dal D.Lgs. 36/2003, D.M. 13.3.2003, D.M. 3.8.2005, D.M. 27.9.2010) o avviati a recupero (secondo le modalità indicate dal D.M. 248/2004).

Sulla base delle considerazioni fatte nel § 8.3 risulta un fabbisogno di smaltimento non soddisfatto dall'impiantistica oggi presente sul territorio sardo pari a 500.000 m³ (valore che comunque deve essere confermato in seguito all'attivazione della Fase 3 di censimento).

Tale fabbisogno sarà soddisfatto, nel rispetto dei criteri di ammissibilità in discarica di cui al D.M. 27.9.2010, mediante opportune volumetrie di discariche per rifiuti non pericolosi, ubicate in conformità ai criteri individuati dalla vigente Sezione dei rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti, approvata con deliberazione di Giunta regionale n. 50/17 del 21.12.2012.

Il sistema regionale di smaltimento in discarica, al fine di assicurare il contenimento dei trasporti nonché consentire un'equa ripartizione sul territorio regionale di tale volumetria, dovrà garantire adeguata copertura territoriale; tenuto conto delle quantità di materiali finora smaltite annualmente, ciascuna nuova discarica, o ampliamento delle esistenti, per rifiuti speciali da utenze diffuse potrà ospitare una cella dedicata ai rifiuti contenenti amianto di volume non superiore al 5% del fabbisogno stimato, fatta salva la possibilità di rivedere tale disposizione in fase di aggiornamento del presente Piano. Non si prevede la realizzazione di nuove discariche esclusivamente dedicate al conferimento di rifiuti contenenti amianto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si sottolinea poi che in Sardegna è stato utilizzato un impianto mobile basato sul trattamento termico ad alte temperature del rifiuto contenente amianto, alternativo al conferimento in discarica, che presentava il vantaggio di trasformare le fibre in cristalli rendendo innocuo il materiale trattato, con possibilità di riutilizzo.

Una criticità regionale è legata alle modalità di bonifica e smaltimento delle piccole quantità di amianto presenti nelle abitazioni civili, imponendo la necessità di una regolamentazione volta ad incentivare comportamenti virtuosi da parte dei cittadini attraverso l'adozione di misure che agevolino il rispetto delle procedure previste dalle norme e la riduzione dei tempi tecnici necessari per l'attuazione delle operazioni di bonifica.

Per rispondere alle esigenze di gestione dei rifiuti contenenti amianto sulla base dei fabbisogni previsti dal presente Piano e in relazione allo sviluppo di nuove tecnologie di trattamento - con il conseguimento degli obiettivi 7 (definire modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica dei materiali contenenti amianto) e 10 (individuare le sinergie con le altre sezioni in cui si articola il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti al fine di garantire, soprattutto per quel che riguarda i rifiuti speciali, una gestione integrata dei rifiuti provenienti dalla bonifica dei materiali contenenti amianto) - si prevede la realizzazione delle seguenti azioni:

- promozione di un continuo aggiornamento circa le stime delle volumetrie necessarie per lo smaltimento in discarica da confrontare con il fabbisogno richiesto;
- individuazione dei siti idonei e non idonei all'ubicazione di discariche da parte delle Amministrazioni provinciali;
- elaborazione di un prezzario calmierato per lo smaltimento definitivo di RCA, sulla base anche di quelle che saranno le indicazioni nazionali, secondo i presupposti contenuti nel PNA;
- promozione della ricerca su nuove tecniche per il trattamento/inertizzazione dell'amianto, che assicurino un miglior rapporto costi-efficacia rispetto agli attuali metodi di smaltimento;
- predisposizione di uno schema-tipo di piano di lavoro generale da adottare per le attività di bonifica di piccole quantità di materiali contenenti amianto compatto provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze;
- adozione di idonei provvedimenti di attuazione della procedura semplificata per rimozione, raccolta e smaltimento di piccole quantità di mca provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze.

14.6. Azioni per l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili

Perché il Piano si attui secondo i programmi e le priorità di intervento individuate, deve essere necessariamente garantita una copertura finanziaria delle azioni stesse. Tuttavia, molto spesso, al di là del problema legato alla ricerca di fondi, anche quando questi sono stati poi individuati ed erogati, è risultato che questi non trovassero un completo utilizzo. La situazione è tale per cui, la Regione sta attuando presso gli



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

enti delegati un programma di definanziamento dei contributi per le bonifiche dei siti contenenti amianto, a causa appunto della mancata attuazione delle attività di bonifica preventivate.

Al fine di organizzare adeguatamente i prossimi finanziamenti atti a garantire l'attuazione delle azioni di Piano - con il conseguimento dell'obiettivo 8 (definire le modalità e l'entità delle risorse finanziarie da assegnare alle Province, ai Comuni, alle Aziende sanitarie locali e agli altri organi per assicurare la dotazione strumentale necessaria per lo svolgimento delle funzioni previste dal Piano, così come definite nell'ambito della L.R. 22/05) - si prevede la realizzazione delle seguenti azioni:

- l'istituzione di un tavolo tecnico con le Amministrazioni provinciali, quali principali enti destinatari dei contributi regionali, per la verifica delle problematiche in materia di amianto e sui ritardi della spesa delle risorse finanziarie;
- l'emanazione di un atto di indirizzo della Giunta regionale finalizzato ad individuare le soluzioni gestionali che consentano di utilizzare le risorse disponibili anche per la ricostruzione delle strutture oggetto di rimozione;
- la redazione ed invio da parte delle Province, entro il 31 marzo di ciascun anno, agli Assessorati della Difesa dell'Ambiente e della Sanità, di un rapporto che compendi le attività effettuate nell'anno precedente circa la rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto (già tempestivamente comunicate ai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL), la programmazione degli interventi, lo stato di avanzamento degli interventi finanziati, l'individuazione dei siti per lo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto, le attività di controllo e informative, eventuali anomalie, problematiche e necessità riscontrate;
- la definizione di un sistema di controllo annuale delle rendicontazioni relative agli enti delegati dei contributi regionali, stimolando le attività di bonifica almeno dei siti pubblici e industriali ritenuti prioritari di intervento.

14.7. Programma di attività per l'implementazione delle azioni attuative e risorse finanziarie

L'attuazione del presente PRA e il conseguimento degli obiettivi della corretta attività di bonifica dei materiali contenenti amianto sono responsabilità di differenti soggetti, fra i quali la Regione e gli altri attori istituzionali devono giocare un importante ruolo di indirizzo e coordinamento della molteplicità di azioni necessarie a far evolvere il sistema gestionale verso livelli prestazionali sempre più elevati.

Le azioni attuative potranno essere sviluppate anche sulla base di specifici programmi di intervento che saranno, se necessario, via via messi a punto anche in rapporto con altri soggetti, istituzionali e non, coinvolgibili.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nella successiva tabella sono individuate, oltre alle tempistiche per l'attuazione delle azioni individuate nel paragrafo precedente, anche i relativi soggetti attuatori.

	SOGGETTO ATTUATORE	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Azioni previste al fine di assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini e garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro (obiettivi 1, 2, 9, 11)							
controllo delle condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza del lavoro	ASL						
garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 9, c. 2, della L. 257/92	Assessorato Igiene e Sanità, ASL						
rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto e trasmissione tempestiva delle relative informazioni alle ASL	Province						
controllo dell'attività di smaltimento dei rifiuti contenenti amianto	Province						
garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 9, c. 1, della L. 257/92	Ass.to Ambiente Ass.to Sanità ASL						
informatizzazione dell'intero processo di bonifica amianto, dalla presentazione del Piano di Lavoro/Notifica alla Relazione riassuntiva annuale	Assessorato Igiene e Sanità, ASL						
favorire la partecipazione a corsi di informazione sull'amianto da parte di soggetti coinvolti sul tema	Assessorato Lavoro e F.P.						
implementazione di corsi specifici per addetti alla bonifica e smaltimento dell'amianto, nonché previsione di relativi aggiornamenti periodici	Assessorato Lavoro e F.P.						
pubblicazione degli elenchi di soggetti abilitati, ai sensi del DPR 08/08/1994	Assessorato Lavoro e F.P.						
semplificazione delle procedure autorizzative per l'accREDITAMENTO dei corsi di formazione	Assessorato Lavoro e F.P.						
attivazione/mantenimento di sportelli informativi presso le Province e le ASL	Province e ASL						
realizzazione campagne informative per la sensibilizzazione dei cittadini sulle conseguenze ambientali e sanitarie della presenza di amianto	ASL, Province, Regione						
svolgimento della conferenza regionale annuale	Ass.to Ambiente e Ass.to Sanità						
azioni di monitoraggio	Ass.to Ambiente e Ass.to Sanità						
Azioni volte a garantire la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto (obiettivi 3, 4)							
mantenimento del Centro Operativo Regionale (COR) ed estensione del campo di attività del medesimo	Assessorato Igiene e Sanità						
prosecuzione sorveglianza sanitaria ex esposti, con applicazione protocollo approvato con DGR 26/29 del 6.7.10, eventualmente aggiornato sulla base delle risultanze del progetto interregionale CCM	ASL						
erogazione dei finanziamenti alle ASL per le spese sostenute per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto di cui al punto precedente	Assessorato Igiene e Sanità						
partecipazione attiva al progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto"	Assessorato Igiene e Sanità, con ASL capofila di Sanluri						



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	SOGETTO ATTUATORE	2015	2016	2017	2018	2019	2020
azioni di monitoraggio	Assessorato Igiene e Sanità						
Azioni previste per l'implementazione del censimento/mappatura dei siti da bonificare (obiettivo 5)							
aggiornamento del censimento/mappatura dei siti con presenza di amianto sul territorio regionale	ASL						
integrazione DB censimento/mappatura con informazioni contenute nelle schede di rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto trasmesse dalle Province	ASL						
valutazione ed esecuzione del rilievo dei siti con coperture in cemento-amianto tramite analisi spettrale delle immagini acquisite da aereo o da satellite, quale supporto propedeutico al completamento del censimento/mappatura di cui al punto successivo	Assessorato Difesa Ambiente						
completamento del censimento/mappatura dell'amianto sul territorio regionale	ASL						
flusso delle informazioni di cui all'art. 1, c. 3, del Decreto Ministeriale 101/2003	ASL capofila di Sanluri						
introdurre nuove forme di incentivazione, anche ricorrendo ad un sistema premiante che permetta l'identificazione dei siti a maggior rischio	Assessorato Difesa Ambiente						
esplicitazione caratteristiche dei tecnici qualificati che possono sottoscrivere le schede di autonotifica del censimento e pubblicazione dei relativi elenchi	Regione, ASL						
azioni di monitoraggio	Ass.to Ambiente e Ass.to Sanità						
Azioni per garantire la priorità degli interventi e l'applicazione delle corrette tecniche di bonifica e smaltimento (obiettivo 6)							
esplicitazione modalità e tempistiche per esecuzione operazioni di bonifica e smaltimento dei mca in funzione delle classi di priorità	Province, Ass.to Difesa Ambiente						
garantire prioritariamente gli interventi di bonifica sulle strutture pubbliche in priorità 1 e 2, in funzione delle risorse disponibili	Province, Ass.to Difesa Ambiente						
controllo del rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e della corretta previsione e applicazione delle tecniche di bonifica	ASL						
monitoraggio e controllo delle operazioni di smaltimento	Province						
azioni di monitoraggio	Ass.to Ambiente e Ass.to Sanità						
Azioni per l'ottimizzazione delle modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica (obiettivi 7, 10)							
promozione di un continuo aggiornamento circa le stime delle volumetrie di scarica	Assessorato Difesa Ambiente						
individuazione dei siti idonei e non idonei all'ubicazione di siti di smaltimento	Province						
elaborazione di un prezzario calmierato per lo smaltimento definitivo di RCA	Assessorato Difesa Ambiente						
promozione della ricerca su nuove tecniche per lo smaltimento dell'amianto	Assessorato Difesa Ambiente						



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	SOGGETTO ATTUATORE	2015	2016	2017	2018	2019	2020
predisposizione di uno schema-tipo di piano di lavoro generale da adottare per le attività di bonifica di piccole quantità di mca compatto provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze	ASL, Assessorato Igiene e Sanità						
adozione di idonei provvedimenti di attuazione della procedura semplificata per rimozione, raccolta e smaltimento di piccole quantità di mca provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze	Comuni, Province, Ass.to Difesa Ambiente						
azioni di monitoraggio	Assessorato Difesa Ambiente						
Azioni per l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili (obiettivo 8)							
istituzione di un tavolo tecnico per la verifica delle problematiche in materia di amianto e sui ritardi della spesa delle risorse finanziarie	Province, Assessorato Difesa Ambiente						
emanazione atto di indirizzo della Giunta regionale finalizzato ad individuare le soluzioni gestionali che consentano di utilizzare le risorse disponibili anche per ricostruire le strutture oggetto di rimozione	Assessorato Difesa Ambiente						
redazione da parte delle Province ed invio alla Regione, entro il 31 marzo di ciascun anno, di un report annuale compendiante le attività effettuate	Province						
definizione di un sistema di controllo annuale delle rendicontazioni relative agli enti delegati dei contributi regionali	Assessorato Difesa Ambiente						
azioni di monitoraggio	Assessorato Difesa Ambiente						

Al fine di garantire l'attuazione delle azioni previste necessarie al conseguimento degli obiettivi della pianificazione, la Regione si impegna, per il periodo di vigenza del PRA, ad individuare importanti risorse finanziarie finalizzate:

- alla promozione di attività di comunicazione e informazione, su scala regionale;
- alla promozione di iniziative di informazione e formazione;
- a garantire i supporti tecnici propedeutici al completamento del censimento/mappatura;
- a garantire l'aggiornamento e il completamento del censimento/mappatura;
- al sostegno economico diretto ai soggetti pubblici per la bonifica dell'amianto dalle proprie strutture secondo le previsioni del PRA;
- all'individuazione di risorse economiche in favore dei soggetti pubblici per gli interventi di ripristino con manufatti sostitutivi a seguito alla bonifica;
- al sostegno economico diretto ai soggetti privati, per la bonifica dell'amianto dalle proprie strutture secondo le previsioni del PRA.

Lo svolgimento delle azioni in capo alla Regione presuppone il rafforzamento della struttura tecnico-amministrativa, in considerazione anche delle nuove funzioni e attività previste; a titolo esemplificativo si ricordano, tra le funzioni regionali:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'informatizzazione dell'intero processo di bonifica amianto, dal piano di lavoro/notifica ex artt. 250 e 256 DLgs 81/08 alla relazione annuale ex art. 9, c.1, L.257/92;
- l'estensione del campo di attività del COR;
- le attività di monitoraggio del conseguimento degli obiettivi del Piano da svolgersi con frequenza triennale (gestione dei flussi, determinazione dei valori degli indicatori, valutazione delle capacità impiantistiche, etc.);
- le attività di coordinamento intersettoriale per la definizione di aspetti tecnico-amministrativi inerenti procedure del PRA.

Relativamente all'aspetto finanziario, per il periodo 2015-2020, si rende necessario prevedere all'interno dei capitoli di bilancio dell'amministrazione regionale, risorse perlomeno pari a quelle stanziare nell'ultimo quinquennio ammontanti a circa 40 milioni di €.

Ulteriori risorse finanziarie potranno essere rinvenute nella programmazione comunitaria, oltre che nei trasferimenti straordinari previsti nel Piano nazionale amianto.

Una quantificazione più precisa degli oneri di decontaminazione dei siti dalla presenza di amianto potrà essere determinata a seguito del completamento della Fase 3 del censimento.

14.8. Stima dei costi necessari per l'attuazione del Piano Programma di attività per l'implementazione delle azioni attuative e risorse finanziarie

Si riporta di seguito la stima dei costi necessari per l'attuazione delle azioni di Piano. Si precisa che i costi indicati per ciascuna delle attività del programma sono complessivi per l'intero periodo di validità del Piano, posto pari a 6 anni.

I costi di massima relativi al mantenimento del Centro Operativo Regionale (COR), alla sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto e al completamento del censimento/mappatura dell'amianto sul territorio regionale, sono stati valutati sulla base di similari attività già effettuate in passato.

Relativamente alle spese per l'attuazione degli interventi di bonifica, è stato assunto il dato dei quantitativi di amianto stimati in Sardegna, riportato nel paragrafo 8.3, che ragionevolmente si attesta nell'ordine di 500.000 t. Da un'indagine di mercato è emerso come il costo per la rimozione di una copertura in amianto di superficie inferiore a 1.000 m² (situazione ritenuta più diffusa) possa variare da 17 a 22 €/m². Per cui, assunto un valore medio di 20 €/m² e considerato che il peso di una lastra oscilla tra 16 e 17 kg/m², si stima occorrano circa 600 milioni di euro per la rimozione dell'amianto presente in Sardegna.

Considerato che in virtù delle previsioni della Legge regionale n.22/2005 il contributo massimo concedibile dall'Amministrazione regionale, per quanto concerne la rimozione dell'amianto dagli edifici privati, non può



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

superare il 60% delle spese ammesse a finanziamento, supposto un orizzonte quarantennale per la completa dismissione, ne consegue un costo a carico dell'Amministrazione pari a 54.000.000 € per l'attuazione dell'azione nel periodo di validità del Piano. Tale valore viene ragionevolmente assunto pari a 60.000.000 € per tenere conto della necessità di garantire la copertura integrale degli interventi su strutture pubbliche, per le quali si è censita una quantità di materiali contenenti amianto pari a 5600 tonnellate.

	SOGGETTO ATTUATORE	Costo complessivo periodo 2015-2020
Azioni previste al fine di assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini e garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro (obiettivi 1, 2, 9, 11)		
controllo delle condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza del lavoro	ASL	-
garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 9, c. 2, della L. 257/92	Assessorato Igiene e Sanità, ASL	-
rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto e trasmissione tempestiva delle relative informazioni alle ASL	Province	-
controllo dell'attività di smaltimento dei rifiuti contenenti amianto	Province	-
garantire il flusso delle informazioni di cui all'art. 9, c. 1, della L. 257/92	Ass.to Ambiente Ass.to Sanità ASL	-
informatizzazione dell'intero processo di bonifica amianto, dalla presentazione del Piano di Lavoro/Notifica alla Relazione riassuntiva annuale	Assessorato Igiene e Sanità	160.000
favorire la partecipazione a corsi di informazione sull'amianto da parte di soggetti coinvolti sul tema	Assessorato Lavoro e F.P.	-
implementazione di corsi specifici per addetti alla bonifica e smaltimento dell'amianto, nonché previsione di relativi aggiornamenti periodici	Assessorato Lavoro e F.P.	-
pubblicazione degli elenchi di soggetti abilitati, ai sensi del DPR 08/08/1994	Assessorato Lavoro e F.P.	-
semplificazione delle procedure autorizzative per l'accREDITAMENTO dei corsi di formazione	Assessorato Lavoro e F.P.	-
attivazione/mantenimento di sportelli informativi presso le Province e le ASL	Province e ASL	500.000
realizzazione campagne informative per la sensibilizzazione dei cittadini sulle conseguenze ambientali e sanitarie della presenza di amianto	ASL, Province, Regione	300.000
svolgimento della conferenza regionale annuale	Ass.to Ambiente e Ass.to Sanità	120.000
Azioni volte a garantire la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto (obiettivi 3, 4)		
mantenimento del Centro Operativo Regionale (COR) ed estensione del campo di attività del medesimo	Assessorato Igiene e Sanità	180.000
prosecuzione sorveglianza sanitaria ex esposti, con applicazione protocollo approvato con DGR 26/29 del 6.7.10, eventualmente aggiornato sulla base delle risultanze del progetto interregionale CCM	ASL	-
erogazione dei finanziamenti alle ASL per le spese sostenute per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto di cui al punto precedente, comprendente anche l'attività di coordinamento da parte della ASL capofila di Sanluri	Assessorato Igiene e Sanità	2.400.000
partecipazione attiva al progetto interregionale CCM "Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto"	Assessorato Igiene e Sanità, con ASL capofila di Sanluri	-



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	SOGGETTO ATTUATORE	Costo complessivo periodo 2015-2020
Azioni previste per l'implementazione del censimento/mappatura dei siti da bonificare (obiettivo 5)		
aggiornamento del censimento/mappatura dei siti con presenza di amianto sul territorio regionale	ASL	-
integrazione DB censimento/mappatura con informazioni contenute nelle schede di rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto trasmesse dalle Province	ASL	-
esecuzione del rilievo dei siti con coperture in cemento-amianto tramite analisi spettrale delle immagini da aereo o da satellite, quale supporto propedeutico al completamento del censimento /mappatura dell'amianto di cui al punto successivo	Assessorato Difesa Ambiente	500.000
completamento del censimento/mappatura dell'amianto sul territorio regionale	ASL	800.000
attività di coordinamento da parte della ASL capofila comprendente anche la predisposizione del flusso delle informazioni di cui all'art. 1, c. 3, del Decreto Ministeriale 101/2003	ASL capofila di Sanluri	50.000
introdurre nuove forme di incentivazione, anche ricorrendo ad un sistema premiante che permetta l'identificazione dei siti a maggior rischio	Assessorato Difesa Ambiente	-
esplicitazione caratteristiche dei tecnici qualificati che possono sottoscrivere le schede di autonotifica del censimento e pubblicazione dei relativi elenchi	Regione, ASL	-
Azioni per garantire la priorità degli interventi e l'applicazione delle corrette tecniche di bonifica e smaltimento (obiettivo 6)		
esplicitazione modalità e tempistiche per esecuzione operazioni di bonifica e smaltimento dei mca in funzione delle classi di priorità	Province, Ass.to Difesa Ambiente	-
garantire prioritariamente gli interventi di bonifica sulle strutture pubbliche in priorità 1 e 2, in funzione delle risorse disponibili	Province, Ass.to Difesa Ambiente	60.000.000 (stima complessiva interventi pubblici e privati)
controllo del rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e della corretta previsione e applicazione delle tecniche di bonifica	ASL	-
monitoraggio e controllo delle operazioni di smaltimento	Province	-
Azioni per l'ottimizzazione delle modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica (obiettivi 7, 10)		
promozione di un continuo aggiornamento circa le stime delle volumetrie di discarica	Assessorato Difesa Ambiente	-
individuazione dei siti idonei e non idonei all'ubicazione di siti di smaltimento	Province	-
elaborazione di un prezzario calmierato per lo smaltimento definitivo di RCA	Assessorato Difesa Ambiente	-
promozione della ricerca su nuove tecniche per lo smaltimento dell'amianto	Assessorato Difesa Ambiente	-
predisposizione di uno schema-tipo di piano di lavoro generale da adottare per le attività di bonifica di piccole quantità di mca compatto provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze	ASL, Assessorato Igiene e Sanità	-
adozione di idonei provvedimenti di attuazione della procedura semplificata per rimozione, raccolta e smaltimento di piccole quantità di mca provenienti esclusivamente da civili abitazioni e loro pertinenze	Comuni, Province, Ass.to Difesa Ambiente	-
Azioni per l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili (obiettivo 8)		



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	SOGGETTO ATTUATORE	Costo complessivo periodo 2015-2020
istituzione di un tavolo tecnico per la verifica delle problematiche in materia di amianto e sui ritardi della spesa delle risorse finanziarie	Province, Assessorato Difesa Ambiente	-
emanazione atto di indirizzo della Giunta regionale finalizzato ad individuare le soluzioni gestionali che consentano di utilizzare le risorse disponibili anche per ricostruire le strutture oggetto di rimozione	Assessorato Difesa Ambiente	-
redazione da parte delle Province ed invio alla Regione, entro il 31 marzo di ciascun anno, di un report annuale compendiate le attività effettuate	Province	-
definizione di un sistema di controllo annuale delle rendicontazioni relative agli enti delegati dei contributi regionali	Assessorato Difesa Ambiente	-
Azioni di monitoraggio	Assessorato Difesa Ambiente	-
Azioni di monitoraggio	Assessorato Igiene e Sanità	30.000