

AMIANTO ETERNO PROBLEMA

**Bonifica e risanamento richiedono
ancora grande impegno**

L'amianto in Italia è al bando dal 1992, ma sono ancora evidenti sia gli effetti ambientali che quelli sanitari conseguenti alla sua presenza su tutto il territorio nazionale. Sono oltre 1.500 all'anno i casi di mesotelioma maligno del polmone registrati in Italia, a causa del lungo tempo di latenza della malattia dopo l'esposizione. Anche in Emilia-Romagna è ancora necessario monitorare gli effetti sanitari e registrare l'evoluzione dell'incidenza delle patologie correlate all'amianto, come dimostrano i dati diffusi dal Registro regionale mesoteliomi. Attuare pienamente il Piano nazionale amianto – per il quale occorrono risorse adeguate – è quindi una priorità che permetterà di accelerare la bonifica e la messa in sicurezza di luoghi sensibili come scuole e ospedali, realizzare nuovi siti di smaltimento, promuovere la ricerca di metodi di inertizzazione

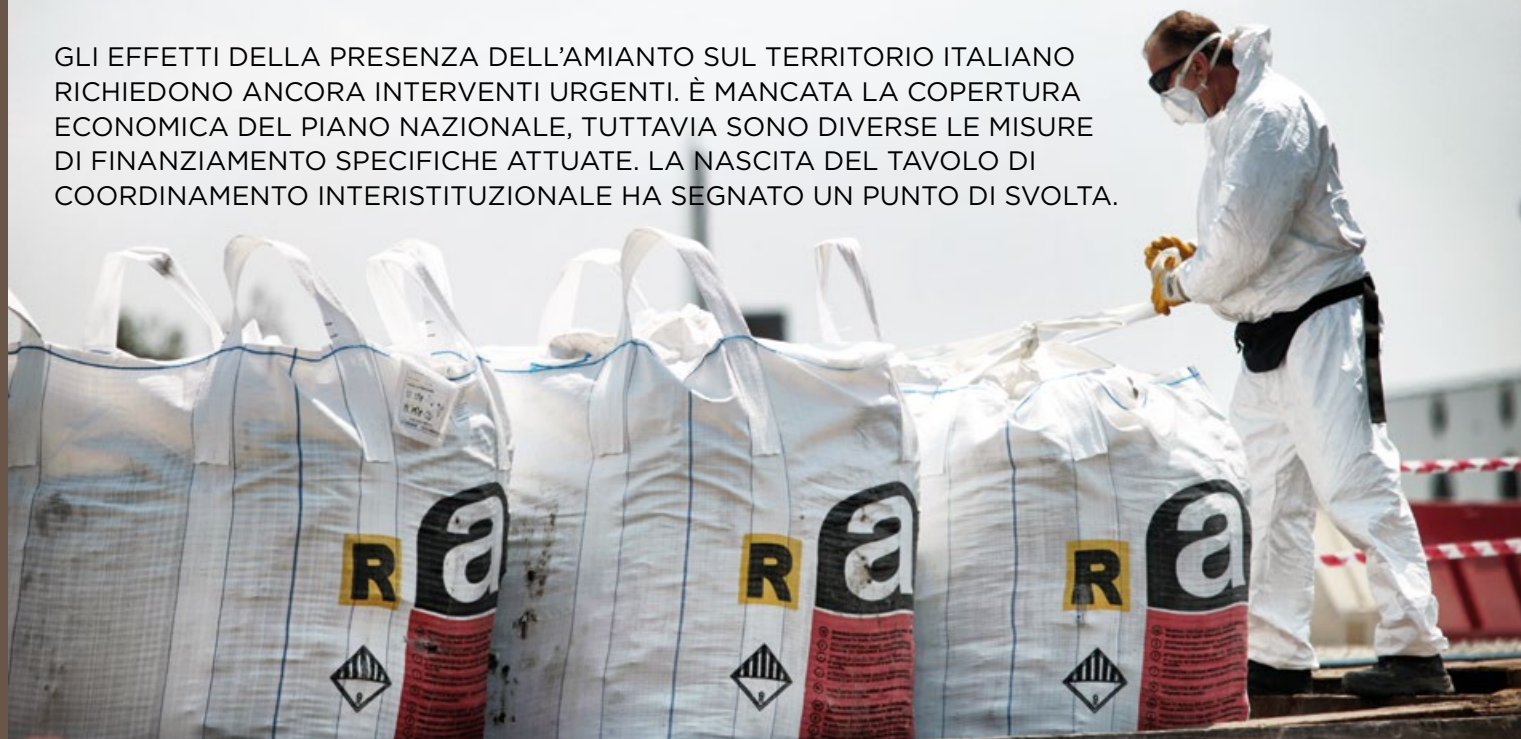
dei materiali che lo contengono, proseguire e migliorare la mappatura.

L'Emilia-Romagna dallo scorso dicembre ha un nuovo piano di prevenzione e protezione dall'amianto, che prevede lo sviluppo di nuove azioni e il rafforzamento dell'approccio trasversale fra ambiente e salute; l'associazione dei familiari e delle vittime dell'amianto e le organizzazioni sindacali hanno partecipato molto attivamente alla sua elaborazione.

Sono molte le esperienze positive realizzate o in corso nel nostro paese – raccolte in queste pagine – in merito alle tecniche di mappatura, alla gestione della bonifica, allo smaltimento e all'analisi dei materiali naturali o manufatti contenenti amianto, attività realizzate anche direttamente dalle Agenzie ambientali o con il loro supporto. (DR)

BONIFICA E RISANAMENTO, C'È ANCORA MOLTO DA FARE

GLI EFFETTI DELLA PRESENZA DELL'AMIANTO SUL TERRITORIO ITALIANO RICHIEDONO ANCORA INTERVENTI URGENTI. È MANCATA LA COPERTURA ECONOMICA DEL PIANO NAZIONALE, TUTTAVIA SONO DIVERSE LE MISURE DI FINANZIAMENTO SPECIFICHE ATTUATE. LA NASCITA DEL TAVOLO DI COORDINAMENTO INTERISTITUZIONALE HA SEGNA TO UN PUNTO DI SVOLTA.



AMIANTO

La messa al bando dell'amianto in Italia risale al 1992, con la legge n. 257. Tuttavia gli effetti ambientali e sanitari della presenza dell'amianto sul territorio nazionale sono ancora evidenti e richiedono interventi urgenti. Nel presente articolo, partendo dalla situazione attuale, così come fotografata dal ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, vengono illustrate le recenti iniziative intraprese e le priorità tecniche individuate per rimuovere gli ostacoli al rilancio delle attività di bonifica e risanamento in tutto il territorio nazionale.

Mappatura, bonifiche e finanziamenti

Il decreto ministeriale del 18 marzo 2003, n. 101 *Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93* stabilisce all'art. 1 comma 3 che "I risultati della mappatura, i dati analitici relativi agli interventi da effettuare e le relative priorità, nonché i dati relativi agli interventi effettuati sono trasmessi annualmente, entro il 30 giugno,

dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano al ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio".

La competente Direzione generale del ministero dell'Ambiente e della tutela

del territorio e del mare, pertanto, sulla base dei dati trasmessi dalle Regioni, opportunamente sistematizzati, fornisce una rappresentazione organica delle conoscenze disponibili, pubblicando le

FIG. 1
MAPPATURA
AMIANTO

Stato dell'aggiornamento della mappatura amianto Dm 101 del 18 marzo 2003. Anno di rilevazione 2016.

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.

- Regioni che hanno inviato i dati relativi alla rilevazione 2016
- Regioni che non hanno inviato alcun aggiornamento relativo al 2016



mappe elaborate sul sito istituzionale (www.bonifiche.minambiente.it). Le azioni di sistematizzazione e sollecito degli adempimenti regionali in tema di mappatura amianto messe in campo dal dicastero a partire dal 2014 hanno consentito di garantire la copertura geografica del 100% delle regioni e una più puntuale rilevazione dei dati che, seppur in molti casi in ritardo, vengono oggi trasmessi da tutte le Regioni (*figura 1*).

Gli sforzi profusi in tema di verifica della presenza di amianto da parte di molte Regioni, che si sono dotate anche di specifici piani e programmi, sono attestati dall'aumento del numero di siti rilevati con presenza di materiali contenenti amianto (Mca), che da 44.000 nel 2014 risultano 86.000 nel 2016 (*figura 2*).

È evidente che tali dati devono essere letti alla luce delle notevoli disomogeneità di rilevamento che ancora caratterizzano l'attività di mappatura e dello scarso livello di digitalizzazione e attualizzazione dei dati, che non consente una efficiente programmazione degli interventi, né un quadro esaustivo delle quantità di amianto effettivamente presenti sul territorio nazionale, come del resto dimostrano le marcate differenze tra i dati, di volta in volta, presentati da associazioni e organismi tecnici.

Non si può tuttavia non rilevare, nel quadro descritto, l'incremento del numero di siti bonificati dall'amianto che, sulla base dei dati forniti dalle Regioni, sono passati dai 2.240 del 2014 ai 7.769 del 2016. A questi va aggiunto il numero dei siti parzialmente bonificati, intesi come siti in cui non è stata attuata la totale rimozione di materiali contenenti amianto, che nel 2016 sono quasi 1.800. Con riferimento ai dati del 2016, si valuta positivamente la diminuzione, rispetto al 2015, dei siti parzialmente bonificati a vantaggio dei siti nei quali è stata attuata una completa bonifica (*figura 3*).

Si devono poi menzionare le misure di finanziamento specifiche individuate dal ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare per la bonifica dell'amianto, pur in un quadro generale di evidente insufficienza delle risorse destinate a tale ambito. Gli edifici pubblici o di pubblica fruizione rappresentano una percentuale significativa dei siti con presenza di amianto rilevati dalle Regioni. Nello specifico, sulla base dei dati della rilevazione 2016, sono interessati dalla presenza di amianto sul territorio nazionale 2.496 edifici scolastici di ogni ordine e grado. La messa in sicurezza e bonifica delle scuole con presenza di

FIG. 2
NUMERO SITI

Siti con materiale contenente amianto.
Anno di rilevazione 2016.

Totale siti: 86.000

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.

- Amianto rilevazione 2016
- Amianto rilevazione antecedente al 2016
- ◆ Amianto naturale

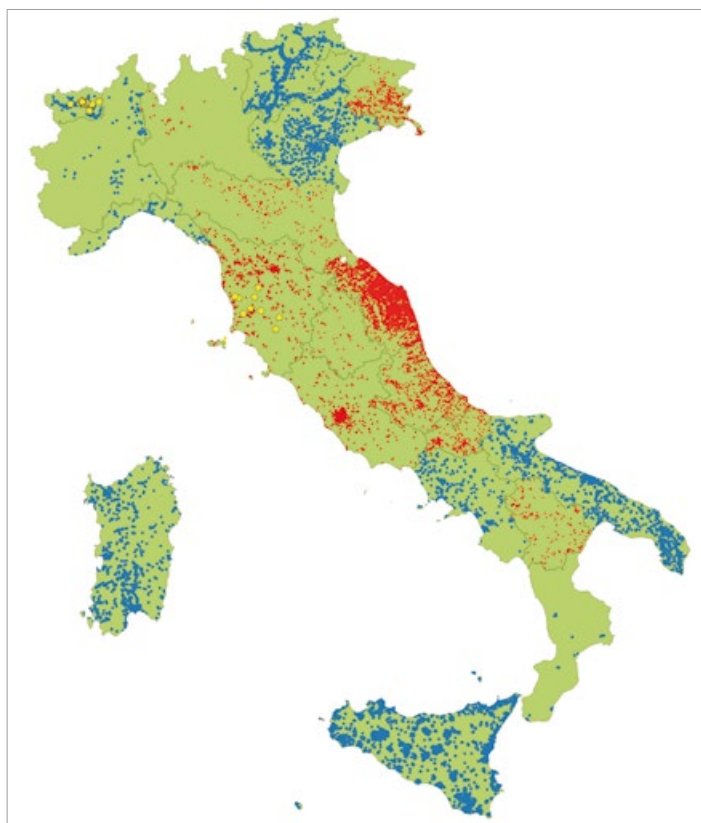


FIG. 3
SITI BONIFICATI

Siti con materiale contenente amianto bonificati e parzialmente bonificati.
Anno di rilevazione 2016.

Siti bonificati: 7.669
Siti parzialmente bonificati: 1.778

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.

- Siti bonificati
- Siti parzialmente bonificati
- Siti con presenza di amianto



materiali contenenti amianto (coperture in eternit, vecchi cassoni o canalette, tubazioni dismesse ecc.) è del resto uno dei problemi prioritari che i Comuni si trovano quotidianamente ad affrontare. Al fine di promuovere gli interventi di bonifica di amianto nel territorio nazionale, il Collegato ambiente (L 221/2015) all'art. 56 ha previsto appositi

incentivi che sono stati implementati con successivi decreti del ministero dell'Ambiente:

- Fondo rimozione amianto P.A. (art. 56, co. 6): (attuato con Dm 21/9/2016 Dd n. 1 del 10/1/2017)
- Credito d'imposta amianto per imprese (art. 56, co. 4) (attuato con Dm 17/6/2016).

Con decreto del ministro dell'Ambiente del 16 settembre 2016 (GU n. 276 del 25 novembre 2016) è stato istituito un Fondo, presso il ministero dell'Ambiente, per la progettazione preliminare e definitiva degli interventi di bonifica di edifici pubblici contaminati da amianto. Il Decreto individua le modalità generali di funzionamento, delegando al bando, da pubblicarsi su base annuale, la definizione di ulteriori dettagli sulle modalità di accesso e di finanziamento.

Si segnala che il citato decreto ha attribuito titolo preferenziale nella valutazione delle richieste relative agli interventi pubblici collocati all'interno o nei pressi di asili, scuole, parchi gioco, strutture di accoglienza socio-assistenziali, ospedali, impianti sportivi. La dotazione finanziaria stanziata risulta pari a:

- 5,536 milioni di euro per l'anno 2016
- 6,018 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017 e 2018.

Con decreto del ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 510/2017 del 27 novembre 2017 è stata approvata la graduatoria per l'anno 2016 (con decreto del ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 43/STA del 9 febbraio 2018 è stata approvata l'integrazione di detta graduatoria).

Con decreto del ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 562/2017 del 14 dicembre 2017 è stato emanato il bando relativo ai finanziamenti dell'annualità 2017.

Il credito d'imposta è una concessione, a favore delle imprese, di un credito d'imposta nella misura del 50% delle spese sostenute per interventi di bonifica dall'amianto su beni e strutture produttive, effettuati e conclusi nel 2016. Gli interventi previsti sono la rimozione e lo smaltimento dell'amianto. Le risorse stanziate ammontano a complessivi euro 17 milioni.

Con decreto direttoriale n. 389 del 6/9/2017 è stata approvata la prima graduatoria degli aventi diritto.

La risposta alle misure di finanziamento individuate è stata buona. In particolare l'effetto del bando relativo al fondo sulla progettazione per gli edifici pubblici è stato particolarmente positivo in tutte le regioni che hanno attivato bandi specifici per gli interventi di rimozione dell'amianto, fase successiva alla progettazione, rendendo, di fatto le due misure (statale e regionale) complementari.

Si devono poi ricordare i finanziamenti specifici che sono stati destinati ai Siti di interesse nazionale nei quali l'amianto costituisce il principale inquinante (Casale Monferrato, Balangero, Bari Fibronit, Biancavilla, Emares, Broni). In *tabella 1* sono riportati gli atti normativi di individuazione e di perimetrazione dei suddetti Sin e le risorse stanziate per le relative attività di bonifica.

Occorre poi ricordare che l'articolo 1 della L 27 dicembre 2017 n. 205 prevede l'inserimento tra i Siti di interesse nazionale del sito Officine grandi riparazioni di Bologna e stabilisce che il Mattm, con decreto da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge (1 gennaio 2018), provveda alla perimetrazione di detto sito.

Per quanto riguarda i siti con presenza di amianto già perimetrati, sono state adottate misure di prevenzione e di messa in sicurezza attraverso la rimozione e/o incapsulamento dell'amianto, sono in corso interventi di bonifica finalizzati alla rimozione dell'amianto presente e/o alla messa in sicurezza permanente, sono stati effettuati, con la collaborazione di Inail e Istituto superiore di sanità monitoraggi ambientali delle fibre aerodisperse. Non si può non menzionare la grande efficacia degli interventi e delle strategie attuate dal Comune di Casale Monferrato, che da simbolo delle conseguenze drammatiche dell'esposizione all'amianto è divenuto esempio virtuoso della lotta all'amianto e di come la collaborazione tra istituzioni locali, territoriali e nazionali

possa consentire di raggiungere obiettivi importanti. Ne è testimonianza il Parco Eternit nato sull'area (bonificata) sulla quale, per ottant'anni, è stata attiva la fabbrica dell'amianto, la prima (a partire dal 1906) e la più grande costruita in Italia.

Una problematica rilevante ai fini dell'attuazione degli interventi di bonifica dell'amianto è data dalla carenza di impianti di smaltimento.

A tal proposito, i dati disponibili relativi alle discariche per rifiuti contenenti amianto per categoria e per regione, evidenziano:

1. assenza di impianti idonei in molte regioni (Lazio, Valle d'Aosta, Liguria, Trentino Alto Adige, Veneto, Campania, Molise, Calabria, Sicilia)
2. carenza di impianti che possono accettare tutte le categorie di rifiuti
3. volumetrie disponibili non in grado di soddisfare il fabbisogno.

Il tavolo interistituzionale amianto

L'Accordo, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, lett. c), del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni, le Province autonome di Trento e Bolzano e le Autonomie locali per la costituzione del Tavolo di coordinamento interistituzionale, stipulato il 5 maggio 2016 ha segnato un punto di svolta per la gestione delle problematiche sanitarie e ambientali connesse all'amianto. Non appare superfluo, ricordare le tappe principali che hanno portato alla istituzione del Tavolo di coordinamento interistituzionale:

- la II Conferenza governativa sull'amianto tenutasi a Venezia dal 22 al 24 novembre 2012
- la risoluzione di Strasburgo del Parlamento europeo del 14 marzo 2013 sulle minacce per la salute sul luogo di lavoro legate all'amianto e le prospettive di eliminazione di tutto l'amianto esistente che, tra l'altro, raccomanda

TAB. 1
SIN

Siti di interesse nazionale in cui l'amianto è il principale inquinante.

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.

SIN	Individuazione	Perimetrazione	Superficie (ettari)	Caratteristiche	Risorse stanziate
Casale Monferrato	L 426/1998	Dm 10/01/2000	73,895	ex stabilimento di produzione di manufatti di amianto/territorio di 48 comuni	€ 115.034.265,55
Balangero	L 426/1998	Dm 10/01/2000	310	ex miniera di amianto	€ 37.322.416,50
Bari Fibronit	Dm 468/01	Dm 8/07/2002	15	ex stabilimento di produzione di manufatti di amianto	€ 3.226.296,79
Biancavilla	Dm 468/01	Dm 18/07/2002	330	area di cava di Monte Calvario / area urbana (fluorodrenite)	€ 16.316.392,81
Emares	Dm 468/01	Dm 6/11/2002, Dm 06/10/06, Dm 20/06/2016	23	aree di cava dismesse	€ 17.847.933,89
Broni	L 179/2002	Dm 26/11/2002	13,5	ex stabilimento di produzione di manufatti di amianto	€ 36.002.612,00

l'adozione di misure volte a promuovere e sostenere tanto la ricerca nell'ambito delle alternative ecocompatibili quanto le tecnologie che se ne avvalgono, nonché a garantire procedimenti quali l'inertizzazione dei rifiuti contenenti amianto, ai fini dell'inattivazione delle fibre di amianto attive e della loro conversione in materiali che non mettono a repentaglio la salute pubblica

- la presa d'atto del Consiglio dei ministri, nella riunione tenutasi il 21 marzo 2013, dell'elaborazione, da parte del ministro della Salute, del ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e del ministro del Lavoro e delle politiche sociali, del *Piano nazionale amianto*, quale linea di intervento per un'azione coordinata delle amministrazioni statali e territoriali, successivamente inviato alla Conferenza unificata
- la condivisione da parte della Conferenza unificata (15 giugno 2015) in merito alla costituzione di un Tavolo di coordinamento interistituzionale che, incardinato nella Presidenza del Consiglio dei ministri, provveda ad assicurare il necessario e l'adeguato coordinamento della totalità delle questioni contenute nella proposta di *Piano nazionale amianto* che non aveva potuto trovare attuazione per mancanza di coperture economiche.

Il Tavolo, insediatosi il 14 settembre 2016, ha individuato tra le proprie linee di attività anche:

- la razionalizzazione delle modalità e completamento dei dati di censimento e mappatura del territorio esistenti relativamente alla presenza di amianto
- l'individuazione e adeguamento di siti per la discarica per la gestione dei rifiuti provenienti dalla pianificazione degli interventi di bonifica
- la verifica e promozione di metodi alternativi alla dismissione in discarica attraverso la possibile realizzazione di impianti di trasformazione e inertizzazione dei rifiuti di amianto
- indicazioni circa le modalità di micro raccolta e incentivazione alla rimozione delle piccole quantità.

Le linee di attività sono state oggetto di specifici approfondimenti tecnici da parte del Nucleo tecnico di supporto al Tavolo interistituzionale, coordinato dal ministero della Salute, e sono state ampiamente discusse durante la *III Conferenza governativa sull'amianto*



1

tenutasi il 24 e 25 novembre 2017 a Casale Monferrato, città simbolo della lotta contro l'amianto.

I lavori della Conferenza governativa sono stati organizzati in gruppi tematici, aperti alle associazioni e agli esperti del settore, nell'ambito dei quali il confronto è stato intenso e talvolta anche acceso a testimonianza della sensibilità, sotto il profilo sociale, oltre che tecnico, del tema. Per quanto riguarda l'ambito strettamente ambientale, il confronto ha consentito di individuare le misure prioritarie da adottare per pervenire in tempi brevi alla bonifica dell'amianto ancora presente sul territorio.

Nello specifico sono state rappresentate le seguenti priorità:

- rendere la mappatura dell'amianto più efficace e rispondente ad un'effettiva programmazione degli interventi
- assicurare una dotazione impiantistica idonea a garantire il completo smaltimento dell'amianto: incentivare la ricerca e codificare l'iter autorizzativo per tecnologie di trattamento alternative al conferimento in discarica
- assicurare una corretta informazione sul rischio amianto
- individuare metodologie applicabili su tutto il territorio nazionale per la misura dell'amianto e costruzione di una rete di laboratori pubblici per la misura dell'amianto nelle varie matrici ambientali e biologiche
- garantire l'attuazione del monitoraggio ambientale negli ambienti di vita con criteri e metodi omogenei sul territorio nazionale
- garantire l'integrazione dei dati di sorveglianza sanitaria ed epidemiologica con i dati ambientali per una più completa valutazione dei rischi sanitari e ambientali correlati alla presenza di amianto
- garantire idonee coperture finanziarie

per le bonifiche di competenza pubblica (in sostituzione e in danno, d'urgenza ecc.) escludendo le relative spese dai vincoli di bilancio.

Conclusioni

Il tema della bonifica dell'amianto rappresenta, fin dai primi anni 90, una delle problematiche più sentite dai cittadini. Le istituzioni, sia a livello locale che a livello nazionale, hanno cercato di fornire risposte, oltre che sotto il profilo normativo, con un Piano nazionale che, pur avendo trovato piena condivisione tecnica, non ha trovato, invece, copertura finanziaria. Con l'istituzione del Tavolo interistituzionale amianto si è cercato di creare una "cabina di regia" sulla tematica, con l'obiettivo di rimuovere gli ostacoli all'attuazione di politiche efficaci per la tutela ambientale e sanitaria e il coordinamento delle iniziative messe in campo.

È necessario che il lavoro svolto e le priorità individuate nella III Conferenza governativa sull'amianto, all'esito di una discussione che ha visto la partecipazione di tutti i principali *stakeholder*, vengano presi in considerazione dal governo che si sta per insediare, per la costruzione della propria agenda sui temi ambientali.

Laura D'Aprile¹, Elga Martines², Andrea Intoci²

1. Direttore della Direzione Rifiuti, risanamenti e inquinamenti di Roma Capitale, già Dirigente della Divisione Bonifiche e risanamento, ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare

2. Unità di Assistenza tecnica Sogesid presso il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare

1 Il parco Eternot, che sorge a Casale Monferrato (AL) nell'area bonificata della più grande fabbrica di materiali di amianto d'Italia.

ATTUARE IL PIANO NAZIONALE AMIANTO È UNA PRIORITÀ

ACCELERARE LA BONIFICA E LA MESSA IN SICUREZZA DI LUOGHI SENSIBILI COME SCUOLE E OSPEDALI, REALIZZARE NUOVI SITI DI SMALTIMENTO, PROMUOVERE LA RICERCA DI METODI DI INERTIZZAZIONE, INVESTIRE NELLA MAPPATURA DEI SITI, RINNOVARE LA COMMISSIONE NAZIONALE AMIANTO: SONO QUESTE LE PRINCIPALI PRIORITÀ DI INTERVENTO.

Gli ultimi sei anni rappresentano per le questioni legate all'amianto in Italia un arco temporale durante il quale, pur tra blocchi e accelerazioni, il governo e le istituzioni locali hanno preso impegni importanti. Il punto di partenza può essere individuato nel giugno 2012 con la pubblicazione da parte del ministero della Salute del Quaderno n. 15 *Stato dell'arte e prospettive in materia di contrasto alle patologie asbesto-correlate*, che ha delineato lo stato delle conoscenze e formulato proposte di intervento in merito a tematiche sanitarie, ambientali, previdenziali e legislative. Nel novembre dello stesso anno, il Ministero organizzò a Venezia la *II Conferenza governativa sull'amianto*, dalla quale scaturì la decisione di redigere il primo *Piano nazionale amianto* (Pna) sotto il coordinamento dei ministeri della Salute, Ambiente e Lavoro. Il piano fu adottato dal governo Monti il 21 marzo 2013, ma si arenò il mese successivo dopo essere stato sottoposto alla Conferenza unificata. L'iniziativa del governo si mosse sulla scia della risoluzione *Minacce per la salute sul luogo di lavoro legate all'amianto e le prospettive di eliminazione di tutto l'amianto esistente* approvata dal Parlamento europeo proprio il 14 marzo 2013, nella quale l'Ue invitò gli Stati membri alla progressiva eliminazione dell'amianto nel minor tempo possibile; il Parlamento europeo rivolse anche alla Commissione l'invito a includere un piano coordinato in materia di amianto nella strategia 2014-2020 per la salute e la sicurezza formulando, tra le altre, la raccomandazione di avviare maggiori indagini sulla possibile contaminazione dell'acqua potabile.

Negli stessi anni si diffusero sulla stampa notizie allarmanti circa l'arrivo di asbesto in Italia dall'estero, in particolare dall'India tra 2011 e 2014.

Infine, a livello normativo va segnalata l'iniziativa dei senatori Fabbri e al. che il 29 novembre 2016 hanno presentato



il cosiddetto Testo unico in materia di amianto (ddl n. 2602 *Disposizioni per il riordino della normativa in materia di amianto*). Un'urgenza ormai riconosciuta a livello nazionale quella di intraprendere un percorso di armonizzazione, semplificazione e aggiornamento del centinaio di corpi normativi esistenti in Italia, che comportano intrecci e contraddizioni di non facile interpretazione soprattutto da parte dell'utenza. C'è comunque da dire che il ddl non sembra aver tratto spunto dalle linee strategiche individuate nel 2012 e gli allegati tecnici riprendono contenuti del Dm 6/9/94 su metodiche analitiche che attualmente non riscuotono più il necessario credito, mentre alcune disposizioni (tecniche di confinamento, collaudi) appaiono superate di fatto da "buone pratiche" tecnico-applicative. Inoltre, la proposta contenuta nella legge di istituire un'Agenzia nazionale amianto (Ana) appare, senza usare esagerazioni, un'ennesima superfetazione normativa. Si rilevano compiti sovrapponibili a quelli già demandati al Sistema nazionale di protezione dell'ambiente (Snpa) e in parte al recentemente istituito Ispettorato nazionale del lavoro. Tra l'altro, il Sistema Snpa non viene considerato in sede di costituzione degli organi dell'Agenzia. In qualità di estensore, per conto del

ministero dell'Ambiente e tutela del territorio e del mare (Mattm), della prima stesura della Sezione ambientale del Piano nazionale amianto – adottato come ricordato nel 2012 – vorrei tornare brevemente su quelli che allora emersero come gli obiettivi principali e che ancora oggi costituiscono l'ossatura di un'azione nazionale sul tema dell'amianto. Obiettivo principale era quello di *"migliorare la tutela della salute e la qualità degli ambienti di vita e di lavoro in relazione al rischio rappresentato dall'esposizione ad amianto"*. Furono poi focalizzati altri 6 sub-obiettivi e azioni per raggiungere nel breve-medio termine (stimato in 3-5 anni) risultati significativi nella lotta all'amianto:

- miglioramento della resa delle azioni già messe in campo
- accelerazione dell'apertura dei cantieri di bonifica
- individuazione dei siti di smaltimento
- ricerca di base e applicata
- razionalizzazione della normativa di settore
- formazione e informazione.

Di questi sub-obiettivi si può senz'altro affermare, desolatamente, che gli unici ad aver ricevuto un certo impulso sono stati la "razionalizzazione della normativa di settore", grazie alla presentazione della bozza di Testo unico e la "formazione e

informazione”, realizzata da molti Comuni con i cosiddetti Sportelli amianto.

Alla luce del percorso fatto in questi anni, sin qui ricostruito, per dare concreto avvio delle attività di eliminazione del cancerogeno amianto occorre tener presente alcuni elementi.

Quanto amianto c'è sul suolo nazionale?

In realtà nessuno sa quanto amianto è presente sul territorio nazionale. Le vecchie stime del Cnr e di altri enti (alcune decine di milioni di tonnellate) non si ritengono più attendibili, in quanto risalenti a oltre un decennio fa. Ispra calcola che nel recente passato siano state smaltite ogni anno, regolarmente, poche centinaia di migliaia di tonnellate di materiali contenenti amianto (Mca, Eternit) di cui una piccola parte in Italia e il resto in Germania. Le motivazioni sono intuibili: dipendono dal sistema dei prezzi e dalla carenza dei sistemi di smaltimento definitivo. Non si conta il cemento-amianto smaltito ai bordi delle strade e in altre maniere abusive.

Probabilmente l'amianto con cui avremo a che fare in futuro non diminuirà, nonostante le bonifiche eseguite, in quanto ci sono ora da computare *new entry*, come le migliaia di chilometri di tubazioni in Mca, nuovi siti, amianto importato.

Attraverso la legge 93/2001 e il relativo Dm 101/2003, è stata posta in capo al Mattm (lo scrivente è stato responsabile dell'implementazione di tale procedura) la realizzazione, di concerto con le Regioni e coadiuvata da Inail, della mappatura completa della presenza di amianto sul territorio nazionale. Nell'ultima mappatura realizzata nel 2012-2013, tra i circa 20 mila siti censiti era stato possibile individuare 380 casi di siti in classe di priorità 1 (a maggior rischio) e 6000 di priorità 2. Tra quelli prioritari risultavano presenti 116 scuole, 86 uffici della pubblica amministrazione, 37 ospedali e case di cura, 27 impianti sportivi. È ragionevole pensare che con il significativo aumento dei siti censiti, quelli “prioritari” in classe 1 (a maggior rischio per la presenza di amianto in forma friabile) si aggiri intorno al migliaio.

Con la legge 426/98, il Dm 468/01 e loro successive integrazioni, sono stati individuati numerosi Siti di interesse nazionale (Sin) da bonificare in cui, tra l'altro, è presente amianto sia come

fonte di contaminazione principale, che secondaria. Detta normativa ha permesso di assicurare una prima copertura finanziaria, pari ad alcune decine di milioni di euro, per gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, caratterizzazione e bonifica necessari per le situazioni di inquinamento ritenute più pericolose e acute. Successive modifiche legislative avvenute nel 2013 hanno continuato a intervenire sulla questione Sin. È nota poi la drammatica carenza di siti di smaltimento. Secondo dati Inail, al giugno 2012 risultavano attivi sul territorio nazionale 22 impianti (solo uno per rifiuti pericolosi), per una capacità totale teorica di circa 3.4 milioni di mc. Il 74% circa di tale volume è concentrato in Toscana, Lombardia e Liguria. Solo poco più del 50% del volume totale è destinato al codice 17.06.05 (*materiali da costruzione contenenti amianto*); risultavano in fase di autorizzazione, con esiti incerti, solo circa altri 1.9 milioni di mc. Non può sfuggire la necessità impellente di disporre di ulteriori siti di smaltimento diffusi sul territorio nazionale.

In attesa di impianti operativi dove effettuare trattamenti che annullino la pericolosità del Mca, le discariche sono ancora oggi una necessità al pari, ad esempio, degli impianti fognari.

Alcune proposte operative

Alla luce di quanto sopra esposto risulta pressoché unanime il giudizio della comunità tecnico-scientifica su alcuni punti principali.

Innanzitutto, non è più rinviabile l'avvio, ancorché graduale, delle attività concrete di messa in sicurezza e/o bonifica a partire dalle situazioni a maggior rischio tra quelle già individuate e, segnatamente, quelle di interesse pubblico, dalle scuole agli ospedali, senza aspettare il completamento della mappatura. A tal fine risulta in prima istanza congruo un finanziamento dell'ordine di 40-50 milioni di euro all'anno per i primi tre anni. Si tratta di cifre relativamente modeste che, però, consentirebbero di risolvere situazioni ad alto rischio su cui il paese viola quotidianamente le normative nazionali e comunitarie.

Vanno realizzati nuovi siti di smaltimento, anche se è chiaro che le discariche non rappresentano la soluzione a regime. Risorse vanno poi previste per finalizzare la ricerca applicata, ormai in fase avanzata, di metodi di smaltimento sicuri (inertizzazione), che consentano il riutilizzo del materiale reso assolutamente inerte.



Il supplemento al n. 4/2017 del trimestrale “Geologia per l'ambiente” è dedicato al rischio amianto in Italia. Il volume è scaricabile gratuitamente dal sito web Sigea (<http://www.sigeaweb.it/documenti/gda-supplemento-4-2017.pdf>)

Sono operazioni che necessitano di risorse finanziarie, che potrebbero però essere reperite attraverso la defiscalizzazione delle attività di bonifica o incentivi che hanno già dato ottimi risultati in alcune regioni. Vanno ulteriormente finanziate le attività regionali sulla mappatura. Appare prioritario il rinnovo della soppressa Commissione nazionale amianto di cui alla L. 257/92, o Cabina di regia o organo similare, sulla scorta di quanto già intrapreso positivamente ad esempio dalla Regione Piemonte. La Commissione dovrebbe intervenire su quelli che oggi sono considerati gli argomenti “di punta”: stimolare le attività di bonifica, stabilire specifiche procedure di campionamento e analisi dell'amianto nei suoli, così come nelle acque; stabilire idonee linee guida per le attività di controllo sui NOA (*Naturally Occurring Asbestos*); stabilire una procedura unica per la definizione dello stato di degrado delle coperture in cemento-amianto, dal momento che attualmente vi sono indici di valutazione dello stato di degrado differenti tra una Regione e l'altra; stabilire un prezzario ufficiale calmierato delle opere di bonifica. In una parola, dare attuazione al Piano nazionale amianto!

Marco Giangrasso

Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra)

Adattamento redazionale a cura di Anna Rita Pescetelli, Ispra

IL PIANO AMIANTO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

NEL 1996, L'EMILIA-ROMAGNA FU TRA LE PRIME REGIONI AD ADOTTARE UN PIANO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DALL'AMIANTO. LO SCORSO DICEMBRE È STATO APPROVATO UN NUOVO PIANO CHE PREVEDE IL MIGLIORAMENTO DELLE AZIONI GIÀ ATTIVATE, LO SVILUPPO DI NUOVE AZIONI, IL RAFFORZAMENTO DELL'APPROCCIO TRASVERSALE FRA AMBIENTE E SALUTE.

La tutela della salute dei cittadini e dei lavoratori, oltre alla salvaguardia dell'ambiente, sono gli obiettivi del nuovo *Piano amianto della Regione Emilia-Romagna*. Il Piano si pone in continuità con il passato, poichè già nel 1996 l'Emilia-Romagna fu tra le prime regioni ad adottare un piano di prevenzione e protezione dall'amianto. Esso prevede:

- obiettivi di consolidamento e miglioramento delle azioni già attivate
- obiettivi di sviluppo di nuove azioni in attuazione del contesto normativo nazionale
- obiettivi di rafforzamento dell'approccio trasversale fra i settori ambiente e salute e di cooperazione tra i diversi soggetti coinvolti.

Il nuovo Piano è stato predisposto riprendendo i contenuti principali della proposta di Piano nazionale amianto, elaborata nell'ambito dei lavori della Conferenza governativa sull'amianto del novembre 2012, che rappresenta un riferimento per gli indirizzi strategici di prevenzione negli ambienti di vita e di lavoro. Il Piano, approvato con Dgr n. 1945 del 4/12/2017, rappresenta un impegno della Regione dichiarato nel Piano regionale della prevenzione 2015-2018 in cui è inserito un progetto specifico finalizzato a ridurre le esposizioni ad amianto dei cittadini e dei lavoratori.

Consolidamento e miglioramento delle azioni già avviate

Migliorare la sorveglianza epidemiologica e sanitaria

Il Piano prevede il consolidamento del Registro regionale mesoteliomi, istituito nel 1995 e confluito nel 2002, come Centro operativo regionale, nella rete costituita dal Registro nazionale. È prevista l'estensione della sorveglianza epidemiologica ad altre patologie asbesto-correlate e l'implementazione della collaborazione con i registri



FOTO: B. VALERIANI, ARCHIVIO AUDISCHER

specializzati e con il network regionale dei Registri tumori di popolazione. È prevista, inoltre, l'istituzione di archivi regionali dei lavoratori esposti (edili addetti alla rimozione) e di archivi regionali di lavoratori ex esposti all'amianto.

Implementazione della vigilanza e controllo

Le Aziende Usl valutano i piani di rimozione che presentano le imprese prima dell'esecuzione dei lavori e svolgono attività di vigilanza, sia nei cantieri edili impegnati nella bonifica dell'amianto, sia negli edifici ove esso è ancora presente.

Sarà implementata l'attività di vigilanza nei cantieri di bonifica, fissando al 15% il controllo dei piani di rimozione, garantendo uniformità e trasparenza attraverso l'uso di una lista di controllo. Sarà, inoltre, effettuata la verifica del rispetto degli obblighi in capo ai proprietari o ai responsabili dell'attività svolta negli edifici pubblici, o di pubblico utilizzo, con materiali contenenti amianto (Mca) ancora presenti dopo le mappature effettuate negli anni 1996 e 2004 (figura 1).

Migliorare la conoscenza sulle esposizioni negli ambienti di vita e di lavoro

Le azioni da sviluppare sono:

- individuare i livelli espositivi in situazioni di lavoro, come bonifiche o lavorazioni particolari, partecipando al progetto nazionale di costruzione del repertorio sui dati di esposizione (professionale)
- predisporre linee di indirizzo per il monitoraggio delle concentrazioni di fibre di amianto in ambiente esterno
- migliorare l'acquisizione delle informazioni sulla diffusione di amianto nelle condotte acquedottistiche
- consolidare la capacità laboratoristica.

Sviluppo di nuove azioni in attuazione delle norme nazionali

Tutela sanitaria dei lavoratori esposti ed ex esposti all'amianto

Il nuovo Piano prevede che siano fornite indicazioni sulla sorveglianza sanitaria appropriata ed efficace dei lavoratori esposti all'amianto, secondo le indicazioni nazionali. Sarà messo a punto un programma di assistenza informativa e

sanitaria per i lavoratori ex esposti ad amianto a cura dei Dipartimenti di sanità pubblica (Dsp) delle Ausl.

È prevista, inoltre, la presa in carico globale del paziente affetto da mesotelioma con definizione di un Piano diagnostico terapeutico assistenziale e individuazione di centri specialistici di secondo livello.

Informattizzare i flussi informativi obbligatori per legge

È in corso l'informattizzazione di alcuni adempimenti che sono a carico delle imprese: la Relazione annuale (art. 9 L. 257/92) e il Piano di lavoro (art. 256 Dlgs 81/08). È prevista la formazione delle imprese sull'utilizzo del sistema.

Strutturare un rapporto stabile con i Comuni per la pianificazione dei controlli e delle bonifiche secondo criteri di priorità

Le azioni da realizzare saranno le seguenti:

- definizione dei criteri di selezione dei siti contenenti amianto, individuazione delle più efficaci modalità di mappatura e delle conseguenti azioni di prevenzione
- definizione di procedure semplificate, fra i diversi enti pubblici, per la gestione di segnalazioni relative alla presenza di Mca o a seguito di mappature locali
- definizione e promozione di procedure semplificate per la rimozione e smaltimento di piccole quantità di Mca in matrice compatta.

Individuare i siti di smaltimento

Allo stato attuale una parte consistente di Mca è conferita in impianti di smaltimento all'estero. Solo il 6% dei rifiuti contenenti amianto (Rca) prodotti in Emilia-Romagna è conferito nelle discariche regionali (sono 2 quelle idonee). Per tendere a un'autosufficienza territoriale, il nuovo Piano pone l'esigenza di individuare un percorso finalizzato alla realizzazione di impianti di smaltimento regionali, prevedendo le seguenti azioni:

- monitorare i quantitativi annuali di Rca da avviare a smaltimento
- individuare il percorso per la realizzazione di impianti di smaltimento regionali.

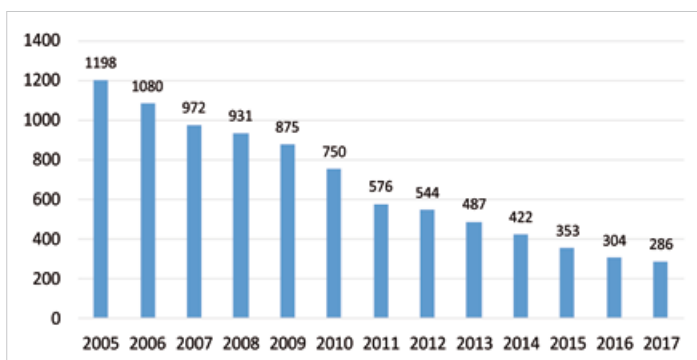
Supportare le azioni del piano amianto con attività e strumenti di comunicazione

La comunicazione efficace affiancherà lo svolgimento di tutto il Piano e fornirà un supporto per la realizzazione delle azioni informative e formative previste attraverso:

- la predisposizione di materiali
- un sito regionale, collegato ai siti delle Ausl, contenente le informazioni e le risposte ai quesiti più frequenti.

FIG. 1
MAPPATURA
AMIANTO
EMILIA-ROMAGNA

Edifici pubblici o aperti al pubblico con presenza di materiali contenenti amianto; sono 912 i siti completamente bonificati (dati aggiornati al 31/12/2017, Regione Emilia-Romagna).



TAB. 1
PIANO AMIANTO
REGIONE EMILIA-
ROMAGNA

Quadro sinottico del Piano amianto Regione Emilia-Romagna (Dgr 1945/2017).

Quadri logici	Obiettivi
1. Il quadro conoscitivo epidemiologico	Migliorare la sorveglianza epidemiologica e sanitaria
2. Il quadro conoscitivo dell'esposizione ad amianto negli ambienti di vita e di lavoro	Migliorare la conoscenza sulle attuali esposizioni ad amianto
3. Quadro di strategie per la tutela della salute negli ambienti di vita e di lavoro	Promuovere le bonifiche e i controlli secondo criteri di priorità
	Migliorare le attività di controllo
	Garantire la tutela sanitaria dei lavoratori esposti o ex esposti all'amianto
	Individuare i siti di smaltimento
	Informattizzare i flussi informativi obbligatori per legge
	Supportare le azioni del piano con attività e strumenti di comunicazione, informazione, formazione



Un percorso integrato e partecipato

Il nuovo Piano, coordinato dall'assessorato Politiche per la salute, nasce da un lavoro integrato, in particolare con l'assessorato che si occupa di ambiente. Inoltre si colloca nell'ambito del Patto per il lavoro (luglio 2015) che prevede un piano regionale amianto che integri occupazione e salvaguardia dell'ambiente all'interno di un altro piano più vasto, per la sicurezza e la manutenzione del territorio. I contenuti sono stati definiti coinvolgendo i rappresentanti delle organizzazioni sindacali dei lavoratori (v. contributi da pag. 20) e i rappresentanti dei Comuni (Anci Emilia-Romagna), nell'ottica di sviluppare azioni di miglioramento dell'integrazione fra i Dsp delle Ausl e i Comuni.

Strumenti di coordinamento per l'attuazione del Piano

Al fine di perseguire l'approccio trasversale e intersettoriale e la

cooperazione tra i diversi soggetti coinvolti vengono istituite:

- una cabina di regia, con funzioni di indirizzo e monitoraggio dell'applicazione del Piano, composta da rappresentanti degli assessorati regionali che si occupano delle aree tematiche relative alla salute e all'ambiente, delle organizzazioni sindacali, dell'Associazione nazionale dei Comuni italiani (Anci) Emilia-Romagna, delle Ausl della Regione, dell'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia (Arpae) dell'Emilia-Romagna.
- un gruppo tecnico regionale, composto da esperti di diversa professionalità, con il compito di supportare la realizzazione e lo sviluppo del Piano nel tempo.

Adriana Giannini

Regione Emilia-Romagna
adriana.giannini@regione.emilia-romagna.it

IL MESOTELIOMA MALIGNO, INCIDENZA IN EMILIA-ROMAGNA

NEL NOSTRO PAESE, NONOSTANTE LA MESSA AL BANDO DELL'AMIANTO DAL 1992, SI REGISTRANO OLTRE 1.500 CASI DI MESOTELIOMA MALIGNO ALL'ANNO A CAUSA DEL LUNGO TEMPO DI LATENZA. NEGLI ULTIMI ANNI LE RILEVAZIONI CURATE DAL REGISTRO REGIONALE MESOTELIOMI MOSTRANO I PRIMI SEGNI DI DIMINUZIONE DEI CASI.

Il mesotelioma maligno (MM) è un tumore raro a prognosi ancora severa che insorge in genere in soggetti con pregressa esposizione ad amianto, anche sporadica e modesta. Nel nostro Paese, nonostante la messa al bando dell'amianto dal 1992, continuano a essere registrati oltre 1.500 MM all'anno legati al lungo tempo di latenza peculiare di questa malattia.

I dati di incidenza per il 2011 si sono attestati su 3,8 per 105 negli uomini e 1,5 per 105 nelle donne, mentre la mediana della latenza è pari a 48±11,3 anni.

La sorveglianza epidemiologica del MM è stata sancita dalla Regione Emilia-Romagna dal 1995, con la costituzione del Registro mesoteliomi (ReM) regionale, che è stato inserito nel primo Piano regionale amianto del 1996. Successivamente sono stati varati provvedimenti normativi nazionali che nel 2002 e nel 2008 hanno istituito il Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM) e i Centri operativi regionali (COR).

Il ReM è un registro tumori specializzato nello studio dell'incidenza e dell'eziologia del MM, collocato presso l'Ausl di Reggio Emilia. Gli obiettivi del ReM, COR dell'Emilia-Romagna, sono la rilevazione di tutti i casi di MM incidenti in Regione e la corretta definizione diagnostica ed espositiva ad amianto delle persone affette. Il Piano regionale amianto dello scorso dicembre prevede il potenziamento del ReM e la fattibilità dell'estensione della sorveglianza epidemiologica regionale a tutte le patologie asbesto correlate.

Attività del registro mesoteliomi regionale

Il ReM rileva tutti i casi di MM, a sede pleurica, pericardica, peritoneale e del testicolo, insorti dal 01/01/1996 nei residenti in Emilia-Romagna al momento della diagnosi. Per ogni caso registrato, si provvede all'acquisizione di documentazione sanitaria e alla raccolta di

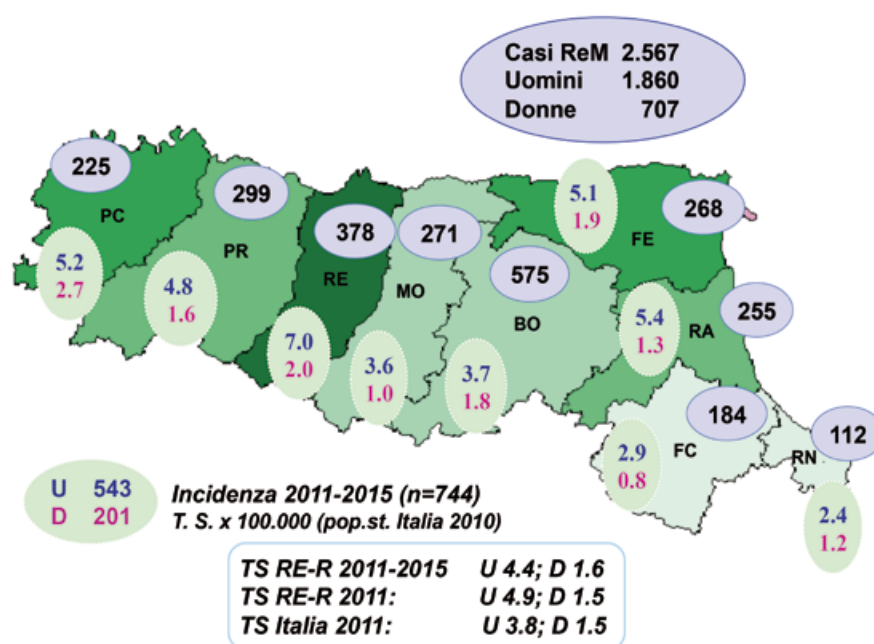


FIG. 1 EMILIA-ROMAGNA, REGISTRO REGIONALE MESOTELIOMI
Distribuzioni casi incidenti per residenza (aggiornamento 31/12/2017).

informazioni espositive, a cura di medici del lavoro dei servizi territoriali della Ausl, dal paziente o dai suoi familiari più prossimi. La classificazione diagnostico-espositiva dei casi si basa sulle Linee guida ReNaM.

La raccolta dei dati è condotta da una rete di rilevazione dedicata che integra tutti i reparti ospedalieri e i Dipartimenti di sanità pubblica coinvolti nella gestione dei soggetti affetti da MM.

Di recente, il ReM ha implementato la raccolta e tenuta informatizzata dei dati e promosso modalità telematiche della loro raccolta mediante un registro *paper free* che è stato proposto anche agli altri COR del circuito ReNaM. L'intento è quello di migliorare la sorveglianza epidemiologica del MM in tutto il Paese specie riguardo alla tempestività e completezza della rilevazione.

Al 31 dicembre 2017, risultano archiviati 3.036 MM, di cui 2.567 incidenti dal 1996 in cittadini residenti in Emilia-Romagna alla data della diagnosi.

Tra questi:

- 2.195 sono stati ritenuti casi certi (85,8%)
- 143 probabili
- 229 possibili.

Il trend è in aumento, dai 73 casi del 1996 ai 156 del 2012 con incidenza media definita nell'ultimo quinquennio 2011-2015, pari a 149 casi/anno.

La sede più colpita è quella pleurica (91,5%), seguita da peritoneo (7,5%) e pericardio e testicolo (1%).

Il rapporto di genere U/D, è 2,6 a 1; questo dato è analogo per la sede pleurica (2,8 a 1) e tende alla parità per quella peritoneale (1,2 a 1).

Per classi di età:

- il 76% dei casi è stato diagnosticato dopo i 64 anni
- l'1,7% prima dei 45 anni
- il restante 22,3% nella fascia d'età 45-64 anni.

Il tasso di incidenza regionale per 10⁵ (TIS), calcolato per il periodo 2011-2015 e standardizzato per popolazione italiana 2010, è pari a 4,4 negli uomini e 1,6 nelle



1

donne. Il tasso più alto negli uomini è registrato in provincia di RE (7,0), e nelle femmine in quella di PC (2,7); RN presenta il tasso più basso negli uomini (2,4), mentre FC quello più basso nelle donne (0,8).

Per valutare l'esposizione ad amianto, è stata finora rilevata l'anamnesi espositiva di 2.155 soggetti:

- in 1.490 l'esposizione è stata classificata professionale
- in 205 non professionale (126 familiare, 51 ambientale e 28 legata ad attività extra lavorative)
- nei rimanenti 460 soggetti è risultata improbabile-ignota.

Un'esposizione ad amianto è presente in 1.695 casi (78,7%); negli uomini la quota sale a 86,5%, mentre nelle donne è stata rilevata nel 56,6%. Nell'87,9% degli esposti ad amianto, l'origine dell'esposizione è riconducibile ad *attività professionali*, mentre quella da *convivenza con esposti professionali* o da *attività extra lavorative* è pari al 9,1% e quella *ambientale* al 3%.

I settori di attività economica più in causa sono:

- costruzioni edili (219 soggetti)
- costruzione/riparazione di rotabili ferroviari (166)
- industria metalmeccanica (133)
- zuccherifici/altre industrie alimentari (124)
- produzione manufatti in cemento/amianto (105).

I rimanenti 743 soggetti sono stati addetti in numerosi altri settori di attività economica, segno che l'amianto è stata una sostanza con diffusione ubiquitaria per le sue caratteristiche coibenti e antincendio.

I primi segnali di andamento decrescente dei nuovi casi

Il MM anche nella nostra regione si conferma tumore raro con aumento dell'incidenza fino al 2012 e con i primi segni di andamento decrescente/stazionario nel periodo successivo.

FIG. 2
MESOTELIOMA
EMILIA-ROMAGNA

Distribuzione per esposizione (aggiornamento 31/12/2017).

* Linee guida ReNaM

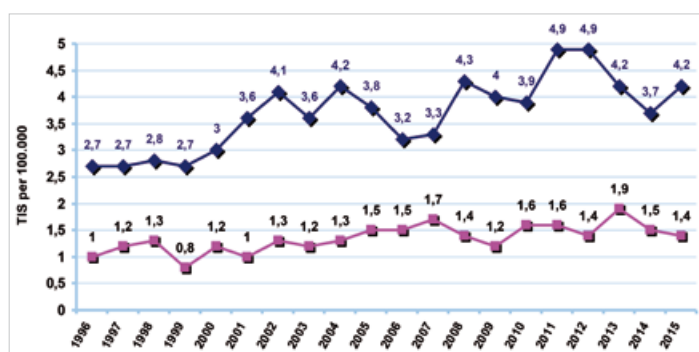
** Cod. 5: "soggetti non esposti professionalmente e che hanno vissuto in vicinanza di insediamenti produttivi che lavoravano o utilizzavano amianto (o materiali contenenti amianto) oppure che hanno frequentato ambienti con presenza di amianto per motivi non professionali.

Esposizione amianto*	U	%	D	%	U/D	%	
Prof.le certa	971	61,2	67	11,8	1.038	47,9	
Prof.le probabile	194	12,2	60	10,6	254	11,5	
Prof.le possibile	151	9,5	47	8,3	198	9,4	
Familiare	14	0,9	112	19,7	126	5,8	
Ambientale**	26	1,6	25	4,4	51	2,3	
Extra lavorativa	18	1,1	10	1,8	28	1,3	
Improbabile	65	4,1	88	15,5	153	7,5	
Ignota	149	9,4	158	27,9	307	14,3	
Tot. casi definiti	1.588	100	567	100	2.155	100	
Non classificabile	127	6,8	80	11,3	207	8,1	
Da definire	145	7,8	60	8,5	205	8,0	
Tot. casi incidenti	1.860	-	707	-	2.567	-	
							% Esposti
							% Non esposti
							13,5
							86,5
							43,4
							56,6
							21,3
							78,7
							U
							D
							U/D

FIG. 3
REGISTRO REGIONALE
MESOTELIOMI,
EMILIA-ROMAGNA

Tasso di incidenza standardizzato (aggiornamento 31/12/2017).

◆ Uomini
◆ Donne



Finalità prioritarie del ReM sono tempestività e completezza dei dati, obiettivi che sembrano raggiunti grazie alla diffusa e competente rete di rilevazione regionale. Si può assumere che anche la qualità diagnostica sia garantita in quanto il 91,1% dei casi è corredato di conferma cito-istologica, indice di qualità dei servizi sanitari regionali in grado di eseguire biopsie con modalità mini invasive anche in pazienti defedati. Il coinvolgimento dei servizi di prevenzione garantisce una corretta ricostruzione anamnestica espositiva e favorisce il rilascio di certificazioni idonee per il riconoscimento Inail della malattia professionale.

La diffusione capillare della rete ReM agevola anche la diffusione di informazioni corrette e tempestive come, ad esempio, quelle per l'accesso all'indennità *una tantum* del fondo vittime amianto, prevista dal 2015 per tutti i soggetti affetti da MM.

Dato rilevante dei MM registrati in Emilia-Romagna è l'età media alla diagnosi pari a $71,3 \pm 10,8$ anni; è degno di nota che il 76% dei soggetti presenta un'età ≥ 65 anni al momento della diagnosi rispetto al 69,2% registrato in Italia, probabilmente a causa di una maggiore tendenza, nella nostra Regione, a eseguire prelievi biotipici anche in soggetti più anziani.

I TIS medi regionali 2011-15 (4,4 per gli uomini e 1,6 per le donne) sono più

alti di quelli ReNaM 2011 (3,8 uomini e 1,5 donne), mentre i TIS provinciali più elevati, registrati a RE, sono correlabili alla larga diffusione di aziende dedite, in un passato ormai alquanto remoto, alla produzione di manufatti in cemento-amianto e alla costruzione/riparazione di rotabili ferroviari.

La recente adozione di modalità digitali di acquisizione, tenuta e trattamento dei dati, oltre a migliorare la tempestività e la qualità della rilevazione dell'incidenza del MM, costituisce un modello utile per l'estensione della sorveglianza epidemiologica regionale a tutte le patologie asbesto correlate.

**Antonio Romanelli¹, Cinzia Storch¹,
Lucia Mangone¹, Riccardo Perduri²,
Orietta Sala³**

¹ Registro mesoteliomi regionale, Ausl Reggio Emilia

² Collaboratore ReM, specialista ambulatoriale Ausl Reggio Emilia

³ Collaboratrice volontaria ReM, igienista industriale

NOTE

Altre informazioni sono disponibili nelle relazioni periodiche del Registro regionale mesoteliomi (ReM) e del Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM); Report ReM: www.ausl.re.it/sites/default/files/RepReM_IIsem17.pdf - V Rapporto ReNaM: www.inail.it/cs/internet/docs/allegato_renam_v_rapporto.pdf

LA GESTIONE DEL RISCHIO AMIANTO IN EMILIA-ROMAGNA

LA NORMATIVA ITALIANA PRESENTA ALCUNI LIMITI DI APPLICABILITÀ NEI CASI REALI. IL PRIMO PIANO AMIANTO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA HA PERMESSO DI DARE RISPOSTE CONCRETE AL TEMA DELLA GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO. IL SECONDO PIANO, APPENA APPROVATO, È UN ULTERIORE PASSO AVANTI.

Gli strumenti normativi per una corretta gestione del rischio

Il Piano amianto della Regione Emilia-Romagna pone l'obiettivo strategico del perseguimento di una corretta gestione del rischio ai massimi livelli di sostenibilità. Le strategie adottate vedono la sistematizzazione delle attività di prevenzione mirata alla più efficace applicazione degli strumenti normativi disponibili.

Sulla base della normativa vigente (L. 257/1992, Dm 6/9/1994, Dlgs 81/2008), la gestione del rischio amianto in una struttura edilizia è basata sulla valutazione dello stato di conservazione dei materiali contenenti amianto (Mca), quale fase preliminare per l'assunzione delle successive decisioni.

In particolare il Dm 6/9/94 definisce:

- il processo generale di valutazione dello stato di conservazione (limitato ai locali interni agli edifici)
- le conseguenti azioni da attivare (operatività del cantiere di rimozione)
- le metodiche per la determinazione quantitativa dell'amianto in massa o aerodisperso (indoor) ai fini della caratterizzazione dei materiali o dei controlli ambientali o della restituibilità dei locali.

Tuttavia la normativa presenta limiti che non consentono una piena operatività in tutti i casi riscontrabili nella realtà:

- il campo di applicazione non include tutte le strutture edilizie, ma comprende solo quelle a uso civile, commerciale o industriale aperte al pubblico o comunque di utilizzazione collettiva in cui sono in opera manufatti e/o Mca
- il testo di legge non indica strumenti operativi per la valutazione dello stato di conservazione di Mca di ampia diffusione (quali le coperture) e i criteri di assunzione delle conseguenti decisioni. Strumenti di supporto quali il Metodo Versar e le Linee guida emanate da alcune

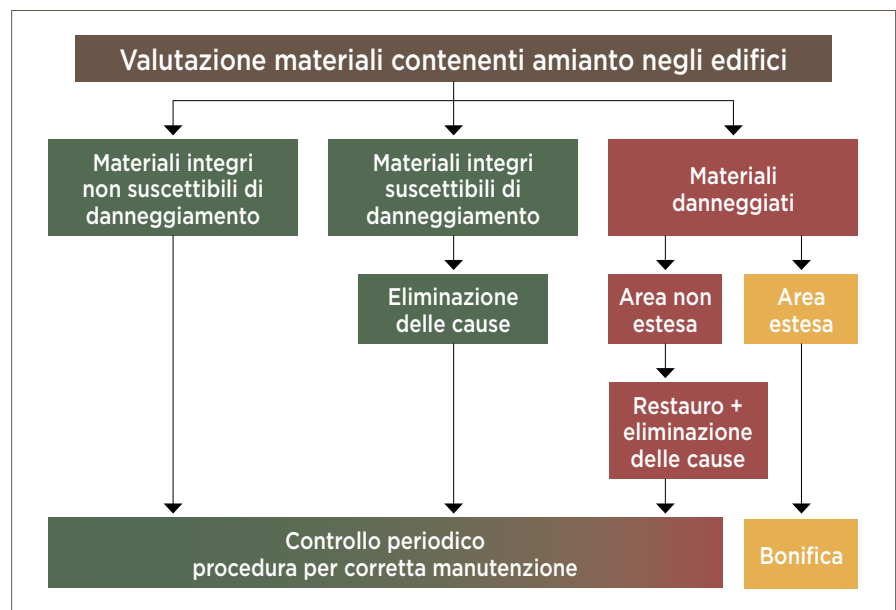


FIG. 1 GESTIONE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO
Schema di valutazione e intervento in edifici con materiali contenenti amianto.

Regioni italiane non hanno valore cogente e in generale le azioni di bonifica indicate non sono basate su dati epidemiologici. Questo condiziona l'esito degli interventi di vigilanza, spesso legati alla condivisione da parte dei proprietari degli immobili.

Il censimento e la mappatura dei siti prioritari con presenza di Mca

Con il primo Piano amianto regionale (Dcr 497/1996), la Regione Emilia-Romagna, fra le prime in Italia, ha attuato un censimento dell'amianto friabile negli edifici (anni 1996-2003). Con riferimento alle attività di controllo e promozione delle bonifiche attivate dai Dipartimenti di sanità pubblica delle Aziende Usl, tutti i siti mappati risultano bonificati con rimozione completa. Successivamente, con la Dgr 1302/2004, la Regione ha attuato il progetto *Mappatura delle zone del territorio regionale interessate dalla presenza di amianto* che ha riguardato principalmente edifici pubblici

o di pubblico accesso. Oggi, a fronte di 1198 siti inizialmente censiti, ne sono rimasti 286, con una riduzione pari al 76% del totale e un picco di rimozione del 88% per gli edifici scolastici.

I siti rimasti comprendono anche quelli in cui è avvenuta una rimozione parziale o incapsulamento o confinamento. Negli anni successivi vi è stata un'estensione dei controlli ad altri siti.

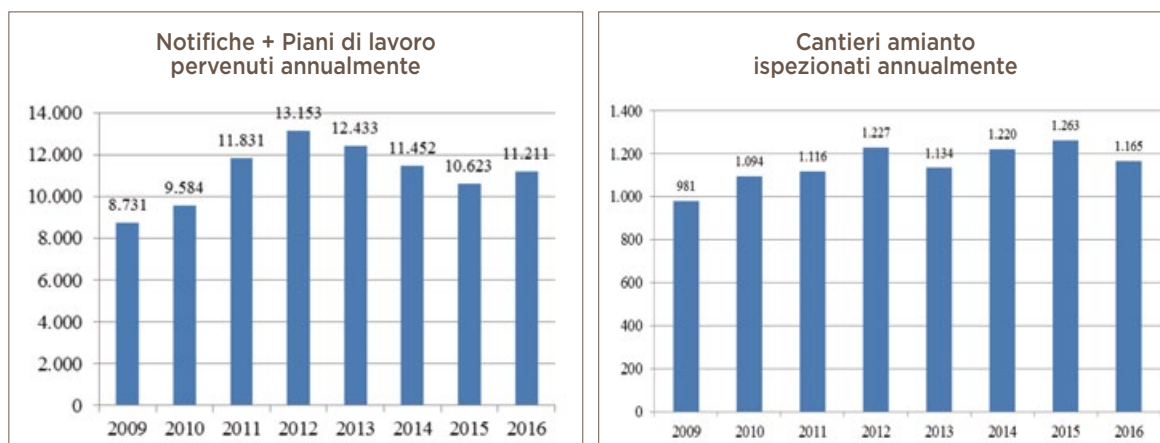
Elemento peculiare del progetto di mappatura regionale è stata la *sostenibilità degli obiettivi e delle successive azioni di bonifica previste*; in particolare, promuovere la rimozione quale soluzione di eccellenza e attivare controlli periodici di tutti i siti mappati da parte delle Ausl (con verifiche sulla presenza di un responsabile della gestione e di un piano di manutenzione degli edifici mappati).

Esercitare l'attività di vigilanza e controllo derivante dai piani e cantieri di bonifica dell'amianto e dalle segnalazioni da parte dei cittadini

I Dipartimenti di sanità pubblica delle

FIG. 2
GESTIONE
DI MATERIALI
CONTENENTI
AMIANTO

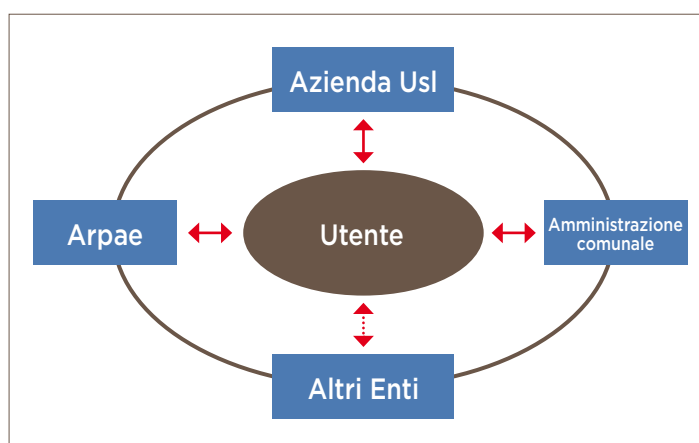
I Piani di lavoro/Notifiche pervenuti (six) e i cantieri ispezionati (dx) dalle Aziende Usl dell'Emilia-Romagna tra il 2009 e il 2016.



Aziende Usl della Regione Emilia-Romagna ricevono annualmente oltre 10.000 di Piani di lavoro/Notifiche predisposti dalle aziende incaricate della bonifica. I Piani di lavoro vengono controllati secondo una specifica procedura e selezionati per individuare i cantieri a maggior rischio sui quali è necessario concentrare prioritariamente l'attività di vigilanza. In figura 2 grafici successivi riportano il numero di Piani di lavoro/Notifiche pervenuti e i cantieri ispezionati dalle Aziende Usl tra il 2009 e il 2016. Questi ultimi rappresentano circa il 10% del nazionale.

FIG. 3
GESTIONE
DI MATERIALI
CONTENENTI
AMIANTO

I diversi interlocutori dell'utente che intende smaltire Mca.



Nel Piano la promozione della semplificazione, la comunicazione, l'informazione e la formazione mirate

Promuovere procedure semplificate fra i diversi enti pubblici per la gestione delle segnalazioni per presenza di Mca o a seguito di mappature locali

Un ruolo rilevante nella gestione del rischio amianto nel territorio regionale è svolto dalle segnalazioni dei cittadini, normalmente riferite a coperture in Mca. I Dipartimenti di sanità pubblica delle Aziende Usl, le Sezioni provinciali di Arpa, le Autorità comunali possono attivare controlli sull'adozione di un corretto programma di manutenzione (da parte del proprietario o del gestore dell'immobile) e attivare provvedimenti amministrativi o penali.

In questo contesto il Piano amianto regionale si pone l'obiettivo di migliorare l'integrazione fra gli enti di controllo, anche con la realizzazione di protocolli d'intesa. Esperienze locali consolidate indicano la possibilità di omogeneizzare, a livello regionale, una significativa riduzione dei tempi di risposta verso il cittadino, una riduzione della parte burocratica per tutti i casi di evidente degrado, una comunicazione degli enti

pubblici più efficace e orientata verso una corretta gestione e percezione del rischio.

Promuovere procedure semplificate per la rimozione e smaltimento di piccole quantità di Mca in matrice compatta

La presenza di manufatti di piccole dimensioni in cemento amianto, in matrice compatta, nelle civili abitazioni e nelle aree di loro pertinenza, i costi elevati per la rimozione, con affidamento dei lavori a ditte specializzate, spingono, da diversi anni, gli enti pubblici dell'Emilia-Romagna ad adottare iniziative volte a incentivare la dismissione di piccoli quantitativi di cemento-amianto da parte dei cittadini e il corretto conferimento per un idoneo smaltimento. Tali iniziative, alcune attive da oltre 15 anni, sono frutto di accordi fra Comuni, Gestori, Ausl e Arpa; esse riguardano l'80% dei Comuni di cui il 50% adotta la raccolta gratuita a seguito di accordo Gestori-Comuni.

In un campione di Comuni, il numero di rimozioni eseguite dal 2012 al 2016 da parte dei privati cittadini rappresenta il 48% delle rimozioni totali con il 7% della quantità del materiale totale rimosso. Probabilmente la Regione Emilia-Romagna è stata la prima in Italia ad aver adottato tale processo e quella con la maggiore diffusione.

Supportare le azioni del Piano amianto con attività e strumenti di comunicazione, informazione, formazione. Promuovere le bonifiche tramite finanziamenti

La percezione del rischio amianto, nelle diverse realtà territoriali, coinvolge trasversalmente tutti i gruppi di interesse con conseguenti comportamenti non sempre appropriati. Si rende pertanto necessario lo sviluppo di percorsi di comunicazione, informazione, formazione condivisi con i principali enti coinvolti, compresa Anci Emilia-Romagna, secondo una logica strutturata che permetta al cittadino di accedere in modo semplice al più aggiornato livello di conoscenza in materia.

Dal 2004 a oggi la Regione Emilia-Romagna ha emanato numerosi atti (almeno 25) in materia di finanziamenti per la rimozione dell'amianto, rivolti ai diversi soggetti interessati, sia pubblici che privati.

Adriano Albonetti

Direzione generale cura della persona, salute e welfare, Regione Emilia-Romagna
Dipartimento di sanità pubblica, Azienda Usl della Romagna

IL RUOLO ATTIVO DELLA SOCIETÀ CIVILE DELL'EMILIA-ROMAGNA

L'associazione dei familiari e delle vittime dell'amianto e le organizzazioni sindacali hanno partecipato molto attivamente alla costruzione del Piano regionale amianto, a partire dall'azione di pressione durata anni e precedente la redazione del Piano. Un'azione che risponde in primo luogo ai bisogni delle persone colpite o esposte alla contaminazione in ambito professionale. L'approvazione del Piano regionale è una risposta importante, che si affianca ad altri strumenti già adottati dalla Regione, pur in assenza di un quadro nazionale certo. Inizia ora una nuova, impegnativa, fase di attuazione del Piano, affinché l'Emilia-Romagna diventi al più presto una regione ad "amianto zero", a partire dalla necessità di procedere rapidamente con le operazioni di bonifica e di messa in sicurezza di tutto il materiale contenente amianto. (DR)

Il ruolo delle associazioni ex-esposti amianto nella realizzazione del Piano amianto dell'Emilia-Romagna

A cura dell'Associazione familiari e vittime amianto Emilia-Romagna (Afeva ER)

L'approvazione del Piano amianto della Regione Emilia-Romagna è un passo avanti richiesto con forza dall'associazione, per due ragioni:

1. l'aggravamento della situazione sanitaria degli ex-esposti all'amianto e del permanere di enormi quantità di amianto nei territori
2. l'inerzia della politica nazionale ad assumere come priorità sanitaria e di prevenzione la questione amianto, la mancata realizzazione del Piano amianto nazionale, il sostanziale fallimento della III Conferenza governativa sull'amianto del 2017, l'arenarsi del Testo unico amianto. Alla domanda posta da comunità di operai (Officine grandi riparazioni FFSS di Bologna e delle aziende del territorio di Reggio Emilia), la Cgil ER ha risposto dando vita all'Associazione familiari e vittime amianto Emilia-Romagna, composta e sostenuta da coloro che vivono il dramma amianto.

Oggi l'associazione ha costituito 8 coordinamenti territoriali e aperto 7 sportelli amianto, a Bologna, Rubiera, Reggio Emilia, Ferrara, Faenza, Ravenna e a Rovigo e presenze a Imola e Rimini. Negli sportelli si svolge un'attività di ascolto, consulenza, tutela dei diritti (in collaborazione con il Patronato sindacale Inca), rivolta a ex-esposti, malati, familiari. Afeva opera in stretto collegamento con strutture sanitarie pubbliche (ambulatori amianto Ausl, strutture ospedaliere, Cor-Renam), con associazioni (ad esempio con l'Associazione Rivivere per il supporto psicologico di malati e familiari), con reti di avvocati e medici che collaborano a predisporre le perizie mediche e l'assistenza legale civile e penale. Un'attività svolta dalle "vittime" che

hanno deciso di mettere al servizio della comunità la rabbia, il dolore, le storie personali trasformandole in progettualità e iniziativa sociale.

Il Piano amianto ha bisogno di loro. Alla risposta delle istituzioni si deve affiancare la mobilitazione sociale; sono infatti decine di migliaia nella nostra regione le persone coinvolte direttamente (gli ex esposti all'amianto, i malati, i loro familiari, gli esposti ambientali).

Per tutti loro, è necessario rompere l'isolamento e favorire la socializzazione creando reti di sostegno, formate dai sindacati, dalle associazioni, dalle strutture sanitarie pubbliche, dagli amministratori locali, dal Cor-Renam.

A seguito del convegno promosso da Afeva e Cgil Emilia-Romagna del 9 giugno 2016, il tema della rete sanitaria regionale per la cura del mesotelioma è entrata nei progetti del Piano. Sono state inoltre accolte alcune delle richieste dell'Associazione: creazione del registro degli ex-esposti, degli ambulatori amianto nei territori sul modello di quello operante a Bologna, e col quale è in atto una proficua collaborazione con Afeva, gratuita delle prestazioni sanitarie, potenziamento della ricerca epidemiologica, ricerca scientifica collegata al sistema delle cure e presa in carico globale del paziente affetto da mesotelioma. Azioni che devono ora essere realizzate con le necessarie risorse, e per le quali forniremo tutta la nostra energia, e quando sarà necessario le critiche, le proposte e le sollecitazioni. È necessario riconnettere la memoria e ricostruire la storia dell'amianto nella nostra regione, comprendere le responsabilità e la drammatica dimensione sociale di ciò che è avvenuto, fornendo una lettura (di parte) di avvenimenti strettamente legati alle dinamiche proprie di un meccanismo di profitto industriale e di mercato, indifferente alla salute e alla prevenzione, fuori e dentro le aule dei tribunali, rivendicando verità e giustizia.



www.afevaemiliaromagna.org

Il 28 aprile è la Giornata mondiale delle vittime dell'amianto; a Casale Monferrato Afeva organizza "Per non dimenticare", un evento che raccoglie testimonianze, momenti musicali e la presentazione del documentario "Storie resilienti: la lotta contro l'Eternit" della giornalista Rosy Battaglia. "Storie resilienti" fa parte del progetto Cittadini reattivi nato per sostenere iniziative di informazione e di inchiesta indipendenti attraverso il crowdfunding. Altre info: www.cittadinireattivi.it

Occorre dare dignità e valore ai soggetti (operai, rappresentanze sociali, servizi sanitari territoriali) che hanno permesso di conquistare la messa al bando dell'amianto.

Si tratta del risarcimento e riconoscimento sociale e politico necessario, una leva per uscire definitivamente dal problema amianto. In conclusione, val la pena ricordare l'impegno profuso dall'associazione e dalle rappresentanze sindacali per ottenere il riconoscimento di Sito di interesse nazionale per le Officine grandi riparazioni di Bologna, stabilito dalla legge di bilancio 2018, che permetterà di avviare la necessaria bonifica dello stabilimento e di restituire alla città un sito carico di memoria, lutti e battaglie per la salute.

Piano amianto, una risposta importante

Ciro Donnarumma
Cisl Emilia-Romagna

Ogni cinque minuti in Europa una persona muore di malattie correlate all'asbesto: ciò significa che le vittime dell'amianto da qui al 2030 saranno circa 500.000¹, un dato drammatico, inaccettabile. Ciò avviene nonostante la produzione di questo materiale sia stata messa al bando nell'Ue da quasi un quarto di secolo, con l'Italia tra i primi Paesi a compiere questa scelta (nel 1992). Purtroppo le malattie oncologiche dovute all'esposizione alla fibra killer hanno un periodo di latenza molto lungo, tanto che si ritiene che il numero delle vittime continuerà ad aumentare almeno sino a 2025.

Eppure per lungo tempo l'amianto fu considerato una sostanza ideale – ignifuga, malleabile, flessibile, poco costosa... – e fu addirittura designato come “il materiale del XX secolo” o come “la fibra magnifica”. Il boom dell'asbesto si verificò a partire dagli anni 1950, anche se la ricerca scientifica era già arrivata da tempo a comprenderne la pericolosità. Nel 1918 le assicurazioni sanitarie americane rifiutavano di coprire i lavoratori che operavano con l'asbesto. Negli anni 1940 molte università nel mondo diffusero simultaneamente studi articolati e motivati che dimostravano che l'asbesto poteva causare malattie oncologiche, negli anni 1960 fu proclamata l'associazione tra l'esposizione a questo pericolo e l'insorgenza del mesotelioma pleurico. Nonostante tutto ciò, ancora oggi molti Paesi continuano a produrre manufatti in amianto, tra cui la Cina, il Brasile, la Russia, gli Stati Uniti (sic!) e il Canada, quest'ultimo Paese sede di importanti miniere da cui si estrae il minerale. Insomma, la strada da compiere è ancora lunga, ma l'obiettivo non può che essere la messa al bando globale dell'asbesto.

La nostra Regione, approvando il piano amianto, ha dato il suo contributo a implementare questo processo, anche perché, come si diceva, nonostante la scelta effettuata nel 1992, l'asbesto è ancora tra noi, come purtroppo ci hanno drammaticamente ricordato le macerie del terremoto 2012. Il nostro territorio è disseminato di manufatti costruiti con materiali contenenti queste fibre (quantitativi in eternit sono ancora sopra la testa di chi opera nelle fabbriche e nei magazzini della logistica? Quanti

muratori sono ancora esposti a questo elemento lavorando alla ristrutturazione di vecchi edifici?); inoltre in regione, secondo il Centro operativo regionale del registro nazionale esposti, è almeno di 2.413 l'elenco dei casi di mesotelioma pleurico censiti a partire dall'1 gennaio 1996: 1.748 uomini e 665 donne. In ambito professionale, i casi di insorgenza di questo terribile tumore si concentrano in Emilia-Romagna soprattutto nell'edilizia (14,9%), nella costruzione e riparazione di materiali rotabili ferroviari (11,9%), nell'industria metalmeccanica (9,2%) e negli zuccherifici o in altre industrie alimentari (8,1%)².

Il Piano regionale si iscrive in una cornice complicata dalla crisi economica, che ha colpito severamente anche il nostro territorio, e dall'assenza di un Piano nazionale amianto, che da qualche tempo il sindacato confederale richiede alla politica. Sembrava che il provvedimento fosse utilmente incardinato a seguito della seconda conferenza nazionale, che fu realizzata nel novembre 2012³; purtroppo l'obiettivo non è stato conseguito nemmeno nel corso di questa legislatura e i presupposti per la prossima non ci rendono ottimisti. Sono, comunque, importanti, anche se spesso misconosciuti, i provvedimenti disseminati nei diversi provvedimenti, tra i quali citeremo:

- l'istituzione del fondo per la progettazione preliminare e definitiva degli interventi di bonifica di beni contaminati da amianto
- la previsione di un credito di imposta per ciascuno degli anni 2017, 2018 e 2019 per le imprese che bonificano dall'amianto in Italia beni e strutture produttive
- i bandi Isi dell'Inail che finanziano la coibentazione per le Pmi.

L'ultimo Piano regionale amianto risale al 1996, quindi la prima notizia positiva è che “vent'anni dopo” ne abbiamo uno nuovo; naturalmente sappiamo che in questo lungo periodo la Regione ha operato, benché in assenza di un riferimento di sistema, ora presente. Un forte impulso all'approvazione del piano è stato dato dal Patto per il lavoro, siglato dalla Giunta con le forze sociali ed economico-produttive emiliano-romagnole: l'impegno comune, ambizioso, ma possibile, è per una regione ad amianto zero. Naturalmente, siamo solo all'inizio di un percorso: le azioni definite, per le quali si impegnano le Istituzioni, ma anche le imprese e il sindacato vanno poste in attuazione



rapidamente e con le dovute risorse, che riteniamo la Regione stanzierà in misura adeguata (sappiamo che la Regione negli ultimi 10 anni ha già stanziato 18 milioni di euro per la lotta all'amianto). L'impulso dovrà essere dato dalla cabina di regia (in cui è presente il sindacato) e i gruppi di lavoro, costituiti dai maggiori esperti del tema.

La Cisl auspica che ogni attore svolga proattivamente il proprio ruolo per un'Emilia-Romagna ad amianto zero: i Comuni debbono impegnarsi per un monitoraggio completo di tutto l'amianto presente sul territorio, con il fine di provvedere al monitoraggio e alla bonifica nel tempo dei siti.

È necessario che si lavori alla previsione di filiere sostenibili per lo smaltimento dei rifiuti in amianto derivanti dalla bonifica. Adesso, ogni anno oltre 250.000 tonnellate di materiale contenente amianto viaggiano verso Germania e altre nazioni, con costi superiori alla realizzazione di siti di discarica a filiera corta e controllata, che la Regione e le aziende di servizi pubblici locali dovranno definire e realizzare in tempi brevi. È, infine, necessario che si chiarisca che sono eliminati tutti i ticket sanitari a carico delle persone affette da malattie asbesto correlate. Il piano regionale era, dunque, la premessa necessaria. Ora la sfida è di passare dall'atto di programmazione alle azioni.

NOTE

¹ European Trade Union Institute (Etui), *The asbestos lie. The past and present of an industrial catastrophe*, 2014.

² Dati 2016.

³ Si veda *Ecoscienza* 2/2013.

La completa realizzazione del Piano regionale, una nuova impegnativa fase per le parti sociali

Roberta Campagnoli, Mario Romeo
Uil Emilia-Romagna

Il 4 dicembre 2017 è stato approvato dalla Regione Emilia-Romagna il Piano regionale amianto. Un lavoro che ci ha visti impegnati da più di due anni come Uil Emilia-Romagna e Bologna negli incontri che si sono susseguiti, finalizzati alla redazione e stesura del Piano stesso. Si tratta di un successo condiviso, dovuto anche al ruolo nevralgico che le parti sociali hanno interpretato, nell'essere da stimolo e "soggetti attivi" nel promuovere un percorso comune, finalizzato alla tutela sia dei cittadini che delle lavoratrici e dei lavoratori esposti al rischio da amianto. Tale successo ha una valenza ancor più importante se si pensa che il Piano nazionale amianto è fermo oramai da molti anni a Roma e non riesce a evolversi nella sua fase di strutturazione e realizzazione.

Tra gli obiettivi del Piano regionale sottoscritto, che rientra nel più ampio *Piano regionale della prevenzione 2015-2018*, vi è il consolidamento della sorveglianza epidemiologica e sanitaria, della conoscenza sulle attuali esposizioni all'amianto e il miglioramento della tutela della salute e della qualità degli ambienti di vita e di lavoro in relazione al rischio. Tra le azioni previste, ci sono il miglioramento dei processi di acquisizione delle informazioni sulla diffusione di amianto nelle condotte degli acquedotti, il consolidamento della capacità d'analisi dei laboratori. Per effettuare le bonifiche e i controlli secondo *criteri di priorità*, in raccordo con gli altri enti coinvolti, il Piano vuole approfondire le più efficaci modalità di mappatura e promuovere

procedure semplificate fra i diversi enti pubblici per gestire le segnalazioni riguardanti la presenza di amianto.

Si punta inoltre a favorire sistemi più veloci per la rimozione e lo smaltimento di piccole quantità di amianto in matrice compatta da parte dei privati cittadini; attualmente questa tipologia di raccolta è già presente circa nell'80% dei Comuni e gratuita nel 50%. Durante le fasi di redazione del Piano, importante è stato il ruolo del sindacato, circa la tutela dei lavoratori esposti – o che sono stati esposti in passato – all'amianto.

Il Piano prevede la costruzione di un programma regionale di assistenza, informativa e sanitaria, dedicata ai lavoratori ex esposti ad amianto nei Dipartimenti di sanità pubblica delle Aziende Usl, e l'istituzione di una rete regionale per la presa in carico dei pazienti affetti da mesotelioma pleurico. Particolare attenzione è stata rivolta anche alla *mappatura degli edifici* con presenza di amianto sia pubblici che non, nel valutare lo stato di conservazione e di friabilità dei manufatti in cemento-amianto esistenti. Bisogna tener presente che il rischio amianto non è rappresentato dalla semplice presenza del materiale, ma dalle fibre che si disperdono nell'aria e che queste provengono principalmente da materiali friabili.

È stato istituito il presso il Dipartimento di sanità pubblica dell'Azienda Usl di Reggio Emilia il Registro regionale mesoteliomi, che raccoglie ed elabora dati su questo tipo di tumori. In Emilia-Romagna si sono registrate più di 150 nuove diagnosi di mesotelioma maligno in media l'anno, nel periodo 2011-2013; 133 nel 2014, 148 nel 2015. Infine, 113 i nuovi casi nel 2016.

Ora si apre una nuova fase, forse la più delicata, dove Uil Emilia-Romagna sarà molto attenta: quella della completa attuazione, evoluzione e concreta realizzazione del Piano sottoscritto.

Per una regione senza amianto

Andrea Caselli
Cgil Emilia-Romagna

Il problema amianto non riguarda il passato, ma l'oggi e il domani per almeno due motivi:

- gli effetti odierni delle esposizioni lavorative e ambientali del passato
- l'estrema diffusione di manufatti contenenti amianto negli ambienti di vita e di lavoro che possono produrre ulteriori esposizioni occupazionali e ambientali.

Per queste due considerazioni la Cgil Emilia-Romagna nel febbraio del 2014 ha presentato la *Piattaforma amianto*. L'iniziativa ha prodotto l'impegno per la realizzazione del Piano regionale amianto nel *Patto per il lavoro* siglato il 20 luglio 2015 dalle organizzazioni sindacali, le parti sociali e la Giunta regionale.

Dopo una lunga e impegnativa fase di discussione il 4 dicembre 2017 è stata approvata la delibera che vara il Piano amianto della Regione Emilia-Romagna (Parer). Si può quindi passare rapidamente alla fase operativa della sua realizzazione, a partire dal ruolo della Cabina di regia del Piano, che vede la presenza di Cgil-Cisl-Uil. Realizzazione che deve tenere conto dei due principali aspetti richiamati all'inizio.

Il primo riguarda la *prevenzione secondaria*: la riduzione del rischio per gli ex-esposti attraverso le pratiche di sorveglianza sanitaria e di *counseling*; il miglioramento della speranza di vita e della qualità della vita per chi si ammalava, attraverso una rete sanitaria di presa in carico globale del paziente affetto da mesotelioma; il supporto psicologico del paziente e dei suoi familiari, la qualità e continuità delle cure palliative; i risvolti medico legali e l'accesso ai diritti assistenziali e previdenziali dei malati e degli ex-esposti.



Su questi punti il piano fornisce molte risposte operative e vede già l'attivazione delle attività di costruzione dei progetti, che devono proseguire in stretta connessione con le organizzazioni sociali.

Più debole è la risposta del Piano sulla *prevenzione primaria*: mappatura, bonifiche e smaltimento dei materiali contenenti amianto.

Senza la rapida eliminazione dell'amianto ancora presente non si eviteranno ulteriori esposizioni alla fibra cancerogena. In primo luogo per i lavoratori che possono entrare in contatto (anche inconsapevolmente) con questi materiali: lavoratori edili¹, manutentori, addetti alle bonifiche, alla movimentazione e allo smaltimento dell'amianto, lavoratori del ciclo idrico ecc. Il passare del tempo, gli agenti atmosferici, incendi, terremoti, producono degrado o rottura dei manufatti, producendo il rilascio di fibre nell'ambiente.

Per questo chiediamo con forza programmi pubblici per:

- accelerare la mappatura e bonifica dell'amianto presente
- realizzare soluzioni per lo smaltimento dell'amianto, aspetti sui quali la risposta

COMUNE DI RUBIERA (RE), AMIANTO RIMOSSO E SMALTITO

A Rubiera dal 2010 a oggi sono stati censiti 283.403 mq di coperture di edifici privati contenenti amianto. Di questi:

- 150.299 mq (53%) rimossi e smaltiti
- 46.650 (16,5%) incapsulati
- 51.439 mq (18%) da verificare in media ogni 3 anni
- 35.015 mq (12%) con procedura in corso.

Materiali contenenti amianto rimosso e smaltito dal Comune di Rubiera:
 $150.299 \text{ mq} \times 15 \text{ kg/mq} = 2.254.485 \text{ kg} = 2.254 \text{ tonnellate}$
 Gli edifici pubblici sono stati tutti bonificati.

del piano è ancora debole e in qualche caso reticente.

Qui con la Regione entrano in gioco i Comuni: ci sono esperienze, come quella del Comune di Rubiera che ha creato il *Catasto immobili amianto*, mappando tutto (o quasi) l'amianto presente e producendo i migliori risultati della regione in termini di bonifiche (v. box).

La Regione, dovrà coordinare queste attività, i Comuni dovranno fare le ordinanze che attivano le bonifiche. Senza un forte impulso a questo processo (che necessita di coerenti risposte sul tema dello smaltimento su cui siamo ancora in alto mare) i cittadini continueranno a essere esposti in diverso

grado alle fibre di amianto con le prevedibili conseguenze sulla salute.

Non va trascurato l'impegno a produrre un piano pluriennale per la sostituzione progressiva delle tubazioni idriche in cemento-amianto, che dovrà impegnare Atersir a definire specifici investimenti nei piani d'ambito a partire dai punti più critici della rete idrica.

NOTE

¹ I lavoratori dell'edilizia sono la categoria più colpita in valori assoluti, in Emilia-Romagna rappresentano il 15,4% dei casi di mesotelioma professionali (fonte: Quinto rapporto Renam).



Amianto polveri e fibre





Centro riferimento Amianto | Argomenti | Utilità | Approfondimenti

Ti trovi in : Arpae / Amianto polveri e fibre /



Amianto: cosa fare





Mappatura amianto



Laboratori

Ambiente e salute

Rifiuti

Rischio industriale

Tossicologia ambientale

Vigilanza e controllo



Prima pagina



DATI AMBIENTALI 2016
 La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna. Dati ambientali 2016
 (22/12/17) Disponibile il nuovo Annuario regionale dei dati ambientali di Arpae. - Continua



Aggiornata la Mappatura degli edifici con presenza di amianto
 (31/12/16) Situazione al 31 dicembre 2016. Bonificati 894 dei 1.198 edifici pubblici o privati aperti al pubblico per i quali la Regione ha previsto la rimozione. - Continua



LA GESTIONE DELL'AMIANTO NELLA ZONA DEL TERREMOTO

LA GESTIONE DELLE MACERIE CONTENENTI AMIANTO DERIVANTI DAL SISMA DEL 2012 IN EMILIA-ROMAGNA HA RISPOSTO ALLE ESIGENZE DI SICUREZZA, TRACCIABILITÀ E RAPIDITÀ, GRAZIE ALLA COLLABORAZIONE TRA AMMINISTRAZIONI, GESTORI DEL SERVIZIO RIFIUTI E PRIVATI CITTADINI. OLTRE 6.500 TONNELLATE DI MATERIALE RACCOLTO E STOCCATO IN DISCARICA.

La gestione delle macerie derivanti dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 in Emilia-Romagna ha risposto all'esigenza da un lato di rimuovere le macerie in sicurezza e dall'altro di consentire una rapida ed efficace ricostruzione nelle zone colpite dal terremoto. Il sistema di rimozione ha garantito una completa tracciabilità dei flussi di macerie causate dai crolli degli edifici e dalle demolizioni di quelli pericolanti. La collaborazione tra le amministrazioni, i gestori del servizio di gestione integrata dei rifiuti e i privati cittadini che hanno creato una solida rete organizzativa è stato un punto di forza della complessa operazione. I siti segnalati dai sindaci dei Comuni del cratere dai quali sono state rimosse le macerie sono 1.774. La rimozione delle macerie ha visto due distinte procedure rispetto ai siti che contenevano o meno l'amianto.

legge 74/2012, che definiva gli interventi urgenti a favore della popolazione, non aveva preso in considerazione la rimozione di questo tipo di materiale. Le prime misure e soluzioni per provvedere all'eliminazione delle macerie contenenti amianto (Mca) le troviamo quindi nella successiva ordinanza del Commissario n. 79/2012. Nello specifico si è demandato ai sindaci dei Comuni interessati, valutata la sussistenza di un pericolo per la salute pubblica e per l'ambiente, di diffidare con proprie ordinanze i soggetti tenuti alla rimozione e, in caso di inosservanza, di sostituirsi agli stessi soggetti provvedendo direttamente agli interventi necessari per l'asportazione e il trasporto del materiale. Con il Dl 76/2013 è stato poi disposto che la rimozione dei rifiuti contenenti amianto dovesse essere finanziata con il fondo per la ricostruzione previsto per le macerie senza amianto, definite "ordinarie".

interessati, Ausl e Arpa, in esito alle quali sono stati individuati 124 siti su cui intervenire, stimando una quantità pari a 5.145 tonnellate di materiale da rimuovere. Si precisa che i dati rilevati nei sopralluoghi e riportati nelle relative schede di rilevamento sono derivate in molti casi da una mera stima visiva, poiché la pericolosità dei luoghi non sempre ha permesso di accedere direttamente *in situ*.

In seguito alla fase di individuazione dei siti e di quantificazione delle Mca, il Commissario delegato ha indetto due gare d'appalto. Con la prima gara ha individuato il sito (discarica) nel quale effettuare lo smaltimento definitivo delle macerie contenenti amianto, con la seconda gara, che in ordine temporale di esecuzione è la prima fase operativa, ha previsto l'elaborazione del Piano di lavoro per singolo cantiere, le attività di bonifica, rimozione e trasporto al sito di smaltimento.

Dei 124 cantieri segnalati nel 2012 dai Comuni sulla base delle singole comunicazioni dei cittadini, il numero effettivo dei siti oggetto di intervento è stato ricondotto a 100, in quanto alcuni di essi nel frattempo erano già stati rimossi dai privati che avevano avviato

Il contesto normativo per la gestione delle macerie con amianto

Per quanto concerne i siti contenenti amianto, occorre premettere che il decreto

Iter operativo e gestionale

La quantificazione delle Mca è stata effettuata attraverso due campagne di sopralluoghi a cura dei gestori del servizio rifiuti, in raccordo con i Comuni

FASE DI RIMOZIONE E TRASPORTO



una doppia procedura per la richiesta di intervento e finanziamento, altri hanno rinunciato. Tra questi 100, le Mca erano presenti in quota (lastre di copertura e tettoie danneggiate) in 38 cantieri e le macerie pericolose erano già presenti al suolo in 62 cantieri.

La rimozione di Mca è stata eseguita nel rispetto della sicurezza per gli operatori e dell'ambiente, attraverso l'applicazione delle norme di settore vigenti con la predisposizione del Piano di lavoro per ogni cantiere e la sua verifica da parte del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (Cse) prima del loro invio all'Ausl di competenza.

Le fasi di lavorazione, individuate e disciplinate attraverso i Piani di lavoro, hanno previsto una prima fase di approntamento del cantiere con opportune recinzioni e cartelli di segnalazione, insediamento dei mezzi operativi e cabine per la decontaminazione degli operatori, la fase di trattamento con incapsulante o fissativo, l'esecuzione degli interventi di rimozione in quota o a terra del materiale. La fase di imballaggio del Mca è stata realizzata con due diverse modalità: nel caso di lastre è avvenuta in bancali chiusi con fogli/sacchi di polietilene rinforzato (eventualmente insieme ai Dpi utilizzati), nel caso di materiale in pezzi, invece, attraverso l'uso di sacchi di materiale impermeabile, non deteriorabile, sigillato (*big bags* a tenuta). In entrambi i casi il Mca è stato etichettato a norma di legge con indicazione del codice del cantiere da cui proviene.

Il materiale così sigillato è stato trasportato in discarica. La fase di trasporto ha riportato sempre la sigla del cantiere per consentire un migliore controllo e tracciabilità del materiale.

Relativamente alla successiva fase di smaltimento definitivo del materiale contenente amianto si individuano le seguenti attività:

- pesatura del materiale precedentemente confezionato a norma di legge
- collocazione del materiale nella cella dedicata all'amianto: tale cella è isolata dal terreno con un telo indistruttibile denominato Hdpe come previsto dalla normativa europea. Nella fase di collocamento del materiale la matrice aria è stata monitorata dagli strumenti per il controllo del rilascio delle fibre
- copertura del materiale confezionato con terreno per la sua definitiva collocazione: il terreno e gli eventuali materiali impiegati per la copertura giornaliera hanno consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e per permettere un'adeguata protezione.

Tracciabilità e monitoraggio

Per garantire la tracciabilità del materiale, le ditte aggiudicatrici, oltre all'obbligo di legge di compilare l'apposito formulario d'identificazione dei rifiuti, hanno compilato per ciascun cantiere un ulteriore apposito registro acquisito settimanalmente dal Commissario, attestante la rimozione, la data di trasporto del materiale all'impianto di destinazione finale, la targa di mezzi utilizzati, il peso del materiale trasportato e la data di avvenuto smaltimento del materiale. Si sottolinea che il materiale è stato etichettato per singolo cantiere utilizzando la codifica univoca prevista in fase di sopralluogo che lo ha identificato in tutte le fasi operative di gestione. Al termine delle attività è stato effettuato un sopralluogo da parte



delle Ausl territorialmente competenti per ogni singolo sito (anche quelli che risultavano già rimossi), che ha attestato la corretta rimozione di tutto il materiale contenente amianto segnalato nella scheda di sopralluogo iniziale, rilasciando un modulo di chiusura cantiere per la bonifica dell'amianto.

Le attività connesse alla rimozione e allo smaltimento delle macerie contenenti amianto sono state realizzate in 4 mesi (data di inizio lavori 24/10/2015 e data di fine 29/02/2016). A fine lavori, le quantità rimosse risultano pari a 6.515 tonnellate, per un costo complessivo di circa 3,2 milioni di euro.

Cristina Govoni, Francesca Bellaera, Simona Biolcati

Servizio Giuridico dell'ambiente, rifiuti, bonifica siti contaminati e servizi pubblici ambientali, Regione Emilia-Romagna

FASE DI SMALTIMENTO

Scarico

Collocazione
in cella dedicata

Pesatura

Copertura



È POSSIBILE IL RECUPERO INVECE DELLA DISCARICA

VISTA LA PERICOLOSITÀ DELL'AMIANTO, SONO NUMEROSI GLI STUDI E LE NORMATIVE CHE NE REGOLANO OGNI FASE DELLO SMALTIMENTO. OGGI È POSSIBILE INERTIZZARE I MATERIALI CONTENENTI AMIANTO RENDENDOLI INNOCUI E RIUTILIZZABILI. I PROCESSI POSSONO AVVENIRE PER ATTACCHI CHIMICI AD ALTA TEMPERATURA, COMMINUZIONE SPINTA, TRATTAMENTI TERMICI.

Amianto, le principali norme

Dal 1992 a oggi si susseguono diverse normative, emanate da ministero della Sanità e poi da quello dell'Ambiente, per gestire la difficile eliminazione dell'amianto dagli ambienti di vita e di lavoro, dagli edifici pubblici e dai mezzi di trasporto, per dare indirizzi sulla valutazione del rischio e sulle modalità corrette per la movimentazione, il trasporto e lo smaltimento dei *rifiuti contenenti amianto* (Rca). La strada è ancora complessa. Esiste un Piano nazionale dal 2012, non approvato per mancanza di fondi, e ci sono Piani regionali, tra cui quello della Regione Emilia-Romagna (Dgr 1945/2017). *Legge 257/1992*: legge quadro che impone il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto (*foto 1*), di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, in quanto cancerogeno (classificato da Iarc "Categoria 1 - cancerogeno certo per l'uomo"); all'art.3 sono definiti i limiti della concentrazione.

Dpr 8 agosto 1994, ministero della Sanità: fornisce alle Regioni gli indirizzi operativi per l'attuazione dei Piani regionali amianto.

Dpr 6 settembre 1994, ministero della Sanità: fissa le norme e le metodologie per valutare il rischio, il controllo, la



- 1 Fasci di fibre di crisotilo proveniente dalla Valmalenco.
- 2 Trattamento lastre di eternit prima della rimozione.
- 3 A sinistra pacco di lastre di cemento-amianto prima del trattamento termico; a destra il materiale dopo trattamento termico.
- 4 Schema del forno a tunnel per il trattamento dei pacchi di cemento-amianto con una zona di pre-cottura, zona di cottura (Tmax 1200-1300 °C) e zona di raffreddamento. L'impianto include un sistema di trattamento dei fumi in uscita comprensivo di post-combustore a 1100 °C.

manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie; fissa le norme e le metodologie per la bonifica, compresa l'innocuizzazione dei materiali contenenti amianto (Mca).

Dlgs 22/1997: prevede l'obbligo dell'iscrizione all'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti, in particolare le imprese che intendono effettuare attività di bonifica dei siti, di bonifica dei beni contenenti

amianto, di commercio e intermediazione dei rifiuti, di gestione di impianti (Albo di cui all'art. 10 del D.I. 361/1987).

Dm 248/2004: regolamento per effettuare il recupero dei prodotti e beni contenenti amianto; il decreto dà disposizioni in merito alla gestione e al conferimento in discarica dei Rca, classifica i Rca con i codici CER (*foto 2*).

Sono elencati i principali trattamenti finalizzati alla trasformazione cristallografica dell'amianto, processi

definiti come tali da annullare la presenza di amianto, degradando in maniera completa e irreversibile la struttura cristallina fibrosa, consentendone il riutilizzo come materia prima assolutamente inerte. Dal 2004 solo in Italia sono stati prodotti più di 30 brevetti di processi con questa finalità.

Come si inertizza l'amianto?

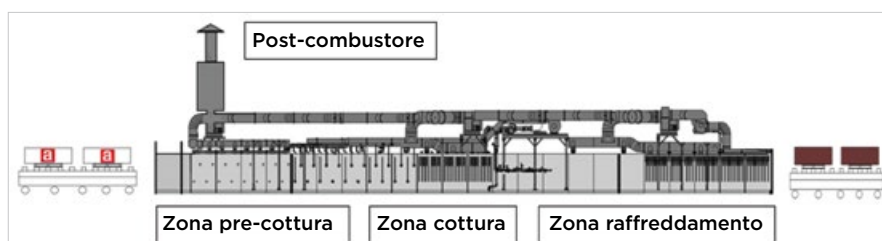
L'inocuizzazione, o inertizzazione, dell'amianto e degli Rca avviene in modo definitivo per *attacchi chimici ad alta temperatura* (solitamente si usano acidi forti in recipienti sotto pressione), per *comminuzione spinta* (in mulini che rompono meccanicamente le fibre) oppure per *trattamenti termici* a temperature fra gli 800 e i 1200 °C. In quest'ultimo caso l'ingresso dei rifiuti avviene con o senza macinazione preventiva; è evidente che il minor impatto sui lavoratori si registra quando l'impianto riesce a smaltire direttamente i pallet di materiale con amianto ancora rivestiti del film polimerico usato nel trasporto.

Cosa dicono l'Unione europea e gli studi internazionali

Una risoluzione del 14 marzo 2013 dichiara che nessuna area nella quale viene smaltito l'amianto può ritenersi sicura, in quanto le fibre non si distruggono e rimangono nell'ambiente, quindi qualunque progetto d'inertizzazione è preferibile alla discarica. Gli studi internazionali, in relazione alla cancerogenicità dell'amianto, dimostrano che, mentre è certa l'insorgenza di mesotelioma per fibre respirate, non sono ancora conclusi gli studi per l'ingestione (Iarc Who, 2012, *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts* (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100Cmono100C.pdf>)). La maggioranza degli studi non dimostra associazione tra ingestione di fibre e insorgenza di tumori allo stomaco o all'intestino. Data la presenza di alcuni studi che tendono a dimostrare un rischio, ma non riconosciuti ancora attendibili come metodo di valutazione e numerosità di dati, Iarc dichiara di non trarre conclusioni definitive. Le conclusioni, presentate in via preliminare nell'ambito del gruppo degli esperti della Commissione europea (settembre 2016), non indicano necessità di stabilire valori di parametro e controlli specifici in considerazione del livello di



3



4

rischio associato a eventuale presenza di amianto nelle acque potabili. L'attenzione è rivolta ai lavoratori che effettuano interventi tecnici sulle tubazioni in cemento amianto.

In conclusione, se è possibile recuperare l'amianto a costi accettabili, senza pericoli aggiuntivi, perché non incentivare questi impianti, anziché continuare insistere nella localizzazione di discariche che nessuno vuole? Questa è la domanda che ormai si pone da tempo il mondo scientifico.

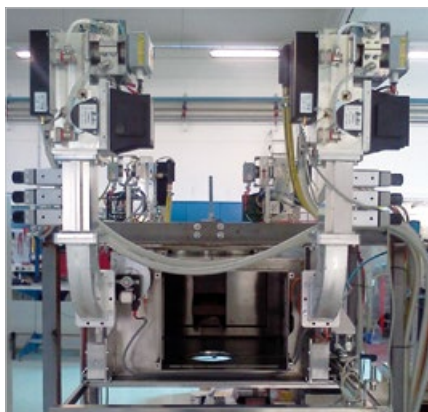
Gli studi e la ricerca per l'inertizzazione dell'amianto

L'Università degli studi di Modena e Reggio Emilia ha da tempo attivato la ricerca nel campo dell'inertizzazione dell'amianto per riuscire a riciclare completamente il materiale ottenuto da una trasformazione *cristallochimica* che avviene durante un processo termico a temperature che variano dai 500 ai 1300 °C. Da anni Cristina Leonelli (Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari") e Alessandro Gualtieri (Dipartimento di Scienze chimiche e geologiche) hanno studiato e brevettato

soluzioni scientifiche riconosciute a livello internazionale sull'efficacia dei processi termici studiati. Il primo brevetto si riferisce a una tecnologia di riscaldamento in un *forno a microonde industriale* mentre il secondo a un *forno a tunnel continuo*: entrambi rispondono efficacemente alla trasformazione completa e irreversibile del Rca – sia friabile che compatto – in un materiale privo di fibre di amianto, come richiede la norma per il recupero, utilizzabile in diversi cicli produttivi: ceramica, laterizi, cementi, vetri, plastiche, pigmenti, leghe metalliche. Non sono prodotti rifiuti, i pochi scarti compresi i filtri e i DPI sono trattati nel ciclo termico.

Tecnologia KRY.AS (Forno a tunnel - pot. fino a 200.00 t/a). Ciclo di cottura e raffreddamento (38 ore)

Il materiale incapsulato in cantiere di bonifica, senza subire manipolazioni, viene posto su carrelli che lo trasportano all'interno del tunnel per effettuare il ciclo di "cottura" che prevede 3 momenti: - *preparazione*: controllo con scanner a raggi X ed eventuale rimozione di oggetti non previsti nell'imballaggio, che potrebbero inficiare il processo, prima del trasporto alla bocca del forno



5

- *precottura* (12 h) e *cottura* (20 h): la precottura prevede l'aumento della temperatura fino a 1200-1300°C; in questa fase avviene il rilascio e successivo trattamento di volatili contenuti nei fumi, derivati dalla combustione degli elementi organici (plastica, carta ecc.). Il materiale viene lasciato 20 ore nelle condizioni di massima temperatura raggiunta, mentre continua il trattamento dei fumi; il materiale subisce poi un raffreddamento non forzato per altre 18 ore

- *trattamento*: i carrelli sono portati alla fase di scarico, e ogni carro è controllato con prelievo di campione interno alla massa che viene analizzato (analisi RX, microscopiche e spettroscopiche) per valutare l'efficacia del trattamento termico e l'avvenuta inertizzazione del cristallino dell'amianto. Il materiale inertizzato viene scaricato, pronto per il riutilizzo; quello non completamente inertizzato può essere avviato a un ulteriore trattamento termico.

A seguito del processo termico le lastre di materiale inerte vengono triturate e granulate per facilitare il trasporto e il riutilizzo. Il trattamento fumi, presupponendo vari i materiali di incapsulamento, avviene con filtro a maniche in doppio, tre filtri in doppio e post combustore a 850 °C per TOC, CO, Ipa, diossine ecc. Scrubber per HCl, HF, SOx) (foto 3 e 4).

Tecnologia INAMI. Ciclo di cottura e raffreddamento (ciclo di trattamento da 40-60 min, per circa 50 Kg di materiale in impianti mobili da circa 150 kWp)
L'impianto è stato pensato sia come impianto fisso (> 3 t/g), ma anche di piccola taglia (< 3 t/g), mobile e localizzabile nel cantiere di bonifica, per eliminare il trasporto dell'amianto.

Il materiale, senza subire manipolazioni, è avviato all'interno del forno a microonde per effettuare il ciclo di "cottura" che prevede 3 momenti:

- *preparazione*: controllo con scanner a raggi X ed eventuale rimozione di oggetti non previsti nell'imballaggio, che potrebbero inficiare il processo, e successivo trasporto del materiale alla bocca del forno (foto 5)

- *cottura*: la cottura prevede l'irraggiamento del materiale con radiazioni a microonde della potenza opportuna. In questa fase avviene il rilascio e successivo trattamento di volatili contenuti nei fumi, derivati dalla combustione degli elementi organici (plastica, carta ecc.). Il materiale subisce poi un raffreddamento forzato per abbassare la temperatura a temperatura ambiente

- *controllo inertizzazione*: i lotti in uscita sono scaricati solo dopo controllo, effettuato da speciali termocamere e sonde termiche superficiali, per garantire l'avvenuta inertizzazione. In caso dubbio il carico subisce un nuovo ciclo termico.

Ogni lotto, stoccato provvisoriamente in container con caratteristiche di tenuta per evitare l'aerodispersione di polveri, è controllato con prelievo di campione interno alla massa. Segue analisi di laboratorio RX e microscopiche, per valutare l'efficacia del trattamento di inertizzazione. Come per il forno in continuo, per il trattamento fumi è previsto un combustore a 850°C, filtri a maniche per le polveri e tre filtri assoluti per abbattimento delle polveri totali. DPI e filtri sono inertizzati nel processo. La sperimentazione è stata seguita inizialmente nell'ambito di una collaborazione tra Università di Modena e Reggio Emilia ed Enea. Il materiale scaricato è pronto per il suo riutilizzo come materia prima seconda inerte per diversi settori industriali.

Claudia Ferrari¹, Cristina Leonelli², Alessandro Gualtieri²

¹ Regione Emilia-Romagna

² Università degli studi di Modena e Reggio Emilia

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

"Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts", Vol. 10 C, *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, IARC WHO, 2012.

A. Bloise, R. Kusiorowski, M. Lassinantti Gualtieri, A.F. Gualtieri, 2017, "Thermal behaviour of mineral fibres", Chapter 7, in *Mineral fibres: crystal chemistry, chemical-physical properties, biological interaction and toxicity*, A.F. Gualtieri editor, European Mineralogical Union - EMU Notes in Mineralogy, 18 (2017), 215-260.

B.M. Bruni, M. Cerroni, P. Comba, L. Lucentini, L. Musmeci, E. Testai, 2016, "Tubazioni e amianto", *Ecoscienza*, 6/2016, pp. 61-65.

G.C. Young, 2010, *Municipal Solid Waste to energy conversion process*, John Wiley & Sons, Inc.

B.M. Bruni, F. Tommasi, 2013, *Caratterizzazione e classificazione dei rifiuti di amianto e/o contenenti amianto*, Atti convegno "Il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto-situazione italiana", Roma, 12 dic. 2013.

A.F. Gualtieri, 2013, "Recycling asbestos-containing material (ACM) from construction and demolition waste (CDW)", Chapter 20, in *Handbook of recycled concrete and demolition waste* (pp. 646), edited by F. Pacheco-Torgal, V.W.Y. Tam, J.A. Labrincha, Y. Ding and J. de Brito, Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering, 47, 500-525.

A.F. Gualtieri, C. Cavenati, I. Zanatto, M. Meloni, G. Elmi, M. Lassinantti Gualtieri, 2008, "The transformation sequence of cement-asbestos slates up to 1200°C and safe recycling of the reaction product in stoneware tile mixtures", *J. Haz. Matls.*, 152(2), 563-570 (2008).

A.F. Gualtieri, M. Boccaletti, 2011, "Recycling of the product of thermal inertization of cement-asbestos for the production of concrete", *Construc. Build. Matls.*, 25, 3561-3569.

D.N. Boccaccini, C. Leonelli, M.R. Rivasi, M. Romagnoli, P. Veronesi, G.C. Pellacani, A.R. Boccaccini, 2007, "Recycling of microwave inertised asbestos containing waste in refractory materials", *J. Europ. Ceram. Soc.*, 27(2-3), 1855-1858 (2007).

C. Leonelli, P. Veronesi, D.N. Boccaccini, M.R. Rivasi, L. Barbieri, F. Andreola, I. Lancellotti, D. Rabitti, G.C. Pellacani, 2006, "Microwave thermal inertisation of asbestos containing waste and its recycling in traditional ceramics", *J. Haz. Matls.*, 135(1-3), 149-155.

C. Leonelli, D.N. Boccaccini, M.R. Rivasi, M. Romagnoli, P. Veronesi, G.C. Pellacani, A.R. Boccaccini, 2005, "Refrattari contenenti amianto inertizzato come materia prima", *Ceramurgia & Ceramica Acta*, 35(3), 159-168 (2005).

5 Cavità a microonde operante per il trattamento industriale di rifiuti contenenti amianto.

Discarica	Inertizzazione termica
Con la discarica creo problemi e costi per le generazioni future.	RISOLVO in maniera definitiva il problema amianto. L'amianto che ancora è presente sulle coperture (Quanto? Dove?) viene trasformato completamente in materia prima riutilizzabile .
I viaggi verso lo smaltimento sono lunghi: spesso i rifiuti sono portati in Germania o peggio sono depositati in aree degradate e interrati in esse. Nel futuro le aree di discarica saranno aree degradate e pericolose.	Le tecniche termiche (Forno a tunnel o Microonde) trattano sia il materiale accumulato che il materiale appena sigillato in cantiere. Sicurezza dell'ambiente di lavoro? È identica a quella già affrontata nel cantiere di bonifica dell'amianto o per il trasporto all'impianto fisso. Se l'impianto è il Forno "fisso", non si aggiungono problemi rispetto a quelli già conosciuti in impianti di trattamento termici, visto che non è necessario aprire gli imballaggi per trattarlo .
La discarica costa poco e in pochi anni produce alti guadagni, dimenticando però i costi del post mortem non ancora correttamente conteggiati , che saranno a carico delle generazioni future. La discarica è consumo di suolo e l'amianto (indistruttibile) tornerà nell'ambiente .	In 2 anni i costi di costruzione e gestione dell'impianto di inertizzazione vengono recuperati e poi si guadagna nella vendita del materiale trattato in quanto riutilizzabile. Non consumo suolo se non per gli impianti. I costi variano a seconda del riutilizzo. Si stima un prezzo di vendita della materia prima - secondaria di 20 €/t. (stima minima). Per i pigmenti per piastrelle, ad esempio sono inferiori di 1 o 2 ordini di grandezza rispetto ai costi di produzione con materie prime naturali. Il recupero riduce l'impatto ambientale.
La discarica crea un accumulo di amianto.	L'impianto per la trasformazione termica del cemento-amianto a fine vita può essere riconvertito per la produzione di refrattari, ceramici e laterizio.
Sotterro un elemento persistente, che nel corso dei decenni interesseranno il sistema idrologico superficiale con l'esigenza di un monitoraggio complesso.	Conversione cristallochimica del rifiuto: l'amianto sia di crisotilo che di anfibolo, trattato a temperature da 800 a 1200°C, si trasforma in fasi cristalline innocue, con completa la distruzione delle fasi fibrose originale. Il materiale ricristallizzato, INNOCUO e INERTE, può essere RICICLATO (end of waste) per altri processi industriali creando lavoro. Per il microonde sono sufficienti T minori.
Risoluzione UE del marzo 2013, punto 1.6. ... la discarica per i rifiuti dell'amianto è una soluzione solo provvisoria ... il problema rimandato al futuro.	Il CESE (Comitato economico e sociale europeo), nella stessa risoluzione 2013, invita la Commissione UE a sostenere azioni di ricerca e innovazione per attuare tecnologie sostenibili per il trattamento e l'inertizzazione dei rifiuti contenenti amianto , in vista del riciclaggio sicuro e del riutilizzo.
Emissioni di fibrille e di reflui contaminati da fibrille in falda ed in aria (se la copertura non viene controllata).	ASSENZA ASSOLUTA DI EMISSIONI NOCIVE e di prodotti secondari (solidi o liquidi) nel ciclo di inertizzazione. Durante il processo termico di conversione cristallo chimica vengono emessi acqua e CO ₂ oltre al materiale solido INERTE trattato termicamente che viene completamente riciclato. Stessa sorte per tutti gli scarti.
Numerosità addetti = 5-10 max.	Per l'impianto fisso: numerosità addetti = 25 tra personale amministrativo, tecnici di laboratorio e operai specializzati. Per un impianto mobile a microonde: 2 addetti all'impianto + 1 mulettista a turno.
Consumo/Spreco suolo per sempre.	NON CONSUMO/SPRECO DI SUOLO, ma recupero del materiale che può essere riutilizzato come inerte in varie tipologie di prodotti: piastrelle, plastiche, leghe...
Costo smaltimento dai 120 ai 180 €/ton (elemento molto variabile) non sempre effettivi.	Costo trattamento termico dai 67 (forno fisso) ai 96-150 (forno mobile) €/t. Non vi sono costi di trasporto dell'amianto, con mezzi e personale "certificato".
Consumo energetico e la produzione di CO ₂ non sono NULLI perché la discarica viene coperta strato per strato = combustibile dei mezzi. Per il controllo sono considerati lavori di ripristino fino a 100 anni dopo la chiusura... o quasi.	Consumo energetico = 67 Nmc di gas metano per ton di prodotto da trattare. Per la produzione di 78000 ton/anno si emettono ca. 29000 ton di CO ₂ . Per l'impianto mobile a microonde la stima è di 0,8-1 kWh/kg. La CO ₂ emessa per la cottura delle lastre di cemento-amianto non è aggiuntiva: la CO ₂ rilasciata è quella originariamente assorbita dall'ambiente durante il periodo di posa della copertura a contatto con gli agenti atmosferici. L'unica aliquota di CO ₂ immessa ex novo nell'ambiente è quella dovuta alla combustione del gas metano.

■ Elementi ambientali ■ Elementi tecnici ■ Elementi economici

Confronto tra lo smaltimento in discarica di rifiuti contenenti amianto e le tecniche di inertizzazione termiche con le quali è possibile con la conversione cristallochimica dell'amianto al 100 %; l'inertizzazione permette il riutilizzo del materiale in una logica di economia circolare, di grande vantaggio per l'ambiente, i lavoratori e le generazioni future

(Fonti: Brevetti dei ricercatori dell'Università di Modena e Reggio Emilia, forno mobile a microonde, rif Cristina Leonelli (DIEF Trattamento INAMI Brevetto IT 0001302348 e UE 14722325.9; forno a tunnel, rif Alessandro Gualtieri (Dip Scienza Terra) tratt. KRYAS brevetto UE 07425495.4-1253).

IL CONTRIBUTO DEI DRONI PER LA MAPPATURA

LE TECNOLOGIE DI OSSERVAZIONE DELLA TERRA POSSONO FORNIRE CONTRIBUTI EFFICACI ALLA CONOSCENZA DELLA PRESENZA SUL TERRITORIO DI COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO E DEL LORO STATO DI DEGRADO. L'USO DEI DRONI INCONTRA PERÒ ANCORA FORTI LIMITAZIONI SIA DI TIPO TECNOLOGICO CHE NORMATIVO, SOPRATTUTTO IN AMBITO URBANO.

Le tecnologie di Osservazione della Terra possono fornire contributi molto efficaci alla conoscenza della presenza sul territorio di coperture in cemento-amianto e del loro stato di degrado. I contributi riguardano tre diverse finalità:

- La realizzazione della mappatura

Lo scopo è quello di realizzare una cartografia che identifichi con una sufficiente accuratezza tematica i tetti in cemento-amianto e li delimiti con dei poligoni al fine di stimare le superfici delle coperture. L'incrocio della mappatura con altri strati informativi quali un database topografico, uno stradale e il catasto permette di collegare ciascuna copertura a un indirizzo e, se possibile, di identificarne il proprietario.

- L'aggiornamento della mappatura

Permette di verificare per confronto con una mappatura precedente quante coperture in cemento-amianto sono ancora *in situ* e quante sono state rimosse. Dalle statistiche delle coperture rimosse si possono fare delle proiezioni sui tempi necessari per rimuovere tutte le coperture.

- La valutazione dello stato di degrado delle coperture per stabilire se si trovano in condizioni tali da sollecitarne la rimozione.

Le tecnologie di osservazione della Terra impiegate fino a pochi anni fa si avvalevano principalmente di riprese aeree con scanner iperspettrali e con camere multispettrali. Recentemente si è andato diffondendo anche l'uso dei droni, sia per le attività di mappatura che per la valutazione dello stato di degrado. In questo articolo si mettono a confronto le diverse tecnologie di telerilevamento oggi disponibili, valutandone vantaggi e svantaggi, con una particolare attenzione per la emergente tecnologia dei droni.

La realizzazione della mappatura

È innanzitutto necessario sottolineare che qualsiasi metodologia di mappatura delle coperture in cemento-amianto, sia che utilizzi immagini acquisite da aereo che da drone, è affetta da errori. Errori che possono generare falsi negativi e falsi

positivi. Perché una metodologia abbia una solidità scientifica è indispensabile che siano rese liberamente disponibili le valutazioni statistiche della sua accuratezza basate su una casistica sufficientemente ampia di applicazioni. L'accuratezza ottenibile con metodologie di telerilevamento può variare da circa il 70% a oltre il 90%. Naturalmente, l'accuratezza ha un costo. Per ottenere una elevata accuratezza bisogna investire sia sulla qualità delle riprese che su tutto il processo di elaborazione delle immagini. D'altro lato, bisogna considerare che quanto minore è l'accuratezza della mappatura, tanto maggiore è il numero di rilievi a terra necessari per correggere gli errori commessi durante la mappatura. Quindi nella scelta della metodologia si devono considerare anche i costi indiretti dei rilievi a terra, cercando di raggiungere un compromesso ottimale tra il costo complessivo e la qualità del risultato finale. A prescindere dalla metodologia scelta, sarà sempre necessaria una fase di iniziale di calibrazione e una fase finale di validazione. Occorrerà quindi acquisire due insiemi indipendenti di verità a terra statisticamente significativi, il primo dedicato alla calibrazione della classificazione, il secondo dedicato alla valutazione dell'accuratezza. Per quanto riguarda le tecnologie, ciascuna delle tre finalità sopra elencate richiede un approccio specifico. Per la realizzazione della prima mappatura, ci si può avvalere di diverse informazioni che possono essere utilizzate in congiunzione:

- informazione spettrale
- informazione tessiturale
- informazione ausiliaria.

L'*informazione spettrale* può essere acquisita con una camera multispettrale (con 4 o 5 bande spettrali), con uno scanner multispettrale (con un numero di bande spettrali fino ad alcune decine), o con uno scanner iperspettrale (con un numero di bande spettrali fino ad alcune centinaia). Ogni materiale (suolo,

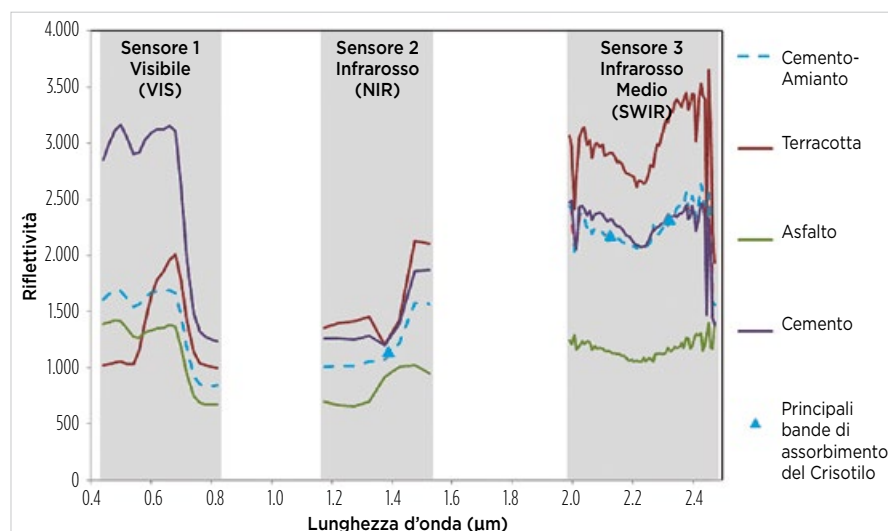


FIG. 1 FIRME SPETTRALI

Firme spettrali di coperture in cemento-amianto, terracotta, asfalto e cemento acquisite con lo scanner iperspettrale aviotrasportato Mivis dotato di 102 bande spettrali. Sono evidenziati gli intervalli spettrali in cui operano tre dei quattro sensori del Mivis: Sensore 1 nel visibile (Vis), Sensore 2 nell'infrarosso vicino (Nir) e Sensore 3 nell'infrarosso medio (Swir). Il quarto sensore, non rappresentato, opera nell'infrarosso termico. I triangoli azzurri indicano la posizione delle principali bande di assorbimento del crisotilo.

vegetazione, acqua, manufatti...) riflette la radiazione elettromagnetica proveniente dal Sole in maniera differenziata. Lo spettro della radiazione riflessa da un determinato materiale è chiamato firma spettrale, perché è specifico di quel materiale e consente di riconoscerlo rispetto ad altri. Anche le coperture in cemento-amianto sono caratterizzate da una firma spettrale, che è influenzata da diversi fattori come le caratteristiche della matrice cementizia e lo stato di alterazione. La capacità di discriminazione tra firme spettrali diverse, ad esempio tra cemento-amianto e cemento, può essere aumentata in vari modi: allargando l'intervallo spettrale in cui opera il sensore, dal visibile (Vis), all'infrarosso vicino (Nir, *Near InfraRed*) fino alla regione dell'infrarosso medio (Swir, *Short Wave InfraRed*); inoltre può essere aumentata accrescendo il numero di bande spettrali. Quindi, uno scanner iperspettrale con un centinaio di bande spettrali che opera dal visibile all'infrarosso medio ha una capacità discriminante delle diverse firme spettrali molto superiore rispetto a quella di una camera multispettrale con sole quattro bande nel visibile e infrarosso vicino. In alcune regioni italiane sono state realizzate delle mappature con lo scanner iperspettrale aviotrasportato Mivis (*Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer*). Il Mivis è dotato di 102 bande spettrali che coprono l'intervallo spettrale dall'infrarosso vicino all'infrarosso medio e fino all'infrarosso termico. Arpa Lombardia ha realizzato nel 2007 nell'ambito del Piano regionale amianto della Lombardia (Pral) una mappatura delle coperture in cemento-amianto su un'area di 2000 km² basata su un rilievo aereo con Mivis. L'accuratezza della classificazione è stata del 91%. Gli scanner iperspettrali hanno alcune limitazioni. Per gli scanner aviotrasportati, la massima risoluzione geometrica a terra ottenibile è dell'ordine del metro, quindi non consente di individuare piccole coperture in cemento-amianto come le tettoie. D'altro lato, gli scanner iperspettrali per droni sono molto costosi, non hanno ancora raggiunto una piena maturità tecnologica, e poi non sono ancora disponibili nel range dell'infrarosso medio.

È opportuno aprire una breve parentesi sui satelliti. Sono diversi i satelliti dotati di sensori multispettrali con operatività anche nell'infrarosso medio, ma la risoluzione geometrica è inadeguata per gli scopi della mappatura del cemento-amianto. Infatti, il satellite con la migliore risoluzione geometrica nell'infrarosso medio è il WorldView4 dell'agenzia

FIG. 2
MAPPATURA
COPERTURE

Mappatura delle coperture in cemento-amianto. La mappatura è stata realizzata da Arpa Lombardia nel 2007 sulla base di un rilievo aereo con lo scanner iperspettrale Mivis.



FIG. 3
AGGIORNAMENTO
MAPPATURA

Aggiornamento della mappatura del 2007 tramite fotointerpretazione di ortoimmagini Aerea del 2012. Individuate 4 classi: coperture invariate; coperture genericamente variate (rimozione o incapsulamento del cemento-amianto); coperture variate e contestuale installazione di pannelli fotovoltaici; demolizione dell'edificio.



DigitalGlobe, con un pixel di 7,5 m (0,3 m nel pancromatico e 1,4 m nel range Vis-Nir). L'Asi (Agenzia spaziale italiana) sta per lanciare la missione iperspettrale Prisma. Purtroppo, però, la risoluzione geometrica di 30 m ne preclude completamente l'utilizzo per la tematica dell'amianto.

L'informazione tessiturale può facilmente essere acquisita da aereo con una camera digitale con risoluzione a terra dai 10 ai 30 cm. Le ortoimmagini Aerea più recenti possono essere utilizzate per questo scopo. Esistono algoritmi per identificare automaticamente la *texture* tipica delle lastre ondulate. Naturalmente, questa caratteristica non individua con certezza le coperture in cemento-amianto, ma l'informazione tessiturale, unita all'informazione spettrale, contribuisce ad aumentare la probabilità di identificare correttamente le coperture in cemento-amianto.

L'informazione ausiliaria è costituita da carte storiche di uso del suolo e/o immagini storiche che forniscono indicazioni sull'età degli edifici. La legge 257/1992 ha proibito l'utilizzazione di materiali contenenti amianto a partire dal 1994. Quindi una copertura situata su un edificio realizzato dopo il 1994 difficilmente potrà essere in cemento-

amianto. L'accuratezza della mappatura aumenta ulteriormente se oltre all'informazione spettrale e tessiturale si aggiunge l'informazione sull'età stimata dell'edificio.

L'aggiornamento della mappatura

L'aggiornamento della mappatura è un'operazione molto più facile rispetto alla realizzazione della prima mappatura. L'obiettivo infatti è controllare se le coperture già identificate come cemento-amianto nella prima mappatura sono state rimosse. La sostituzione di una copertura determina sempre un cambiamento molto evidente nella risposta spettrale, che può essere riconosciuto facilmente anche in una normale ortoimmagine aerea. È però impossibile riconoscere i casi in cui le coperture in cemento-amianto sono state incapsulate o sovracoperte. Bisogna comunque considerare che queste pratiche sono sempre meno adottate, perché economicamente non convenienti. Esistono poi altre situazioni ancora più facili da individuare: quella in cui dopo la sostituzione della copertura sono stati installati dei pannelli fotovoltaici e quella più radicale in cui l'edificio è stato demolito.

La valutazione dello stato di degrado delle coperture

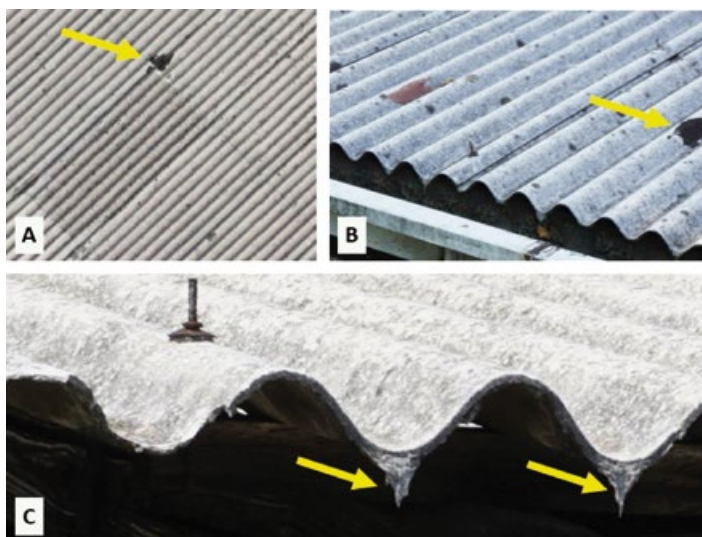
Alcuni segni di degrado a cui le coperture in cemento-amianto vanno incontro con l'invecchiamento come le crepe, le fratture e le cosiddette "stalattiti" che si formano lungo i bordi delle lastre, sono facilmente identificabili in immagini ad altissima risoluzione con dimensione del pixel inferiore al centimetro. Questa risoluzione può essere ottenuta con riprese da drone nadirali e oblique. Arpa Lombardia ha sperimentato l'efficacia delle riprese da drone su alcune coperture in cemento-amianto nel comune di Bergamo. L'uso del drone è preferibile all'ispezione tradizionale in tutti i casi in cui i tetti sono difficilmente accessibili oppure le strutture sono pericolanti.

Analisi comparata delle tecnologie: il contributo dei droni

Sono ormai diverse le aziende che offrono servizi di mappatura delle coperture in cemento-amianto basate su rilievi da drone. L'informazione spettrale che oggi può essere acquisita da drone è inferiore a quella ottenibile da aereo. Come già detto in precedenza, non sono ancora disponibili per i droni con peso al decollo inferiore ai 25 kg (cioè i droni comunemente utilizzati per scopi civili) scanner iperspettrali con un'estensione fino all'infrarosso medio. Comunemente vengono utilizzate camere multispettrali con 4 o 5 bande nel visibile e nell'infrarosso vicino. La scarsità di informazione spettrale acquisibile da drone può essere parzialmente compensata con l'elevata informazione tessiturale e con l'integrazione di informazioni ausiliarie. La *tabella* fornisce una valutazione comparata dell'efficacia delle riprese aeree e da drone per le tre finalità: la mappatura, il suo aggiornamento e la valutazione dello stato di degrado. Come si può vedere, non esiste ancora una soluzione ottimale che risponda a tutte e tre le finalità. In estrema sintesi: la mappatura è sicuramente l'attività più critica; l'aggiornamento non presenta particolari problemi e può essere realizzato con normali ortoimmagini aeree; la valutazione dello stato di degrado può essere realizzata con grande efficacia solo con immagini da drone. L'uso dei droni nelle aree urbanizzate, sia a fini di mappatura che di valutazione dello stato di degrado, presenta comunque notevoli criticità perché la normativa Enac (Ente nazionale aviazione civile)

FIG. 4
STATO DI DEGRADO

Valutazione dello stato di degrado delle coperture in cemento-amianto. Le riprese nadirali e oblique Rgb ad altissima risoluzione (pixel < 1 cm) eseguite con drone multirottore permettono di individuare facilmente alcune tipologie di degrado delle coperture: fratture delle lastre (A, B) e formazione delle "stalattiti" (C).



Piattaforma	Sensore			Livello di efficacia			
	Tipo	Range spettrale	Pixel (m)	1. Mappatura		2. Aggiornamento mappatura	3. Valutazione stato di degrado
				Analisi multispettrale	Analisi texture		
Aereo	Camera RGB	VIS	0.10-0.20	☹️	😊	😊	😊
	Camera multispettrale	VIS-NIR	0.10-0.20	😊	😊	😊	😊
	Scanner multispettrale/iperspettrale	VIS-NIR-SWIR	1.00-3.00	😊	☹️	😊	☹️
Drone	Camera RGB	VIS	0.01-0.10	☹️	😊	😊	😊
	Camera multispettrale	VIS-NIR	0.05-0.10	😊	😊	😊	😊
	Scanner multispettrale/iperspettrale	VIS-NIR-SWIR	Non ancora disponibile	☹️	☹️	☹️	☹️

TAB. 1 EFFICACIA DI AEREI E DRONI

Livello di efficacia ottenibile con l'aereo e il drone e con diversi sensori posti a bordo di queste piattaforme per ciascuna delle tre attività (mappatura, aggiornamento mappatura, valutazione dello stato di degrado). I migliori risultati nella mappatura si ottengono integrando l'analisi multispettrale all'analisi della texture. L'aggiornamento della mappatura si ottiene facilmente anche con immagini a media risoluzione. Per la valutazione dello stato di degrado delle coperture occorrono invece immagini ad altissima risoluzione acquisibili solo da drone.

vigente è molto vincolante. L'uso dei droni nei contesti urbani è inquadrato da Enac nell'ambito delle operazioni critiche. Il pilota di drone deve quindi avere superato un apposito esame per operazioni critiche e il drone deve essere autorizzato da Enac per scenari critici standard, i quali introducono forti limitazioni al volo (es. quota massima di volo 50 m, istituzione di un *buffer no-flight* di 50 m attorno all'area di interesse...). Il problema può essere superato con l'uso di droni riconosciuti inoffensivi da Enac. In questa categoria rientrano due tipologie di droni: 1) tutti i droni con peso complessivo al decollo inferiore a 0,3 kg 2) i droni con peso inferiore a 2 kg che soddisfino ai requisiti di inoffensività definiti da Enac (linea guida Enac n. 2016/003-NAV, Ed. n. 1 del 1 giugno 2016 *Aeromobili a pilotaggio remoto con caratteristiche di inoffensività*). I droni della prima categoria sono troppo leggeri per eseguire rilievi di livello professionale su area vasta. I droni della seconda categoria sono poco diffusi: esistono a

oggi sul mercato italiano due modelli ad ala fissa che soddisfano i requisiti di inoffensività. Resta comunque il problema di trovare spazi di atterraggio adeguati per un drone ad ala fissa in un contesto urbano. Non sono inoltre infrequenti nelle aree urbane altre limitazioni al volo dovute alla presenza di aeroporti nelle vicinanze e di obiettivi critici (es. carceri). Quindi i droni oggi sono difficilmente impiegabili in Italia per riprese a tappeto sulle aree urbane. Sono invece più adatti a rilevamenti puntuali di edifici isolati.

In conclusione, i droni rappresentano sicuramente una tecnologia promettente, ma ad oggi esistono ancora forti limitazioni sia di tipo tecnologico che normativo al loro uso nel monitoraggio delle coperture in cemento-amianto.

Enrico Zini

Dirigente UO Ricerca, innovazione, integrazione delle conoscenze, Direzione tecnico-scientifica, Arpa Lombardia

A PIEVE LA MAPPATURA SI FA ANCHE DAL CIELO

IL COMUNE DI PIEVE DI CENTO, INSIEME ALL'UNIONE RENO GALLIERA, HA DECISO DI MAPPARE CON I DRONI LE COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO. IL PROGETTO ASBESTOSFREE, IN FASE DI REALIZZAZIONE, PERMETTERÀ DI INDIVIDUARE ANCHE LO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE COPERTURE. SI TRATTA DI INFORMAZIONI UTILI A ORIENTARE LE AZIONI DI BONIFICA PRIORITARIE.

Tenendo conto di tutte le patologie che l'amianto è in grado di cagionare negli uomini e nelle donne, il bilancio è di più di 6.000 decessi ogni anno in Italia (1600 casi di mesotelioma diagnosticati/anno, circa 3.500 decessi per tumore al polmone, cui si aggiungono tutte le altre patologie neoplastiche – tumore della laringe, dell'ovaio, della faringe, dello stomaco e del colon retto e quelle fibrotiche – asbestosi, placche pleuriche e ispessimenti pleurici e per complicazioni cardiocircolatorie). È un killer silenzioso che va fermato. Per questo il Comune di Pieve, insieme all'Unione Reno Galliera, vuole fare la sua parte. O meglio vuole continuare a farla. È importante ricordare, infatti, che come puntualmente descritto nell'ultimo numero di Cronache del 2016 e come riportato in un'apposita pagina del sito web del Comune (<http://www.comune.pievedicento.bo.it>), dal 1° gennaio 2017 è attivo un servizio per la raccolta a domicilio di piccole quantità di amianto. Grazie a tale servizio, fondato su un preciso e rigoroso protocollo sottoscritto fra Comune, Ausl ed Hera, i cittadini possono provvedere autonomamente a confezionare i materiali contenenti cemento amianto e poi a prenotarne gratuitamente il ritiro, seguendo le indicazioni fornite da Ausl e utilizzando le apposite protezioni e precauzioni riportate nel protocollo stesso. In *tabella 1* le tipologie e le relative quantità che possono essere smaltite attraverso questo servizio.

La mappatura con i droni, il progetto AsbestosFree

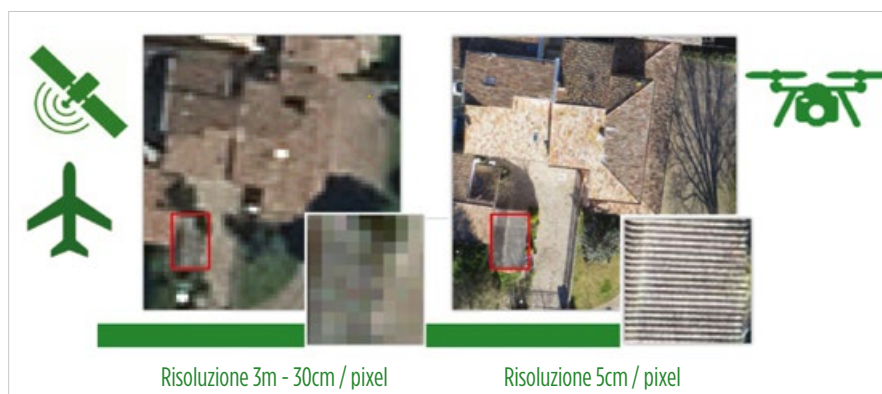
Ma, come condiviso nel corso dei lavori della Commissione consigliare ambiente e territorio, il Comune di Pieve di Cento ha voluto fare di più. Nella ferma convinzione che lo strumento fondamentale per combattere l'amianto fosse quello di conoscere e localizzare la sua presenza

nel nostro territorio, il Comune di Pieve, insieme ad altri, ha fortemente insistito affinché come Unione Reno-Galliera si procedesse a realizzare una mappatura dettagliata di tutte le coperture in fibra cemento contenenti amianto (Mca) e del loro stato di conservazione. È proprio quello che sta avvenendo, grazie alle immagini ad alta risoluzione ricavate da voli con droni. L'Unione Reno-Galliera ha infatti incaricato la ditta AeroDron (una startup di Parma) di eseguire una mappatura e una schedatura di tutti i tetti contenenti amianto, mediante il progetto AsbestosFree. Dopo una prima analisi multi spettrale delle immagini aeree, Aerodron ha fatto volare a un'altitudine operativa di max 150 metri uno speciale drone ad ala fissa, che ha ripreso immagini ad altissima risoluzione. Queste immagini consentiranno di eliminare ogni dubbio sulle coperture sospette e di restituire al Comune una mappatura grazie a cui

ogni tetto in cemento-amianto verrà localizzato e descritto per dimensione, stato di conservazione e proprietà. Evidentemente questa operazione consentirà al Comune di coinvolgere il Dipartimento di sanità pubblica dell'Ausl e di interpellare i singoli proprietari delle coperture mappate, per assicurare che quei tetti siano trattati come prevede la legge, o opportunamente trattati e/o bonificati. Considerando che finora l'attività di controllo da parte di Ausl e Comune (comunque molto intensa ed efficace) avveniva sulla base di segnalazioni, si può ben comprendere come da oggi, grazie alla tecnologia e alla scelta dell'Unione Reno-Galliera, la lotta contro l'amianto nei nostri Comuni abbia una potentissima arma in più.

Luca Borsari

Assessore all'Ambiente
Comune di Pieve di Cento



Tipologia manufatto	Quantità
Pannelli, lastre piane e/o ondulate	n. 6 (circa 12 mq)
Piccole cisterne o vasche	n. 2 di dimensioni massime di 500 litri
Canne fumarie o tubazioni	3 m lineari
Cassette per ricovero animali domestici (cucce)	n. 1
Piastrelle per pavimenti (linoleum)	15 mq

TAB. 1 SMALTIMENTO AMIANTO, COMUNE DI PIEVE DI CENTO

Tipologie e relative quantità che possono essere smaltite attraverso il servizio di raccolta a domicilio di piccole quantità di materiali contenenti amianto. Maggiori informazioni sono disponibili presso l'Urp e sul sito web del Comune o telefonando al Dipartimento di sanità pubblica dell'Ausl (tel. 051/6644711).

A REGGIO EMILIA IL CENTRO DI RIFERIMENTO REGIONALE

IN EMILIA-ROMAGNA, LA SEDE DI REGGIO EMILIA DEL LABORATORIO MULTISITO DI ARPAE È CENTRO DI RIFERIMENTO REGIONALE PER L'AMIANTO. LA MISSION PRINCIPALE È FORNIRE ATTIVITÀ DI SUPPORTO TECNICO E ANALITICO A ENTI E ISTITUZIONI, QUALI AUSL E ALTRI ORGANISMI DI VIGILANZA. ESPERTI DEL CENTRO PARTECIPANO A DIVERSI TAVOLI REGIONALI E NAZIONALI.

L'Unità operativa amianto del Laboratorio multisito di Arpae, sede secondaria di Reggio Emilia, è riconosciuta come Centro di riferimento regionale della Regione Emilia-Romagna (delibera della Giunta regionale n. 1359/2016).

La mission principale è fornire attività di supporto tecnico analitico ai servizi di prevenzione delle Aziende sanitarie locali (AUSL), al sistema Arpae, al Nucleo ambientale dei Carabinieri e a tutti gli altri organismi di vigilanza; inoltre, riceve richieste di prestazioni analitiche sia da parte di aziende private che effettuano attività di bonifica dall'amianto e/o movimentazione di rifiuti con amianto, sia da studi privati che effettuano consulenza e monitoraggi ambientali.

In qualità di Centro di riferimento amianto per la Regione Emilia-Romagna, rappresenta il supporto tecnico agli enti competenti (ministeri dell'Ambiente, Salute, Lavoro, Iss, Inail ecc.) ed è inserita nei seguenti gruppi tecnici per la redazione di Linee guida:

- gruppo tecnico del ministero della Salute, relativo alla qualificazione dei Laboratori per le analisi dell'amianto (ex Dm 14 maggio 1996)

- Sottogruppo amianto Iss (Istituto superiore sanità), metodi analitici sulle acque destinate al consumo umano

- Sottogruppo amianto Iss, metodi analitici sui suoli, terre e rocce da scavo, da sorgenti antropiche e naturali.

Rappresenta anche il riferimento tecnico degli istituti centrali per lo studio di altre tematiche quali ad esempio:

- le fibre minerali vetrose (FAV) come la redazione delle linee guida Istisan

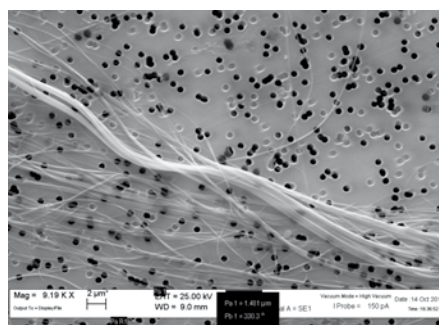
15/5 *Determinazione della concentrazione di fibre artificiali vetrose aerodisperse in ambienti indoor e caratterizzazione secondo il reg. (CE) n°761/2009 del 23/07/2009,*

Linee guida per l'applicazione della normativa inerente ai rischi dell'esposizione e la tutela della salute del 2016

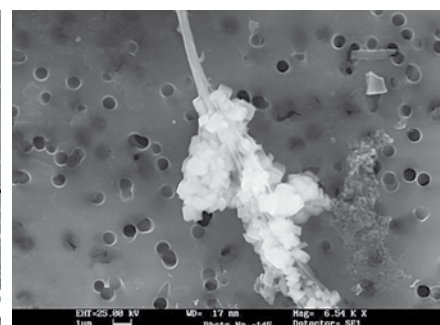
- la silice libera cristallina (SLC) come Gruppo nazionale silice (NIS) per la redazione di Linee guida relative allo studio e alla valutazione dell'esposizione professionale a silice libera cristallina

Inoltre, effettua il costante monitoraggio dell'evoluzione normativa, garantendone la diffusione della conoscenza:

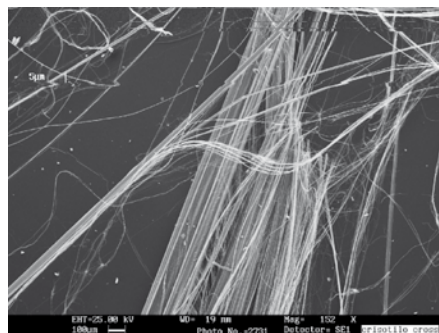
- alla rete Arpae
- alle AUSL ed enti locali nell'ambito dell'attività di vigilanza, in particolare a seguito di segnalazioni
- nelle attività di formazione degli



1



2



3



4

TAB. 1
AMIANTO, CENTRO DI RIFERIMENTO REGIONALE ARPAE

Le tecniche analitiche, le principali matrici analizzate e una stima del numero di campioni analizzati annualmente dal Centro di riferimento regionale amianto, Laboratorio multisito Arpae, sede di Reggio Emilia.

Tecnica	Matrici analizzate	N° campioni
Microscopia ottica in luce polarizzata (MOLP)	Materiali solidi (lastre ecc.) al fine di verificare la presenza/assenza di amianto	950
Microscopia ottica in luce polarizzata (MOLP)	Rifiuti/Terreni al fine di verificare la presenza/assenza di amianto e la concentrazione nei siti contaminati	230
Microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF)	Filtri di campioni di aeriforme per la determinazione delle fibre totali regolamentate (controllo dei cantieri)	130
DRX (diffrattometria ai raggi X)	Pavimenti di natura vinilica (linoleum)	90
SEM-EDX (microscopia elettronica con microanalisi)	Filtri di campioni di aeriforme per la determinazione delle fibre di amianto regolamentate ai fini della restituibilità dei cantieri dopo bonifica	510
SEM-EDX (microscopia elettronica con microanalisi)	Acque destinate al consumo umano	120

1,2,3 Tecnica SEM-EDX, amianto crisotilo nelle acque destinate al consumo.

4 Tecnica MOLP, amianto crisotilo e crocidolite nei terreni.

operatori dei diversi enti e servizi coinvolti nella problematica "amianto". Tra le altre attività, il Centro fornisce risposte qualificate alle numerose richieste di informazioni dei singoli cittadini.

Tecniche di analisi e accreditamento delle prove

Le tecniche utilizzate per la determinazione qualitativa/quantitativa delle fibre di amianto sono quelle previste dalla normativa vigente (Dm 6/9/1994, dal Dlgs 152/2006 e Dpr 120 del 7/8/2017).

Il Laboratorio di riferimento regionale dal 2004 è accreditato da Accredia per i diversi metodi di prova:

- MOLP, nei materiali solidi, metodo Dm 6/9/94, allegato 3
 - DRX, nei pavimenti di natura vinilica, metodo interno
 - MOCF per analisi di fibre regolamentate totali in filtri, metodo Dm 06/09/94 allegato 2, punto A
 - SEM-EDX per analisi delle fibre regolamentate di amianto in filtri, metodo Dm 6/9/94 allegato 2, punto B
- Dal 2017 il Laboratorio è stato

accreditato per il metodo SEM-EDX per la determinazione della concentrazione delle fibre di amianto nelle acque destinate al consumo umano, metodo ISS:EAA.000 (2015).

Per la valutazione della qualità delle analisi effettuate da tutti gli operatori, il laboratorio partecipa, costantemente e con esito positivo, ai *Proficiency test* (AIMS, RICE, SEMs, e AISS) relativi a tutte le metodiche utilizzate e organizzati da HSL (*Health and Safety Laboratory*) con sede in Gran Bretagna.

La *tabella 1* riassume le tecniche analitiche, le principali matrici analizzate e una stima del numero di campioni analizzati annualmente.

All'interno del Piano regionale della prevenzione, un posto di particolare rilievo è assunto dal Piano regionale amianto e l'attività dell'Unità operativa tiene conto delle priorità in esso definite. Il Centro di riferimento è coinvolto nella Cabina di regia (con funzioni d'indirizzo) e Gruppo tecnico di coordinamento. Il Centro coordina/partecipa ai seguenti gruppi di lavoro:

- gruppo regionale per la predisposizione di un progetto di fattibilità, per il monitoraggio delle concentrazioni di

fibre di amianto aerodisperse in ambienti di vita esterni (*outdoor*) con istruzioni operative per il campionamento, criteri di analisi e valutazione dei risultati

- gruppo regionale per definire linee guida regionali per il monitoraggio delle concentrazioni di fibre di amianto presenti nell'acqua destinata al consumo umano
- gruppo regionale relativo alla qualificazione dei laboratori che svolgono attività analitiche del parametro amianto come previsto dalla conferenza Stato e Regioni del 07/05/2015.

Adriano Fava¹, Tiziana Bacci²

¹ Responsabile del Laboratorio multisito, sede secondaria di Reggio Emilia

² Referente Unità operativa amianto, Reggio Emilia

Arpae Emilia-Romagna

Altre risorse in rete:

- Amianto, il nuovo Piano della Regione Emilia-Romagna 2015-2018, sito Regione Emilia-Romagna
- Amianto, portale salute Regione Emilia-Romagna, <http://salute.regione.emilia-romagna.it/>
- Amianto, sito Arpae
- Portale del ministero della Salute, tema Amianto

RICERCA AMIANTO, NUOVE PROCEDURE

STUDIO DI UNA NUOVA PROCEDURA PER L'IDENTIFICAZIONE DI FIBRE TREMOLITICHE PRESENTI IN CAVE ESTRATTIVE

Un gruppo interdisciplinare composto da tecnici Arpae Emilia-Romagna e ricercatori del Dipartimento di Scienze chimiche e geologiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia, dell'Istituto di Meccanica teorica e applicata dell'Accademia delle scienze della Repubblica Ceca e del Laboratorio per la Chimica dei materiali di Ljubljana ha recentemente pubblicato sul *Journal of Hazardous Materials* gli esiti di una ricerca condotta su campioni di sabbie feldspatiche.

Come primo studio di una procedura analitica standardizzata, sono stati considerati i giacimenti di feldspato sardi, che rappresentano un importante polo estrattivo italiano, analizzandone gli aspetti più rilevanti.

La caratterizzazione dei campioni ha comportato l'impiego di varie tecniche analitiche, come la microscopia ottica a luce polarizzata, la microscopia a contrasto di fase, la diffrattometria, la microscopia elettronica a scansione, la microscopia elettronica a trasmissione e l'impiego di software specialistici. I dati chimici associati a quelli mineralogici hanno permesso di classificare le fibre presenti nelle sabbie feldspatiche come fibre di amianto tremolite, un minerale che appartiene alla famiglia degli anfibioli e simile all'asbesto un tempo utilizzato nell'industria dell'amianto.

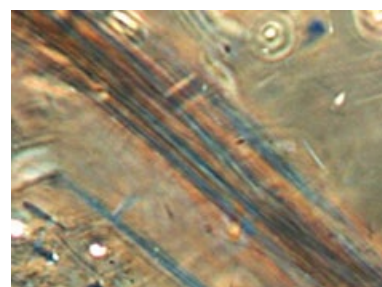
La notizia non sorprende chi si occupa degli aspetti geologici di questi minerali, frequenti nel contesto naturale italiano. Le ricerche condotte hanno permesso una migliore caratterizzazione dei campioni considerati e hanno posto le basi per una più completa legislazione sul vasto argomento dell'amianto.

Ulteriori indagini e studi su campioni provenienti dalle attività estrattive in altre località simili permetteranno una migliore conoscenza della presenza di questi minerali nei contesti geologici naturali. Indagini su campioni raccolti anche nell'atmosfera dei siti oggetto di indagine potranno contribuire a quantificare meglio i possibili rischi per la salute umana dovuti all'attività estrattiva e migliorare la sicurezza nell'attività mineraria. La procedura proposta può essere quindi l'inizio di un importante strumento generale utile a identificare la natura mineralogica dei materiali fibrosi contaminanti nelle materie prime e stabilire la valutazione del rischio di esposizione.

Tiziana Bacci¹, Giovanni Martinelli²

¹ Referente Unità operativa amianto, Arpae, Reggio Emilia

² Responsabile di progetto analisi territoriali in aggregazione da Regione Emilia-Romagna



Campione di amianto tremolite al microscopio ottico luce polarizzata (MOLP) in campo chiaro e liquido IR 1.610

LA TESI - GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

LA BONIFICA NEGLI EDIFICI PUBBLICI, L'ESPERIENZA DI ARPAE

La diffusione e l'utilizzo dell'amianto nel passato recente, è ancora un tema più che mai attuale, nel contesto italiano come in quello internazionale. Nelle sue varie forme, l'amianto è stato utilizzato per moltissimi anni in modo diffuso nell'edilizia, ma più in generale in molteplici tipologie di manufatti ed è oggetto di attenzione del legislatore e degli organismi deputati alla tutela della salute e dell'ambiente. L'esperienza di Arpae Emilia-Romagna, è stata riassunta nella tesi "La problematica dell'amianto negli edifici pubblici o a uso pubblico, l'esperienza di Arpae Emilia-Romagna", presentata a conclusione del Master in "Management del controllo ambientale" attivato dall'Università di Bologna in collaborazione con Arpae Emilia-Romagna e diretto dalla professoressa Elena Fabbri del Dipartimento di Scienze biologiche, geologiche e ambientali (Bigea-UniBo).

La pericolosità dell'amianto deriva soprattutto dalla sua capacità di rilasciare fibre molto piccole, inalabili (dell'ordine di micrometri) che possono penetrare profondamente nell'apparato respiratorio, provocando gravi danni per la salute. L'amianto è un cancerogeno classificato dalla IARC (*International Agency For Research on Cancer*) in categoria 1 (cancerogeni certi per l'uomo). Per il loro abito fibroso esse tendono ad aderire in modo molto forte alle strutture dell'apparato respiratorio rendendo difficile o impossibile l'azione dei normali meccanismi di difesa.

La caratteristica più pericolosa di un materiale contenente amianto è la sua friabilità, ovvero la possibilità che sia facilmente sbriciolabile o ridotto in polvere con semplice pressione manuale, dando luogo alla liberazione delle fibre. In Italia la legge 257/92 ha messo al bando l'uso dell'amianto, aprendo di fatto una lunga stagione di interventi di "bonifica", anche se la persistenza di una relativa bassa percezione del rischio nella popolazione e i costi rilevanti dei tali operazioni rendono ancora complessa la piena applicazione del dettato normativo relativo alle bonifiche.

L'amianto infatti è ancora molto presente e ubiquitariamente diffuso nel territorio, e ciò determina la necessità di intervenire con tempestività ed efficacia per bonificare edifici civili e industriali dismessi e non, suoli e sedimenti contaminati, ex siti di estrazione, manufatti di varie tipologie.

L'esistenza sul territorio italiano di oltre 50.000 edifici ancora da bonificare e di circa 2.000 edifici scolastici le cui coperture sono in cemento-amianto indica che questo tipo di contaminazione ambientale costituisce un serio problema, che, peraltro, a causa del periodo di latenza pluridecennale che separa l'esposizione dalla comparsa del mesotelioma pleurico, (principale patologia amianto correlata) assume caratteri di elevata gravità per la salute e di onerosità dal punto di vista dei costi di gestione. Stime del ministero della Salute prevedono che il picco massimo delle patologie asbesto-correlate si manifesterà nell'anno 2020.

La complessità della gestione del problema "amianto" può essere meglio compresa esaminando alcuni casi studio che sono stati oggetto di attenzione nel lavoro di tesi.

Le situazioni prese in esame, meglio dettagliate nel testo integrale disponibile online, sono quelle relative all'intervento di bonifica da amianto friabile del teatro comunale "Ebe Stignani" di Imola (Bo), avvenuto su base programmata e alla bonifica di una copertura gestita in emergenza.

La molteplicità degli attori titolari di differenti competenze, che in molti casi può portare a un eccessivo frazionamento delle responsabilità operative, si è trasformata in una grande opportunità grazie alle sinergie realizzate e all'esistenza di consolidate prassi di collaborazione basate anche su procedure condivise. L'esperienza delle strutture di Arpae (Distretto di Imola della Sezione di Bologna e Unità Amianto del Laboratorio multisito afferente alla Sezione di Reggio



Emilia), la collaborazione del Dipartimento di sanità pubblica dell'Azienda Usl di Imola (BO) e dei Servizi del Comune di Imola, sono stati fattori di successo per utilizzare al meglio i rispettivi potenziali operativi e per aggregare il valore aggiunto derivante dal continuo scambio di informazioni e della condivisione permanente delle scelte da compiere. Un importante fattore degli interventi di rimozione del rischio da amianto è rappresentato dalla necessità di elevata qualificazione tecnico-professionale degli addetti, il che implica la forte necessità di mantenere costante ed efficace la gestione di percorsi di formazione del personale degli enti impegnati, ma anche la pianificazione di eventi di confronto e scambio di esperienze.

La messa a punto di specifiche e conosciute *check list* da parte del personale coinvolto, che rappresenta una garanzia di tipo procedurale e di riconoscibilità delle diverse fasi di gestione dei processi, costituisce una garanzia di qualità dei Piani di lavoro previsti dal Dlgs 81/08 nelle bonifiche dall'amianto in matrice friabile.

La gestione del problema "amianto" non può poi prescindere da attente riflessioni in merito alle buone prassi di comunicazione sul rischio, che devono essere conosciute e attuate in modo corretto nelle fasi di sensibilizzazione della popolazione e dei tecnici, ma anche durante la gestione delle emergenze per contrastare eccessivi allarmismi e favorire la compliance della popolazione alle indicazioni degli esperti.

La ricognizione effettuata durante la stesura del testo della tesi ha evidenziato che, nel panorama italiano, la Regione Emilia-Romagna è stata tra quelle più attente e sensibili al tema della bonifica dall'amianto, con ingenti investimenti di risorse pubbliche secondo un approccio integrato salute-ambiente-sicurezza. Segnale del persistere di questo impegno è la recente approvazione del nuovo Piano regionale amianto (Dgr 1945/2017) che ha confermato e accentuato i precedenti orientamenti delle politiche di tutela della salute pubblica in questo ambito.

Restano sullo sfondo alcune tematiche che andrebbero affrontate con urgenza, come la necessità di implementare le discariche dedicate allo smaltimento dell'amianto e la realizzazione di impianti di trattamento al fine del suo riutilizzo, investimenti questi, che eviterebbero il doversi rivolgere all'estero per le operazioni di trattamento e/o smaltimento dei rifiuti, i cui costi spesso insostenibili, rischiano di frenare e ostacolare l'intero processo di bonifica.

Gabriele Sasdelli, Ilaria Toffoli, Arpae Emilia-Romagna
Nella foto: rimozione di amianto friabile

IL PROGETTO DI MAPPATURA DELL'AMIANTO IN PIEMONTE

ARPA PIEMONTE CONDUCE DAL 2013 IL PROGETTO DI MAPPATURA DELLE COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO SU UN'AREA DI QUASI 10.000 KM², CHE COINVOLGE OLTRE 600 COMUNI E CIRCA IL 75% DELLA POPOLAZIONE. IL TELERILEVAMENTO, LA VERIFICA SUL CAMPO E L'USO DEI DRONI POSSONO DARE RISULTATI AFFIDABILI ANCHE SULLO STATO DELLE COPERTURE.

Il progetto di mappatura regionale delle coperture con presenza di amianto è stato avviato nel 2013 da Arpa Piemonte, con la collaborazione di più strutture (Polo Amianto, i Dipartimenti territoriali e il Nucleo sistema informativo geografico) attraverso tecniche di telerilevamento. L'analisi delle principali esperienze maturate in ambito nazionale, realizzate tra il 2000 e il 2010, principalmente basate su rilievi aerei multispettrali specifici (es. MIVIS) ha evidenziato che le tecniche impiegate, pur fornendo risultati interessanti, sono caratterizzate da costi di investimento significativi legati ai voli aerei e al trattamento ed elaborazione dei dati, tempi di realizzazione medio-lunghi e conseguente applicabilità a porzioni di territorio limitate. Tali caratteristiche risultavano quindi difficilmente conciliabili con i vincoli temporali, organizzativi ed economici del progetto di mappatura in Piemonte. Si è reso pertanto necessario delineare una nuova metodologia in grado di rispondere ai seguenti criteri:

- necessità di un immediato avvio operativo
- applicabilità del modello a scala regionale
- utilizzo di dati cartografici, satellitari e aerofotogrammetrici sufficientemente aggiornati, gratuiti o già nella disponibilità di Arpa o di Regione Piemonte
- utilizzo di sole risorse professionali e strumentali disponibili all'interno dell'Agenzia
- integrabilità delle risultanze all'interno del Sistema informativo geografico agenziale.

La scelta della metodologia da impiegare si è orientata sull'uso di tecniche di analisi da telerilevamento e GIS in grado di elaborare e classificare automaticamente immagini aeree disponibili identificando le caratteristiche radiometriche e tessiturali

FIG. 1
MCA, MAPPATURA
EDIFICI PIEMONTE

Telerilevamento, esempio di risultati del processo di classificazione.



tipiche delle coperture tradizionali di cemento-amianto, distinguibili in linea di massima dalle altre coperture tradizionali (tetti in coppi, metallo, bitume). Sono pertanto state utilizzate le ortoimmagini della ripresa aerea ICE 2009-2011 realizzate da Regione Piemonte (bande del visibile – R, G, B – e dell'infrarosso vicino NIR) con risoluzione spaziale di 0.4 m e ortorettificate tramite nuovo DTM realizzato con il contestuale rilievo Lidar (figura 1).

Il metodo impostato (*Mappatura speditiva da telerilevamento*) consiste nell'estrarre automaticamente dalle ortofoto un primo livello di "coperture con potenziale presenza di cemento amianto" e una successiva fase di elaborazione in ambiente GIS per la definizione puntuale degli edifici implicati.

Nella *prima fase*, le immagini sono elaborate con tecniche di *analisi object oriented* che prevedono tre passi principali:

- segmentazione dell'immagine e riconoscimento "oggetti" in base a caratteristiche spettrali (valori singole bande e indici composti), geometriche (tessitura, struttura, fattori di forma) e topologiche

- ricerca di campioni significativi di edifici con copertura in Mca (*materiali contenenti amianto*) da utilizzarsi come *training sets*

- definizione algoritmo di calcolo e classificazione degli oggetti. Nella *seconda fase* i risultati della classificazione sono sottoposti a più passaggi elaborativi in ambiente GIS finalizzati a integrare i dati con la cartografica tecnica regionale e a strutturare i risultati in banca dati. Una *terza fase* prevede la verifica e l'integrazione dei risultati con fotointerpretazione tradizionale e la creazione del database geografico finale.

La classificazione ha dovuto tenere in considerazione l'enorme variabilità degli edifici, dei materiali impiegati per le coperture civili e industriali, del loro diverso grado e stato di conservazione. Si è deciso di adottare un *approccio conservativo* caratterizzato da una possibile sovrastima delle coperture identificabili come potenzialmente critiche (falsi positivi), preferibile comunque al rischio di escludere a priori possibili situazioni rilevanti sotto il profilo ambientale sanitario.

L'attività di Arpa Piemonte e i risultati del progetto

Ad avvio progetto sono state definite le aree prioritarie più significative del territorio includendo i comuni più densamente abitati e afferenti a distretti industriali e territoriali rilevanti ed escludendo inizialmente le aree montane scarsamente antropizzate e comunque povere di insediamenti industriali rilevanti. L'ambito di indagine complessivo si estende su un'area di quasi 10.000 km², coinvolge completamente o parzialmente più di 600 comuni e circa il 75% della popolazione regionale. L'attività di mappatura tramite telerilevamento, realizzata per lotti è stata completata nel 2014. L'analisi ha individuato oltre 128.000 coperture georeferenziate di edifici potenzialmente contenenti cemento-amianto (figura 2). A partire da tali risultati è stata avviata l'attività di sopralluogo in campo da parte dei Dipartimenti provinciali che prevede la verifica della natura delle coperture e la raccolta delle informazioni sulle caratteristiche e lo stato delle stesse. Attualmente oltre il 63% delle coperture è stato verificato in situ indentificando circa 38.000 coperture contenenti cemento amianto e circa 9.000 coperture bonificate.

Per agevolare il più possibile l'attività di censimento, è stato sviluppato il nuovo *Sistema informativo mappatura amianto*, che permette ai Dipartimenti di creare e aggiornare in tempo reale i dati inerenti le fasi sopralluogo alimentando tramite applicazione webGIS una banca dati unica e omogenea su scala regionale e avere un quadro costantemente aggiornato degli esiti del censimento e dello stato avanzamento dei lavori. A partire dal 2015 è stato sviluppato inoltre un servizio web semplificato per l'accesso da parte dei cittadini attraverso la nuova applicazione denominata *Mappatura Amianto in Piemonte* fruibile



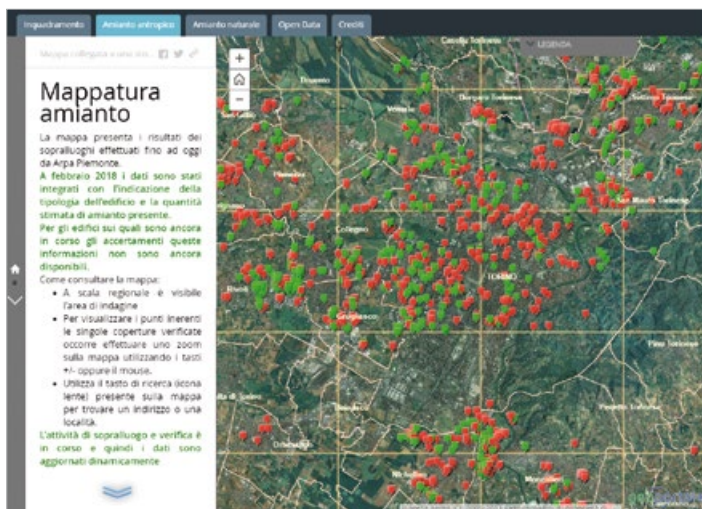
FIG. 2
MCA, MAPPATURA
EDIFICI PIEMONTE

Esempio dei risultati della mappatura: identificazione coperture da verificare.



FIG. 3
MCA, MAPPATURA
EDIFICI PIEMONTE

Il servizio WebGIS sul geoportale di Arpa Piemonte.



dal geoportale agenziale. La cartografia è disponibile anche secondo il protocollo WMS, reperibile nella medesima applicazione alla sezione *Open Data* (figura 3).

L'impiego di droni

A partire dal 2016 sono stati avviati progetti finalizzati a integrare i rilievi con mezzi APR per i monitoraggi ambientali in Arpa. Nel 2017 è stato avviato uno specifico progetto (tuttora in corso) finalizzato a sperimentare e valutare il rilievo con drone per l'analisi delle coperture in cemento. In particolare si intende valutarne l'applicabilità per:

- una più rapida e precisa identificazione dei manufatti delle coperture contenenti cemento-amianto con conseguente riduzione del numero delle ispezioni
- la possibilità di estendere le verifiche in aree difficilmente raggiungibili e ispezionabili con sopralluogo tradizionale
- la produzione di una base dati funzionale a una restituzione tridimensionale e quindi volumetrica delle coperture.

Nel 2017 sono stati effettuati i rilievi su diverse aree residenziali e industriali di tre comuni in provincia di Cuneo attraverso l'impiego di APR ultraleggero ad ala fissa.

Tutti i dati derivanti dai rilievi sono stati quindi elaborati internamente all'Agenzia e integrati nel sistema informativo geografico agenziale, attraverso la produzione per via fotogrammetrica di ortoimmagini, *point cloud*, modelli digitali del terreno (DTM e DSM).

Le attività di valutazione della qualità e affidabilità si completeranno nel 2018, ma i primi riscontri evidenziano le interessanti potenzialità del metodo per applicazioni su scala locale, valutazioni di coperture di dimensioni limitate e difficilmente analizzabili da piattaforma aerea o satellitare, monitoraggi periodici dello stato di degrado o delle attività di bonifica in distretti rilevanti e in trasformazione.

Enrico Bonansea

Responsabile Sistema informativo geografico
Arpa Piemonte

FOCUS

IL TOUR DELLE BUONE PRATICHE PER CITTÀ AD AMIANTO ZERO

Il 28 aprile 2017, giornata mondiale delle vittime dell'amianto, Arpa Piemonte, Anci Piemonte, Regione Piemonte e il Comune di Casale Monferrato – città simbolo della rinascita dall'amianto – hanno dato l'avvio ai lavori del **Tour delle buone pratiche città amianto zero**. Il progetto è nato per sostenere l'azione dei sindaci e favorire la comprensione della reale portata del problema da parte dei cittadini. Promosso da Anci nazionale è ideato e coordinato da Arpa Piemonte in collaborazione con le sezioni regionali di Anci, le Regioni, il Servizio sanitario nazionale, i Comuni, nonché Snpa e le Agenzie per la protezione dell'ambiente territorialmente competenti.

L'impiego di manufatti contenenti amianto è stato bandito in Italia dalla legge 257/1992 che si occupa anche del rischio diffuso costituito dai manufatti in opera, prevedendo il censimento degli edifici nei quali sono presenti materiali o prodotti contenenti amianto libero o in matrice friabile. Inoltre la normativa prevede l'obbligo per i proprietari di comunicare la presenza di amianto e di rimuoverlo a proprie spese, qualora l'autorità sanitaria constati il rischio concreto di rilascio di fibre nell'ambiente. In tutti gli altri casi il proprietario è tenuto a disporre e a seguire un piano di gestione e manutenzione per tenere sotto controllo la situazione di degrado dei materiali e dunque l'evoluzione del rischio. I costi di rimozione e smaltimento, a volte anche ingenti, la complessità dei piani di gestione e manutenzione dei manufatti e la scarsa percezione del rischio reale costituito dall'amianto mettono i sindaci, nella loro qualità di autorità sanitaria, nelle condizioni di dovere conciliare esigenze e sensibilità diverse, se non a volte contrapposte. Durante le giornate del Tour, progettate in funzione delle criticità e peculiarità del territorio, si fornisce a sindaci e tecnici comunali informazione e formazione sulle buone pratiche che molti Comuni italiani, a partire da quelli che hanno dovuto fare fronte alle situazioni di crisi più gravi, hanno già sperimentato con successo per procedere alla bonifica del territorio, spesso con la collaborazione attiva e l'impegno concreto della cittadinanza.

Tutti gli incontri hanno una struttura simile e prevedono un dibattito per accogliere le esigenze locali, offrono inoltre

supporti di comunicazione con grafica omogenea facilmente identificabile e prevedono lo sviluppo di cinque tematiche rispondenti ad altrettante parole chiave.

Competenza, "ad ognuno il suo compito"

Sono illustrate le competenze dei diversi enti coinvolti nella gestione della problematica "amianto" o sono proposte soluzioni per la loro migliore ripartizione (ad esempio in Piemonte la Dgr 64-3574/2012 ha definito in modo puntuale i rapporti sinergici tra Ambiente e Sanità).

Responsabilità, "agire in modo pertinente"

Si espongono le basi giuridiche, in primo luogo le attribuzioni dei sindaci e degli uffici comunali, per potere agire in modo efficace anche a fronte di ricorsi e opposizioni.

Procedure, "agire efficacemente"

Si evidenziano quali sono le procedure necessarie da mettere in atto per poter agire nel modo più rapido ed efficace; ad esempio protocolli operativi di gestione degli esposti (in Piemonte Dgr 40-5094/2012) e ordinanze in danno da parte dei sindaci, rimozioni e raccolta di piccole quantità (in Piemonte Dgr 25-6899/2013), incentivi e finanziamenti per lo smaltimento, analisi del rischio.

Informazione "conoscere per agire"

Si illustrano le fonti di informazione disponibili, quali mappature e censimenti, le esperienze locali di completamento dell'informazione mancante e l'informazione necessaria sia per comunicare nel modo più efficace, completo e responsabile ai cittadini, sia per programmare le attività di protezione ambientale e sanitaria.

Formazione, "conoscere per cambiare"

Si mettono a disposizione, oltre ad approfondimenti locali mirati, linee guida, buone pratiche e sessioni informative/formative guidate rivolte agli addetti ai lavori e al vasto pubblico.

Finora sono tre le tappe già percorse del tour: Casale Monferrato (AL), Monfalcone (GO), Arona (NO); altre sono in fase di progettazione.

I Comuni che desiderano candidarsi possono richiedere informazioni a comunicazione@arpa.piemonte.it

Fulvio Raviola, Gianmario Nava, Elisa Bianchi
Arpa Piemonte



L'ANALISI DELLE ROCCE OFIOLITICHE IN LIGURIA

L'AMIANTO PRESENTE IN NATURA È LEGATO AGLI AFFIORAMENTI DI OFIOLITI, ROCCE INGLOBATE NELLE CATENE MONTUOSE. IN ITALIA LA DISTRIBUZIONE DELLE OFIOLITI È MOLTO DISOMOGENEA. LA LIGURIA È CARATTERIZZATA DA VASTI AFFIORAMENTI IN ALCUNI SETTORI DEL TERRITORIO. L'ESPERIENZA DI ARPA LIGURIA NELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE OFIOLITI.

Le ofioliti di origine naturale

Come noto, la presenza di amianto in natura è legato agli affioramenti di ofioliti, che rappresentano sezioni di crosta oceanica e del sottostante mantello, inglobate nelle catene montuose. La distribuzione delle rocce ofiolitiche nelle Alpi e negli Appennini si caratterizza per una spiccata disomogeneità spaziale. Alcuni tratti di crosta oceanica vengono “salvati” dalla subduzione e carreggiati in lembi ripiegati insieme ai sedimenti della copertura. Le ofioliti “alpine” affiorano nel settore di catena centro-occidentale della Liguria e afferiscono agli insiemi strutturali dell'Unità Voltri e della Zona Sestri-Voltaggio. Questi due insiemi hanno raggiunto il massimo grado metamorfico che può raggiungere un tratto di crosta (subduzione) per poi subire un lungo processo di decompressione verso gradi di pressione e temperatura più bassi durante la messa in posto. Le ofioliti “appenniniche” affiorano a basso grado metamorfico nella zona del levante ligure nell'Unità Bracco Graveglia (Liguridi interne) e all'interno di unità a carattere sedimentario con olistoliti.

La determinazione del contenuto di amianto in una roccia o in un terreno costituisce l'esito di una procedura complessa, in cui rientrano attività sia in sito sia in laboratorio tra loro strettamente correlate. Arpal ha adottato una procedura di analisi macroscopica per la caratterizzazione delle rocce e delle terre che, per quanto generalmente propedeutica alle successive analisi in microscopia ottica o elettronica, può tuttavia risultare esaustiva. La procedura fa parte del più ampio processo di caratterizzazione dei materiali

1 Analisi macroscopica: consente di individuare in prima battuta la presenza di fibre sulla superficie, nei riempimenti di fratture o vene, nelle patine superficiali (serpentinite).

Dm 14.05.96		Dcr 105/1996	
Litotipo	Minerali principali	Complessi litologici	Gruppo
Serpentiniti s.l.	Antigorite, crisotilo , OPX, CPX, olivina, anfibolo tremolite , talco, dolomite, granato, spinelli, cromite, magnetite	Serpentiniti, Serpentinoscisti e Eclogiti	A
Prasinititi	Feldspato albite, epidoti, anfiboli della serie tremolite-actinolite , glaucofane , CPX, mica bianca	Anfiboliti, Gabbri, Metagabbri e Metabasiti	B
Eclogiti	Pirosseno monoclinico, granato, rutilo, anfibolo glaucofane	Serpentiniti, Serpentinoscisti e Eclogiti	A
Anfiboliti	Orneblenda, plagioclasio, zoisite, clorite, antofillite -gedrite	Anfiboliti, Gabbri, Metagabbri e Metabasiti	B
Scisti actinolitici	Actinolite , talco, clorite, epidoto, olivina	Anfiboliti, Gabbri, Metagabbri e Metabasiti	B
Scisti cloritici	Talco, clorite, dolomite, tremolite , actinolite , serpentino, crisotilo , rutilo, titanite, granato	Anfiboliti, Gabbri, Metagabbri e Metabasiti	B
Scisti talcosi e serpentinosi	Talco, clorite, dolomite, tremolite , actinolite , serpentino, crisotilo , rutilo, titanite, granato	Serpentiniti, Serpentinoscisti e Eclogiti	A
Oficalciti	Talco, antigorite, crisotilo , tremolite , dolomite, calcite, olivina	Brecce ofiolitiche, Basalti e Metabasalti	C
Gabbri, metagabbri	-	Anfiboliti, Gabbri, Metagabbri e Metabasiti	B
Basalti, metabasalti	-	Brecce ofiolitiche, Basalti e Metabasalti	C

TAB. 1 AMIANTO, OFIOLITI

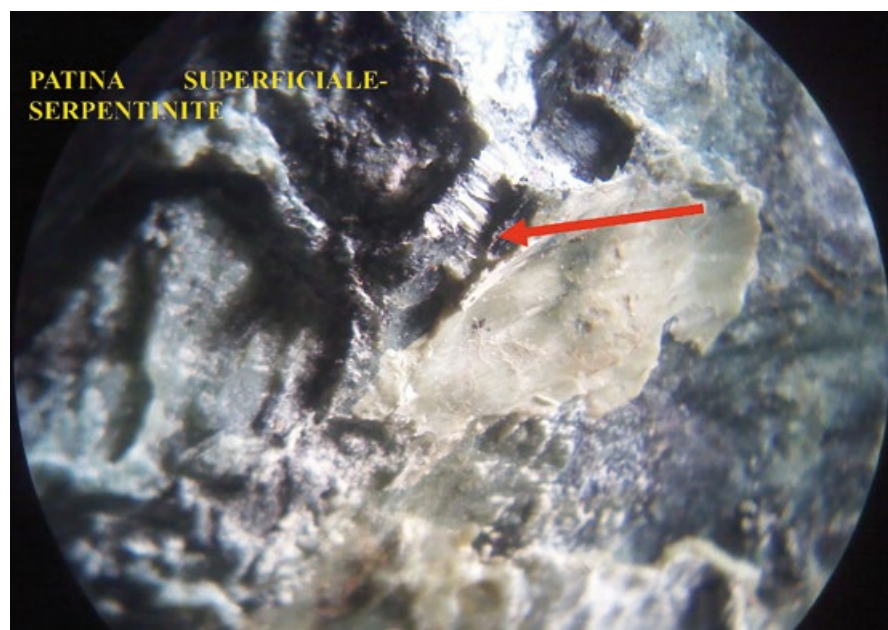
La classificazione delle ofioliti in base alla normativa nazionale (Dm 14/5/2006) e della Regione Liguria (Dcr 105/96).



1

naturali, dal rilevamento geologico-strutturale sull'ammasso roccioso o geologico-tecnico dei terreni, al prelievo di campioni rappresentativi, alle determinazioni analitiche. Le rocce sono osservate per il riconoscimento litologico e classificate e la

superficie è indagata per l'individuazione di eventuali patine di cristallizzazione, riempimenti di microfratture e vene, e foliazioni differenziate che possono presentare natura fibrosa o pseudofibrosa. Le mineralizzazioni in frattura rappresentano zone di debolezza della



2



3



4

roccia spesso accompagnate a un elevato grado di alterazione e disaggregazione. La frazione detritica fine viene analogamente osservata e fotografata per l'individuazione della litologia dei granuli e la loro distribuzione prevalente. La verifica dell'omogeneità petrografica tra i granuli e i frammenti litoidi di dimensioni superiori costituisce un importante elemento di valutazione delle caratteristiche e dell'origine del materiale. Nel caso in cui si riscontrasse la presenza di fibre disperse nella matrice, si procederà a prelievo per l'analisi qualitativa al SEM, che potrà confermare l'abito fibroso o prismatico/lamellare, e l'appartenenza ai minerali classificati "amianto" dalla normativa vigente.

L'esito delle valutazioni potrà portare ad alcune situazioni-tipo fondamentali:

- *ricoscimento della natura non ofiolitica del materiale* (assenza di Pietre verdi), senza conseguente necessità di eseguire l'analisi in microscopia ottica o elettronica
- *ricoscimento della natura ofiolitica del materiale* (presenza di Pietre verdi), e presenza di minerali fibrosi, con conseguente necessità dell'analisi in microscopia ottica o elettronica
- *ricoscimento della presenza di elementi eterogenei di origine sia ofiolitica sia non*

ofiolitica (situazione tipica di alcune rocce sedimentarie tipo breccie, conglomerati e arenarie poligeniche) con conseguente necessità dell'analisi in microscopia ottica o elettronica.

Amianto naturale e valori di fondo

Nuove norme e vecchi problemi

Nel nuovo regolamento sulle terre e rocce da scavo (Dpr 120/2017) i principali aspetti relativi ai fondi naturali e all'amianto di origine naturale trovano collocazione nelle disposizioni combinate degli articoli 11 e 24.

L'art. 24, in modo particolare, dopo le incertezze interpretative del previgente regolamento, chiarisce che l'attuale *ratio* del legislatore intende impedire l'utilizzo di materiali con concentrazioni di amianto superiori alle CSC in qualità di sottoprodotti al di fuori del sito di produzione, eliminando così in radice i fattori di potenziale dispersione connessi a tali operazioni (figura 1). Mentre, per contro – e ciò costituisce una delle più rilevanti novità in materia – l'utilizzo in sito ai sensi dell'art. 185 comma 1, lettera c) del Dlgs 152/06 è sempre consentito anche per concentrazioni di amianto superiori alle CSC, "ferma restando l'applicazione dell'Art. 11, comma 1", ossia la necessità di definire "i valori di fondo naturale da assumere".

Uno dei principali ostacoli che il nuovo testo non sembra in grado di superare è tuttavia l'impossibilità di definire un valore di fondo naturale per l'amianto nelle terre e nelle rocce. Vi è infatti un generalizzato accordo nella comunità tecnico-scientifica¹ nel ritenere il concetto di fondo naturale

sostanzialmente inapplicabile nel caso dell'amianto.

Verso un cambiamento di paradigma

L'avanzamento degli studi scientifici, le esperienze applicative acquisite in modo particolare nel corso della realizzazione di importanti opere pubbliche, le nuove tecnologie rese disponibili in campo ingegneristico, ambientale e della protezione e sicurezza dei lavoratori rendono possibile una riflessione sull'approccio generale alla problematica dell'amianto naturale, a partire da alcune prime considerazioni:

- nel caso di scavi in roccia, il problema della dimostrazione della "naturalità" della composizione del materiale scavato dovrebbe poter essere superato dalla stessa incontestabile evidenza che, all'interno di una matrice compatta a profondità di decine e talora centinaia di metri dalla superficie, è da escludersi qualsiasi possibilità di contaminazione antropica della matrice solida (figura 2)
- la pericolosità di un materiale naturale amiantifero non è esclusivamente legata al valore della concentrazione totale dell'amianto. È noto, infatti, che le proprietà meccaniche, e in modo particolare la disaggregabilità, influiscono in modo determinante sull'effettivo rilascio di fibre nell'ambiente

2 Analisi allo stereomicroscopio: patina a cristallizzazione fibrosa in fasci submillimetrici di crisotilo. Le ricristallizzazioni fibrose emergono talvolta dall'interno della massa della serpentinite.

3, 4 Analisi allo stereomicroscopio: il detrito rilasciato da una serpentinite è caratterizzato dalla presenza di minerali ad abito fibroso sia in fasci che in fibre libere.

- tra l'insufficiente significatività del parametro *Indice di rilascio* e la massima cautelatività dell'*Amianto totale*, potrebbe essere ulteriormente approfondita la ricerca di indici e parametri in grado di integrare l'aspetto puramente compositivo con le proprietà meccaniche, come quello introdotto dalla Regione Emilia-Romagna con la Dgr 1696/2012 col parametro *Fibre liberabili (AR)*

- in mancanza di idonee cautele, anche materiali "sottosoglia" possono indurre significative concentrazioni di fibre aerodisperse; e, al contrario, l'adozione di opportuni provvedimenti e dispositivi di controllo della dispersione e di abbattimento delle fibre liberate, possono contenere entro limiti di assoluta sicurezza i livelli di concentrazioni aerodisperse anche in presenza di concentrazioni di amianto nei materiali al di sopra delle CSC.

Nel caso dell'amianto, la dimostrazione dell'origine naturale di concentrazioni nel suolo e nel sottosuolo superiori alle CSC dovrebbe potersi fondare su un criterio di *compatibilità geologica*, piuttosto che sulla definizione di un valore numerico di *concentrazione di fondo*. L'impossibilità di definire il valore di fondo in termini rigorosamente numerici, d'altronde, non può in alcun modo giustificare un approccio riduttivo, ma, al contrario, evidenzia la necessità di studi geo-minero-petrografici rigorosi, in grado di consentire di ascrivere con sicurezza i livelli di concentrazione rilevati nelle rocce e nei terreni alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti. Ogni piano e progetto di riutilizzo dei materiali dovrà essere accompagnato dalla predisposizione di specifiche procedure operative per la gestione del rischio amianto e di relative misure di prevenzione e protezione, in grado di controllare l'intero processo, dallo scavo alla destinazione finale, in condizioni di completa sicurezza per i lavoratori e la popolazione.

Gianluca Beccaris, Emanuele Scotti

Arpal, Agenzia per la protezione dell'ambiente ligure

¹ Si cita per tutti il rapporto *Normal background concentrations (NBCs) of contaminants in English soils: Final project report* (British Geological Survey, 2012), che definisce "not possible" e addirittura "inappropriate" definire un valore di fondo naturale per l'amianto nei terreni.

FIG. 1
AMIANTO NATURALE,
OFIOLITI

Gestione delle terre e
rocce da scavo contenenti
amianto naturale.



FIG. 2 AMIANTO NATURALE, OFIOLITI
Scavo di gallerie in roccia.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Cortesogno L., Haccard D., 1984, *Note illustrative alla carta geologica della Zona Sestri-Voltaggio*, Società geologica italiana.
2. Keeling J.L., Raven M.D., Selfm P.G., 2010, *Asbestiform antigorite - implications for the risk assessment of fibrous silicates*, Extended abstracts, 21st Australian Clay Minerals Conference, Brisbane, August 2010.
3. Cimmino et al., 1981, *Le caratteristiche paragenetiche dell'evento eo-alpino di alta pressione nei diversi sistemi (pelitici, femici, ultrafemici) delle ofioliti metamorfiche del Gruppo di Voltri (Liguria Occidentale)*, Società italiana di mineralogia e petrologia.
4. Vignaroli G., Rossetti F., Belardi G., Billi A., 2011, "Linking rock fabric to fibrous mineralisation: a basic tool for the asbestos hazard", *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11, 1267-1280, 201148.
5. Capponi G., Crispini L., Beccaris G., Orecchia M., 2012-2013, *Determination of asbestos natural concentration values on ophiolitic soil and rocks from Voltri Massif*, tesi di laurea, Genova.
6. Beccaris G., Scotti E., Di Ceglie F., Prandi S., 2010, *Asbestos control in ligurian ophiolites*, Congresso Società geologica italiana, Pisa.
7. Beccaris G., Pucci V., 2007, *Anfiboli fibrosi: nuove Problematiche relative al rischio ambientale e sanitario*, convegno nazionale "Anfiboli fibrosi: nuove problematiche relative al rischio ambientale e sanitario", Sapienza Università di Roma, 27-28 aprile 2007.
8. Arpa Emilia-Romagna, 2004, *Il progetto regionale Pietre verdi*.
9. Gaggero L., Marescotti P., et al. (2006), *Structural and microstructural control on chrysotile distribution in serpentinites from eastern Liguria ophiolites*, European conference on asbestos risk and management, Rome.

IL MONITORAGGIO AMBIENTALE NEL SITO EX FIBRONIT DI BARI

AD ARPA PUGLIA È AFFIDATO IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DELL'AMIANTO, NELL'AMBITO DELLA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE EX FIBRONIT. L'ATTIVITÀ INDUSTRIALE, DURATA DAL 1935 AL 1985, HA LASCIATO IN EREDITÀ DIVERSI MATERIALI CONTAMINATI. DAL 2005 SONO IN CORSO LE OPERAZIONI DI MESSA IN SICUREZZA.

Lo stabilimento Ex Fibronit

Lo stabilimento della Ex Fibronit è collocato in una zona centrale di Bari. Il sito ha un'area di circa 146.000 mq, di cui 39.000 costituiti da edifici. L'attività industriale di questo sito fu avviata nel 1935 con la produzione di manufatti in cemento-amianto, quali lastre piane e ondulate, canne fumarie, condotte, pezzi speciali per altri usi. Le mescole dell'amianto utilizzato erano costituite in larga parte da crisotilo (serpentino) e, in minor misura, da crocidolite e amosite (anfibioli).

Il procedimento produttivo iniziava con la cosiddetta molazzatura in cui l'amianto veniva ridotto in polvere mediante macinazione. Con l'aggiunta di acqua e cemento alla polvere di amianto si otteneva la pasta che lavorata portava alla produzione dei prodotti finali.

I lavoratori erano esposti a elevate concentrazioni di fibre, soprattutto nelle fasi di svuotamento e sbattitura dei sacchi, molazzatura, tornitura e taglio. Già le prime rilevazioni, effettuate negli anni 70, avevano rilevato concentrazioni fino a 20 ff/cc in prossimità delle aree più critiche, a fronte di un limite di esposizione lavorativa dell'Acgih (*Association Advancing Occupational and Environmental Health*) di 5 ff/cc.

Studi epidemiologici hanno rilevato l'insorgenza di numerose patologie asbesto-correlate connesse allo stabilimento, sia di origine professionale che ambientale. Studi di distribuzione geografica hanno mostrato un accentramento intorno all'area di mesoteliomi della pleura e del peritoneo direttamente connessi con l'esposizione alle fibre di amianto aerodisperse.

L'attività industriale della Fibronit terminò nel 1985. Con il Dm 468/2001 il sito fu inserito nell'elenco dei *siti inquinati di interesse nazionale* (Sin). La caratterizzazione del sito, avviata nel 2004 ai sensi del Dm 471/99, aveva evidenziato una diffusa presenza di

riporti contaminati da fibre di amianto. Anche murature e intonaci risultavano contaminati. Il terreno sottostante i riporti presentava concentrazioni di fibre superiori alle CSC previste dal decreto. Risultavano invece non contaminate le acque di falda.

Nel 2005 venivano avviati i lavori di *messa in sicurezza d'emergenza* (MISE) con il confinamento dei capannoni, la

rimozione delle polveri da intercapedini, pavimenti e intonaci delle pareti, l'incapsulamento propedeutico alla successiva rimozione delle tettoie contaminate da amianto, la pulizia da materiali accatastati nei piazzali esterni e nelle botole sotterranee.

Nel 2016 sono stati avviati i lavori di *messa in sicurezza permanente* (MISP) del sito. L'intervento di MISP

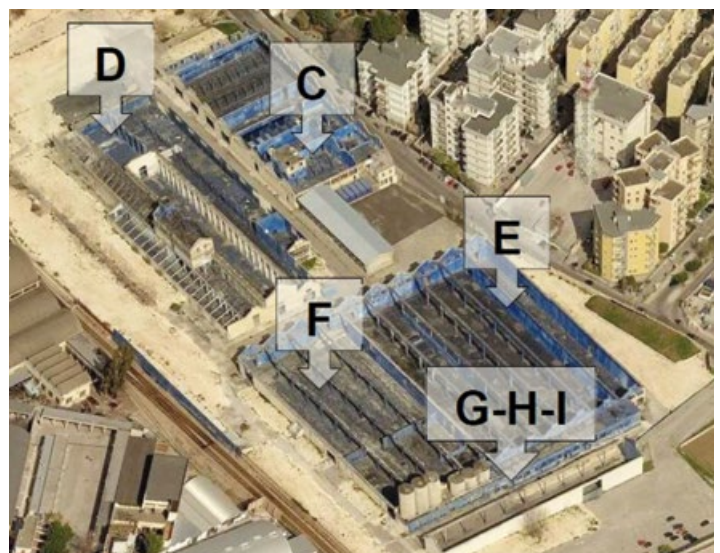


FIG. 1
SIN EX FIBRONIT,
BARI

Messa in sicurezza, piano di demolizione degli edifici.



FIG. 2
SIN EX FIBRONIT,
BARI

Siti di monitoraggio esterni.

prevede la demolizione degli edifici C, D, E, F, G, H, I in 5 step successivi (figura 1). Le demolizioni sono realizzate costruendo attorno agli edifici un'area di confinamento dinamico nella quale, in condizioni di depressione, sono condotti i lavori. I prodotti della demolizione sono poi trasferiti in un'area tecnica dove sono sottoposti a frantumazione e produzione di conglomerato cementizio con acqua e cemento. Il conglomerato prodotto viene pompato in un volume confinato, posto all'interno dell'area dello stabilimento stesso, nel quale viene definitivamente abbancato in celle realizzate con casseri.

Messa in sicurezza permanente, il monitoraggio ambientale

Durante l'iter di approvazione del progetto definitivo di MISP erano state impartite prescrizioni relative al monitoraggio (*ex ante*, *in itinere*, *ex post*) delle matrici ambientali.

Il monitoraggio, affidato ad Arpa Puglia nell'ambito di una convenzione con il Comune di Bari, prevede:

- per l'aria ambiente, la raccolta di 500 campioni in 4 siti, di cui 3 esterni allo stabilimento (figura 2) e uno interno, in prossimità degli estrattori d'aria dalla struttura in corso di demolizione
- per l'acqua di falda, 10 campagne con 4 prelievi, per un totale di 40 campioni
- per l'acqua da eventi meteorici, 2 campagne di campionamenti, ognuna costituita da 3 campioni prelevati dalle vasche di raccolta previste dal progetto. È richiesta, inoltre, la verifica della presenza di fibre di amianto nell'intonaco delle pareti di un rudere nella parte più a sud dello stabilimento.

I risultati del monitoraggio

I metodi di prova utilizzati per l'analisi dei campioni raccolti sono quelli previsti dal Dm 6/9/94 del ministero della Sanità (*Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto*). La tecnica strumentale impiegata è la *microscopia elettronica a scansione* (SEM) che permette una visione a maggiore risoluzione degli aspetti morfologici delle fibre e l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto

TAB. 1
SIN EX FIBRONIT,
BARI

Fasi di demolizioni e di campionamento.

Fase di lavoro	Periodo campionamento	N° filtri raccolti
Ante operam	1/10/2016 - 17/10/2016	24
Demolizione edificio D	20/6/2017 - 28/7/2017	114
Demolizione edificio C	16/10/2017 - 12/11/2017	112
Demolizione edificio E	25/1/2018 - 20/2/2018	83

ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al *sistema di microanalisi* (EDX). I campioni sono analizzati presso il Polo Amianto del Dipartimento provinciale di Brindisi di Arpa Puglia.

Il campionamento delle fibre aerodisperse avviene con campionatori sequenziali Echo PM (TCR Tecora); in conformità al Dm 6/9/1994, si raccoglie un volume di aria di circa 3000 l, campionando a un flusso di circa 6,5 l/min per 8 ore. Il campionamento è effettuato con filtri in polycarbonato con diametro di 25 mm e porosità 0,8 µm. Dopo il campionamento, i filtri sono ritagliati, posti su un supporto in alluminio (*stub*) e metallizzati (Sputter-coater Emitech mod. K575X) in modo da ottenere uno strato d'oro superficiale adeguato sia per la microanalisi sia per l'osservazione e il conteggio delle fibre. Il campione è quindi esaminato al microscopio elettronico (SEM Leo mod. 420). La lettura è effettuata a 1600 ingrandimenti, analizzando circa 1 mm² con l'osservazione di 400 campi microscopici. Se durante la lettura una fibra rispetta i criteri di conteggio (lunghezza > 5µm, diametro < 3µm, lunghezza/diametro > 3), si impiega la spettrometria a raggi X (microanalisi Oxford) per ottenere l'analisi elementare e determinare la natura organica, inorganica e di amianto della stessa.

Ad ottobre 2016 sono stati avviati i campionamenti *ante-operam*. Fino a febbraio 2018 sono stati demoliti i capannoni D, C ed E. Durante ciascuna fase di demolizione è stato condotto il monitoraggio delle fibre aerodisperse nei 4 siti (tabella 1). Le analisi, a oggi, non hanno evidenziato fibre di amianto aerodisperse in nessun campione (concentrazioni inferiori a 0,1 fibre/l).

Per la determinazione delle fibre di amianto nell'acqua di falda non esistono norme europee o nazionali che definiscano la tecnica analitica da utilizzare. L'analisi è stata pertanto effettuata ai sensi del Dm 6/9/1994 all. 2B modificato (metodo interno). Il campione, costituito da 1 litro di acqua, è prelevato con il metodo dello spurgo a basso flusso (*low flow purging*). Il termine "basso flusso" si riferisce alla velocità con



1

cui l'acqua entra nella pompa sommersa dopo aver attraversato la porosità del terreno e il filtro del piezometro. Il campione raccolto è filtrato su una membrana in polycarbonato (porosità 0,80 µm), metallizzato e analizzato al microscopio elettronico. La lettura è effettuata a 2000 ingrandimenti, contando tutte le fibre di lunghezza che rispettano i criteri di conteggio. In nessuno dei campioni analizzati è stata riscontrata presenza di fibre di amianto.

La verifica della presenza di amianto nel rudere a sud del cantiere è stata effettuata prelevando 5 campioni e sottoponendoli ad analisi SEM secondo il Dm 6/9/1994. L'analisi ha portato all'identificazione di fibre di amianto in 2 campioni: uno prelevato da un frammento inglobato nella muratura e il secondo da un frammento di grondaia presente all'interno del rudere (foto 1).

Lorenzo Angiuli, Paolo Dambruoso, Francesca Fanelli, Fiorella Mazzone, Emanuele Montedoro, Livia Trizio, Vincenzo Musolino, Roberto Giua

Arpa Puglia

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- L. Bisceglia, M. Musti, R. Giua, G. Assennato, "L'emergenza amianto in un'area urbana: l'esperienza di Bari", *Epidemiologia e prev.*, Quaderni, anno 31 (1), gennaio-febbraio 2007.
- R. Giua, V. Bonanno, N. Gagliardi, "Amianto sul litorale sud di Bari", *Inquinamento*, 79, febbraio 2006.

1 Frammento di grondaia rinvenuto all'interno del rudere.

SCAVI NEL SIN DI BIANCAVILLA, L'ATTIVITÀ DI ARPA SICILIA

LA REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE IN CONTESTI DI PARTICOLARE CRITICITÀ AMBIENTALE RICHIEDE MOLTA ATTENZIONE E UN MONITORAGGIO COSTANTE. L'ESPERIENZA DI ARPA SICILIA NELL'AMBITO DEL PROGETTO "BANDA ULTRA LARGA (BUL) E SVILUPPO DIGITALE IN SICILIA" NEL SIN DI BIANCAVILLA (CATANIA), CARATTERIZZATO DALLA PRESENZA DI FIBRE DI FLUORO-EDENITE.

Situato alle pendici dell'Etna, il comune di Biancavilla (Catania, Sicilia) è ormai noto anche a livello internazionale per gli effetti di una diffusa contaminazione ambientale dovuta a un anfibolo naturale presente nel materiale lavico impiegato inconsapevolmente, a partire dagli anni 50 e per decenni, per la costruzione di edifici privati e pubblici, per la copertura di strade, piazze e come rinterro.

La scoperta del nuovo anfibolo, in seguito denominato fluoro-edenite (1), risale alle indagini geo-mineralogiche iniziate nel 1997 a cura del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma "La Sapienza", in collaborazione con ricercatori dell'Istituto superiore di sanità, a seguito dell'osservazione di un eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura nel comune di Biancavilla (2).

Il nuovo minerale è stato ritrovato nei suoi tre habitus, aciculare, fibroso e prismatico, nei prodotti vulcanici a composizione benmoreitica in località Monte Calvario, alle porte del paese di Biancavilla, ove si trovano le cave da cui si estraevano i materiali utilizzati per decenni nell'edilizia locale. Ulteriori indagini hanno dimostrato che il nuovo minerale, nella forma fibrosa, ha caratteristiche chimico-tossicologiche riconducibili all'amianto e, di fatto, è la causa del mesotelioma a Biancavilla (3). È nota la pericolosità delle fibre di fluoro-edenite, definitivamente acclarata dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc) che le ha classificate come "sicuramente cancerogene" (4).

Nel 2001 l'agglomerato di Biancavilla è stato inserito nel *Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati* quale Sito di interesse nazionale (Dm 468/2001); con il successivo Dm 18/07/2002 (GU 231/2002) è stato definito il perimetro al cui interno eseguire gli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza d'emergenza, bonifica e ripristino ambientale stabiliti dal ministero dell'Ambiente (MATTM), sentiti gli enti scientifici nazionali.

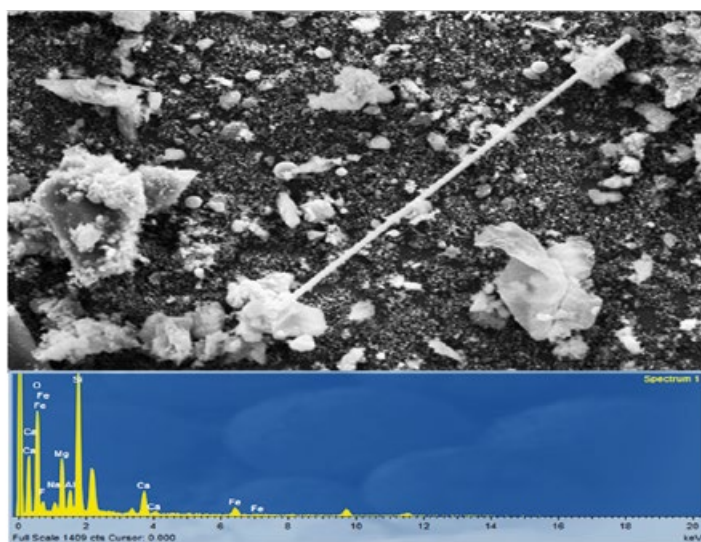


FIG. 1
BIANCAVILLA (CT)

Fibra di fluoro-edenite in campione di particolato atmosferico e spettro EDX.

Il Sin di Biancavilla e il progetto BUL

In tale contesto la Struttura territoriale di Catania di Arpa Sicilia è stata incaricata di eseguire un monitoraggio delle fibre aerodisperse (figura 1) all'interno del Sin di Biancavilla, avviato nel 2009 grazie alla dotazione strumentale nel frattempo acquisita con fondi del POR 2000-2006. I risultati ottenuti dagli oltre 880 campioni di particolato atmosferico prelevati e analizzati a tutt'oggi mostrano nel complesso un andamento di significativa riduzione delle concentrazioni di fibre aerodisperse rispetto alla situazione iniziale quale risultato delle attività di prevenzione e mitigazione poste in essere a Biancavilla a seguito dell'istituzione del Sin (5). Tuttavia, nonostante non siano stati registrati dal 2016 a oggi superamenti del valore di 1 fibra/litro (1 f/l) indicato dalle Linee guida dell'Organizzazione mondiale della sanità per la qualità dell'aria in ambiente urbano (6), alcuni picchi di concentrazione di fibre aerodisperse, osservati in concomitanza di specifici interventi quali attività di scavo o demolizione, dimostrano che un controllo stretto sulle modalità di

svolgimento di determinate attività all'interno del Sin è indispensabile. In tal senso, la proposizione nel 2016 del progetto "Banda ultralarga (BUL) e sviluppo digitale in Sicilia. Cantiere Biancavilla San Rocco", sottoposto all'esame della Struttura territoriale di Catania di Arpa Sicilia per la valutazione degli aspetti ambientali connessi alla realizzazione dell'opera, ha inizialmente destato non poche preoccupazioni in quanto l'ipotesi progettuale si presentava ad alto rischio di contaminazione ambientale per diffusione di fibre di fluoro-edenite, in relazione ai lavori di scavo per il passaggio della fibra ottica in un contesto urbano fortemente antropizzato.

Sulla scorta dei rilievi mossi da Arpa il progetto originario è stato profondamente modificato privilegiando scelte operative mirate a minimizzare le attività di "disturbo" del suolo; di conseguenza si è determinato un diverso tracciato della rete che ha consentito la significativa riduzione dell'estensione lineare delle opere di scavo per il passaggio della fibra ottica, privilegiando l'installazione di condotti aerei per il passaggio dei cavi sfruttando palificazioni già esistenti.

Anche le modalità di scavo sono state modificate e adattate alla specifica situazione: ciò ha comportato la necessità di escludere l'uso della fresatrice per la realizzazione delle mini trincee, date le difficoltà che nello specifico contesto operativo avrebbero comportato le operazioni di bonifica e decontaminazione giornaliera della macchina con esiti poco certi sotto il profilo della sicurezza, a favore di scavi da eseguire "a mano" nel rispetto delle normative di protezione dei lavoratori e comunque sotto continua nebulizzazione di acqua per ridurre al massimo la polverosità e quindi l'eventuale diffusione delle fibre. Inoltre si è optato per la parcellizzazione dell'opera in cantieri giornalieri di estensione ridotta più facilmente gestibili e delimitabili, chiaramente contrassegnati per il rischio amianto, in modo da ridurre al minimo il tempo di esposizione delle aree di scavo agli agenti atmosferici; al contempo sono state fissate le condizioni di operatività, ovvero di fermo delle attività dei cantieri, in relazione alle condizioni meteorologiche (intensità del vento secondo la Scala Beaufort).

Particolare attenzione è stata prestata alla gestione del materiale di risulta delle attività di scavo per il quale, a fronte della previsione progettuale di una sua limitata caratterizzazione di tipo puntiforme, è stato invece adottato un criterio molto più cautelativo richiedendone il confinamento mediante raccolta in *big bag* alla stessa stregua di un rifiuto contaminato da amianto e il successivo conferimento in toto in discarica autorizzata per lo smaltimento di *refrattari contenenti amianto* (Rca). Arpa ha inoltre prescritto l'esecuzione di un monitoraggio ambientale (*ante operam*, corso d'opera e *post operam*) con il prelievo e l'analisi in microscopia elettronica a scansione (SEM) di campioni di particolato atmosferico, a cura della committenza, per la ricerca e il conteggio delle fibre aerodisperse di fluoro-edenite. I risultati ottenuti dovevano essere trasmessi ad Arpa entro 24 ore dal prelievo (con un verbale contenente i dati meteo e foto dei campionamenti) per verificare l'eventuale superamento del valore di 1 f/l, prima richiamato. Ai fini della validazione dei risultati del monitoraggio è stata inoltre prevista l'esecuzione a cura di Arpa di un numero di contro-campioni, in quota non inferiore al 10% del totale, prelevati in parallelo con quelli eseguiti dalla committenza. Inoltre, tenuto conto che l'esecuzione

dei lavori doveva avvenire all'interno di un Sin, Arpa Sicilia ha preteso che il progetto e le prescrizioni proposte fossero sottoposti al vaglio del Mattm e degli organi tecnico scientifici (Iss Ispra, Inail). Tutte le osservazioni e prescrizioni avanzate da Arpa Sicilia hanno trovato pieno accoglimento e sostegno degli enti citati e, di conseguenza, sono stati recepiti anche dalle ditte che hanno poi portato a termine il progetto BUL Biancavilla.

I risultati del monitoraggio

Il monitoraggio *ante-operam* è stato realizzato negli ultimi mesi del 2016, con l'esecuzione di prelievi per 15 giorni consecutivi in 5 punti del paese, prestabiliti secondo la rete di monitoraggio ambientale del comune di Biancavilla, per un totale di 75 campioni. Nonostante sia stata riscontrata la presenza di fibre su 7 dei 75 campioni prelevati (9,3%), il valore di 1f/l non è mai stato superato. Il monitoraggio in corso d'opera, svolto nella prima metà del 2017, è stato condotto ogni giorno in corrispondenza delle aree di cantiere per la durata delle lavorazioni di scavo e ripristino della sede stradale. Su 27 dei 94 campioni prelevati (29% circa) è stata riscontrata la presenza di fibre ma, anche in questo caso, non è mai stato superato il valore di 1f/l. Il monitoraggio *post-operam* è stato condotto nel corso dei mesi agosto-settembre 2017 in piena analogia a quello *ante-operam* e quindi nelle stesse identiche postazioni. Su 17 dei 75 campioni prelevati (23%) è stata

riscontrata la presenza di fibre di fluoro-edenite, ma anche in questo caso non è mai stato superato il valore di 1f/l. I contro-campioni prelevati dai tecnici della Struttura territoriale di Catania di Arpa Sicilia – in numero di 8, 17 e 10 rispettivamente nel corso del monitoraggio *ante-operam*, in corso d'opera e *post operam* – hanno fornito risultati sovrapponibili a quelli eseguiti a cura della committenza. Analoghi esiti hanno avuto le verifiche a campione eseguite su alcuni dei filtri già processati dal laboratorio del committente; tutto ciò ha consentito la validazione dei risultati complessivi del monitoraggio ambientale. Il mancato riscontro di superamenti del valore di riferimento di 1 f/l nei campioni di particolato atmosferico prelevati durante la realizzazione del progetto dimostra l'efficacia del complesso di misure poste in essere per contenere la diffusione nell'ambiente di fibre di fluoro-edenite. Tuttavia il riscontro di fibre nei campioni di particolato prelevati, seppure in concentrazioni contenute, conferma ancora una volta l'estrema importanza dell'azione preventiva, oltre che di controllo, che gli enti preposti alla tutela sanitaria e ambientale devono esercitare sul rischio di esposizione della popolazione, soprattutto in concomitanza di specifiche attività urbane (scavi, demolizioni, movimentazione di materiale ecc.), predisponendo efficaci piani di controllo e idonee misure di mitigazione.

Roberto Grimaldi, Maria Rita Pinizzotto
Arpa Sicilia

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Gianfagna A., Oberti R., 2001, "Fluoro-edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy). Crystal chemistry of a new amphibole end-member", *American Mineralogist*, 83:1486-93.
2. Paoletti L., Batisti D., Bruno C., Di Paola M., Gianfagna A., Mastrantonio M., Nesti M., Comba P., 2000, "Unusually high incidence of malignant pleural mesothelioma in a town of the eastern Sicily: an epidemiological and environmental study", *Archives of Environmental & Occupational Health*, 55, 392-8. DOI: 10.1080/00039890009604036.
3. Comba P., Gianfagna A., Paoletti L., 2003, "The pleural mesothelioma cases in Biancavilla are related to the new fluoro-edenite fibrous amphibole", *Archives of Environmental & Occupational Health*, 58:229-32. DOI: 10.3200/AEOH.58.4.229-232.
4. International Agency for Research on Cancer (IARC), Monographs Working Group, 2017, *Some Nanomaterials and Some Fibres*, 111 (Lyon, France 2017), 215-242.
5. Bruni B.M., Soggiu M.E., Marsili G., Brancato A., Inglessis M., Palumbo L., Piccardi A., Beccaloni E., Falleni F., Mazziotti Tagliani S., Pacella A., 2014, "Environmental concentrations of fibers with fluoro-edenitic composition and population exposure in Biancavilla (Sicily, Italy)", *Annali Istituto Superiore di Sanità*, Monografic Section 50 (2), 119-126 DOI: 10.4415/ANN_14_02_03.
6. World Health Organization (WHO), Regional Office for Europe, Copenhagen, 2000, *Air Quality for Europe*, 2nd Edition, 2000. WHO Regional Publications, European Series. 91, 128-131.

FOCUS

MORTALITÀ PER MESOTELIOMA PLEURICO IN ITALIA,
REPORT ISTISAN 17/37

*Pubblicato alla fine del 2017 il rapporto **Mortalità per mesotelioma pleurico in Italia, 2003-2014**, a cura di Pietro Comba e Lucia Fazzo (Dipartimento ambiente e salute, Istituto superiore di sanità). Di seguito le considerazioni conclusive contenute nel rapporto.*

Lo studio della mortalità geografica per mesotelioma pleurico in Italia è stato avviato negli anni Ottanta come attività di sorveglianza epidemiologica finalizzata a stimare il carico della patologia da amianto in Italia e a individuare circostanze di esposizione occupazionale e ambientale all'amianto precedentemente misconosciute. In questo senso, le due segnalazioni più importanti sin qui prodotte da questo sistema di sorveglianza sono state quella di Broni e Biancavilla, entrambe successivamente riconosciute Siti di interesse nazionale (Sin) per le bonifiche. La possibilità di un utilizzo proficuo di questi dati sta nella loro circolazione e lettura da parte di coloro che, operando nelle diverse Regioni, hanno accesso all'informazione sulle realtà produttive attuali e pregresse e sulla distribuzione delle sorgenti di amianto nel territorio. Naturalmente, non è sempre facile valutare se un eccesso di mortalità segnalato da un sistema di sorveglianza corrisponda effettivamente a un reale eccesso di incidenza fondato su casi documentati. Molto interessante in questo quadro un'indagine dell'Università di Campobasso che ha valutato nella Regione Molise la mappatura delle sorgenti di amianto nel territorio, mortalità e incidenza del mesotelioma pleurico e conoscenze dei medici di medicina generale in materia di malattie asbesto-correlate. Questo studio ha fornito elementi sui quali fondare strategie per accrescere la consapevolezza in materia dei medici di medicina generale, con la finalità di conseguire una migliore presa in carico dei pazienti. Particolarmente significativa in questo quadro è la collaborazione con il Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM). Nel momento attuale, che vede il ReNaM assicurare una piena copertura della rilevazione dei mesoteliomi in Italia con alcune residuali limitazioni della rilevazione delle esposizioni individuali in Calabria e Sardegna, le indicazioni fornite dai dati di mortalità contribuiscono ad annettere carattere di priorità alle situazioni, rispettivamente di Crotone e di Porto Torres e La Maddalena.

La conoscenza di questi dati inoltre può fornire una cornice nella quale inserire il lavoro delle associazioni delle vittime finalizzato a ricostruire situazioni localizzate caratterizzate

dalla presenza di malattie asbesto-correlate nell'ambito di specifiche comunità, al fine di portare alla luce i "disastri invisibili": questo lavoro richiede una partnership fra associazioni, comunità scientifica e istituzioni pubbliche. Ai ricercatori si richiede di condividere con le autorità sanitarie e le vittime (e le loro associazioni) gli obiettivi degli studi, essere presenti nei luoghi in cui le comunità vivono, operare con trasparenza, rispettare gli impegni presi e contribuire alla "consapevolezza di comunità". In questo quadro le stime d'impatto sono importanti, ma sono prioritarie la bonifica, la possibilità per chi si ammala di accedere ai protocolli terapeutici più promettenti, e la richiesta di giustizia. Questi punti rappresentano il contributo dei ricercatori alla resilienza collettiva. Coerenti con questa impostazione appaiono iniziative quali la psicoterapia per gruppi di pazienti con mesotelioma e loro caregiver, come avviene da anni nel contesto di Casale Monferrato, grazie a una serie di sinergie fra Aziende sanitarie e Università e fra le istituzioni nel loro complesso e la popolazione con le sue Associazioni. Questo approccio, previa valutazione di fattibilità, dovrebbe progressivamente estendersi agli altri Sin per le bonifiche con presenza di amianto e con eccessi di incidenza del mesotelioma.

Lo studio della mortalità geografica per mesotelioma pleurico è infine una forma di sorveglianza epidemiologica che può oggi essere raccomandata in tutti quei Paesi attualmente impegnati nel perseguimento della messa al bando dell'amianto, come discusso in una recente rassegna alla quale si rinvia per una trattazione più dettagliata. È stato infatti dimostrato come la mortalità per mesotelioma, a livello nazionale, correli con alta specificità con indicatori dei pregressi consumi di amianto; nei casi in cui ciò non si verifica è agevole riscontrare una bassa qualità della certificazione necroscopica. Altro pregio dei dati di mortalità è la loro disponibilità e gratuità presso l'Organizzazione mondiale della sanità a Ginevra. L'uso sistematico di questa fonte, pur con le sue limitazioni, potrebbe contribuire a individuare trend temporali e gradienti geografici, ovvero di mostrare la bassa qualità dei dati stessi, contribuendo indirettamente a iniziative di miglioramento della loro qualità. Questo processo, insieme alla diffusione delle tecniche di rilevazione dei mesoteliomi, potrà in prospettiva contribuire a conoscere meglio gli impatti sulla salute dell'amianto nei vari Paesi, e questo potrà accelerare la messa al bando di questo minerale negli Stati in cui il suo utilizzo è ancora consentito. (DR)

FIG. 1
MESOTELIOMA
PLEURICO IN ITALIA

Mortalità per mesotelioma pleurico. Distribuzione geografica dei comuni con almeno tre casi osservati e SMR (Standardized Mortality Ratio) >100 e limite inferiore dell'intervallo di confidenza al 95% >100, 2003-2014.

