

Area Benessere di Comunità
U.I. Salute e Tutela Ambientale

Piano comunale bonifica amianto

Relazione generale

Colophon

Assessore Urbanistica, Città storica e Ambiente

Patrizia Gabellini

Assessore Sanità, Integrazione Socio-sanitaria, Sport, Coordinamento e riforma dei Quartieri, Cittadinanza attiva

Luca Rizzo Nervo

Capo Area Benessere di Comunità

Maria Adele Mimmi

Responsabile del progetto

Marco Farina

Contributi specialistici

Villiam Alberghini, Daniela Cervino, Italia Grifa, Emilia Guberti, Antonia Maria Guglielmin, Davide Nerozzi, Paolo Pandolfi, Fabio Piretti, Antonio Politi, Fulvio Romagnoli, (Azienda USL);

Annamaria Colacci, Adriano Fava, Cristina Regazzi (ARPA);

Vito Belladonna, Elisa Di Francesca, Pierluigi Maschietto (ATERSIR);

Claudio Anzalone, Laura Minelli (HERA)

Segreteria tecnica e redazione

Chiara Cavicchi

Hanno collaborato per il Comune di Bologna :

Antonella Beltrandi, Davide Guarini, Milva Leprotti, Leonardo Mileti, Stefania Spisni;

Giovanni Fini, Francesco Tutino;

Pina Civitella, Nicoletta Baratti

Si ringraziano

Adriano Albonetti (Regione Emilia-Romagna), Marco Guarnieri (HERA), Marco Maglionico (Università di Bologna)



SOMMARIO

1. INTRODUZIONE - GLI ORIENTAMENTI DEL PIANO.....	7
2 IL QUADRO NORMATIVO.....	9
2.1. LA NORMATIVA COMUNITARIA.....	9
2.2. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE NAZIONALE.....	9
2.2.1 Il Piano Nazionale Amianto.....	11
2.3. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE REGIONALE.....	12
2.3.1. Piano regionale della prevenzione della salute 2015-2018.....	13
3. LE IMPLICAZIONI DELL'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO PER LA SALUTE UMANA.....	14
3.1. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA.....	14
3.2. LA DEFINIZIONE DEL RISCHIO.....	14
3.3: RASSEGNA SULLA BIBLIOGRAFIA SCIENTIFICA PER LA DEFINIZIONE DELL'IMPATTO SULLA SALUTE.....	15
3.4: IL REGISTRO NAZIONALE MESOTELIOMI.....	23
3.5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	28
4. STATO DI FATTO DEL CONTESTO A BOLOGNA: CENSIMENTI E BONIFICHE IN CORSO.....	31
4.1 RICOGNIZIONE DELLE COPERTURE SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE.....	31
4.1.1. Obiettivi della ricognizione.....	31
4.1.2. Metodologia utilizzata per il rilievo delle coperture.....	31
4.1.3. Risultati della ricognizione da foto aeree.....	34
4.1.4. Analisi di rischio preliminare : individuazione di possibili priorità.....	35
4.1.5. Confronto con altri censimenti.....	35
4.1.6. Il censimento regionale per quanto attiene Bologna.....	36
4.1.7. Il patrimonio pubblico comunale.....	37
4.2. LE ATTIVITÀ DI BONIFICA IN CORSO.....	37
4.2.1. Monitoraggio delle bonifiche in corso.....	37
4.2.2. Supporto del Comune alla bonifica.....	39
4.2.3. Progetto cinema.....	41
4.3. IL FLUSSO DELLE SEGNALAZIONI.....	42
4.4. CONDUTTURE DI CEMENTO AMIANTO NELL'ACQUEDOTTO.....	43
4.4.1. Localizzazione delle reti in cemento amianto.....	44
4.4.2. Classi d'età delle condotte.....	44
4.4.3. Il monitoraggio: localizzazione dei punti di campionamento sulla rete nei quali è stata rilevata presenza di fibre.....	45
4.4.4 Indici di rottura.....	47
4.5 SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA' DI BONIFICA.....	49
4.5.1. Filiera delle bonifiche.....	49
4.5.2. Fase di verifica e valutazione.....	50
4.5.3. Progettazione della bonifica.....	51
4.5.4. Esecuzione della bonifica.....	53
4.5.5. Fase di manutenzione e controllo.....	54
4.6. CRITICITÀ RISCONTRATE NEL PERCORSO DI BONIFICA.....	54
4.6.1. Il monitoraggio degli abbandoni di amianto.....	55
5. LE AZIONI DI BONIFICA DEL PRESENTE PIANO.....	57
5.1. OBIETTIVI E PRINCIPI PER IL PROSSIMO DECENNIO.....	57
5.2. AZIONI PREVISTE.....	58
5.3. VERIFICA, VALUTAZIONE E BONIFICA DELL'AMIANTO.....	59
5.3.2. Attività prevista per i soggetti pubblici (azioni A5-A6).....	63
5.3.3. Manutenzione dell'amianto in discrete condizioni (azione A7).....	63
5.4. ATTIVITÀ DI SUPPORTO ALLE BONIFICHE.....	64
5.4.1. Istruttoria delle segnalazioni e analisi delle criticità per l'individuazione delle situazioni di maggior rischio (azione B1).....	64

5.4.2. Attività di vigilanza e contrasto all'abbandono di rifiuti di amianto (azione B2).....	65
5.4.3. Regolazione della microdemolizione di piccole quantità di cemento amianto (azione B3).....	65
5.4.4. Organizzazione di servizi di microraccolta e smaltimento di materiali contenenti amianto (azione B4).....	66
5.4.5. Informatizzazione delle procedure di bonifica (azione B5).....	67
5.4.6. Supporto ad iniziative di bonifica e contestuale messa in opera di pannelli fotovoltaici (azione B6)	68
5.5. STRUMENTI DI MONITORAGGIO.....	69
5.5.1. Aggiornamento e affinamento del censimento, anche tramite segnalazioni (azione C1).....	69
5.5.2. Monitoraggio dell'amianto nelle tubazioni dell'acquedotto(azione C2).....	69
5.5.3. Monitoraggio delle incentivazioni urbanistico edilizie (azione C3).....	71
5.5.4 Sorveglianza e valutazione dei dati della ricerca scientifica sui temi di sicurezza e salute (azione C4).....	71
5.6. COMUNICAZIONE, CONSAPEVOLEZZA ED EFFICACIA DEL PIANO.....	72
5.6.1. Percorsi di comunicazione partecipata (azione D1).....	72
5.6.2. Valutazione degli effetti del piano : misurazione dell'efficienza e dell'efficacia (azione D2).....	73
5.6.3. Rete di relazioni istituzionali con altri Comuni che siano coinvolti in situazioni simili (azione D3). 73	
Bibliografia.....	76
Elenco acronimi.....	78
APPENDICE 1: COSTI E RISPARMI IN INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI COPERTI CON SMALTIMENTO DI COPERTURA IN ETERNIT.....	79
APPENDICE 2: PROGRAMMA TEMPORALE DELLE AZIONI - GANTT.....	80

1. INTRODUZIONE - GLI ORIENTAMENTI DEL PIANO

L'attività complessiva, se da un lato si è sviluppata all'interno delle funzioni amministrative proprie del Comune, dall'altro lato ha trovato argomenti di riflessione anche a seguito della pesante eredità delle aziende che lavoravano l'amianto a Bologna; eredità scaturita in particolare dalle due storiche officine: l'Officina Grandi Riparazioni (OGR) delle Ferrovie, sita in via Casarini, e le Officine Casaralta.

In queste aziende si è verificato un numero molto elevato di esposizioni professionali con una grave situazione epidemiologica e il conseguente sviluppo di malattie professionali tipiche della lavorazione di amianto. Il movimento sociale e sindacale, l'attenzione mediatica e quella delle forze politiche hanno portato a riconoscere in modo evidente tale situazione, spronando l'Amministrazione ad individuare opportune e significative risposte, fino a giungere alla redazione di uno specifico testo in materia.

Se nello scorso decennio le attività principali erano connesse alla elaborazione delle segnalazioni dei cittadini e alla produzione di atti amministrativi al fine di richiedere bonifica di coperture o di altri manufatti in amianto, nel presente mandato amministrativo le azioni sono state ampie e molteplici. Si è sviluppata una più complessa attività di analisi del territorio: grande importanza ha assunto una sorta di censimento di edifici privati con copertura in cemento amianto, elaborato da foto aeree nel 2011; si sono svolte le prime esperienze di comunicazione e informazione anche a seguito con un confronto con il Liceo Laura Bassi, con associazioni e i lavoratori dell'OGR; si sono avviati tavoli tecnici con i gestori e proprietari del patrimonio pubblico non comunale e con le associazioni di categoria del patrimonio immobiliare privato; infine - in sinergia con Unindustria e Cna - è stata messa a sistema l'attività di rimozione di cemento amianto e la contestuale messa in opera di pannelli fotovoltaici in aree produttive.

È stato presentato un documento preliminare del Piano, per una discussione pubblica; è stata svolta un'Istruttoria Pubblica, con la presenza di diverse decine di interventi, coinvolgendo le parti economiche e le parti sociali in una discussione tecnica con i tecnici degli enti pubblici. Il Consiglio Comunale si è espresso richiedendo ulteriori approfondimenti.

Il Piano Comunale viene approvato in una fase di nuova pianificazione sul tema dell'amianto: il Piano Nazionale è stato presentato con un primo documento del 2013 e – pur trovando difficoltà rilevanti per la sostenibilità economica degli interventi – fornisce un quadro per l'approccio organico complessivo alla materia, teso a definire priorità, tempi, risorse e azioni concrete da mettere in campo. Il Piano Regionale sarà prossimamente aggiornato e fornirà nei suoi sviluppi una cornice di azioni congrua con la scala locale e con le funzioni dedicate.

Si può con serenità affermare che non sia mancato il confronto e il l'approfondimento.

Queste risposte sono la parte fondamentale del Piano, che ha l'obiettivo di tutelare la salute dei cittadini, di bonificare progressivamente l'amianto presente sul territorio nelle sue varie forme, avviando azioni di tipo comunicativo. I saperi del territorio sono andati a sintesi, in uno strumento di piano condiviso e partecipato.

Sono stati creati gruppi di lavoro, che hanno visto in particolare il coinvolgimento di Azienda USL, Arpa, Atersir, Hera, Regione Emilia-Romagna. Il seguire gli approfondimenti del rapporto ambiente salute ha permesso di fornire una valutazione integrata del rischio. Le gerarchie di intervento e lo stanziamento delle risorse, umane ed economiche, dipendono da queste valutazioni.

L'approfondimento dei dati relativi al Registro Nazionale dei Mesoteliomi ha portato ad identificare, in modo non ambiguo, da un lato la correlazione dei decessi con il pregresso sistema industriale, dall'altro l'evidenza che non si hanno segnali di criticità sanitaria nella situazione attuale.

Si ritiene che sia importante provvedere a una bonifica progressiva delle coperture in cemento amianto e dei restanti manufatti, in tempi ragionevoli e secondo una programmazione che tenga conto delle condizioni di rischio potenziale. La scadenza che ci si è dati è fornita dalla Risoluzione dell'Unione Europea 2013/93/CE, ovvero al 2028 per il completamento delle bonifiche, come ampiamente illustrato al capitolo 5.

Si è convenuto che sia opportuno e necessario bonificare prioritariamente le zone prossime a scuole e strutture sanitarie, per poi procedere verso le zone residenziali, ad alta densità abitativa, successivamente alle aree meno abitate, produttive ed agricole.

Focalizzandosi sui costi elevati da sostenere per le bonifiche, si è ritenuto opportuno avviare percorsi di incentivazione edilizia, confermati dalle modifiche del RUE, e prevedere interventi autonomi di autodemolizione di piccoli quantitativi di amianto.

La presenza di amianto nelle condutture della rete acquedottistica cittadina ha creato la necessità di incrociare i dati di monitoraggio eseguiti da oltre 15 anni con le caratteristiche della rete. Come richiamato nel documento dell'ISS, riveste una grande importanza il monitoraggio. Il capitolo 3 tratta il tema della relazione tra ambiente e salute su questa tematica.

Questo documento, inedito per un Comune, è quanto mai utile per disporre di un'agenda, di un elenco di priorità da affrontare con il preciso intento di completare il percorso già avviato di risanamento ambientale, seppur in un orizzonte temporale a medio termine.

E' così che si intende fornire la giusta risposta alle situazioni che si sono riscontrate tra gli ex esposti dell'Officina Grandi Riparazioni e delle officine Casaralta in particolare, definendo obiettivi e misure per migliorare e razionalizzare l'attività che l'Amministrazione comunale svolge già da anni e per dare nuovo impulso e accelerare i processi di bonifica.

2 IL QUADRO NORMATIVO

La normativa sull'amianto è complessa e si compone di direttive europee, leggi nazionali e leggi regionali. Si espone di seguito una sintesi del quadro normativo vigente, utile per indicare le linee programmatiche del futuro decennio (derivanti dalla UE) e per fare un breve cenno delle normative nazionali e regionali da applicarsi per il presente piano.

2.1. LA NORMATIVA COMUNITARIA

2003/18/CE del 27.3.2003

La direttiva modifica la precedente direttiva 1983/477/CE in materia di protezione dei lavoratori esposti al rischio amianto durante il lavoro.

2009/148/CE del 30.11.2009

La direttiva contiene indicazioni sulle misure da adottare per la protezione dei lavoratori in caso di esposizione all'amianto nei luoghi di lavoro e durante gli interventi di bonifica.

2013/93/CE del 14.03.2013 (*Minacce per la salute sul luogo di lavoro legate all'amianto e prospettive di eliminazione di tutto l'amianto esistente*).

La direttiva chiede una strategia comune a tutti i paesi membri per lo smaltimento definitivo dell'amianto, fissando al 2028 la scadenza per il suo completamento e indirizzando le raccomandazioni su tre ambiti di tutela: la salute, l'ambiente, la sicurezza del lavoro e la tutela previdenziale. Il testo si articola in una serie di proposte che comprendono:

- l'introduzione di un registro pubblico degli edifici degli Stati membri contenenti amianto;
- il sostegno alle associazioni delle vittime;
- la necessità di definire una tabella di marcia degli interventi;
- l'obbligo di dotare gli ispettori che operano sul campo di attrezzature di protezione adeguate;
- una adeguata qualificazione degli addetti alla rimozione;

La direttiva inoltre esorta l'Unione europea ad effettuare una valutazione di impatto e un'analisi dei costi e dei benefici in relazione alla possibilità di mettere a punto, entro il 2028, piani d'azione per la rimozione sicura dell'amianto dagli edifici pubblici e dagli edifici in cui si prestano servizi che prevedono l'accesso regolare del pubblico, nonché fornire informazioni e orientamenti nell'ottica di incoraggiare i privati a sottoporre le proprie abitazioni a controlli e valutazioni dei rischi efficaci in relazione alla presenza di materiali contenenti amianto, seguendo l'esempio della Polonia; osserva che, nel caso di piani di azione globali di rimozione, l'azione dovrebbe essere coordinata dai ministri competenti, mentre le autorità responsabili dello Stato membro dovrebbero controllare la conformità dei piani di rimozione locali

2.2. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE NAZIONALE

Legge n. 257 del 27.3.1992

E' la legge quadro che ha imposto la cessazione della produzione e dell'impiego dell'amianto a causa della sua pericolosità per la salute.

In Europa la data di cessazione di utilizzo dell'amianto non è stata omogenea, l'anno di divieto in Europa è illustrato in tabella 1.3.

La legge 257/1992 inoltre definisce ulteriori elementi:

- istituisce la Commissione nazionale amianto;
- prevede specifiche disposizioni per il controllo delle imprese impegnate nell'attività di lavorazione, manutenzione, bonifica e smaltimento amianto;
- prevede l'emanazione di disciplinari tecnici per gli interventi di bonifica;
- prevede che le ditte che eseguono lavori attinenti bonifica e smaltimento devono inviare una relazione tecnica alla Regione e all'AUSL;
- prevede che ogni Regione approvi un piano di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'amianto;
- prevede l'obbligo per tutti coloro che operano nello smaltimento dell'amianto di iscriversi all'albo delle imprese, alla sezione relativa allo smaltimento dei rifiuti;
- definisce i criteri per il finanziamento delle imprese interessate alla riconversione produttiva e

per i benefici previdenziali a favore dei lavoratori occupati alla produzione d'amianto.

Anno di entrata in vigore del divieto	nazione
1986	Norvegia
1989	Danimarca, Svezia
1990	Svizzera
1991	Austria
1992	Olanda
1993	Italia, Finlandia
1996	Germania
1998	Francia
1999	Belgio
2000	Gran Bretagna
2002	Irlanda
2005	Spagna, Lussemburgo Grecia, Portogallo

Tabella 2.1: Anno di entrata in vigore del divieto in vari paesi d'Europa

Particolare attenzione è rivolta all'amianto in matrice friabile, individuato come a maggior rischio. Per i proprietari degli immobili è previsto l'obbligo di notificare alle AUSL la presenza d'amianto in matrice friabile; le AUSL hanno il compito di effettuare l'analisi del rivestimento degli edifici e di istituire un registro con la localizzazione degli edifici con presenza d'amianto floccato o in matrice friabile.

Decreto Ministeriale 6 settembre 1994, Ministero della Sanità

Il decreto riguarda specificamente gli interventi di bonifica dell'amianto negli edifici residenziali, commerciali e industriali. Definisce le modalità di analisi dei materiali, i criteri di valutazione dei rischi, i metodi di bonifica, il programma dei controlli da effettuare sull'amianto presente negli edifici, le misure di sicurezza durante i lavori, la certificazione degli ambienti bonificati, la bonifica delle coperture.

Decreto Ministeriale 8 agosto 1994

Il decreto affronta tematiche ambientali relative al censimento, alla bonifica e al controllo delle medesime attività.

- In particolare il decreto prevede disposizioni sui seguenti elementi: censimento dei siti interessati da attività di estrazione dell'amianto, delle imprese che utilizzano o hanno utilizzato amianto nelle attività produttive e che svolgono attività di smaltimento e bonifica;
- predisposizione di programmi per dismettere l'attività estrattiva e realizzare la relativa bonifica dei siti di estrazione;
- rilevazione delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto; controllo delle attività di smaltimento e di bonifica relative all'amianto; censimento degli edifici nei quali sono presenti materiali o prodotti contenenti amianto libero o in matrice friabile. Il censimento degli edifici con presenza di amianto libero (ove il rilascio di fibre nell'aria è già in atto) o in matrice friabile è obbligatorio per gli edifici pubblici, per i locali aperti al pubblico e di utilizzazione collettiva e per i blocchi di appartamenti. Il censimento delle singole unità abitative private risulta facoltativo, ma a richiesta i privati possono essere invitati a fornire gli elementi informativi in loro possesso.

Decreto ministeriale 20 agosto 1999, Ministero della Sanità

Il decreto regola i requisiti minimi dei rivestimenti incapsulanti, i protocolli di applicazione e gli adempimenti obbligatori per eseguire gli interventi di bonifica.

D.Lgs. 257 del 25.6.2006

Il decreto recepisce la direttiva europea 2003/18/CE sulla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro.

D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008

Il Decreto legislativo 81/2008 prevede per l'esecuzione di lavori che possono comportare per i lavoratori il rischio di esposizione ad amianto, nei casi in cui non vi sia rimozione o demolizione di materiali contenenti amianto, l'elaborazione e l'invio di un piano di lavoro allo SPISAL (Servizio per la Prevenzione e la Sicurezza negli ambienti di lavoro), almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Salvo richieste di integrazioni o modifiche, vale la regola del "silenzio assenso" e i lavori possono iniziare dopo 30 giorni.

2.2.1 Il Piano Nazionale Amianto

Il piano nazionale definisce le "linee di intervento per un'azione coordinata delle amministrazioni statali e territoriali" e rappresenta l'atto che dovrebbe orientare e coordinare l'azione pubblica sulla materia. Il documento, adottato dal Governo nel marzo 2013, è attualmente in attesa dell'approvazione dalla Conferenza Stato-Regioni. Gli obiettivi e le azioni afferiscono a tre macroaree relative a: tutela della salute; tutela dell'ambiente; sicurezza del lavoro e tutela previdenziali.

La tutela della salute

I settori di intervento che il Piano intende affrontare sono essenzialmente quattro:

- Epidemiologia;
- Valutazione del rischio e sorveglianza sanitaria;
- Ricerca di base e clinica;
- Sistema delle cure e della riabilitazione.

Dal punto di vista epidemiologico l'obiettivo è migliorare la conoscenza dei fenomeni e delle loro dimensioni sul territorio nazionale, tramite una serie di azioni quali: potenziamento del Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) e dei Centri Operativi Regionali (COR); sviluppo di una raccolta dati con priorità per patologie legate ad esposizione amianto; mantenimento e sviluppo dei COR da parte delle Regioni; la collaborazione di enti quali INAIL, INPS, ISTAT, AUSL e altri gestori banche dati per la messa a disposizione di queste; la creazione di un elenco ex esposti; il miglioramento della sorveglianza epidemiologica; la valutazione del rischio mesotelioma connesso all'esposizione non professionale; l'aggiornamento di modelli previsionali.

Per quanto riguarda il secondo punto, l'obiettivo è migliorare la qualità delle valutazioni del rischio e della sorveglianza sanitaria; le azioni proposte sono: provvedere allo studio di fattibilità sulla istituzione di una banca dati relativa alle misurazioni delle esposizioni; valutare i rischi degli addetti alle bonifiche; potenziare la sorveglianza sanitaria; potenziare la sorveglianza dei lavoratori con cessata esposizione; prevedere un flusso informativo dedicato alla sorveglianza; assicurare la sorveglianza dei lavoratori italiani all'estero.

Per la ricerca di base clinica, vi è l'obiettivo di creare una rete organizzativa nazionale per la comprensione dei fenomeni molecolari, dei percorsi diagnostici e terapeutici del mesotelioma maligno, con sviluppo dei seguenti punti: programmare una rete organizzativa basata sulla condivisione di un database clinico e biologico tra centri di alto livello per la diagnosi e la terapia del mesotelioma pleurico; costituire una bio-banca virtuale di materiali biologici; condividere nella rete progetti clinici di ricerca; effettuare studi biologici di minerali e materiali fibrosi asbestosimili; standardizzare le metodiche analitiche e gli studi sui tessuti e sui liquidi biologici; sviluppare una ricerca farmacologica.

Inoltre si propone di favorire la raccolta e la pubblicazione web di documenti e testimonianze e attivare sportelli informativi sanitari.

La tutela ambientale

L'obiettivo è connesso al miglioramento della tutela della salute e la qualità degli ambienti di vita e di lavoro in relazione al rischio rappresentato dall'esposizione ad amianto.

Sono stati dunque individuati dei sub-obiettivi che determinano le seguenti azioni:

- eseguire e completare il censimento delle coperture a livello nazionale;
- individuare, mappare e caratterizzare le situazioni di rischio;
- assicurare una prima copertura finanziaria, agli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, caratterizzazione e bonifica necessari per le situazioni di inquinamento ritenute più pericolose ed acute: Broni –Fibronit (MI), Priolo– Eternit Siciliana (SR), Casale Monferrato – Eternit, Balangero – Cava Monte S. Vittore (TO), Napoli Bagnoli – Eternit, Tito- exLiquichimica (PO), Bari – Fibronit, Biancavilla – Cave Monte Calvario (CT), Emaresi – Cave di Pietra (AO).
- promuovere la ricerca su nuove tecniche per lo smaltimento dell'amianto, che assicurino un miglior rapporto costi efficacia rispetto agli attuali metodi;
- informatizzare, mediante portali dedicati, l'intero processo di bonifica, dalla presentazione del Piano di Lavoro alla relazione riassuntiva annuale prevista dall'art 9 della legge 257/92; le informazioni devono essere inserite nella Banca Dati nazionale ai sensi del DM 101/03.
- reperire risorse finanziarie tramite interventi di defiscalizzazione delle attività di bonifica; ad esempio, il sistema incentivante per la sostituzione delle coperture con pannelli fotovoltaici ha dato ottimi risultati.
- può essere utile un "Prezziario Ufficiale" calmierato delle opere di bonifica, anche al fine di ottemperare ad un criterio di uniformità sul territorio.
- analogamente alla situazione francese si propone, per le compravendite immobiliari, l'obbligo di certificazione attestante la presenza o assenza di manufatti contenenti amianto nell'edificio.

La sicurezza del lavoro e la tutela previdenziale

Gli obiettivi individuati dal piano per questa terza macro area sono molteplici: aggiornamento dell'elenco delle tabelle delle malattie professionali; benefici previdenziali tramite la risoluzione delle disarmonie delle normative di attuazione per i lavoratori civili e militari e recepimento della procedura tecnica di accertamento dell'esposizione qualificata utilizzata dall'INAIL; indennizzo/risarcimento delle malattie asbesto correlate in soggetti non tutelati da INAIL, in particolare per malattie conseguenti ad esposizione ambientale; inclusione nel Piano Nazionale per la Prevenzione degli obiettivi relativi all'amianto; attuazione effettiva della Sentenza Eternit, anche nella parte che riguarda l'immediata esecutività delle provvisori nei confronti delle parti civili; eliminazione del divieto di cumulo delle prestazioni INPS-INAIL dovute per lo stesso evento invalidante.

2.3. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE REGIONALE

La Regione Emilia-Romagna dal 1996 porta avanti il *"Piano regionale di protezione dall'amianto"* (delibera di Giunta 497/1996), che già prevedeva una serie di azioni per acquisire informazioni sulla presenza di amianto negli edifici pubblici e privati e negli stabilimenti produttivi dell'intero territorio regionale.

Sono state successivamente emanate specifiche indicazioni, elaborate nel 2002, da un gruppo di lavoro regionale, "per la valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento-amianto e per la valutazione del rischio": uno strumento sulle procedure da adottare per valutare lo stato di conservazione delle coperture costituite da lastre in cemento-amianto, a disposizione in particolare dei proprietari di immobili.

Il metodo utilizzato per valutare lo stato di conservazione delle coperture è costituito dal rilevamento, mediante ispezione visiva, di alcuni parametri considerati indicativi del rilascio di fibre dal materiale e quindi della loro aerodispersione.

Per determinare la presenza del rischio è necessario considerare, oltre allo stato di conservazione del materiale, il contesto in cui è inserito l'edificio la cui copertura è costituita da cemento-amianto. La presenza di scuole o luoghi di cura nelle vicinanze di edifici con presenza di tali materiali determina l'opportunità di intervenire data la presenza di una popolazione più a rischio.

Pertanto la decisione di bonificare e la scelta dei tempi e dei modi devono tenere conto da un lato del degrado dei materiali e dei fattori di dispersione, dall'altro della presenza o meno – nell'area

contigua al manufatto in cemento amianto – di edifici abitati o frequentati da popolazione in età molto giovane, come gli studenti, o con problemi di salute (luoghi di cura).

Dal punto di vista operativo le schede per la descrizione ed il rilevamento dello stato di conservazione delle coperture sono:

- una scheda che descrive la localizzazione ed il contesto in cui si trova il manufatto ed evidenzia la vicinanza a finestre e balconi o luoghi con presenza di persone;
- una scheda che serve per valutare lo stato di conservazione della copertura attribuendo un punteggio ai vari parametri che lo descrivono;
- una tabella che elenca le azioni conseguenti da adottare ed i tempi di realizzazione, nonché le operazioni di manutenzione e bonifica più opportune.

Ai metodi di ispezione visiva vanno allegati metodi di valutazione analitici i quali possono fornire un utile contributo, attraverso la scelta della metodologia più opportuna e adatta, nel caso vi siano dubbi nella valutazione dei parametri della scheda 2 e nell'assegnazione del punteggio. Tali metodi sono:

- Analisi allo stereo microscopio: si utilizza per quantificare l'affioramento di fibre e valutare gli sfaldamenti e le crepe;
- Microscopia ottica in luce polarizzata (MOLP): si utilizza per definire la presenza/assenza di amianto nel materiale polverulento e nei canali di gronda.

Nel 2004 la Giunta regionale, in attuazione delle prescrizioni della legge 257 del 1992 e allo scopo di tutelare la salute sia della popolazione professionalmente esposta sia della popolazione generale, e tendendo a eliminare totalmente o quanto meno a ridurre ai livelli minimi possibili l'esposizione all'amianto, ha predisposto il Progetto *"Mappatura delle zone del territorio regionale interessate dalla presenza di amianto"* (Delibera di Giunta 1302/2004), mirato agli edifici pubblici, per i locali aperti al pubblico e di utilizzazione collettiva.

2.3.1. Piano regionale della prevenzione della salute 2015-2018

Con Delibera 771/2015 la Giunta regionale ha approvato il nuovo Piano della prevenzione della salute 2015-2018.

Il piano delinea sei ambiti di intervento articolati in 68 progetti che vanno dalla prevenzione di infortuni e malattie professionali agli screening oncologici, dalla sorveglianza delle malattie infettive alle strategie per favorire l'attività fisica all'educazione all'affettività e alla sessualità, individuando specifici obiettivi, criteri e indicatori dei risultati. Tale atto inserisce e declina provvedimenti programmatori regionali, fra i quali il Piano Amianto della Regione Emilia- Romagna, la cui adozione è prevista per il 2016.

3. LE IMPLICAZIONI DELL'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO PER LA SALUTE UMANA

3.1. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA

Nel presente capitolo si intende approfondire il quadro delle conoscenze relative al nesso tra le condizioni ambientali e il danno alla salute umana caratterizzato dalla presenza di fibre in amianto. Nel paragrafo 3.2 – come premessa metodologica alla definizione del rapporto ambiente/salute – vengono sviluppati i concetti di rischio, come probabilità che un soggetto, appartenente ad un gruppo esposto a determinati fattori, sviluppi la malattia, rispetto alla probabilità che un soggetto appartenente ad un gruppo non esposto sviluppi la stessa malattia. Le malattie asbesto correlate sono caratterizzate da valori di rischio fortemente differenti a seconda della concentrazione della presenza della sostanza cancerogena, della durata di esposizione e delle vie di contatto.

Nel paragrafo 3.3 viene analizzata la bibliografia scientifica sull'argomento, con particolare riferimento in particolare a quanto esposto nel periodo 2009 – 2015, ad integrazione degli studi dello IARC, precedenti al 2009. Si descrive il significato di tali documenti e riassumere le conclusioni a cui sono pervenuti. Vengono illustrati e commentati i documenti dell'Organizzazione Mondiale di Sanità e le posizioni espresse dall'Istituto Superiore di Sanità.

Un paragrafo 3.4 sviluppa in dettaglio i dati relativi alla situazione epidemiologica non solo a livello nazionale e regionale ma anche e soprattutto a livello locale, sintetizzando il quadro conoscitivo dell'insorgenza di malattie in riferimento ai lavoratori esposti e alla esposizione attuale della popolazione.

Infine il paragrafo 3.5 espone alcune considerazioni di sintesi per una corretta sintesi e comunicazione del rischio.

3.2. LA DEFINIZIONE DEL RISCHIO

In ambito medico si ricorre sovente al concetto di rischio inteso come probabilità di accadimento di un particolare evento durante un arco di tempo definito o come risultato di una particolare situazione critica. Il rischio, come probabilità nel senso della teoria statistica obbedisce a tutte le leggi della combinazione delle probabilità e va distinto dal concetto di danno subito in seguito a un evento negativo e quantificato solitamente in termini oggettivi con una misura numerica. Va inoltre distinto dal concetto di pericolo, usato per indicare un oggetto o un evento che possono provocare danni a chi ne viene in contatto. Il fuoco, le radiazioni, i batteri o l'amianto sono esempi di pericoli. Il rischio rappresenta la probabilità che si verifichi un danno potenziale e di gravità variabile in seguito all'esposizione ad un pericolo. Ad esempio avvicinarsi troppo ad un fuoco aumenta il rischio di ustionarsi; essere esposti all'amianto aumenta il rischio di sviluppare un mesotelioma; essere esposti ad aria inquinata aumenta il rischio di asma. La probabilità di sviluppare il danno potrà essere molto elevata o molto bassa, a seconda di altri fattori conosciuti o non conosciuti e secondo alcuni anche casuali (1).

In medicina il rischio viene letto (o dovrebbe essere letto) soprattutto a partire da stime fornite spesso da studi epidemiologici, mentre nella collettività il rischio viene letto o meglio percepito in base a costrutti sociali e culturali soggettivi. Nella percezione del rischio si riscontrano spesso asimmetrie di atteggiamento per cui si sopravvalutano alcuni rischi e se ne sottovalutano altre. La percezione del rischio può essere studiata come fenomeno individuale secondo teorie cognitive o come fenomeno condiviso all'interno di gruppi e collettività (2).

Le persone valutano diversamente il rischio a seconda di come viene comunicato, in base alla perdita (la perdita ha maggior valore del guadagno) e non solo in base a ciò che sanno (cognizione) ma anche su ciò che sentono (emozione). Alcune caratteristiche del rischio incidono sulla sua percezione. Se suscita paura o terrore, la sua percezione non dipenderà da una valutazione analitica dei costi e benefici ma tenderà ad essere sovrastimato. Se si ha una familiarità con una fonte di rischio verrà sottostimato, similmente anche la conoscenza personale e scientifica modificano la percezione del rischio. I rischi assunti volontariamente sono generalmente percepiti come più bassi rispetto a quelli imposti. Ne è un esempio l'adozione di alcuni stili di vita,

quali il fumo, la dieta squilibrata, l'inattività fisica che sono percepiti come a minor rischio per la salute rispetto ad altri quali l'esposizione a biomasse, inceneritori o l'amianto per la popolazione generale.

3.3: RASSEGNA SULLA BIBLIOGRAFIA SCIENTIFICA PER LA DEFINIZIONE DELL'IMPATTO SULLA SALUTE

La pericolosità dell'amianto

L'amianto è un cancerogeno classificato sia dalla IARC (categoria 1, cancerogeno certo per l'uomo) che da diverse agenzie e istituzioni regolatorie. La classificazione di cancerogenesi si basa sull'evidenza epidemiologica per esposizione professionale per via inalatoria. Alla sua esposizione occupazionale sono attribuibili circa l'88-90% dei mesoteliomi (3), tuttavia, se consideriamo tutta la popolazione mondiale, i suddetti tumori, ad eccezione del mesotelioma come già detto, sono attribuibili soprattutto ad altri fattori. Al fumo ad esempio sono attribuibili il 70% dei tumore al polmone a livello mondiale (4), e circa l'85% nei paesi industrializzati (5) mentre all'asbesto è attribuibili una frazione molto inferiore (da 2-6%) dei tumori al polmone (6, 7).

La valutazione del rischio dell'amianto

La valutazione del rischio da esposizione all'amianto fu condotta circa 30 anni fa dall'agenzia ambientale americana (US-EPA) che, sulla base delle conoscenze dell'epoca, applicò un modello di dose-risposta lineare (Figura 3.1) costruito sulla base dei dati di incidenza e mortalità professionale, e tipico dei composti che inducono un danno diretto al patrimonio genetico (composti mutageni e genotossici). In base a questa valutazione si è instaurata la convinzione che sia sufficiente una fibra di amianto per sviluppare un tumore.

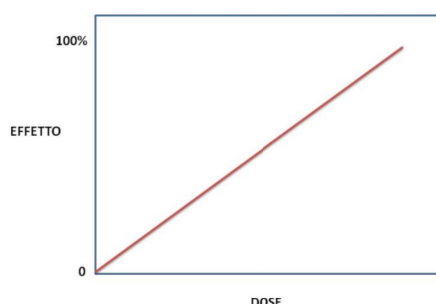


Figura 3.1: Curva dose-risposta di tipo linearizzato. Il rischio aumenta all'aumentare della dose

L'individuazione del meccanismo e modo d'azione che sottendono la cancerogenesi da amianto ha fatto, però, indicare che la curva linearizzata è incompatibile.

Meccanismo e modo d'azione dell'amianto

Già da molti secoli è riconosciuto che le fibre hanno un comportamento tossicologico peculiare. L'amianto non fa eccezione. Il rischio da amianto è legato all'introduzione di fibre lunghe e persistenti (biopersistenti), lunghe almeno 5 micrometri (Figura 3.2).

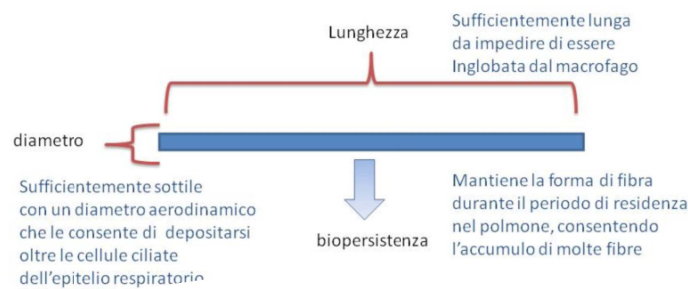


Figura 3.2: caratteristiche di una fibra di rilevanza tossicologica sufficientemente lunga per non essere inglobata dal macrofago, sufficientemente sottile per depositarsi oltre le cellule ciliate dell'epitelio respiratorio biopersistente per mantenere la propria forma nel periodo di residenza nel tessuto

La lunghezza determina l'impossibilità di rimozione delle fibre da parte delle cellule spazzino, i macrofagi, che non riescono a inglobare la fibra per eliminarla attraverso il più comune meccanismo di difesa attiva della cellula: la fagocitosi (Figura 3.3). Un macrofago che abbia intercettato una fibra che non è in grado di digerire, è una cellula destinata alla morte e all'eliminazione. Generalmente la fagocitosi frustrata, porta all'allontanamento del macrofago (e fibra) attraverso un meccanismo di esocitosi (espulsione attraverso la membrana cellulare). Tuttavia il ripetersi di questo processo porta a uno squilibrio nella produzione di macrofagi da parte del sistema immunitario, in quanto aumenta una richiesta non più sostenibile. All'aumentare della dose c'è la saturazione del meccanismo.

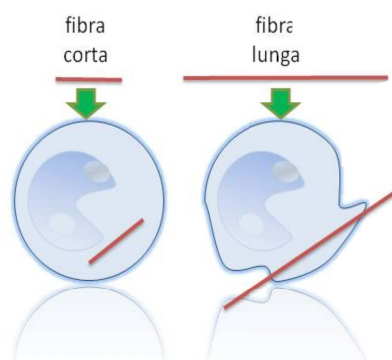


Figura 3.3: I macrofagi sono deputati a eliminare le fibre che entrano nell'organismo. Le fibre vengono inglobate e digerite, il prodotto di digestione viene eliminato. Se la fibra è troppo lunga non riesce ad essere inglobata nel macrofago (fagocitosi frustrata)

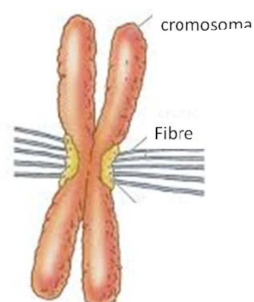


Figura 3.4: interazione di fibre con il materiale genetico cellulare. Una fibra può penetrare in una cellula e inserirsi nelle fibre nel fuso mitotico durante la replicazione cellulare. Il processo riproduttivo della cellula viene bloccato.

La presenza di fibre non degradabili (biopersistenti) nella cellula può determinare aberrazioni cromosomiche, che sono state descritte in letteratura scientifica (Figura 3.4). Ciò non deve portare a considerare erroneamente che l'amianto sia un mutageno. Infatti il particolare danno, determinato dalla fibra che si inserisce nel DNA della cellula al momento della riproduzione cellulare, rende la cellula incapace di riprodursi ulteriormente, destinandola a una eliminazione attraverso meccanismi di "suicidio" (apoptosi)

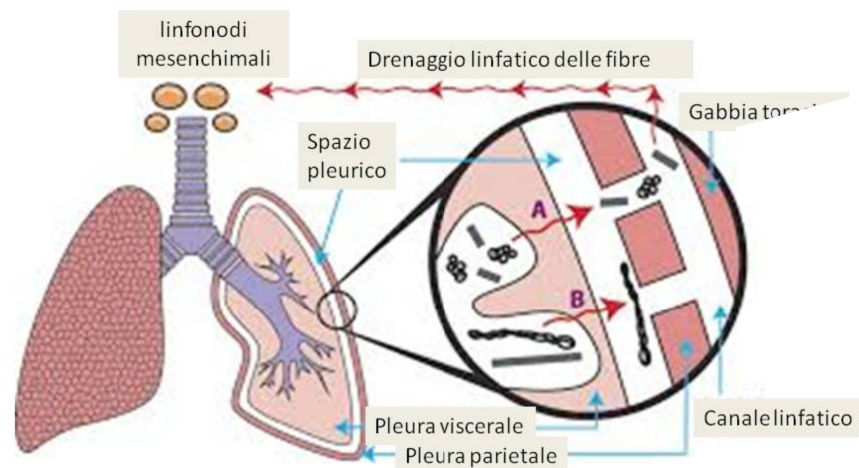


Figura 3.5: destino delle fibre in accordo a grandezza e forma

L'accumulo di fibre nell'interstizio mesopleurico, invece, genera processi di infiammazione, destinati a cronicizzarsi, al prolungarsi dell'esposizione (Figura 3.5)

Basandosi sul meccanismo sopra descritto la lunghezza della fibra diventa una condizione stringente per due motivi: l'incapacità di attraversare gli stomi pleurici e l'incapacità di essere inglobata dal macrofago e sottoposta a lisi. La lunghezza di 5 micrometri è stata definita sulla misura dello stoma pleurico del topo che è di poco più di 4 micron. Nell'uomo lo stoma pleurico è di 6.2 micron. La lunghezza di 5 micrometri è, dunque, una misura conservativa, in realtà fibre di questa misura potrebbero ancora attraversare gli stomi della pleura nell'uomo ed essere avviati al circolo linfatico.

Il ruolo dell'infiammazione nelle insorgenze delle patologie da amianto

L'infiammazione cronica è oggi riconosciuta come una delle cause principali della cancerogenesi prevalentemente non genotossica, cioè di un processo tumorale che è innescato da meccanismi che non coinvolgono direttamente il patrimonio genetico.

Lo stress ossidativo determinato dall'introduzione delle fibre genera una risposta immunitaria che dà luogo al processo infiammatorio acuto. Il perdurare dello stato infiammatorio sfocia in uno stato di infiammazione cronica che può evolvere in una fibrosi (asbestosi, la prima patologia descritta per l'amianto già nel 1939) o, con danni successivi a carico del patrimonio genetico, in un tumore (Figura 3.6).

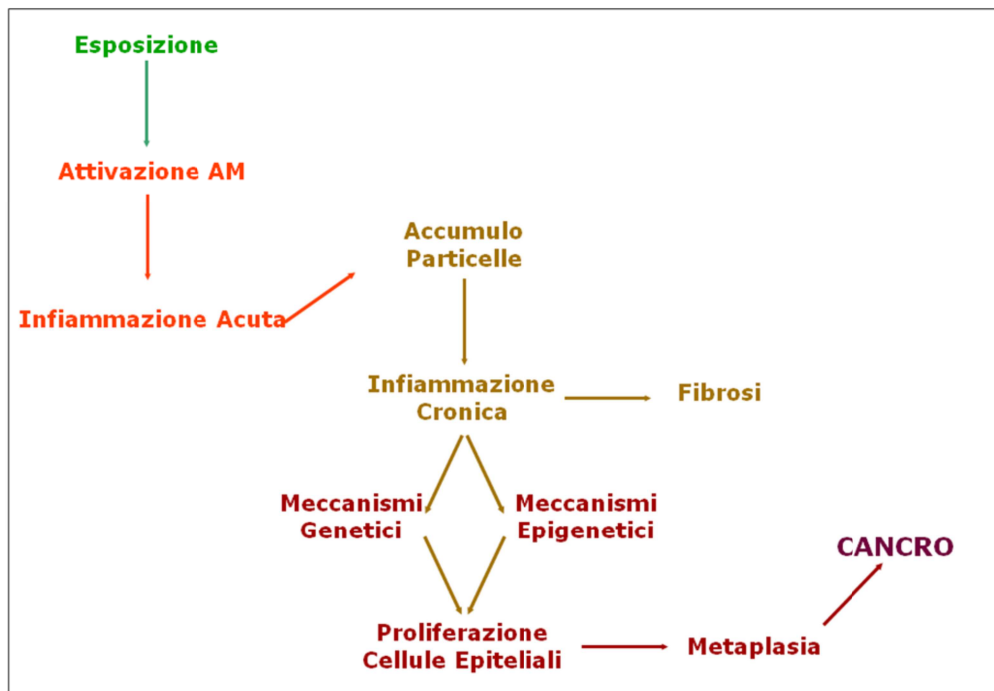


Figura 3.6: processo di insorgenza di un tumore in seguito a esposizione ambientale

Il processo di cancerogenesi non genotossica è legato al protrarsi dell'esposizione e alla dose o concentrazione di esposizione ed è descritto da una curva dose-risposta quadratica (sigmoidale) (Figura 3.7)

Il processo di cancerogenesi non genotossica è un processo controllabile e persino reversibile fino al momento in cui nel tessuto dove è in atto un processo infiammatorio non si instaurano meccanismi di instabilità genetica con mutazioni e danni epigenetici che innescano l'acquisizione di un fenotipo maligno. L'irreversibilità del processo è accelerata da altre esposizioni, come per esempio il fumo di sigaretta, ma anche altri cancerogeni presenti nell'ambiente.

La curva quadratica è una curva a soglia, prevede cioè una dose soglia (threshold) al di sotto della quale non c'è effetto o comunque, eccesso di rischio. Per la tossicologia evidence-based questa soglia deve essere misurata o deve essere ipotizzata e quantificata con modelli matematici.

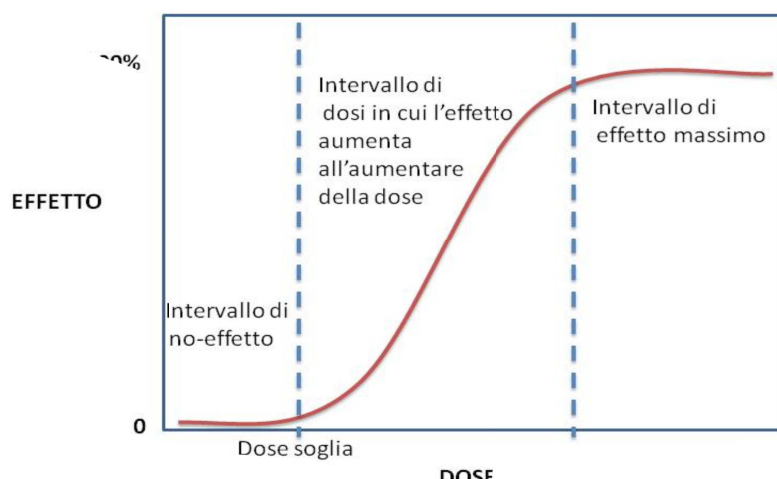


Figura 3.7: Curva dose risposta quadratica con dose soglia (threshold)

Questo meccanismo d'azione descritto per l'amianto è stato confermato sperimentalmente in modelli animali, in cui sono stati studiati anche gli effetti indotti da nano fibre di argento o di carbonio.

Conclusioni sulla rivalutazione tossicologica dell'amianto

Tutte le considerazioni finora riportate si basano sull'analisi della letteratura scientifica più recente, e costituiscono un aggiornamento della monografia IARC 100C, pubblicata nel 2012 (8).

In tale monografia, dal punto di vista tossicologico, si ribadisce la complessità di interazione delle fibre con le cellule e si sottolinea la possibilità di un danno diretto, con produzione di radicali liberi e l'induzione di aberrazioni cromosomiche, con il meccanismo descritto in Figura 3.4, e un danno indiretto osservato sperimentalmente negli animali e che è determinato da un processo infiammatorio correlato allo stress ossidativo.

Negli anni successivi alla pubblicazione della monografia IARC, si è consolidata la teoria che le patologie polmonari conseguenti alle esposizioni ambientali, ivi incluse le esposizioni all'amianto e ad altre fibre, siano innescate da un processo infiammatorio dipendente dallo stress ossidativo, correlato alla produzione di radicali liberi (9, 10, 11, 12, 13). L'infiammazione prolungata nel tempo può cronicizzarsi e dare origine alle tre patologie principali correlate all'amianto:

- asbestosi, una forma di fibrosi che insorge in maniera silente e diventa manifesta entro 5-15 anni. Può essere determinata sia da un effetto meccanico della fibra (sfregamento sul tessuto con conseguente infiammazione) che come conseguenza dell'effetto di mediatori dello stress ossidativo (9);
- tumore del polmone (carcinoma broncogeno), insorge con il meccanismo riportato in Figura 3.6;
- mesotelioma: sebbene il meccanismo di insorgenza del mesotelioma non sia ancora completamente chiarito, i più recenti studi dimostrano un processo simile a quello descritto per l'asbestosi (effetto meccanico delle fibre) e per il tumore del polmone. Il mesotelioma insorge in seguito al deposito di fibre più lunghe dell'apertura degli stomi (vedi Figura 3.5), che non sono eliminabili dai macrofagi e non sono degradabili nel microambiente del tessuto. La permanenza e l'accumulo continuo instaurano la produzione di molecole pro-infiammatorie (14).

C'è consenso scientifico nel determinare quali sono le condizioni che debbono realizzarsi perché insorgano le patologie. Qui di seguito cerchiamo di elencare queste condizioni in ordine di importanza.

Biopersistenza della fibra: l'organismo è in grado di aggredire e eliminare le fibre. E' però necessario che tali fibre possano essere degradate (spezzettate e digerite) dagli enzimi prodotti

dalla cellula. La biopersistenza è una condizione essenziale per l'accumulo di fibre nel mesotelio (14, 15, 16).

Forma e grandezza della fibra: la fibra deve avere una forma aerodinamica particolare per contrastare il movimento delle cilia delle cellule dell'epitelio polmonare. Questo movimento ha il compito di "spazzare" via le molecole. Alcune fibre possono "impigliarsi" nello spazio retrostante le cilia. Sulla grandezza non c'è consenso. La soglia definita di 5 micron è considerata, come già detto, una misura conservativa. La grandezza della fibra diventa importante per l'impossibilità delle fibre lunghe di attraversare gli stomi della parete pleurica ed essere così eliminate attraverso il circolo linfatico e per l'impossibilità di essere fagocitate dai macrofagi (14, 15, 16, 17).

Risposta immunitaria: i meccanismi di difesa dell'organismo attivano la produzione dei macrofagi per l'eliminazione delle fibre attraverso la fagocitosi. Questo meccanismo è attivo solo se le fibre non sono più lunghe del diametro del macrofago e se non sono biopersistenti. I macrofagi che ingeriscono fibre lunghe sono destinati a essere distrutti. All'aumentare della concentrazione di fibre, il sistema immunitario non è in grado di produrre un numero sufficiente di macrofagi e di rimpiazzare quelli che vengono distrutti. Il sistema immunitario contrasta anche la produzione di radicali liberi, mediante la produzione delle cosiddette chemochine. Con l'esposizione prolungata, si prolunga anche la produzione di chemochine. Tale processo è alla base dell'insorgenza di uno stato di infiammazione cronica (9, 11).

Dose (concentrazione) e durata dell'esposizione: sono due condizioni che devono realizzarsi entrambe per rendere insufficienti e inefficienti i meccanismi di difesa dell'organismo e porre le basi per l'insorgenza di una patologia. Le patologie sicuramente correlate all'esposizione all'amianto e quelle possibilmente correlate insorgono solo per livelli di esposizione alta, come quelli registrati negli ambienti di lavoro (18).

Le conoscenze scientifiche sugli effetti sulla salute dell'amianto

I danni associati all'esposizione all'asbesto sono noti da tempo e possono causare patologie non neoplastiche che si localizzano pressoché esclusivamente a livello dell'apparato respiratorio (asbestosi, pleurite essudativa acuta e cronica, placche pleuriche, ispessimento pleurico diffuso e broncopneumopatia cronica ostruttiva) e patologie neoplastiche determinate dalla sua azione cancerogena confermata anche nei più recenti studi tossicologici ed epidemiologici (19). Sulla base dei numerosissimi studi, l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) nel 2012 ha pubblicato una monografia in cui, attraverso una revisione della letteratura scientifica internazionale, aggiorna precedenti pubblicazioni su questa sostanza, che classifica come un cancerogeno di classe 1. Nella monografia viene sottolineato che vi sono evidenze sufficienti che l'esposizione ad amianto causi asbestosi, mesotelioma della pleura (ma anche del peritoneo, del pericardio, della tunica vaginale del testicolo), tumore del polmone, della laringe e dell'ovaio e secondo la stessa agenzia vi sono anche evidenze limitate per i tumori della faringe, stomaco e colon retto (8).

La stessa agenzia riporta che sia nei lavoratori che nella popolazione generale la principale via di esposizione è quella inalatoria, ma segnala pure che l'esposizione può avvenire anche per via orale attraverso l'ingestione di acqua. La valutazione della IARC poggia su un'ampissima serie di studi epidemiologici relativi soprattutto ad esposizione professionale ma anche a quella ambientale sempre per via inalatoria.

La monografia dedica anche una specifica trattazione agli studi su popolazioni che utilizzavano acqua contenente amianto senza poterne trarre indicazioni di natura causale, in relazione al loro esiguo numero, all'inadeguatezza dei disegni di studio adottati, all'eterogeneità dei protocolli utilizzati e alla mancanza di coerenza fra i risultati disponibili, come sottolinea anche un recente documento dell'Istituto Superiore di Sanità (20).

L'acqua potabile condotta potrebbe essere contaminata con amianto per fenomeni di erosione corrosione delle tubature in cemento amianto o per la presenza di depositi naturali o di filtri contenenti amianto (8).

Rispetto all'associazione tumore allo stomaco e acqua contenente asbesto l'agenzia IARC riporta i risultati dei seguenti studi:

- 4 studi primari con risultati positivi di cui 3 condotti sulla popolazione generale (1 condotto in Minnesota, USA con dati di concentrazione dell'asbesto in acqua maggiori di 1 milione di fibre; 1 condotto in Quebec, 1 presso Francisco Bay, USA) ed 1 su lavoratori norvegesi che consumavano acqua contenente da 1.8 miliardi a 71 miliardi fibre al litro);

- 2 studi primari con risultati negativi su popolazione generale (1 in Puget Sound Area - USA e 1 a Wodstock, NY State - USA dove sono state trovate da 3,2 a 304 milioni di fibre per litro);
- 2 revisioni di letteratura del 1983 e del 1997 non conclusive, non riscontrando infatti indicazioni chiare di effetto o di non effetto.

Rispetto all'associazione tumore del colon-retto e acqua contenente asbesto la IARC prende in considerazione i risultati dei seguenti studi:

- 1 studio primario con risultati positivi condotto su lavoratori norvegesi che consumavano acqua contenente da 1,8 a 71 miliardi di fibre per litro;
- 2 studi primari con risultati negativi condotti su popolazione generale: 1 in Puget Sound Area - USA e l'altro a Wodstock, NY State - USA dove sono state trovate da 3,2 a 304 milioni fibre per litro;
- 2 revisioni di letteratura del 1983 e del 1997 non conclusive.

Un ricerca aggiornata al dicembre 2015 della letteratura su studi secondari (revisioni della letteratura, metanalisi) sull'associazione tra tumori dello stomaco o colon retto e asbesto, pubblicati dopo il lavoro della IARC ci ha permesso di identificare due metanalisi sul tumore dello stomaco (21, 22) una metanalisi sul tumore del colon-retto che però aveva l'obiettivo di studiare l'associazione di esposizione lavorativa a diverse attività industriali (23) ed una pubblicazione su una *consensus conference* (24). Questi lavori confermano sostanzialmente le indicazioni della IARC (tabella 3.1).

Nello specifico il report della consensus pubblicato nel 2015 riferisce di un progetto che ha coinvolto esperti sull'asbesto per aggiornare le nuove evidenze sul tema. In questo lavoro, rispetto al tumore del colon-retto e dello stomaco e asbesto il gruppo conclude che i risultati della letteratura più recente sono consistenti con la valutazione della IARC.

Al fine di identificare ulteriori studi sull'associazione tra acqua ed asbesto successivi alla pubblicazioni della monografia di IARC abbiamo condotto una rapida revisione della letteratura ed abbiamo individuato 2 studi pertinenti:

Il primo studio, condotto in Cina (25) ha evidenziato un'associazione positiva tra l'ingestione di acqua contaminata e la mortalità del cancro gastrointestinale. L'abstract non contiene però informazioni sul livello di contaminazione dell'acqua, il testo non è stato considerato e analizzato in dettaglio perché in cinese.

Il secondo studio condotto in Italia, nelle Marche (26) non suggerisce differenze di mortalità o di morbosità per cancro dello stomaco rispetto alla popolazione nazionale. Nell'abstract si legge che nei campioni esaminati il numero di fibre era molto basso (tabella 3.2).

A questi due studi si aggiunge il rapporto dell'ISS del 2015 (20) prodotto in risposta alla richiesta della Regione Toscana di linee guida in materia di tubazioni interrate in cemento amianto destinate al trasporto di acqua potabile. In questo lavoro l'ISS fa una sintesi delle conoscenze relative all'amianto, alla normativa e alle vie di esposizione.

Per quanto riguarda il rischio associato all'esposizione per via orale, ovvero per ingestione di fibre contenute in acqua potabile, l'ISS afferma che a fronte di numerose ricerche non è stato dimostrato in modo chiaro che l'ingestione di fibre di amianto possa dar luogo a degenerazioni cellulari precancerose né è certo che essa accresca il rischio di neoplasie del tratto gastroenterico (20, pag 11).

Conclude inoltre che:

- allo stato attuale non esistono i requisiti di necessità per indicare un valore di parametro per l'amianto nelle acque destinate a consumo diverso da quello già indicato da EPA in 7 milioni di fibre /litro;
- la situazione non deve essere percepita come un rischio imminente per la salute pubblica né per quanto riguarda l'eventuale dose di fibre ingerite, né per la concentrazione eventualmente trasferita dalla matrice acqua alla matrice aria.

Articolo	Tipo studio	Esposizione	Esito	Risultati	Conclusioni	Note
Oddone 2015	metanalisi (2 studi italiani)	diverse attività lavorative, focus anche su sector of repair and installation of machinery exposed to asbestos	tumore colonretto	RR = 1.40, 95%CI: 1.07-1.84	Based on our results, the estimated crude excess risk fraction attributable to occupational exposure ranged from about 11% to about 15%. However, homogeneous pattern of association between colorectal cancer and industrial branches did not emerge from this review.	studio su diverse attività lavorative
Peng 2015	metanalisi (32 studi)		incidenza e mortalità tumore stomaco	SMR = 1.19 (95% CI 1.06-1.34). Being male, exposure to crocidolite, miners, studies conducted in Europe and Oceania, and long study follow-up (≥ 25 years) all contribute to significantly higher SMR.	Elevated risk of stomach cancer mortality was evidenced among workers exposed to crocidolite, especially male miners.	solo abstract
Fortunato 2015	metanalisi (40+15 studi)		incidenza e mortalità tu. stomaco	SMR = 1.15 (95%CI 1.03–1.27), with heterogeneous results across studies. Statistically significant excesses were observed in North America and Australia but not in Europe, and for generic asbestos workers and insulators.	Our results support the conclusion by IARC that exposure to asbestos is associated with a moderate increased risk of stomach cancer.	solo abstract
Wolff 2015	consensus		tumore dello stomaco e colon retto	The IARC has concluded that there is limited evidence in human epidemiology studies for an association between asbestos exposure and colorectal cancer in humans. The reports published since the IARC evaluation are not definitive. Recognizing that the available evidence is relatively strong, the weight of literature remains consistent with the IARC's recent evaluation, and colorectal cancer cannot currently be viewed with certainty as a disease that is caused by asbestos. IARC has concluded that there is limited evidence in human epidemiology studies for an association between exposure to asbestos and stomach cancer. Most cohort studies and the various meta-analyzes provide consistent evidence of an increased risk of stomach cancer associated with asbestos exposure. Risk estimates tend to be higher in cohorts where heavy exposure to asbestos occurs and with long follow-up periods. There is also evidence that increasing exposure increases this risk. There are few case-control studies and these give less consistent results. The weight of the literature remains consistent with the IARC's recent evaluation. Stomach cancer cannot currently be viewed with certainty as a disease that is caused by asbestos	The weight of the literature remains consistent with the IARC's recent evaluation	

Tabella 3.1: Studi/Consensus su associazione asbesto e tumori dello stomaco e del colon retto.

articolo	tipo studio	esposizione	esito	risultati	conclusioni	note
Mi 2015	matched case control in Cina	acqua	mortalità tumori tratto gastrointestinale	the longer of asbestos furnace use over time, the higher the mortality risk of gastrointestinal cancer (6 - 10 years: OR = 2.920, 95% CI 1.501 - 5.604. 11 - 15 years: OR = 3.966, 95% CI 2.156 - 7.950. Over 15 years: OR = 4.122, 95% CI 1.211 - 7.584). Drinking unboiled water led to an increased risk of gastrointestinal cancer (OR = 1.43, 95% CI 1.07 - 1.88). Type of drinking water was associated with gastrointestinal cancer. When compared with drinking tap water, OR for drinking well water was 1.770 (95% CI 1.001 - 2.444), 2.442 for drinking river water (95% CI 0.956 - 3.950), 2.554 for drinking house and field ditch water (95% CI 1.961 - 6.584), and 3.121 for drinking pond water (95% CI 1.872 - 6.566).	Related factors of drinking water in crocidolite-contaminated area in Dayao County were significantly associated with the mortality of gastrointestinal cancer.	solo abstract
Fiorenzuolo, 2013	popolazione delle Marche (o solo Senigallia)	acqua	morbidity and mortality per tumori Gastrointestinali	Le concentrazioni di fibre di asbesto nei campioni di acqua esaminati sono molto basse. Non si osservano differenze in mortalità e morbosità a causa di tumori apparato GI rispetto alla popolazione nazionale.		Solo abstract

[Levy BS, 1976.](#)

The recent discovery of over one million asbestos-like fibers per liter of Duluth tap water and the suggestive evidence of a link between certain gastrointestinal (GI) cancers and work exposure to asbestos fibers in the air prompted this study. GI cancer incidence data were gathered for Duluth in the same manner as data previously gathered for comparison cities, Minneapolis and St. Paul. Although some differences in GI cancer incidence occurred among the three cities in 1969-1971, there was no consistent pattern of statistically significant differences observed. The number of GI cancers diagnosed in Duluth residents in 1972 was similar to that in each of the previous three years. This study represents the start of ongoing cancer surveillance in Duluth.

[Wigle DT 1977](#)

The mortality experience of twenty-two municipalities in Quebec grouped by evidence of exposure to asbestos fibers in water supplies (known high, possible high, and probable low exposures) was evaluated. Excess mortality due to cancer of the stomach (males), pancreas (females), and lung (males) was observed in the two municipalities with known high exposures. The excesses among males have been due to occupational exposure to asbestos. The absence of excess mortality due to pancreatic cancer among males suggested that the excess among females was not due to waterborne asbestos. The study therefore did not reveal evidence of excess cancer mortality that could be attributed to exposure to asbestos in drinking water.

Tabella 3.2: studi su acqua contenente asbesto e tumori gastrointestinali nell'uomo

L'ISS, infine, sottolinea l'attenzione alla prevenzione dei rischi da amianto aerodisperso nei lavoratori che effettuano eventuali manutenzioni sostituzioni di tubazioni della rete idrica e raccomanda in caso le autorità locali e regionali ne ravvisino l'utilità che vengano fatte delle valutazioni sulla presenza di amianto nelle acque potabili.

3.4: IL REGISTRO NAZIONALE MESOTELIOMI

Le malattie da amianto nel Comune di Bologna

Il "carico" di malattie amianto correlate che si sta osservando è l'effetto delle esposizioni del passato in quanto l'utilizzo dell'amianto o di Manufatti Contenenti Amianto (MCA) in Italia è stato vietato nel 1992; inoltre le patologie in esame si manifestano a distanza di anni dalla prima esposizione all'amianto. Non si registrano al momento patologie amianto correlate in lavoratori attualmente impegnati nei lavori di bonifica degli immobili e degli impianti dove è presente materiale contenente amianto. Le aziende impegnate in questa tipologia di lavori risultano essere meno di 10 con sede legale nel comune di Bologna con una media di 2-3 lavoratori per ditta. Ovviamente nel territorio comunale operano anche ditte con sede legale al di fuori di Bologna città. Lo scorso anno la sorveglianza sanitaria dei lavoratori addetti alla bonifica è stata oggetto di vigilanza da parte dei Servizi di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPSAL).

Le fonti attualmente disponibili per l'analisi del carico di malattie correlate all'amianto nel Comune di Bologna sono:

- il Registro Mesoteliomi, che fornisce le informazioni sui nuovi casi di mesotelioma maligno (MM) diagnosticati in soggetti residenti nel Comune di Bologna attivo a partire dal 1996
- le segnalazioni-denunce inviate al Servizi di Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro (SPSAL) dell'AUSL da Medici di base, medici specialisti, medici aziendali, INAIL, INPS; le indagini attivate su richiesta dell'Autorità Giudiziaria, l'ambulatorio per ex esposti ad amianto, attivo dal novembre 2011

che forniscono le informazioni sulla patologia amianto correlata, compresi i mesoteliomi, diagnosticata in lavoratori che hanno svolto la loro attività nel Comune di Bologna

Il Registro Mesoteliomi

I dati rilevati dal Registro Mesoteliomi Maligni (RENAM: casi di MM diagnosticati nel periodo 1996-I semestre 2015 in soggetti residenti nel Comune di Bologna)

Il MM è un tumore raro che mostra una fortissima correlazione con l'esposizione ad amianto tanto da essere utilizzato come tracciante di questa esposizione.

La sua incidenza nella popolazione generale italiana nel periodo 1996-2013 è pari a 3,8 per 100.000 per gli uomini e 1,5 per le donne. Negli esposti ad amianto l'incidenza è da 100 a 1000 volte superiore.

L'insorgenza del tumore avviene nell'85% dei casi ad almeno 25 anni dall'inizio dell'esposizione con una mediana di 46 anni e un range compreso tra 10 e 50 anni.

Questa patologia può insorgere anche per esposizioni ad amianto modeste e limitate nel tempo: sono stati descritti casi in lavoratori esposti a dosi presumibilmente basse ed in familiari di esposti che si occupavano, in ambiente domestico, della pulizia degli indumenti di lavoro contaminati. Sono stati documentati inoltre casi insorti per esposizione ambientale nei residenti in zone adiacenti a insediamenti industriali con presenza/utilizzo certo di amianto.

Dal 1996 è operante un sistema di sorveglianza epidemiologica nazionale: Registro mesoteliomi maligni (RENAM) basato su Centri Operativi Regionali (COR) che conducono una ricerca attiva di tutti i casi di MM. Il COR in E-R istituito nel 1995 è attivo dal 1996. Provvede ad inviare periodicamente ai referenti presenti all'interno dei Servizi, SPSAL, delle singole Aziende USL, l'elenco dei casi per i quali procedere all'intervista con un questionario strutturato che indaga la storia residenziale, familiare e lavorativa del soggetto ammalato. Qualora non fosse possibile intervistare il soggetto ammalato il questionario viene somministrato a un suo familiare. Sulla base delle informazioni raccolte a ciascun caso viene attribuita una classe di esposizione ad amianto secondo una codifica standard che prevede 10 livelli.

Al 31 Luglio 2015, risultano pervenuti dal COR E-R, alla Unità Operativa PSAL della città di Bologna 244 casi di mesotelioma maligno, incidenti nel periodo 1996-2015, in soggetti residenti nel Comune di Bologna alla data della diagnosi. La figura 3.8 riporta i tassi annuali per 100.000 dell'incidenza di MM distinti per genere nella popolazione residente a Bologna. La figura mostra un andamento non lineare con alcuni picchi (occorre peraltro tenere presente che il dato del 2015 è limitato al I semestre). L'incidenza media di periodo è pari a 5,1 per gli uomini e 1,5 per le donne.

Nel report pubblicato dal COR ER, con i dati aggiornati al 31/12/2014 (27), relativo ai casi incidenti nel periodo 1996-2013, viene riportata una incidenza media per l'intera Regione ER pari al 3,4 negli uomini e 1,3 nelle donne con un massimo di incidenza per gli uomini nella provincia di Reggio Emilia, 4,6 e per le donne nella Provincia di Parma, 2,1. La provincia di Bologna si colloca nella media regionale con tassi medi 3,3 per gli uomini e 1,1 per le donne. Per lo stesso periodo il tasso medio per i residenti nel Comune di Bologna è pari a 5,3 per gli uomini e 1,6 per le donne. E' ovvio che, come già riportato, la presenza nel Comune di Bologna di imprese e comparti che hanno utilizzato l'amianto ed il consistente numero di soggetti, quasi esclusivamente di sesso maschile, esposti nel periodo 1950-1990, è alla base dei tassi riscontrati negli uomini. D'altra parte il tasso medio di incidenza riscontrato nelle donne è esattamente in linea con quelli regionale e nazionale.

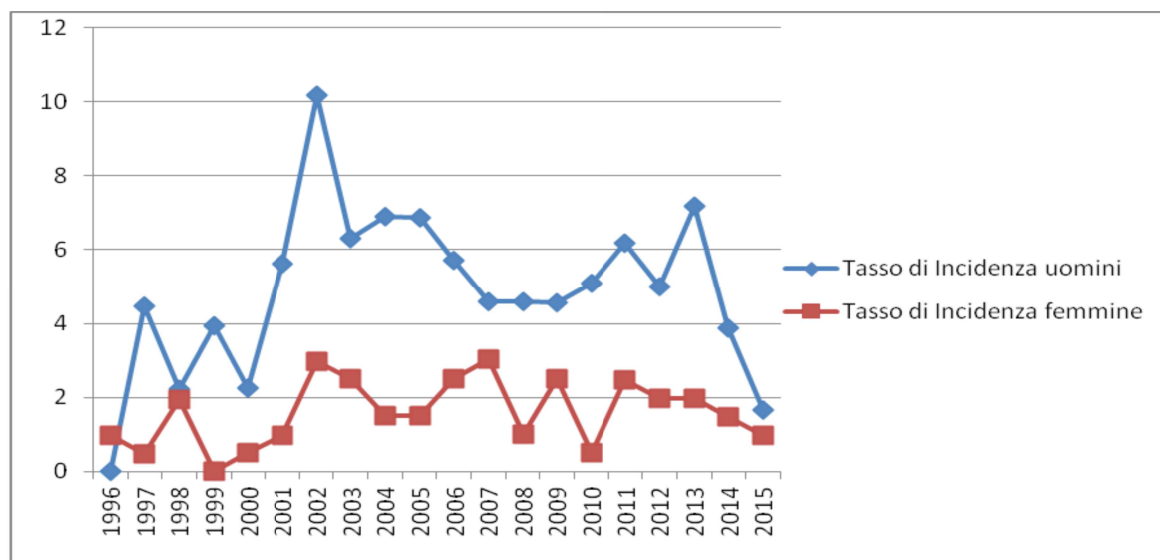


Figura 3.8: andamento annuale dei tassi di incidenza per 100.000 per genere nella popolazione residente nel Comune di Bologna periodo 1996-I semestre 2015

I tassi osservati fanno concludere che nel Comune di Bologna si registra un eccesso di casi legati ad esposizione professionale negli uomini mentre per le donne il tasso di incidenza è simile a quella regionale e nazionale. Ciò depone per l'assenza di particolari problemi ambientali (contaminazione aria, acqua) che avrebbero comportato un aumento dei tassi per entrambi i generi. L'andamento dei tassi, figura 3.8, considerando che per il 2015 il dato è relativo al solo primo semestre, sembra in linea con la previsione riportata nel IV rapporto RENAM nazionale (28) che induceva a ritenere che la riduzione del numero dei casi potesse essere attesa intorno al 2015. L'80% dei casi è stato diagnosticato dopo i 64 anni di età, con un valore per genere pari all'82% per gli uomini e al 75% per le donne, il 18% dei casi ha un'età alla diagnosi compresa tra i 45 ed i 64 anni (16% per gli uomini e 23% per le donne).

La ricostruzione della esposizione ad amianto è stata realizzata attraverso il questionario standardizzato adottato a livello nazionale somministrato al momento a 193 casi. Per il 46% dei casi è stato possibile svolgere una intervista diretta al soggetto ammalato e per la quota restante ad un familiare (tabella 3.3). La percentuale di interviste dirette al soggetto è un indicatore di migliore qualità dei dati assunti e la nostra percentuale è superiore a quella regionale, 38,8%, e di poco inferiore a quella nazionale pari al 50,3%.

tipologia di caso	uomini		donne		totale	
	n	%	n	%	n	%
casi definiti	152	84,9	41	63,1	193	79,1
casi da definire (in corso la raccolta di informazioni)	23	12,8	20	30,8	43	17,6
casi non classificabili (soggetti per i quali non sono disponibili informazioni per rifiuto o irrintracciabilità)	4	2,2	4	6,2	8	3,3
totale	179	100,0	65	100,0	244	100,0

Tabella 3.3: totale casi MM, incidenti nel periodo 1996-luglio 2015

Sono state raccolte informazioni relative alla esposizione ad amianto: professionale, familiare (convivenza con soggetti esposti ad amianto), ambientale (soggetti che hanno vissuto in vicinanza di insediamenti produttivi che lavoravano o utilizzavano amianto o materiali contenenti amianto o che hanno frequentato ambienti con presenza di amianto per motivi non professionali),

extralavorativa (esposizione ad amianto durante attività svolte in ambiente domestico, per uso di suppellettili in amianto, o nel tempo libero - bricolage, riparazioni idrauliche e murarie, riparazione auto, etc.).

Per 134 casi, pari al 69,4%, l'esposizione è stata classificata come "professionale" (per 93 casi certa, per 14 probabile e per 27 possibile). Questa modalità di esposizione prevale nettamente nel genere maschile, circa 80,9%, rispetto al genere femminile nel quale è pari al 26,8%.

I settori produttivi maggiormente coinvolti sono nell'ordine: costruzioni edili, 30,9 %, costruzione e riparazione di rotabili ferroviari, 27,3%, industria metalmeccanica. 22,7%. La prevalenza del comparto edili è in linea con i dati regionali e nazionali. Questo comparto infatti è quello per il quale si osserva un incremento ed è quello che attualmente produce il maggior numero di casi. E' significativa nel nostro territorio la percentuale dei casi nel settore costruzione e riparazione rotabili ferroviari. C'è da sottolineare che il numero di MM diagnosticati nel Comune di Bologna non corrisponde alla totalità dei casi espressi dall'intero gruppo di lavoratori addetti a questo comparto nel Comune perché all'incirca il 50% dei casi riguarda lavoratori non residenti nel Comune di Bologna.

Per 17 casi l'esposizione è risultata "non professionale" : in 8 casi familiare (in quanto congiunti di persone professionalmente esposte), pari al 4,1%, in 7 casi ambientale (per avere abitato in vicinanza di aziende con utilizzo di quantità rilevanti di amianto) pari al 3,6%, e in 2 casi "extralavorativa" (esposizione per attività extralavorative, domestica o per hobby, comportanti la manipolazione di materiali contenenti amianto), pari al 1,0 %. Si tratta di 10 donne e 7 uomini:

- per le donne, l'esposizione è stata familiare in 7 casi, ambientale in 2 casi ed in 1 caso extralavorativa
- per gli uomini, l'esposizione è stata familiare in 1 caso, ambientale per 5 casi, dei quali uno certamente esposto al di fuori del territorio comunale, e extra-lavorativa per 1 caso.

Per 17 casi, pari al 8,8%, l'esposizione è risultata "improbabile" (documentata non esposizione ad amianto tale da escludere livelli superiori al fondo naturale ambientale), leggermente al di sotto del valore regionale pari al 9,3%.

Classificazione esposizione	uomini		donne		totale	
	n	%	n	%	n	%
Certa (attività lavorativa implicante uso/esposizione ad amianto documentata)	92	60,5	1	2,4	93	48,2
Probabile (attività lavorativa con uso o presenza di amianto senza esposizione documentata)	9	5,9	5	12,2	14	7,3
Possibile (attività lavorativa in ambiente appartenente ad un settore in cui generalmente si è riscontrata presenza/uso di amianto)	22	14,5	5	12,2	27	14,0
Familiare (convivenza con soggetti esposti ad amianto)	1	0,7	7	17,1	8	4,1
Ambientale (abitazione in vicinanza di insediamenti produttivi che lavoravano o utilizzavano amianto o MCA o frequentazione di ambienti con presenza di amianto per motivi non professionali)	5	3,3	2	4,9	7	3,6
Extra lavorativa (esposizione ad amianto durante attività svolte in ambiente domestico, per uso di suppellettili in amianto, o nel tempo libero - bricolage, riparazioni idrauliche)	1	0,7	1	2,4	2	1,0
Improbabile (documentata non esposizione ad amianto tale da escludere livelli superiori al fondo naturale ambientale)	7	4,6	10	24,4	17	8,8
Ignota (informazioni incomplete e insufficienti per consentire l'assegnazione ad una categoria di esposizione)	15	9,9	10	24,4	25	13,0
totale	152	100,0	41	100,0	193	100,0

Tabella 3.4: totale casi oggetto di indagine con questionario RENAM con esposizione definita

Per 25 casi, pari al 13%, l'esposizione è stata classificata come "ignota" cioè le informazioni risultano incomplete e insufficienti per consentire l'assegnazione ad una categoria di esposizione. Questa percentuale è inferiore a quella registrata a livello nazionale (15%) e regionale (14,1%) a dimostrazione di una buona capacità di indagine e approfondimento. A livello nazionale tale

categoria è riconosciuta degna di attenzione in quanto potrebbe rappresentare una carenza di informazioni su eventuali altri fattori di rischio o contaminazioni inattese. C'è da tenere presente infatti che per la storia industriale del nostro paese, per il costo contenuto e l'ampia disponibilità, l'utilizzo dell'amianto è avvenuto in numerosissime applicazioni industriali e spesso la sua presenza può essere misconosciuta. Un riesame di questi casi condotto dal COR Toscana ha consentito di ridefinire con successo l'esposizione per un numero rilevante di casi e di identificare situazioni di esposizione professionale nei settori tessile ed agricoltura.

Otto casi (3,3%) risultano "non classificabili" per rifiuto od impossibilità a contattare paziente o familiari (tabella 3.4).

Un'esposizione ad amianto è, dunque, presente in 151 casi su 193 (78,2%): negli uomini la quota sale al 85,5%, mentre nelle donne è pari al 51,2% (Figura 3.9).

Le percentuali di esposizione ad amianto riscontrate per i casi di MM del Comune di Bologna sono completamente sovrapponibili a quelle dei casi di MM incidenti nello stesso periodo a livello della Regione Emilia-Romagna: 76,6%, in totale, l'85,4% per gli uomini e il 51,7% per le donne. Lo stesso vale anche per la distinzione tra quota di esposizione professionale e non professionale. percentuali di esposizione professionale e non professionale.

La percentuale di casi per i quali non è stata rilevata una esposizione ad amianto (professionale, non professionale, extralavorativa) è pari al 21,8%; a livello regionale tale percentuale ammonta al 23,6%. Nel dettaglio l'esposizione è improbabile nell'8,8% dei casi ed è ignota nel 13%. Queste percentuali sono in linea con quelle analoghe regionali. (figura 3.8). E' in programma una revisione dei casi classificati con esposizione improbabile, ignota perché i dati dei report nazionali RENAM degli ultimi anni hanno messo in luce possibilità e modalità di esposizione prima non ipotizzate e non è escluso che una quota dei casi possa in seguito a revisione, alla luce delle conoscenze attuali, essere attribuita ad esposizione professionale.

Per 43 casi l'esposizione ad amianto secondo il RENAM è in corso di indagine (tab.3.2).

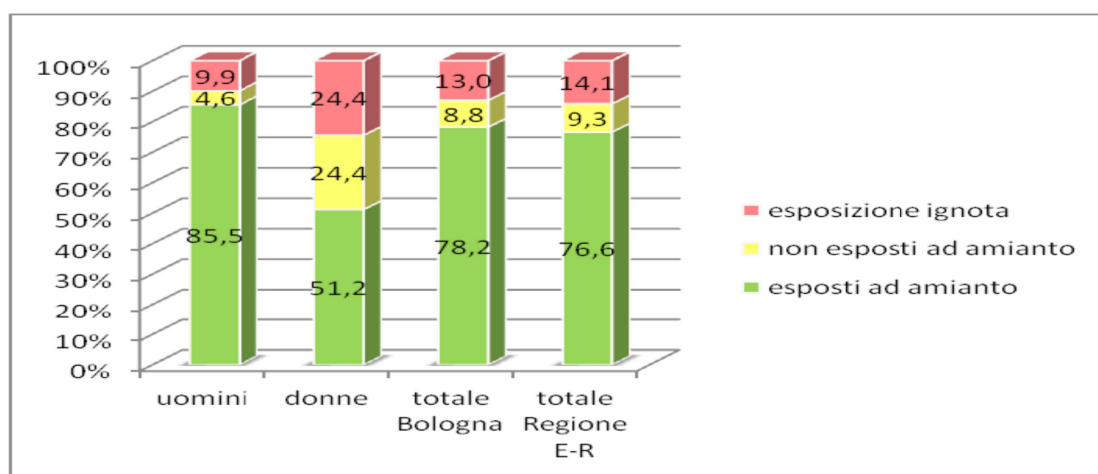


Figura 3.9: esposizione ad amianto: casi MM RENAM e casi Regione Emilia Romagna - Comune di Bologna periodo 1996-2015

Le malattie correlate ad amianto in soggetti che hanno lavorato nel Comune di Bologna

Da qualche anno è in corso la ricostruzione delle realtà produttive che hanno comportato l'utilizzo o la presenza di amianto nel ciclo produttivo anche sulla spinta delle numerose segnalazioni di malattie correlate ad amianto e delle richieste di indagine da parte dell'Autorità Giudiziaria.

Una stima non definitiva del numero delle principali imprese presenti nel Comune di Bologna comprende 23 imprese delle quali 10 appartenenti al settore metalmeccanico, 3 al settore costruzione e riparazione rotabili ferroviari, 3 all'edilizia, 3 ai servizi, 2 ai trasporti, 1 alla difesa militare, 1 alla industria della carta ed editoria. In termini di lavoratori ex esposti circa 4000 appartengono al settore costruzione e riparazione rotabili ferroviari.

malattia correlata all'amianto	lavoratori residenti a Bologna		lavoratori non residenti a Bologna		totale	
	n°	%	n°	%	n°	%
mesotelioma	90	49,5	92	50,5	182	35,4
tumore del polmone	146	54,5	122	45,5	268	52,1
tumore della laringe	1	100,0	0	0,0	1	0,19
asbestosi	29	46,0	34	54,0	63	12,3
totale	266	51,8	248	48,2	514	100,0

Tabella 3.5: malattie correlate ad amianto (con evidenza certa) nelle due coorti di lavoratori delle Officine Casaralta e Grandi Riparazioni per residenza

Dei 90 mesoteliomi diagnosticati in lavoratori residenti a Bologna, 22 hanno una data della diagnosi precedente al 1996 e quindi non compaiono nella rilevazione del Registro mesoteliomi partita nel 1996.

Per questo settore sono stati condotti in particolare due studi di coorte (Officina Casaralta ed Officina Grandi Riparazioni delle ferrovie), uno dei quali ancora in via di completamento. La tabella 3.5 riporta, per le patologia con evidenza certa di correlazione ad amianto, la distribuzione per residenza dei lavoratori:. In media il 51,8% della patologia amianto correlata ha interessato soggetti che lavoravano e risiedevano a Bologna e per il 48,2% soggetti che lavoravano a Bologna ma con residenza al di fuori del comune.

3.5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Quanto illustrato nei paragrafi precedenti fornisce elementi che costituiscono una base per le azioni del presente piano e per costruire i principali contenuti informativi nei confronti della popolazione e dei soggetti interessati. Su tale tema è concentrata un'elevata aspettativa e interesse al confronto, da assolvere secondo elementi di correttezza scientifica.

Si illustrano brevemente le considerazioni conclusive relative ai lavoratori ex esposti per le pregresse attività professionali, alla popolazione in quanto potenziale bersaglio per la presenza di amianto esposto agli agenti atmosferici, all'ingestione di acqua condotta da tubazioni in cemento amianto.

Lavoratori ex esposti

Quanto riportato al paragrafo 3.4 conferma la correlazione tra le condizioni di lavoro dei lavoratori ex esposti nei decenni compresi tra gli anni '50 e gli anni '80 a Bologna e l'insorgere di malattie asbesto correlate.

Per oltre il 78% dei casi e' stata riconosciuta una esposizione professionale, con concentrazioni di polveri correlate si presume elevate. Questo dato è confermato a livello nazionale e a livello regionale: i lavoratori sono stati esposti prima della messa al bando dell'amianto stesso, in condizioni di tutela professionale ben minore di quanto vi è attualmente.

L'evidenza di tale correlazione si esprime con particolare riferimento alle condizioni storiche riscontrate a Bologna all'interno delle OGR (Officine Grandi Riparazioni) e all'interno delle Officine Casaralta.

Tali situazioni di esposizione professionale al momento attuale non trovano riscontro nella situazione attuale, in quanto la normativa per la lavorazione dell'amianto risulta profondamente modificata e non sono presenti modalità di lavorazione dell'amianto analoghe a quanto riscontrato allora.

I lavoratori attualmente esposti, ad esempio impiegati nelle bonifiche di amianto o presso impianti dove è presente materiale contenente amianto, sono soggetti a complessi dispositivi di protezione collettiva e individuale nei loro luoghi di lavoro, oltre che di rilevanti attività di prevenzione, tali da minimizzare i livelli di rischio : non si registrano al momento patologie amianto correlate in questi lavoratori.

Esposizione ambientale a materiali contenenti amianto esposti ad atmosfera

Un secondo dato è relativo alla presenza di materiale contenente amianto, esposto e soggetto alle condizioni atmosferiche; trattasi di coperture di cemento amianto, di canne fumarie, comignoli, ovvero di manufatti a matrice cementizia, compatta, visibili ed esposti.

Anche se è nota una criticità professionale ampiamente documentata di mesoteliomi dovuti a inalazione nelle vie respiratorie, non si ravvedono attualmente segnali di malattie asbesto correlate per la sola esposizione a manufatti in opera.

A livello cittadino, pur avendo riscontrato un elevato numero e un'ampia estensione di superfici di cemento contenenti amianto, si ritiene che il livello di polveri non comporti al momento attuale un rischio significativo, rilevabile, per la popolazione. In linea generale, si presume che l'esposizione si collochi al di sotto della "dose-soglia" di cui al paragrafo 3.3.

Tutto quanto esposto comporta comunque che sia opportuno portare a termine nel medio periodo gli interventi di bonifica previsti del presente piano in quanto tali bonifiche sono volte a finalizzate a contenere l'evenienza di esposizioni, nonché di svolgere le attività di bonifica all'interno delle migliori condizioni di sicurezza.

In termini informativi si ritiene determinante fornire nella futura gestione del piano quanto segue:

- le bonifiche vanno svolte per prevenire la dispersione di fibre, concentrandosi sulle situazioni ove si possa determinare tale rischio;
- il rischio potenziale può trasformarsi in rischio reale in caso di eventi accidentali (crolli, trombe d'aria, incendi, etc.): al fine di prevenire situazioni in cui si possa generare una dispersione di fibre in atmosfera, risulta necessario attuare le bonifiche nelle migliori condizioni di sicurezza senza attendere situazioni di emergenza come quelli sopra citati;
- l'esposizione a una sola fibra o a poche fibre non rappresenta elemento sufficiente affinché si determini l'insorgenza di patologie asbesto correlate; è necessaria invece una significativa concentrazione di fibre al fine di determinare concentrazioni di rischio;
- dato che per i lavoratori attualmente impegnati nei lavori di bonifica degli immobili non si registrano al momento patologie amianto-correlate, occorre proseguire nel presidio e nella prevenzione disponendo di cantieri nel pieno rispetto della normativa;
- all'opposto, una elevata concentrazione di fibre può verificarsi nel caso in cui vi siano scorrette rimozioni di amianto, oppure interventi di tipo edilizio privi dell'individuazione di amianto: in questi casi può generarsi una temporanea situazione di rischio, in quanto i cantieri sarebbero privi delle necessarie condizioni di sicurezza.

Si può considerare pertanto una condizione non preoccupante per le condizioni di esposizione dell'intera popolazione cittadina, ma ciò non toglie che solo la manutenzione dei beni affiancata da una progressiva e ragionata rimozione di amianto sia la strada più opportuna per contenere e progressivamente azzerare ogni rischio residuo.

Esposizione ambientale connessa a condutture in cemento amianto

Come illustrato nel paragrafo 4.3 del presente piano, una parte rilevante della rete acquedottistica presenta tubature in cemento amianto. I dati raccolti in 16 anni di monitoraggio indicano presenza di fibre in amianto assai contenuta e in una percentuale limitata di campioni, circa il 7%.

Ciò permette di ipotizzare la presenza di quantitativi estremamente ridotti di amianto in tali acque.

L'amianto ingerito tramite l'acqua potabile tramite le condutture dell'acquedotto, alle concentrazioni attuali, viene considerato sulla base della letteratura scientifica un fattore privo di rischio per la salute umana, da non collegare a degenerazioni neoplastiche, in particolare alle concentrazioni irrilevanti a cui sono rilevate.

Per elevate concentrazioni di amianto in acqua (pari a milioni /miliardi di fibre per litro), le valutazioni eziologiche sono contrastanti: per alcuni studi sono ipotizzate manifestazioni neoplastiche, per altri studi ciò non risulta osservato. Anche gli studi di metanalisi condotti non hanno definito trend realmente significativi.

Per la situazione attuale, una valutazione di rischio tendente al nullo è in linea con le indicazioni di OMS, dell'ISS, con le indicazioni operative di rilievo e controllo delle acque potabili, che non hanno mai inserito in Italia la verifica della quantità di amianto. Si ritiene degna di nota la relazione dell'Istituto Superiore di Sanità (giugno 2015) alla quale si rimanda per approfondimenti (20).

La situazione pertanto non deve essere percepita come un rischio imminente per la salute pubblica né per quanto riguarda l'eventuale dose di fibre ingerite, né per la concentrazione eventualmente trasferita dalla matrice acqua alla matrice aria.

Si ritiene che al momento attuale non sussista la necessità di interventi di progressiva rimozione delle tubature, a differenza di quanto è stato invece previsto per le coperture in cemento amianto.

4. STATO DI FATTO DEL CONTESTO A BOLOGNA: CENSIMENTI E BONIFICHE IN CORSO

4.1 RICOGNIZIONE DELLE COPERTURE SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE

4.1.1. Obiettivi della ricognizione

Nel corso dell'anno 2011 è stata eseguita, nel Comune di Bologna, una ricognizione delle coperture del cemento amianto del patrimonio immobiliare privato, finalizzata a inquadrare il problema a scala comunale, determinando la posizione geografica, la tipologia e l'estensione areale dei rivestimenti in eternit presenti.

Tale ricognizione (definibile impropriamente "censimento") non ha posto tra i suoi obiettivi la stima della qualità del materiale in cemento amianto (stato di conservazione), dato non ricavabile con la metodologia utilizzata, ma è stata promossa al fine di:

- definire in maniera quantitativa il problema;
- valutare la distribuzione delle coperture in amianto nell'ambiente urbano, con riferimento alle tipologie di fabbricato e di aree comunali interessate; definire un piano di priorità in base al quale poter agire per i futuri interventi di bonifica.

Si precisa che il censimento eseguito dalla Regione Emilia-Romagna viene realizzato secondo la procedura indicata dalla legge 257 del 1992 (art. 12, comma 5), mirato agli edifici pubblici, per i locali aperti al pubblico e di utilizzazione collettiva e per i blocchi di appartamenti.

Pertanto, in continuità con l'attività legata alle ordinanze svolte abitualmente dal Comune di Bologna e con i censimenti svolti in passato da Arpa e Azienda USL per conto della Regione, la presente ricognizione aggiunge un tassello significativo di conoscenze e informazioni.

Si specifica tuttavia che le indicazioni acquisite da foto aeree sono di sospetto cemento amianto, in quanto in tale ricognizione sono presenti "falsi positivi", ovvero coperture in onduline che – alla luce delle verifiche successive – possono essere costituite da materiale di fibrocemento non contenente amianto.

Per tale motivo il "censimento" non può essere considerato un dato certo, ma la certezza della sua presenza avviene solo a seguito di un percorso di verifica e certificazione dell'effettiva presenza di amianto, tramite le azioni della proprietà.

4.1.2. Metodologia utilizzata per il rilievo delle coperture

Le attività di monitoraggio basate su rilievi e campagne di misura a terra richiedono grandi sforzi organizzativi, tempo e risorse non sempre disponibili. Per ovviare a questi problemi ci si è avvalsi dell'aiuto del telerilevamento, ossia dell'utilizzo di foto aeree, in grado di fornire, in tempi pressoché immediati e su ampia scala, i dati particolareggiati degli edifici presenti sul territorio di Bologna.

fase 1 : osservazione della città da foto aeree

Il lavoro ha previsto una prima fase di osservazione della città da foto aeree, attraverso l'utilizzo congiunto di Google Maps e *Pictometry®*, il sistema di archiviazione e visualizzazione di immagini distribuito in Italia dalla CGR (Compagnia Generale Riprese aeree), che fornisce immagini oblique ad alta definizione e viste georeferenziate dell'ambiente urbano.

Attraverso i comuni *tool* di navigazione è stato possibile esplorare le immagini in ogni minimo dettaglio e dal momento che ogni oggetto risulta georeferenziato, sono state effettuate misure di altezze, distanze e aree ed individuate le coordinate dei punti.

Via Zanardi 106, foto zenitale



Dimensioni medie
450 mq

dimensioni piccole
50 mq

dimensioni molto piccole
15-20 mq



Figura 4.1: esempi di immagini di foto aerea utilizzare per la ricognizione fotografica eseguita

L'osservazione da foto aerea è stata affiancata da una valutazione preliminare del grado di veridicità della rilevazione da confermare o smentire nella fase di sopralluogo.

A partire da questi dati, nel censimento sono state prese in considerazione 5 tipologie di edificio:

- edifici industriali;
- edifici accessori (baracche, tettoie/pensiline);
- edifici ad uso agricolo;
- edifici ad uso pubblico (edifici cimiteriali, scolastici, sportivi ed ospedalieri);
- edifici generici, non meglio identificati (edifici "residenziali", diroccati, cabine ENEL e stazioni di rifornimento).

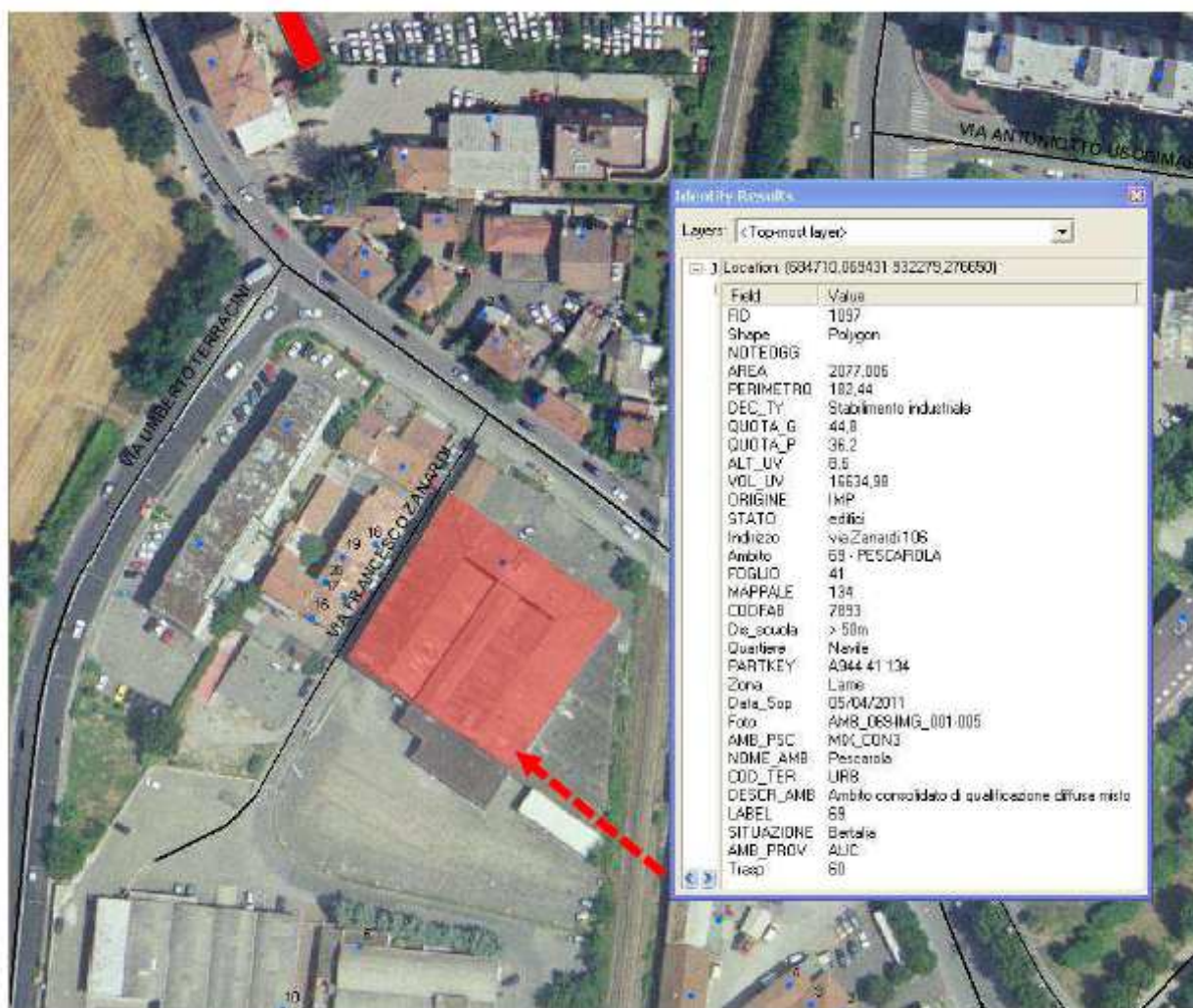


Figura 4.2: esempio di poligono di sospetto cemento amianto, tracciato in ambiente GIS

fase 2 : georeferenziazione

A seguito dell'individuazione da foto aerea dei rivestimenti in cemento amianto, sono stati tracciati i poligoni corrispondenti in ambiente GIS, utilizzando come base cartografica le ortofoto della città di Bologna.

Le informazioni valorizzate , per ogni singolo fabbricato, sono le seguenti:

- indirizzo;
- codice fabbricato, foglio, mappale;
- tipo di edificio (in riferimento ai dati del SIT, vedi fase 1);
- perimetro-area, per una successiva stima della quantità di cemento amianto relativa ad ogni copertura individuata;
- n° ambito PSC (Piano Strutturale Comunale) e tipologia;
- quartiere/zona;
- distanza dalle scuole (e da tutti gli edifici sensibili in genere); parametro da prendere in considerazione per una corretta valutazione del grado di priorità di futuri interventi di bonifica;
- data sopralluogo e nome delle eventuali foto a disposizione.

fase 3 : verifica sul campo

A completamento dell'iter di ricognizione delle coperture in cemento amianto sul territorio urbano, sono stati programmati sopralluoghi per verificare le coperture sospette segnalate a seguito della fotointerpretazione.

4.1.3. Risultati della ricognizione da foto aeree

La ricognizione eseguita da foto aerea delle coperture in cemento amianto ha permesso di individuare, ad oggi, 1624 fabbricati che presentano, verosimilmente, tali rivestimenti.

A tale numero si aggiungono inoltre 210 coperture sulle quali, per motivi di dimensioni ristrette o per altre difficoltà di rilevamento, sussiste una definizione più incerta.

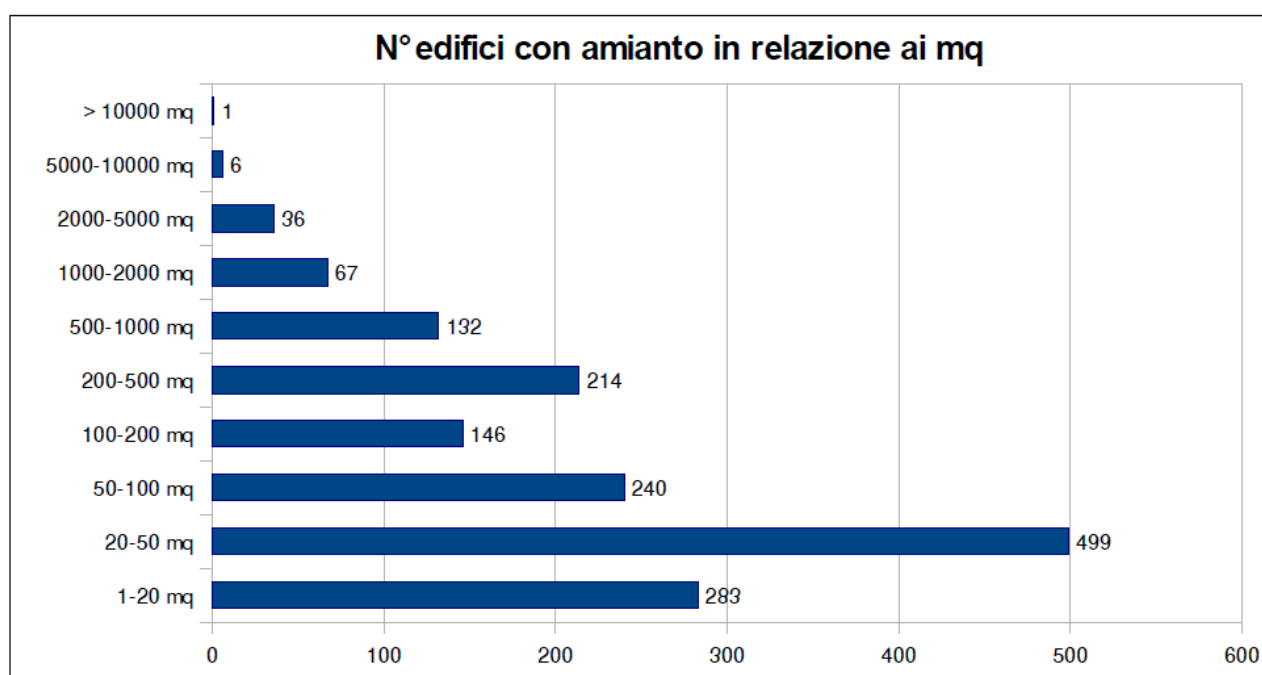


Figura 4.3: numero di coperture in cemento amianto in relazione alle dimensioni

Si può riassumere pertanto che la presenza di amianto a Bologna sia rappresentabile come segue :

- La copertura ipotizzata di cemento amianto è pari a circa 474.000 mq; tale parametro, rapportato alla popolazione residente, dà luogo a valori di circa 1,3 mq/abitante;
- Mediante elaborazione GIS, si è computato che il 4% di tali coperture (in numero di 168) è localizzato in prossimità (a distanza minore di 50m) di aree sensibili e relative pertinenze (scuole, ospedali, etc.);
- Sono molto rappresentati gli edifici industriali (elevato numero, elevatissime estensioni delle coperture), con il 29% dei casi e il 73% delle superfici;
- Sono rappresentati con abbondanza anche gli edifici accessori (tettoie, pensiline), anche se con estensioni ridotte, con il 34% dei casi e il 7% delle superfici;
- Altri edifici, ad uso non definito, ma prevalentemente ad uso non residenziale, costituiscono la restante parte di coperture censite;
- Quasi due terzi degli edifici contenenti amianto (63%) è presente in 3 soli quartieri, San Vitale, Navile e Borgo Panigale, sempre in questi 3 quartieri è presente il 77 % delle coperture in cemento amianto.

4.1.4. Analisi di rischio preliminare : individuazione di possibili priorità

Al fine di individuare le possibili priorità di intervento dell'Ente Pubblico, la ricognizione effettuata mira alla definizione delle

aree a maggior concentrazione di popolazione prossime ad amianto.

In prima analisi , il dato della pericolosità può essere incrociato con la densità di popolazione, atta a quantificare la vicinanza tra fonte (fibre che si possono disperdere in ambiente) e bersaglio (popolazione).

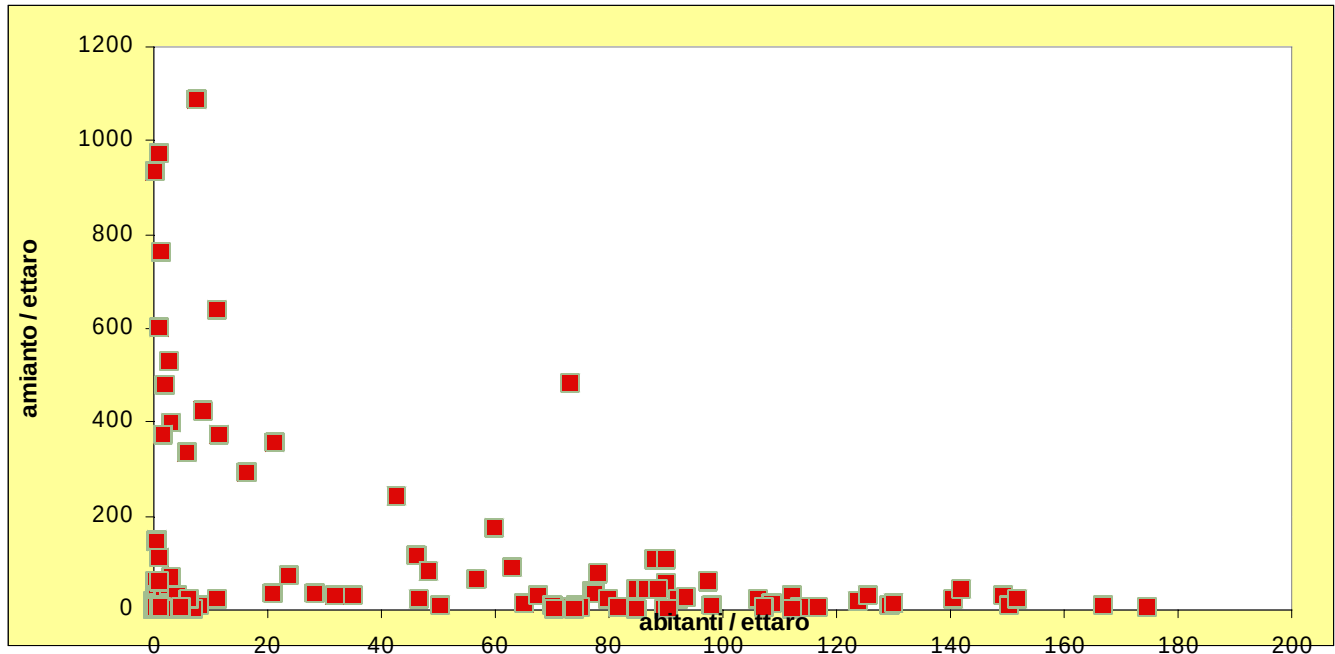


Figura 4.4: presenza di amianto in relazione alla popolazione residente, suddivisione territoriale : ambiti del Piano Strutturale Comunale

Sulla base degli ambiti territoriali del Comune, definiti nel PSC, sono stati individuati due parametri: a densità di coperture in cemento amianto, così come derivanti dal censimento, computato in mq/ettaro (ad indicare la fonte); la densità di popolazione, computato in abitanti/mq (ad indicare il bersaglio).

Il risultato è graficato in figura 4.4, ove si osserva una distribuzione come segue :

- numerosi ambiti con elevata densità di popolazione e scarsa presenza di amianto;
- numerosi ambiti con scarsa densità di popolazione ed elevata presenza di amianto.

Si ritiene che una elevata criticità potenziale si verifica in caso in cui sono presenti molte coperture in condizioni di elevata densità di popolazione; al contrario, una scarsa criticità potenziale si individua in caso di scarsa estensione di coperture in condizioni di scarsa densità di popolazione. Si ritiene comunque possa prevalere la bonifica di aree con aree a elevata densità di popolazione.

4.1.5. Confronto con altri censimenti

I dati della tabella 4.1 reperiti in letteratura sulla stima di amianto in Italia – anche se caratterizzati da incompletezza e ben lungi da rappresentare situazioni significative – indicano quale sia la presenza delle coperture in cemento amianto.

In particolare, si nota che il numero di mq di coperture in cemento amianto a Bologna risulta alto come valore assoluto, ma rappresenta circa il 3,6% delle coperture totali, a fronte di valori molto più elevati in altre zone d'Italia (es. alcuni comuni della Sardegna, con quasi il 15 %).

Inoltre, il dato che riguarda i mq di coperture in amianto pro capite risulta anche inferiore rispetto ad altre realtà censite: 1,3 mq pro capite contro valori pari a 6 – 15 mq.

Tali valori non sono pertanto confrontabili con quanto emerge dal censimento della Regione Emilia-Romagna, in quanto quest'ultimo censimento è stato eseguito solo limitatamente alle strutture pubbliche e aperte al pubblico.

	Mq di coperture di amianto	Mq di coperture di amianto/ procapite (mq/abit.)	coperture di amianto/ totale delle coperture	Anno del censimento
Bologna	474.000	1,3	3,60 %	2011
Cesena (1)	605.550	6,4	-	2003
29 comuni della Provincia di Oristano (2)	641.480	14,9	15,7 %	1998
Regione Lazio (3)	27,6 - 53,8 milioni	4,7 - 9,1		2010-2013
Regione Lombardia (4)	192,8 milioni	19	-	2012

Tabella 4.1: indicatori riscontrati relativi alla presenza di amianto in territori italiani;
per la Regione Lombardia il dato è in m3: parametri di conversione : 1m2= 12,5 Kg, 1m2= 1m3 x 200
per la Regione Lazio, a seguito di un'analisi su un'area specifica (12% dell'area regionale), vi è una proiezione a livello regionale con un'ipotesi di massima e di minima (X)

4.1.6. Il censimento regionale per quanto attiene Bologna

Il censimento previsto dalla normativa nazionale è stato eseguito dalla Regione Emilia-Romagna secondo la procedura indicata dalla legge 257 del 1992 (art. 12, comma 5), mirato agli edifici pubblici, per i locali aperti al pubblico e di utilizzazione collettiva e per i blocchi di appartamenti. La mappatura viene aggiornata periodicamente dalla Regione sulla base dei piani di controllo attuati dalle Aziende USL. Per tutti i siti viene indicata: la denominazione, l'indirizzo, la Classe di Priorità ed il punteggio, calcolati considerando la tipologia d'uso e l'accessibilità dei luoghi e le caratteristiche del materiale contenente amianto. Si invita a consultare anche il documento:

http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/amianto/mappatura_amianto.pdf (1)

Il censimento è aggiornato al giugno 2015; i dati sono riportati in tabella 4.2.

Luogo	Indirizzo	Tipologia e qualità dell'amianto	Categoria
Tiro a Segno Nazionale	Via Agucchi 98	Copertura Qualità discreta	Edificio pubblico in area urbana Impianto sportivo
Bocciofila Lavino di Mezzo	Via Marco Emilio Lepido 253		Edificio pubblico in area urbana Impianto sportivo

Tabella 4.2: estratto dalla tabella della mappatura regionale degli edifici pubblici, locali aperti al pubblico e di utilizzazione collettiva per il Comune di Bologna:

Siti con amianto in base al censimento regionale	Anno 2005	Anno 2014
Siti dismessi	50	
Scuole di ogni ordine e grado	12	0
Ospedali e Case di Cura	5	0
biblioteche	0	0
Luoghi di culto	4	0
Grande Distribuzione Commerciale	0	0
Impianti Sportivi	7	2
Cinema, Teatri e Sale Convegno	3	0
Altro	2	0
Totale	38	3

Tabella 4.3: Comune di Bologna: bonifiche eseguite nell'ultimo decennio in edifici pubblici, i locali aperti al pubblico e di utilizzazione collettiva e blocchi di appartamenti; dati del censimento regionale

Per completezza di informazioni, si comunica che in passato su Bologna tale censimento vedeva un numero maggiore di edifici; infatti il censimento al 2005 illustrava la situazione indicata in tabella 4.3.

4.1.7. Il patrimonio pubblico comunale

Sono attualmente noti i seguenti edifici pubblici con presenza di amianto: edifici ACER di Via Salgari, Centro sportivo Barca, Centro sportivo AIA. Tra il 1995 e il 2006 sono stati eseguiti 71 interventi di bonifica su immobili di proprietà pubblica, da parte del Settore Lavori Pubblici del Comune; 28 interventi di bonifica da parte di Acer su immobili di proprietà pubblica e 3 verifiche su altri immobili di proprietà comunale, con esito negativo.

4.2. LE ATTIVITÀ DI BONIFICA IN CORSO

4.2.1. Monitoraggio delle bonifiche in corso

Il quadro delle bonifiche in corso nel Comune di Bologna viene fornito dai piani di lavoro presentati in Azienda USL. Il dato è leggibile in Tabella 4.4. L'ammontare degli interventi varia da un minimo di 173 a un massimo di 521 bonifiche l'anno; trattasi di interventi di grandi dimensioni, piccole e molto piccole.

Le quantità di rifiuti contenenti amianto conferite in discarica sono variabili 751 e 896 tonnellate l'anno. Il dato può essere meglio descritto in figura 4.5.

Anno	Numero piani di lavoro presenti in AUSL
2011	318
2012	173
2013	446
2014	521

Tabella 4.4: numero piani di lavoro presentati per la bonifica da amianto

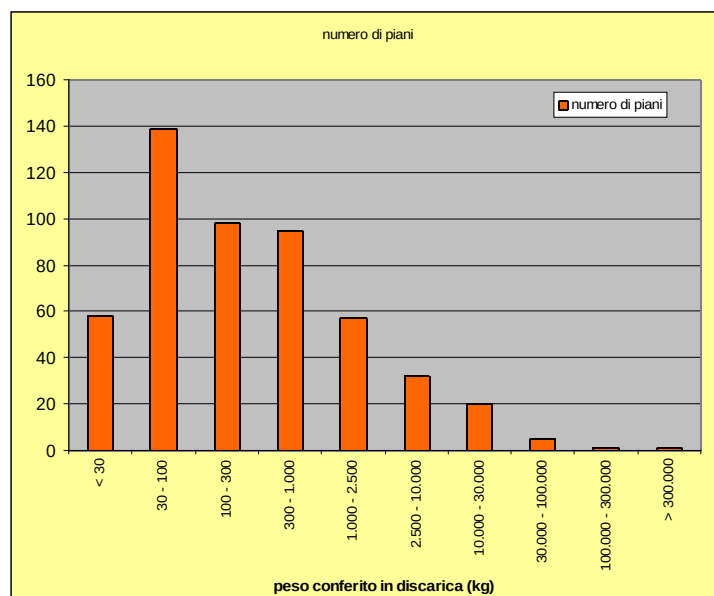


Figura 4.5: quantità di rifiuti contenenti amianto conferiti a smaltimento, provenienti dai piani di lavoro presentati a AUSL, relativi al territorio del Comune di Bologna in relazione al numero di piani.

È visibile in figura 4.6 il confronto tra le coperture censite (classificate in base alle dimensioni) proveniente dai dati del censimento e la quantità di rifiuti contenenti amianto conferiti a smaltimento, il cui dato proviene dai piani di lavoro presentati per il Comune di Bologna. Si osserva come la distribuzione dei due grafici risulti assai simile, anche se una buona parte dei piani (il 60%) è costituita da smaltimenti assai ridotti, con peso inferiore a 300 kg. Si ipotizza pertanto che tali piani siano legati a smaltimenti di porzioni limitate di coperture (indicativamente pari alla soglia di 25 mq) o di altri materiali contenenti amianto, scarsamente individuabili con il censimento. L'incrocio dei dati permette di definire meglio la valutazione la significatività del materiale smaltito.

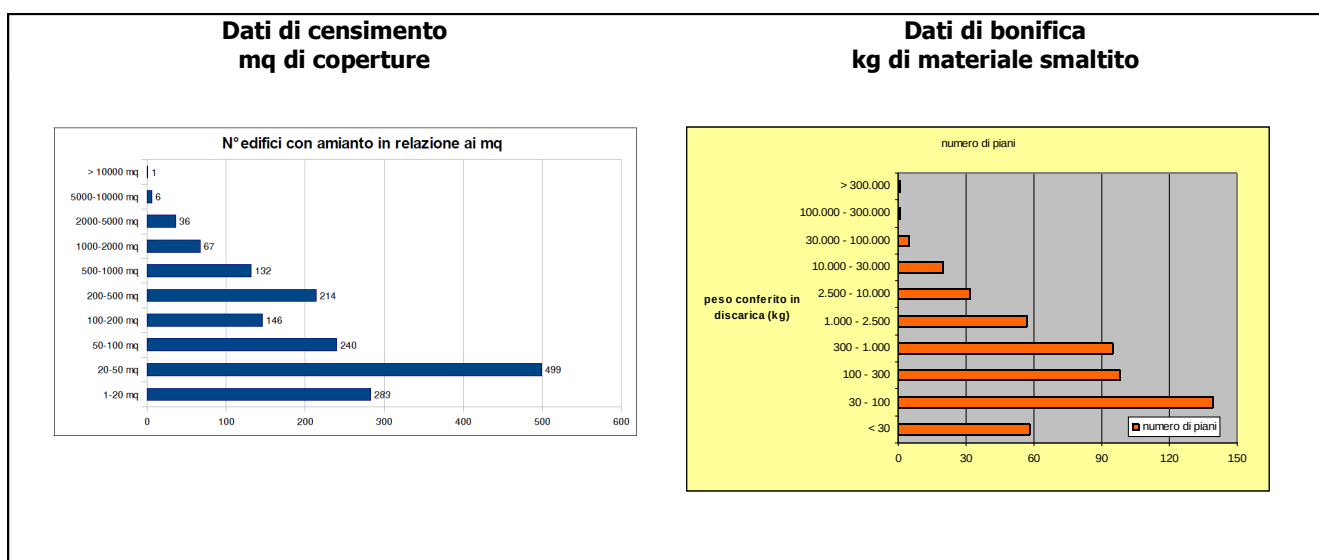


Figura 4.6: confronto tra le coperture censite (classificate in base alle dimensioni, dati del censimento) e la quantità di rifiuti contenenti amianto conferiti a smaltimento (provenienti dai piani di lavoro presentati in Comune di Bologna)

4.2.2. Supporto del Comune alla bonifica

L'attività amministrativa del Comune di Bologna relativa alla bonifica da amianto si è articolata principalmente nella raccolta delle segnalazioni e nella emissione dei provvedimenti nei confronti della proprietà, dietro proposta di AUSL.

Segnalazioni

Il Comune di Bologna inoltra le segnalazioni ricevute dai cittadini o da altri soggetti all'Azienda USL, che provvede alle verifiche tecniche sui materiali che possono contenere amianto in quanto organo tecnico a cui spetta la sorveglianza e la valutazione del rischio sanitario.

Con riferimento agli edifici privati, tra il 2005 al 2015 sono pervenute al Comune di Bologna 469 segnalazioni per la presenza di amianto, con un incremento costante dei casi rilevati in particolar modo dal 2006 ad oggi. Si è passati infatti da 30-40 segnalazioni dello scorso decennio a 50-60 segnalazioni del decennio attuale (figura 4.7).

Tali segnalazioni hanno portato all'attivazione dell'intervento di bonifica su iniziativa diretta del soggetto privato interessato oppure, all'emissione di un provvedimento ordinatorio del Comune.

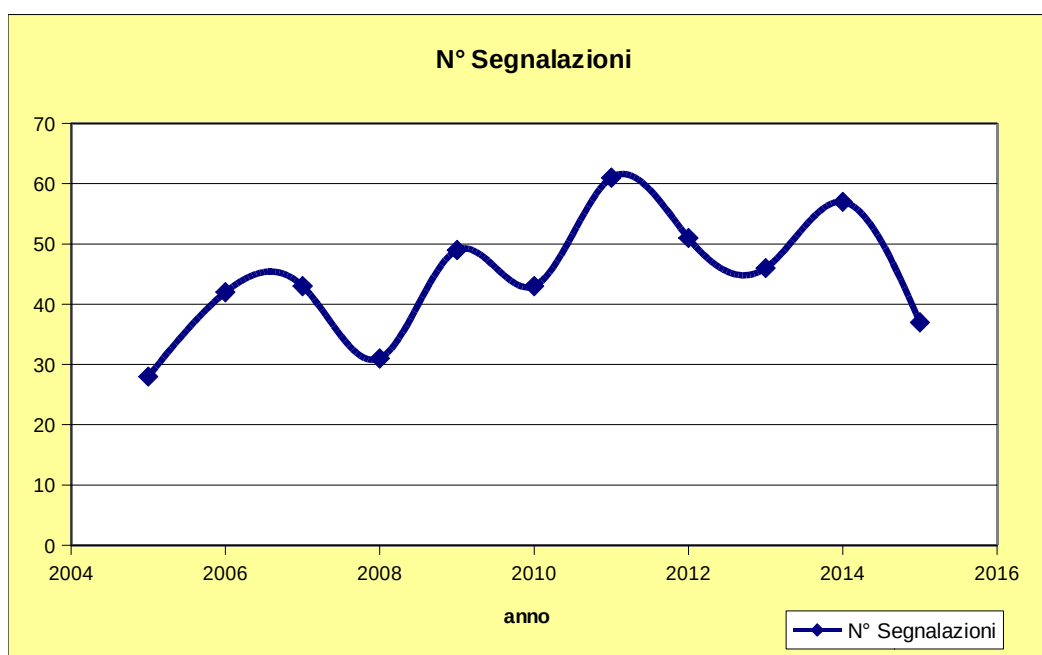


Figura 4.7: numero di segnalazioni dal 2005 al 2015

Provvedimenti

Il Comune di Bologna provvede come accennato all'emissione di ordinanze sulla base di quanto prescritto da parte dell'Azienda USL.

	Bonifica	Rimozione	Verifica/ bonifica o rimozione	Verifica/ valuta- zione	Bonifica/ manut. e controllo	Proroghe- rettifiche	Totale
2005	1	17	0	48	0	25	91
2006	2	18	1	0	0	20	41
2007	7	20	5	2	0	14	48
2008	10	20	5	1	1	13	50
2009	28	13	5	2	2	22	72
2010	3	5	0	2	0	5	15
2011	9	6	2	3	0	3	23
2012	8	2	1	2	0	4	17
2013	6	0	0	3	0	4	13
2014	6	3	2	0	0	6	17
2015	9	4	4	0	0	7	24

Tabella 4.5: provvedimenti emessi tra il 2005 e il 2015; dati graficati in figura 4.8.

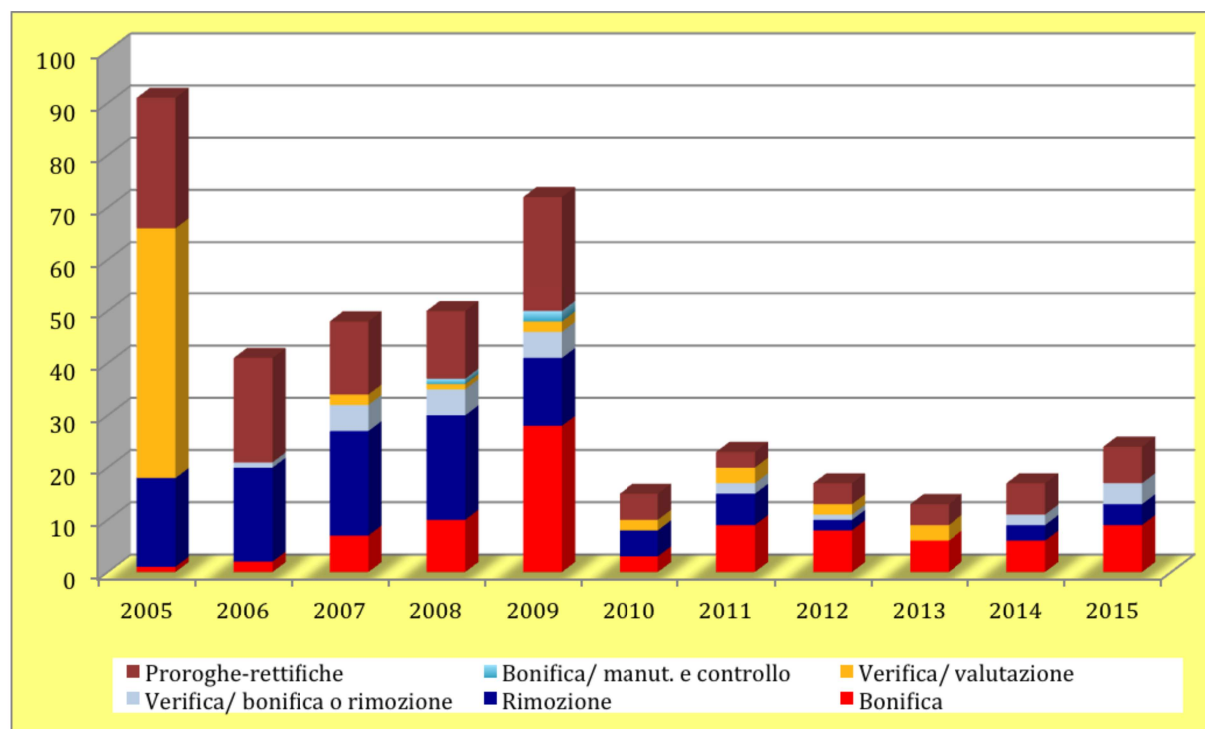


Figura 4.8: attività di bonifica nel corso degli ultimi anni; per verifica, si intende l'indagine della presenza o assenza di amianto nelle diverse parti di un edificio; per valutazione, si intende la diagnosi della qualità dell'amianto; per bonifica si intende, oltre alla rimozione, anche l'incapsulamento e il confinamento.

Gli atti ordinatori sono finalizzati a richiedere :

- di verificare la presenza di materiali contenenti amianto e di valutarne lo stato di conservazione ai sensi del DM 6 settembre 1994 e delle linee guida elaborate dalla Regione Emilia-Romagna;
- di bonificare i materiali contenenti amianto nel caso vi sia il potenziale rilascio di fibre nell'ambiente.

Se inizialmente si è provveduto a utilizzare lo strumento dell'ordinanza per attivare le azioni di bonifica, attualmente si ritiene più opportuno relegare tale strumento in caso di effettiva esigenza e inottemperanza del proprietario.

Le ordinanze emesse negli scorsi anni sono riportate in figura 4.8: si osserva un trend in aumento e una successiva stabilizzazione su 20 – 30 atti ogni anno, come si può osservare dalla tabella 4.5. L'ordinanza in genere prescrive un intervento di bonifica anche se di gran lunga la soluzione più adottata è quella della rimozione del manufatto, soluzione che permette di eliminare definitivamente il rischio anche se con costi superiori alle altre soluzioni di bonifica.

All'opposto, soluzioni alternative alla rimozione necessitano nel tempo di attività di controllo e particolari precauzioni in caso di manutenzione.

In base al tipo di manufatto, si osserva come la prevalenza delle ordinanze di bonifica riguardano materiali in cemento amianto utilizzati per la copertura di capannoni ad uso industriale di piccole tettoie o di locali di servizio quali autorimesse o depositi di pertinenza di abitazioni.

In misura molto ridotta, sono presenti altre tipologie di manufatti (coperture di condomini, comignoli e canne fumarie), con numeri percentualmente molto inferiori.

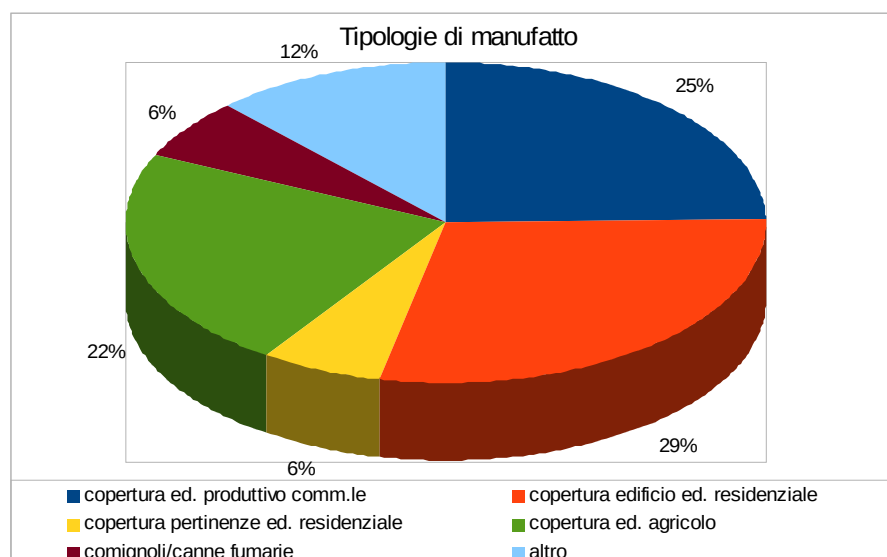


Figura 4.9: tipologia di manufatti da bonificare da amianto previsti nelle ordinanze (dati 2007 – 2013).

4.2.3. Progetto cinema

Ad integrazione dei dati acquisiti con il censimento regionale, tra gli anni 2005 e 2006 la collaborazione tra l'Amministrazione Comunale e l'Azienda Sanitaria locale di Bologna ha permesso di verifica e valutazione su tutti gli edifici adibiti a cinema e teatri in quanto locali ad uso pubblico. Gli esiti delle informazioni acquisite sono sintetizzate in figura 4.10.

In particolare il Comune di Bologna ha notificato a 48, tra proprietari di sale cinematografiche e di teatri, una prima ordinanza chiedendo appurate indagini sugli edifici, da eseguirsi tramite sopralluogo da parte di personale tecnico, per l'individuazione di eventuali materiali contenenti amianto sia utilizzati per la copertura degli immobili, che rinvenibili all'interno delle strutture, talvolta anche occultati da sconfinamenti di varia natura.

Gli esiti delle verifiche effettuate hanno evidenziato la presenza di amianto solamente in 15 immobili. Alcuni di questi luoghi attualmente non risultano più adibiti a pubblico spettacolo.

Per i locali contenenti materiali in amianto nel maggio 2006 si è proceduto a emettere nuovo atto ordinativo richiedendo in particolare la presentazione, entro il termine del 31 ottobre 2006, di una relazione tecnica contenente la valutazione dello stato dei materiali, da effettuarsi attraverso l'esame della natura e dello stato degli stessi, la definizione delle azioni ritenute necessarie per la bonifica o la messa in sicurezza dei materiali e la previsione dei relativi tempi di intervento.

In base alle informazioni acquisite tra le differenti forme di amianto è risultata una netta prevalenza della forma compatta e la localizzazione dei manufatti è stata rinvenuta per lo più in locali di servizio, non destinati al pubblico o nella copertura degli immobili.

Gran parte degli edifici al momento sono stati bonificati mediante rimozione dei materiali interessati. Per due edifici, non più adibiti a spettacoli, il Comune di Bologna ha emesso nel 2009 una nuova ordinanza per la rimozione delle coperture.

Come risulta dai più recenti dati forniti dall'Azienda USL (riferiti al maggio 2009) solo 4 delle strutture ancora oggi utilizzate per pubblici spettacoli conservano materiali in amianto. In base alle valutazioni tecniche effettuate essi non costituiscono un rischio per la salute pubblica e pertanto, come previsto dalla normativa vigente, non sussiste obbligo di bonifica e i manufatti vengono sottoposti a monitoraggio periodico.

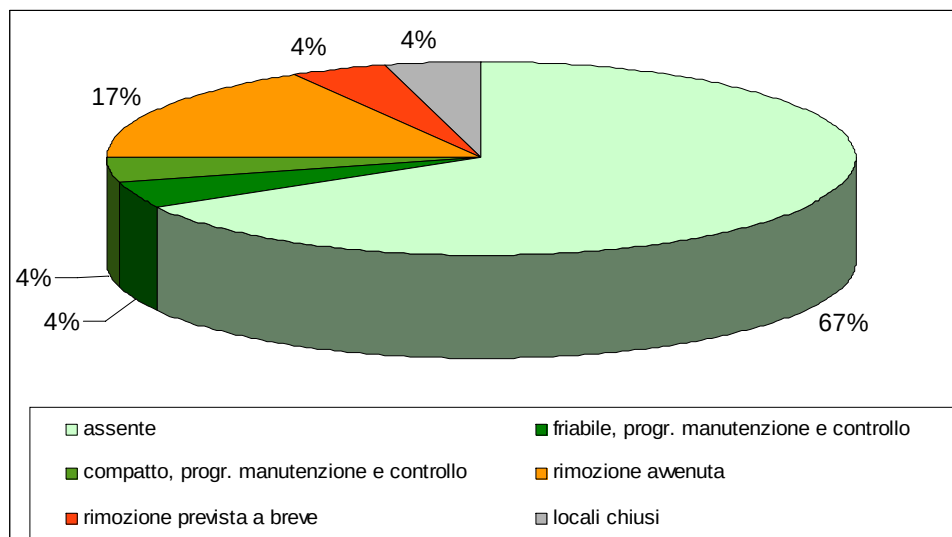


Figura 4.10: verifica della presenza e della tipologia di amianto riscontrata nelle sale cinematografiche

Si è conclusa pertanto un'attività di monitoraggio e controllo relativa alla valutazione di alcuni siti caratterizzati da apertura al pubblico, con una progressiva riduzione e azzeramento del rischio di esposizione.

4.3. IL FLUSSO DELLE SEGNALAZIONI

Il flusso delle segnalazioni è sinteticamente descritto in figura 4.11. La segnalazione attiva il percorso di bonifica, che presenta una sua complessità e articolazione.

Nella figura sono rappresentate tre aree a diversa campitura di sfondo. L'area di sinistra individua la relazione con la figura segnalante, che attiva l'iter e riceve al termine dell'attività una comunicazione di termine dell'attività. L'area centrale illustra le attività della Pubblica Amministrazione.

Il ruolo tecnico viene svolto da Azienda USL mentre il ruolo amministrativo è svolto dall'Amministrazione Comunale. L'area di destra nel grafico illustra le attività della proprietà del bene, che provvede ad eseguire le diverse attività :

- di verifica e valutazione,
- di eventuale piano di manutenzione e controllo,
- di bonifica (con o senza rimozione).

L'efficacia del procedimento dipende dal livello di collaborazione della parte privata.

È chiaro che a seguito di un intervento di rimozione si ottiene la bonifica integrale del bene, mentre in caso in cui si opti per altri metodi, occorre verificare le modalità di manutenzione del bene stesso e le eventuali criticità dello stato di manutenzione del bene stesso.

Diagramma di flusso delle comunicazioni relative a bonifica da amianto

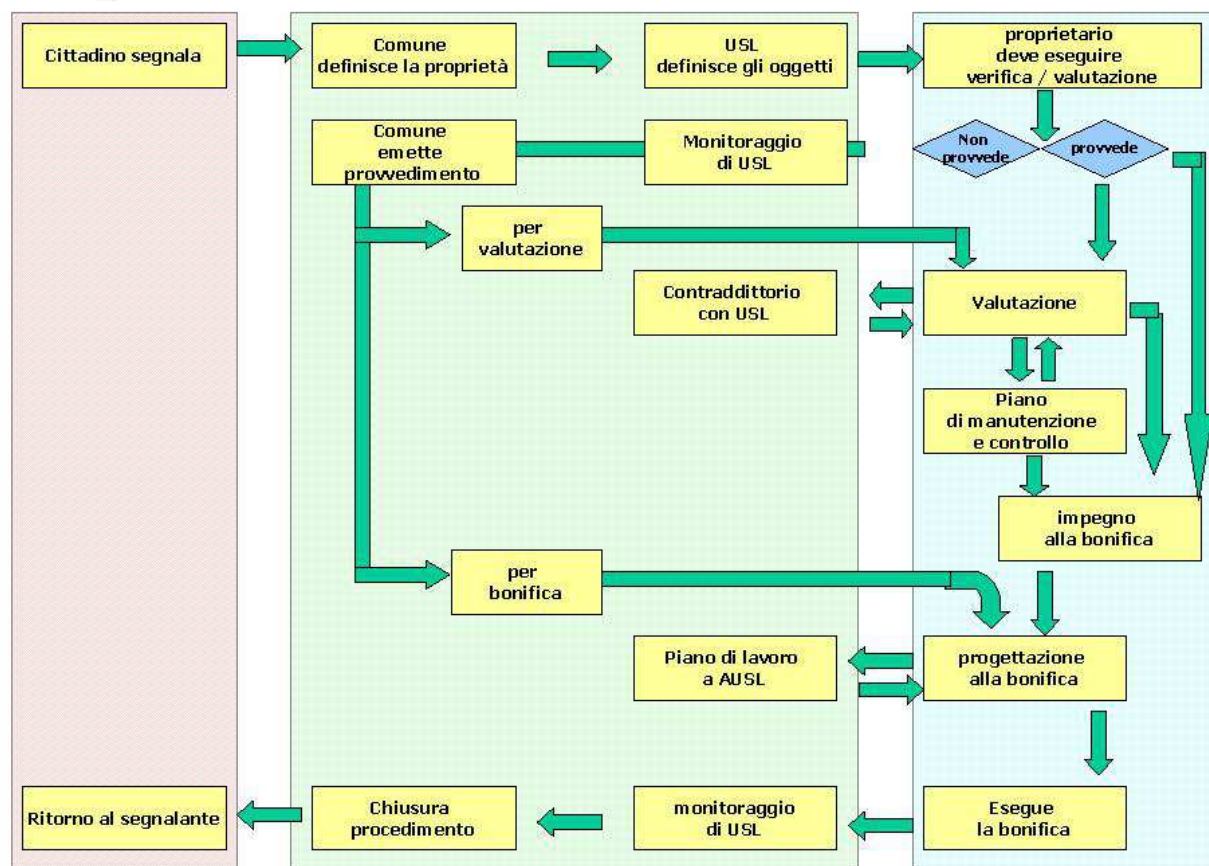


Figura 4.11: flusso della gestione delle segnalazioni

4.4. CONDUTTURE DI CEMENTO AMIANTO NELL'ACQUEDOTTO

Il tema del potenziale rischio sanitario associato alla presenza di fibre d'amianto nell'acqua potabile è esposto al capitolo 3.3 al quale si rimanda per ogni approfondimento.

Malgrado il rischio associato a questo tipo di esposizione sia controverso e - se del caso - estremamente basso, l'Istruttoria pubblica sul tema "amianto" (02/12/2014) si è conclusa con la richiesta del Consiglio comunale di sviluppare, fra le altre cose, *"una più attenta valutazione dello stato delle reti acquedottistiche"* (Odg Consiglio Comunale 8/6/2015).

Tale approfondimento sullo stato della rete acquedottistica, condotto da un gruppo di lavoro ha reso disponibile un *set* di informazioni sulla presenza e le caratteristiche della rete d'acquedotto in cemento-amianto.

In particolare sono stati eseguiti approfondimenti sui seguenti fattori:

- localizzazione delle reti in cemento-amianto;
- localizzazione dei punti di campionamento sulla rete nei quali è stata rilevata presenza di fibre;
- classi d'età delle condotte;
- indici di rottura per le varie zone.

4.4.1. Localizzazione delle reti in cemento amianto

La rete acquedottistica del Comune di Bologna è completamente cartografata e il dato relativo al materiale costituente le tubazioni è noto al 100%. Si dispone quindi di una mappatura completa della localizzazione delle reti in cemento-amianto con indicazione dei relativi diametri per le diverse tratte. La tabella seguente mostra la ripartizione della rete acquedottistica di Bologna per materiale:

	acciaio	ghisa	cemento amianto	Poli etilene	pvc	altri materiali	totale
km	104.6	39.9	507.6	160.2	1.1	9.9	823.1
%	12.7%	4.8%	61.7%	19.5%	0.1%	1.2%	100%

Tabella 4.6: materiale costituente la rete acquedottistica, a Bologna

I valori sopra riportati si riferiscono alla rete di adduzione e distribuzione, allacciamenti esclusi. Le tubazioni di amianto-cemento non trovano impiego nella realizzazione degli allacciamenti (prevalenza acciaio e polietilene).

Le tubazioni in cemento-amianto sono state impiegate in tutto il mondo per la realizzazione di reti di diverso scopo, ma prevalentemente per la realizzazione di acquedotti. Le stime di consistenza di reti d'acquedotto realizzate in cemento-amianto – ed ancora largamente in esercizio – sono le seguenti:

- Italia : 125.000 km;
- Regno Unito : 257.000 km;
- USA : 560.000 km;

per un totale mondiale di circa 2,5 milioni di km (2).

4.4.2. Classi d'età delle condotte

Le reti in cemento-amianto sono state realizzate in grande prevalenza dalla fine degli anni cinquanta fino alla fine degli anni ottanta.

In generale, l'anno di posa dei singoli tratti non è immediatamente disponibile su base cartografica, se non in parte e con differenze sensibili fra i diversi territori.

Attualmente è in corso un progetto di recupero dei dati di età delle tubazioni, sulla base di analisi di particolari cartografici (allacciamenti, valvole etc.), degli anni di posa dei contatori allacciati, di probabili pose abbinate acqua/gas. Per la rete in cemento-amianto presente in Comune di Bologna il recupero di questi dati si è concluso nel 2015.

	Lunghezza [km]	%
pre-1950	6	1%
1950-1959	20	4%
1960-1969	56	11%
1970-1979	307	61%
1980-1989	105	21%
1990-successivi	13	3%
Totale	507	100%

Tabella 4.7: distribuzione degli anni di posa delle tubazioni

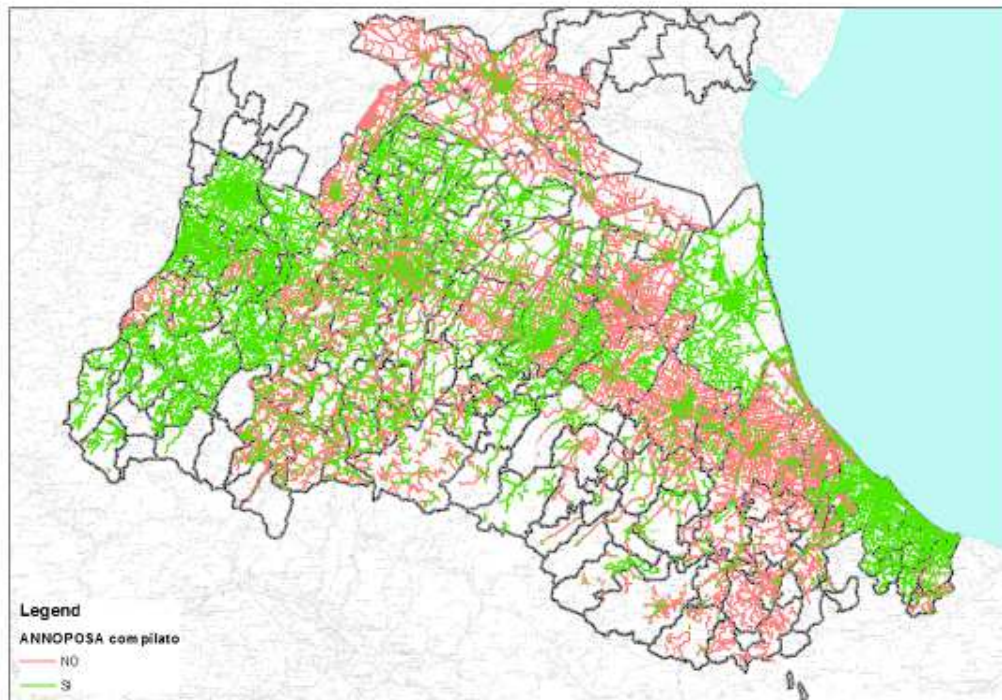


Figura 4.12: rete Hera nelle province di Modena, Bologna, Ravenna Forlì Cesena e Rimini : stato di fatto delle conoscenze relative all'età delle condotte - color verde : anno posa noto - color rosa : anno posa non noto o da ricostruire

4.4.3. Il monitoraggio: localizzazione dei punti di campionamento sulla rete nei quali è stata rilevata presenza di fibre

Pur in assenza di una norma italiana od europea che lo preveda, a fine degli anni novanta, si è avviata una campagna di ricerca per evidenziare l'eventuale presenza di fibre di amianto nell'acqua.

Le condotte in cemento-amianto sono costituite da amianto in matrice compatta. Il possibile rilascio di fibre dalla matrice cementizia delle tubazioni in cemento amianto dipende dalla sottrazione di ioni calcio e dall'aggressività dell'acqua.

Nel controllo effettuato dall'Azienda USL di Bologna dal 1998 al 2014, sono stati eseguiti a cura dell'Unità Operativa Igiene Alimenti e Nutrizione dell'Azienda USL di Bologna 463 campioni, presso le centrali e nei punti periferici della rete a valle di tratti di tubature in cemento amianto.

Il conteggio delle fibre di amianto, eseguito in microscopia elettronica a scansione (a 5.000 x) a cura della sezione ARPA di Reggio Emilia, ha evidenziato l'assenza di amianto nella grande maggioranza di campioni prelevati, ad eccezione di 31 di essi (7%) per i quali sono stati rilevati valori ampiamente inferiori (da 1.000 a 10.000 volte) agli unici limiti di riferimento esistenti a livello internazionale (7 milioni di fibre /litro previste dalla normativa statunitense).

La presenza di acque con amianto è prevalentemente localizzata in prossimità dell'area collinare.

Nei casi di positività, su richiesta dell'Azienda USL, l'Ente Gestore (Seabo poi Hera) ha provveduto ad effettuare il "lavaggio" del tratto interessato. In tali casi, la prassi operativa di flussaggio prevede di assicurare il ricambio di almeno tre volte il volume d'acqua contenuto nel tratto di tubazione da "lavare".

In generale i valori ripetuti nella sede risultata positiva non vengono confermati da controlli successivi, suggerendo una sporadicità di tali rilievi.

Il solo *Indice di Aggressività* (IA) potrebbe non essere sufficiente a valutare le effettive condizioni di potenziale aggressione della matrice cementizia da parte dell'acqua. Indicazioni più precise possono essere fornite da un'analisi multi-indice con la quale la condizione di potenziale aggressività viene valutata sulla base del valore e dei rapporti esistenti fra diversi indici chimico-

fisici (*IA, Calcium Carbonate Precipitation Potential, Indice di Langelier, Rapporto di Saturazione*). A tal fine sono stati integrati i parametri necessari nel piano di controllo ed è stato acquisito un apposito software di calcolo.

I risultati ad oggi disponibili sono riferiti alla campagna di controllo effettuata nel 2015. I punti di campionamento di Bologna sottoposti ad analisi multiindice sono stati 9 per un totale di 37 controlli effettuati. Il numero dei controlli del Gestore è stato incrementato da 9 (anno 2014) a 37 (anno 2015).

Dall'esame degli esiti si evidenzia un'alternanza di tendenza (aggressiva /incrostante) da parte dell'acqua anche in corrispondenza del medesimo punto di campionamento in occasione di controlli effettuati successivamente nel tempo. Un medesimo punto passa da valori di elevata aggressività a valori di elevata capacità incrostante. Tale fenomeno, giustificabile dalla diversa percentuale di miscelazione delle acque di alimentazione, richiede un ulteriore approfondimento già pianificato per il 2016.

Infine dal mese di maggio 2015 Hera e AUSL effettuano campionamenti congiunti su due punti di campionamento per verificare l'allineamento delle modalità di prelievo e analisi. Per poter avere un numero di dati più rappresentativo, tale attività proseguirà nel corso del 2016.

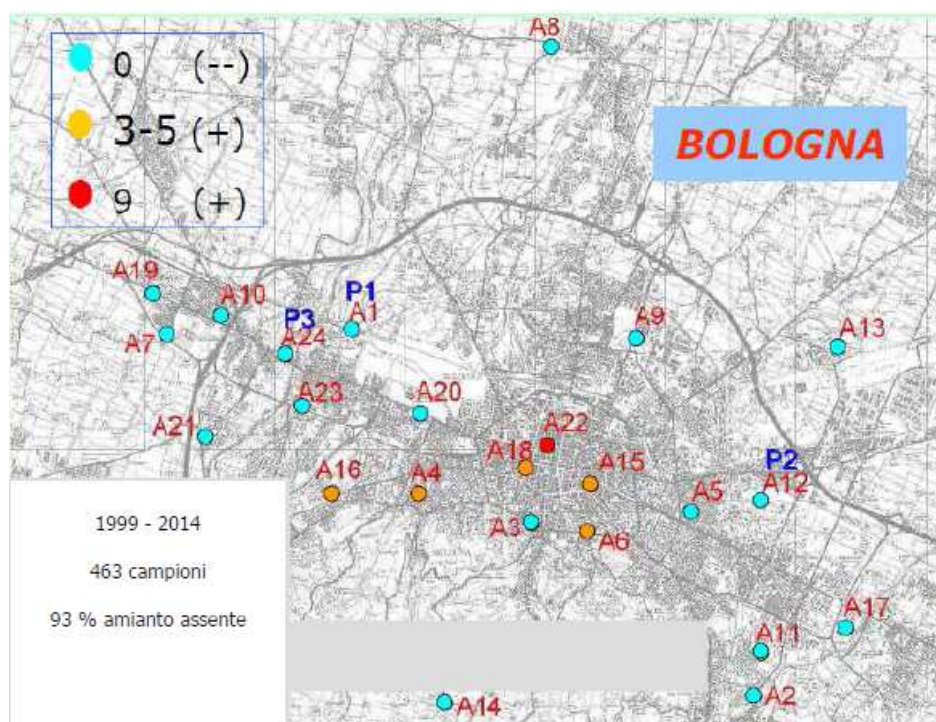


Figura 4.13: distribuzione dei punti di monitoraggio per l'amianto delle acque della rete acquedottistica

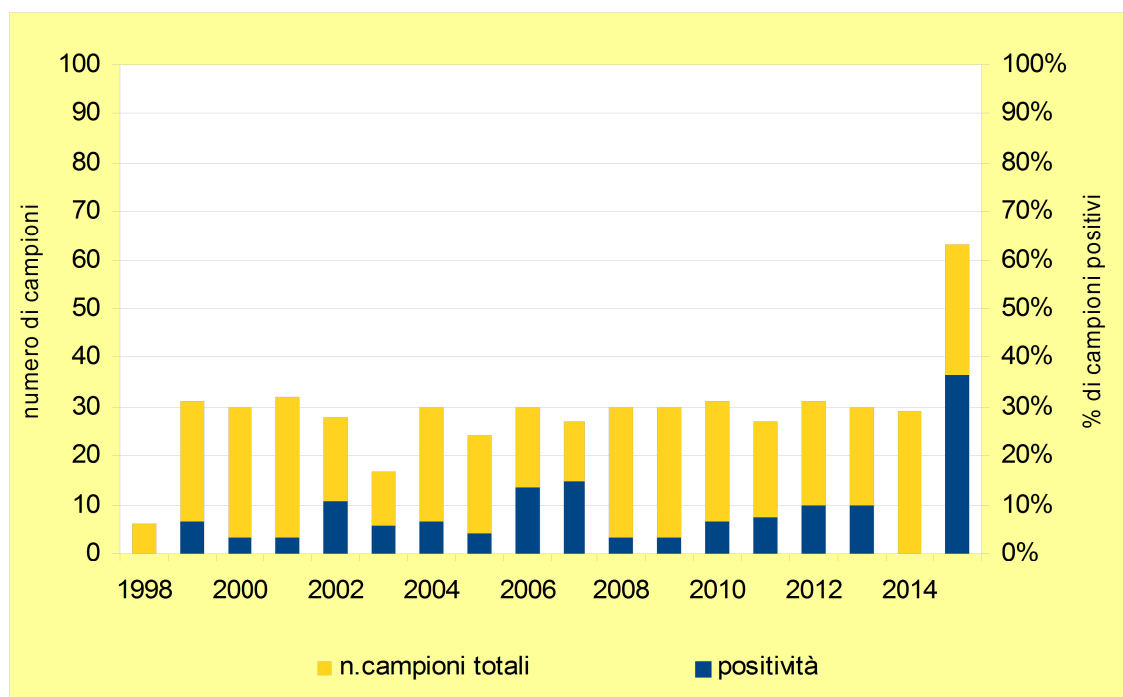


Figura 4.14: numero di campioni eseguiti e numero di campioni con superamento dei valori di rilevabilità (in questa figura i dati sono comprensivi delle analisi 2015).

4.4.4 Indici di rottura

Le informazioni relative alle rotture della rete acquedottistica sono state uniformate e messe in relazione alla tipologia di materiale.

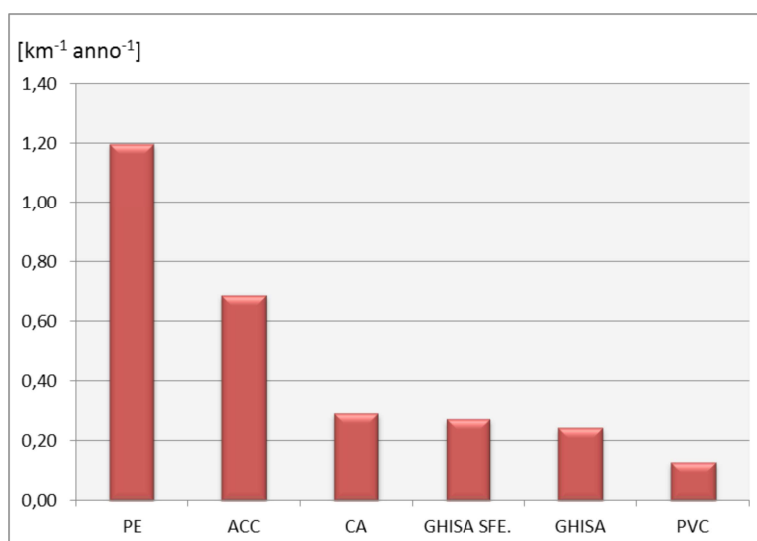


Figura 4.15: ripartizione delle rotture suddivise per tipologia di materiale costituente la rete (Hera-Nier 2013)

La figura 4.15 mostra gli indici di rottura espressi in [rotture]/[kilometri x anno] suddivisi per materiale costituente la rete valutati nel 2013 per l'intera rete acquedottistica gestita da Hera.

Il materiale che registra il maggior numero di rotture è il polietilene, con 1,2 rotture ogni km/anno; segue l'acciaio (oltre 0,65 rotture ogni km/anno) il cemento-amianto (0,26 ogni km/anno), la ghisa (0,25) e il PVC (0,12). Nei diversi territori le condotte in cemento-amianto presentano indici di rottura mediamente bassi rispetto agli altri materiali utilizzati.

Anche in questo caso i valori si riferiscono alle sole rotture sulla rete di adduzione e distribuzione allacciamenti esclusi. Qualora fosse stata inclusa nei calcoli degli indici la lunghezza degli allacciamenti (nei quali il cemento-amianto non è presente), l'indice di rottura del cemento-amianto sarebbe decisamente più basso in relazione a quelli degli altri materiali, specialmente quelli più utilizzati per gli allacciamenti (polietilene ed acciaio). Si dispone di un database con il valore dell'indice di rottura calcolato per ciascuna strada nella quale si trova almeno una condotta in cemento-amianto.

Tale informazione può costituire utile supporto per decidere l'eventuale rifacimento dei sottoservizi in fase di programmazione/progettazione di interventi rilevanti sulla rete stradale urbana.

STRT_CODE	STREET	IR MAS
03700600005 0	VIA GIUSEPPE CESARE ABBA	0.00
03700600010 0	VIA DELL'ABBADIA	0.00
03700600015 0	VIA ABRUZZO	0.00
03700600030 0	VIA ACHILLINI	0.00
03700600035 0	GALLERIA GIOVANNI ACQUADERNI	0.00
03700600037 0	ROTONDA ACQUA FRESCA	0.00
03700600040 0	VIA FRANCESCO ACRI	0.00
03700600045 0	VIA ADIGE	0.00
03700600050 0	VIA DELL'AEROPORTO	0.16
03700600060 0	VIA SANT'AGNESE	0.00
03700600065 0	VIA MARIA GAETANA AGNESI	0.60
03700600070 0	VIA DEGLI AGRESTI	0.00
03700600075 0	VIA AGUCCHI	0.07

Figura 4.16: indice di rottura per i tratti di acquedotto nelle vie di Bologna (esempio)

4.5 SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA' DI BONIFICA

Le procedure previste mediante le quali si svolge l'attività di bonifica di amianto risultano complesse e articolate, distribuite anche su un ampio arco di fasi e articolate temporalmente.

4.5.1. Filiera delle bonifiche

Nel presente paragrafo si espone brevemente la filiera del processo di gestione di un bene contenente amianto, dalle fasi iniziali di verifica fino alla bonifica finale.

Il proprietario di un bene contenente amianto deve provvedere a eseguire le seguenti fasi:

- A. una prima fase di verifica dell'eventuale presenza di amianto nel proprio immobile;
 - B. una seconda fase di valutazione relativa alla qualità, allo stato manutentivo, di danneggiamento e di conservazione dell'amianto presente nel proprio immobile;
 - C. una terza fase di progettazione dell'intervento e di tutela della salute e dell'ambiente nelle fasi di bonifica;
 - D. una fase relativa alla bonifica, con rimozione oppure senza rimozione del materiale;
 - E. se la rimozione non è necessaria, in alternativa si deve attuare la manutenzione e controllo dell'amianto in opera, fino a quando la bonifica non risulti necessaria.
- Uno schema riassuntivo è riportato in figura 4.17.

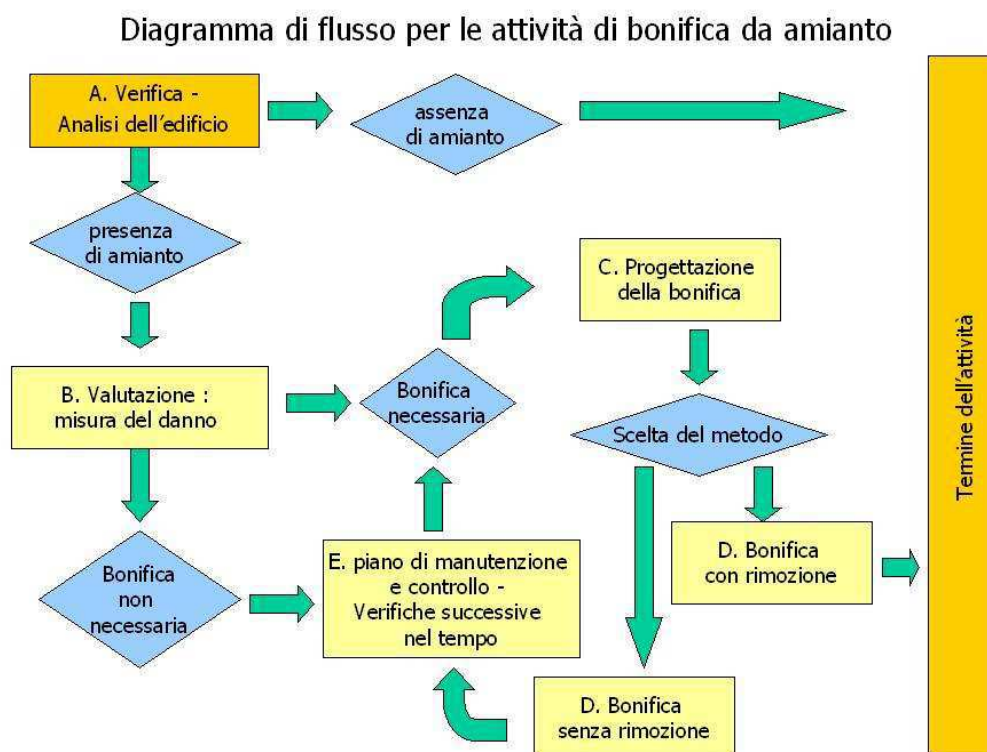


Figura 4.17: filiera del percorso di gestione e bonifica di immobili contenenti amianto

Per un proprietario di un edificio, si ritiene importante conoscere correttamente tutte le fasi che riguardano la verifica, la valutazione dell'amianto, la progettazione degli interventi di bonifica, la bonifica medesima e tutte le fasi fino all'avvenuta rimozione.

Si precisa che tale percorso viene considerato opportuno per immobili di una dimensione significativa, in quanto per immobili di piccole o medie dimensioni si può provvedere direttamente allo smaltimento.

4.5.2. Fase di verifica e valutazione

In base alla normativa vigente, ogni soggetto proprietario di qualsiasi tipo di fabbricato deve eseguire la valutazione delle coperture dei materiali in cemento amianto e di altri manufatti contenenti amianto, a sue spese e tramite tecnico competente di sua fiducia.

In relazione ai risultati della valutazione si devono mettere in opera degli interventi che possono essere di controllo (nel caso di materiali in buono stato) o di bonifica (nel caso di materiali in stato scadente o pessimo).

contenuto della valutazione

Per la verifica e valutazione dell'amianto si devono svolgere le seguenti attività :

- verifica delle coperture;
- ricerca e verifica della documentazione tecnica eventualmente disponibile sull'edificio, per accertarsi dei vari tipi di materiali usati nella sua costruzione, e per rintracciare, ove possibile, l'impresa edile appaltatrice;
- ispezione diretta dei materiali per identificare quelli potenzialmente contenenti fibre di amianto e in maggiore stato di degrado;
- verifica dello stato di conservazione dei materiali, per fornire una valutazione sul potenziale di rilascio di fibre nell'ambiente;
- campionamento dei materiali sospetti, e invio presso un laboratorio attrezzato di appositi campioni per la conferma analitica della presenza e del contenuto di amianto;
- mappatura delle zone in cui sono presenti materiali contenenti amianto;
- registrazione di tutte le informazioni raccolte in apposite schede, da conservare come documentazione e da rilasciare anche ai responsabili dell'edificio.

È opportuno che il tecnico incaricato specifichi il tempo entro il quale la bonifica deve essere eseguita e, eventualmente, la tecnica di bonifica consigliata.

risultati della valutazione

La valutazione della qualità dei manufatti contenenti amianto deve essere eseguita secondo le disposizioni del DM 6 settembre 1994.

Per le coperture in cemento amianto valgono le successive indicazioni integrative della Regione Emilia-Romagna (linee guida per la valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento amianto per la valutazione del rischio dell'Assessorato alla Sanità).

In particolare la valutazione deve stabilire se le coperture sono classificabili:

- in stato discreto;
- in stato scadente (→ bonifica necessaria);
- in stato pessimo (→ bonifica necessaria).

In figura 4.18 è descritto il diagramma di flusso per valutare lo stato delle coperture secondo le linee guida della Regione Emilia-Romagna.

La valutazione dei restanti manufatti (canne fumarie, comignoli, etc.) deve stabilire se il materiale contenente amianto è classificabile come :

- materiale integro non suscettibile di danneggiamento;
- materiale integro suscettibile di danneggiamento;
- materiale danneggiato in area non estesa;
- materiale danneggiato in area estesa – bonifica necessaria.

In figura 4.19 è descritto il diagramma di flusso per valutare i manufatti in cemento amianto, escluse le coperture.

Valutazione delle coperture in cemento amianto

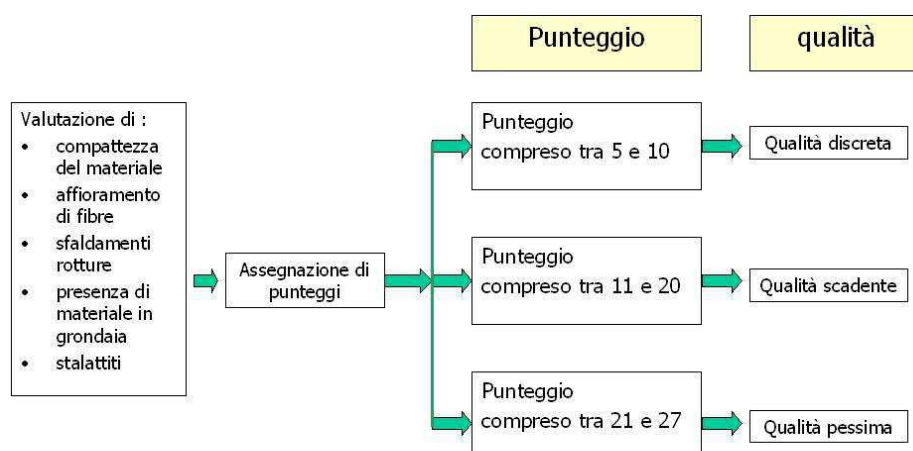


Figura 4.18: diagramma di flusso per determinare lo stato di conservazione delle coperture in cemento amianto (linee guida della Regione Emilia-Romagna)

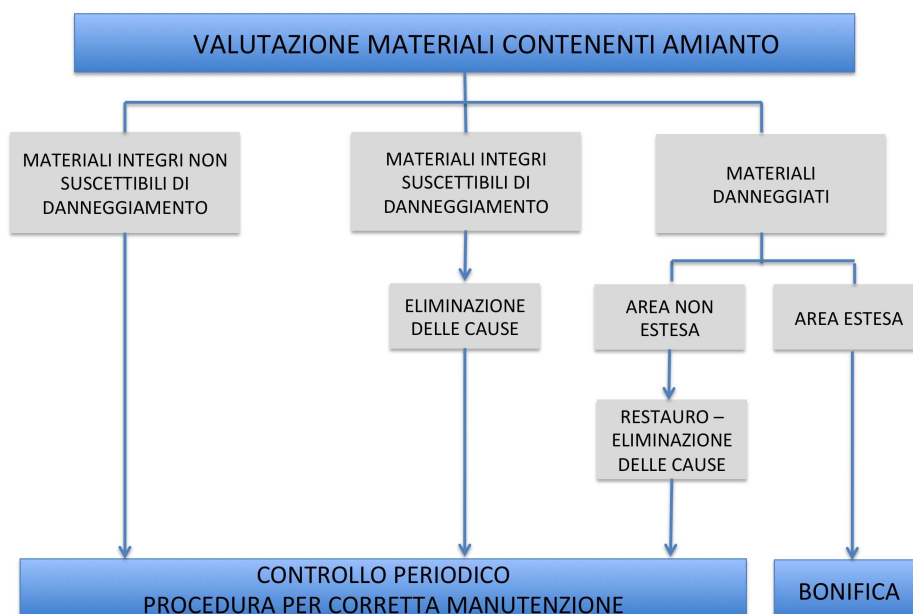


Figura 4.19: diagramma di flusso per determinare lo stato di conservazione dei manufatti in cemento amianto, escluse le coperture (DM 6 settembre 1994)

4.5.3. Progettazione della bonifica

Il proprietario dell'immobile ha l'obbligo, verificate periodicamente le condizioni di conservazione del manufatto edilizio, di adottare gli eventuali provvedimenti che si rendono necessari.

In base alla tipologia di manufatto e di stato di conservazione, si provvede ad eseguire due tipologie di attività:

- bonifica, con o senza rimozione;
- manutenzione e controllo cadenzato del materiale.

Per procedere alle attività di bonifica, la proprietà deve incaricare società iscritte all'albo dei Gestori dei rifiuti. Questa deve predisporre un Piano di Lavoro, prima dell'inizio di lavori di bonifica o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto. I piani di lavoro per lo smaltimento (ai sensi del Dlgs 81/08 - Capo III) devono essere trasmessi direttamente ad Azienda USL, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Azienda USL può richiedere particolari prescrizioni per le operazioni di bonifica.

Tipologia di manufatto	Stato di conservazione	Attività da svolgere	Tempistica della bonifica
Coperture	copertura in stato discreto	Manutenzione e controllo	
	copertura in stato scadente	Bonifica	entro 36 mesi
	copertura in stato pessimo	Bonifica	entro 6-18 mesi
restanti materiali	materiale integro non suscettibile di danneggiamento	Manutenzione e controllo	
	materiale integro suscettibile di danneggiamento	Eliminazione delle cause – Manutenzione e controllo	In base a indicazione del tecnico e di Azienda USL
	materiale danneggiato in area non estesa	Restauro ed eliminazione delle cause – Manutenzione e controllo	
	materiale danneggiato in area estesa	Bonifica	

Tabella 4.8: procedure di bonifica previste, in base al processo di valutazione

La bonifica può essere svolta secondo le seguenti metodologie:

- Incapsulamento superficiale con vernici speciali
- Confinamento
- Rimozione

I metodi vengono sinteticamente descritti.

Incapsulamento superficiale con vernici speciali

Si realizza trattando l'amianto con prodotti penetranti o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre di amianto, costituendo una pellicola di protezione sulla superficie esposta. Chi la effettua deve rilasciare un attestato di corretta esecuzione.

Questo trattamento è efficace per un periodo di tempo limitato e per materiali non troppo degradati.

Al termine, risulta necessario avviare un programma di manutenzione e controllo.

I prodotti incapsulanti possono essere:

- 1) penetranti, se penetrano nel materiale legando le fibre di amianto tra loro e con la matrice cementizia;
- 2) ricoprenti se formano una spessa membrana sulla superficie del manufatto.

Le caratteristiche dei prodotti incapsulanti da utilizzare nei diversi metodi di bonifica sono indicate al DM 20 agosto 1999.

Confinamento

Si realizza separando il materiale contenente amianto con una intercapedine di altro materiale.

Anche questa tecnologia rende necessario un programma di manutenzione e controllo (si veda il paragrafo 4.5.5.)

Rimozione

La rimozione risolve definitivamente il problema: è il procedimento di bonifica più diffuso perché elimina ogni potenziale fonte di esposizione, ha i costi più elevati nell'immediato e deve essere condotto correttamente per non aumentare la concentrazione di fibre aerodisperse.

4.5.4. Esecuzione della bonifica

I lavori di bonifica o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese rispondenti a specifici requisiti di legge.

Come accennato, le imprese di bonifica devono essere iscritte all'Albo Gestori Ambientali nella categoria 10. Gli elenchi delle ditte sono disponibili presso la Camera di Commercio.

In presenza di materiali di amianto friabile occorre rivolgersi a ditte autorizzate (categoria 10B) dotate di personale specializzato nelle indagini e nelle bonifiche.

In particolare :

- per la rimozione di materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi è sufficiente l'iscrizione alla categoria 10A, la meno onerosa;
- per la rimozione di materiali d'attrito, materiali isolanti (carte e cartoni, tessili, materiali spruzzati, stucchi, smalti, bitumi, colle, guarnizioni, altri materiali isolanti), contenitori a pressione, apparecchiature fuori uso, altri materiali incoerenti contenenti amianto è necessaria l'iscrizione alla categoria 10B.

Si ritiene opportuno individuare una impresa di bonifica con un'attenzione ai seguenti aspetti :

- presenza di responsabili tecnici qualificati;
- presenza di strumenti e risorse finanziarie adeguate, per le tematiche di sicurezza e salute dei lavoratori e dell'ambiente.

Sono presenti inoltre anche obblighi nei confronti della normativa edilizia. In base alla vigente normativa, le procedure edilizie a cui si è soggetti per gli interventi di bonifica sono le seguenti :

Per i seguenti lavori :

- rimozione di copertura senza sostituzione con altro materiale;
- rimozione di copertura e sostituzione con altro materiale;
- confinamento : nuova copertura sopra e sotto il cemento amianto;
- rimozione di canna fumaria;

occorre la seguente procedura edilizia :

- comunicazione Inizio Lavori (CIL);
- comunicazione Inizio Lavori (CIL) + autorizzazione paesaggistica (per interventi in aree soggette a tutela paesaggistica);
- comunicazione Inizio Lavori (CIL) + nulla osta Soprintendenza (su immobili vincolati).

Per lavori di incapsulamento, ovvero di trattamento delle lastre con prodotti incapsulanti, non sono presenti obblighi relativi alla normativa edilizia.

Le procedure si presentano presso lo Sportello Edilizia del Comune di Bologna.

Al termine dei lavori, è opportuno che sia disponibile al proprietario la seguente documentazione di fine lavori.

In caso venga effettuato uno smaltimento (intervento di rimozione), è opportuno:

- Conservare un attestato di fine lavori con dichiarazione di aver assolto allo smaltimento dell'amianto secondo gli estremi di legge (etichettatura, trasporto, conferimento a impianto di stoccaggio autorizzato o discarica autorizzata);
- Conservare il Formulario di Identificazione Rifiuti.

In caso vengano usati prodotti incapsulanti, è necessario che il proprietario :

- Conservi l'attestato di fine lavori che certifichi la rispondenza del lavoro al piano presentato;
- Conosca tutte le attività svolte in modo da programmare le attività del piano di controllo e manutenzione.

4.5.5. Fase di manutenzione e controllo

La necessità di mantenere un programma di verifica periodica dell'efficacia dell'incapsulamento e di

manutenzione è richiamata in particolare dal Decreto Ministeriale del 6 settembre 1994. Questa verifica periodica deve essere effettuata da un tecnico incaricato dalla proprietà; l'organo di vigilanza può eseguire gli opportuni controlli.

Il proprietario dell'immobile e/o il responsabile dell'attività che vi si svolge deve eseguire le seguenti attività:

- deve designare una figura responsabile con compiti di controllo e coordinamento di tutte le attività manutentive che possono interessare i materiali di amianto;
- deve tenere un'adeguata documentazione da cui risulti l'ubicazione dei materiali contenenti amianto;
- deve porre in opera sulle installazioni soggette a frequenti interventi manutentivi (ad es. caldaia e tubazioni) idonee avvertenze allo scopo di evitare che l'amianto venga inavvertitamente disturbato;
- deve garantire il rispetto di efficaci misure di sicurezza durante le attività di pulizia, gli interventi manutentivi e in occasione di qualsiasi evento che possa causare un disturbo dei materiali;
- deve fornire una corretta informazione agli occupanti dell'edificio sulla presenza di amianto nello stabile, sui rischi potenziali e sui comportamenti da adottare;
- deve, nel caso siano in opera materiali in amianto friabile, provvedere a far ispezionare l'edificio almeno una volta all'anno, da personale in grado di valutare le condizioni dei materiali, redigendo un dettagliato rapporto corredato di documentazione fotografica.

Per effettuare il controllo del permanere dell'efficacia di operazioni di bonifica con incapsulamento, occorre svolgere le seguenti attività:

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

4.6. CRITICITÀ RISCONTRATE NEL PERCORSO DI BONIFICA

La modalità attuale dell'attività di bonifica da amianto presenta alcuni punti di caduta che vengono così riassunti :

- la rilevanza economica per alcuni soggetti può essere impegnativa, in particolare, in caso in cui vi sono piani di lavoro per la sicurezza articolati, o in caso in cui vi siano coperture estese;
- non risulta agevole l'avvicinamento tra la domanda e l'offerta, ovvero tra chi è alla ricerca di interventi di bonifica e i soggetti bonificatori; l'individuazione di soggetti in grado di rivolgersi;
- l'attenzione alla tutela del proprio bene non è estesa alla totalità delle persone; sono presenti infatti situazioni di minore o maggiore degrado edilizio ove si riscontra presenza di amianto; ci si riferisce a aree artigianali abbandonate, a depositi di materiale con coperture in scadente qualità manutentiva, a tettoie secondarie di aree magazzino o di aree cortilive;
- il mancato rispetto della normativa risulta evidente dato che sono stati riscontrati abbandoni incontrollati su proprietà pubblica e privata di lastre in amianto;
- sono state riscontrate tra i proprietari alcune lacune informative sulla gestione delle coperture di amianto: una scarsa conoscenza delle procedure per la bonifica e una sottovalutazione del rischio sono elementi presenti almeno in un target specifico di soggetti proprietari.

Da tali criticità emerge che occorre perseguire una intensa attività di coinvolgimento, per aumentare il livello di sensibilità e ridurre le problematiche evidenziate.

Vanno pertanto sviluppate e declinate le seguenti attività :

- rendere economicamente compatibili gli interventi di bonifica, con tempistiche idonee;
- contrastare le microdiscariche;
- pianificare programmi di informazione mirata su alcune categorie di persone;
- semplificare le informazioni per la popolazione che deve bonificare;

La figura 4.20 illustra alcuni esempi di situazioni critiche o potenzialmente critiche.

4.6.1. Il monitoraggio degli abbandoni di amianto

Una delle principali criticità è costituita dagli abbandoni di amianto. Ciò rappresenta sia una non conformità alle norme che una potenziale dispersione di fibre.

Si riscontrano criticità per fasi di demolizione non completate o non completa destinazione del rifiuto a smaltimento.

Anno	in area pubblica (kg smaltiti)	in area privata (casi rilevati)
2008		1
2009	5.130	1
2010	3.720	2
2011	9.438	4
2012	2.332	4
2013	2.200	3
2014	6.538	3
2015	1.212	3

Tabella 4.9: casi di abbandono di amianto in area pubblica e privata

Si riscontrano inoltre altre criticità per abbandono di amianto in area pubblica; la risoluzione della problematicità è in capo al gestore del Servizio Rifiuti Urbani.

segnalazioni di abbandoni di amianto avvengono sia su pubblica via che in area privata



Aree non oggetto di valorizzazione territoriale : interesse alla bonifica probabilmente scarso



Scarso interesse generale in merito a bonifiche in corso



Figura 4.20: alcuni esempi di situazioni critiche o potenzialmente critiche

5. LE AZIONI DI BONIFICA DEL PRESENTE PIANO

5.1. OBIETTIVI E PRINCIPI PER IL PROSSIMO DECENNIO

Il piano vuole minimizzare fino ad annullare il rischio sanitario ed ambientale derivante dalla presenza di amianto, tramite la determinazione dell'entità in termini quantitativi, qualitativi e tipologici dell'amianto presente sul territorio, la successiva e progressiva richiesta di valutazioni, monitoraggio e bonifiche. Si ritiene che quanto previsto possa verificarsi tramite un percorso interattivo con il territorio, locale e nazionale, accrescendo la consapevolezza delle problematiche e in un percorso di comunicazione dei saperi.

Sulla base delle finalità di seguito indicate (bonifica del territorio, tutela della salute, consapevolezza e comunicazione), l'elaborazione di questo piano di azioni è finalizzata al raggiungimento degli obiettivi di seguito sintetizzati.

per la finalità: bonifica del territorio

1. azzerare la presenza di coperture in cemento amianto per il 2028, se in condizioni manutentive scadenti o pessime;
2. semplificare le attività di bonifica;
3. disporre di un quadro di monitoraggio delle bonifiche sul territorio - controllo della filiera delle bonifiche;
4. incentivare la cura del patrimonio immobiliare pubblico e privato, in un'ottica di tutela e programmazione;
5. risolvere tempestivamente le situazioni di criticità;

per la finalità: tutela della salute

6. minimizzare fino ad annullare il potenziale rischio sanitario ed ambientale;
7. provvedere ad una rapida riduzione dell'esposizione delle fasce deboli (in particolare le fasce in età giovanile) e di luoghi ampiamente popolati;

per la finalità: consapevolezza e comunicazione

8. aumentare il livello di informazione nella popolazione e nei soggetti a vario titolo interessati;
9. verificare se e come la comunità locale segue il piano;
10. interagire con la ricerca scientifica e il dibattito istituzionale al fine di orientare gli sviluppi del piano e contribuire alla consapevolezza diffusa

5.2. AZIONI PREVISTE

Sono state definite 20 azioni, tra loro interrelate, considerate necessarie per la realizzazione del presente piano.

Le azioni sono raggruppate nelle seguenti macrocategorie :

- A. Verifica, valutazione e bonifica dell'amianto
- B. attività di supporto alle bonifiche
- C. strumenti di monitoraggio
- D. percorsi di comunicazione, consapevolezza ed efficacia del piano

A. verifica, valutazione e bonifica dell'amianto

A1	Verifica, valutazione e bonifica delle coperture in aree prossime alle aree scolastiche
A2	Verifica, valutazione e bonifica delle coperture in aree residenziali
A3	Verifica, valutazione e bonifica delle coperture in aree industriali
A4	Verifica, valutazione e bonifica delle coperture in aree agricole / infrastrutturali
A5	Bonifica e rimozione dell'amianto in proprietà pubbliche comunali
A6	Monitoraggio dell'attività di valutazione dell'amianto in proprietà pubbliche non comunali
A7	Manutenzione dell'amianto in discrete condizioni

B. attività di supporto alle bonifiche

B1	Istruttoria delle segnalazioni e analisi delle criticità delle situazioni di maggior rischio
B2	Attività di vigilanza e contrasto all'abbandono di rifiuti in amianto
B3	Regolazione della microdemolizione di piccole quantità di cemento amianto
B4	Organizzazione dei servizi di microraccolta e smaltimento di materiali contenenti amianto
B5	Informatizzazione delle procedure di bonifica
B6	Supporto ad iniziative di bonifica e contestuale messa in opera di pannelli fotovoltaici

C. strumenti di monitoraggio

C1	Aggiornamento e affinamento del censimento, anche tramite segnalazioni
C2	Monitoraggio dell'amianto nelle tubazioni dell'acquedotto
C3	Monitoraggio delle incentivazioni urbanistico edilizie
C4	Sorveglianza e valutazione dei dati della ricerca scientifica sui temi di sicurezza e salute

D. comunicazione, consapevolezza ed efficacia del piano

D1	Redazione di un piano di comunicazione
D2	Valutazione degli effetti del piano: misurazione dell'efficienza e dell'efficacia
D3	Rete di relazioni istituzionali con altri Comuni che siano coinvolti in situazioni simili, al fine di condividere le problematiche segnalate e promuovere soluzioni;

Tale piano è finalizzato prevalentemente ad azioni relative a cemento amianto presso le coperture di edifici, anche se tale lavoro permette una progressiva e capillare attenzione della tematica sul materiale in amianto e cemento amianto individuato dalla normativa.

5.3. VERIFICA, VALUTAZIONE E BONIFICA DELL'AMIANTO

5.3.1. Attività prevista per i soggetti privati (azioni A1-A2-A3-A4)

L'attività a carico del privato proprietario dell'immobile comprende l'insieme delle operazioni di verifica della presenza di amianto, valutazione, sul grado di conservazione/danneggiamento e – qualora necessario - controllo sulla compatibilità tra attività in corso e parti in amianto.

Dalla normativa attuale emerge che la bonifica sia un fatto conseguente al grado di rischio: come illustrato nel paragrafo 4.5, la bonifica deve essere condotta quando vi siano condizioni di conservazione dell'amianto di non adeguata manutenzione.

Si noti infatti che solo in caso di condizioni di conservazione discreta non sussiste obbligo di bonifica. Si rammenta inoltre che la presenza di amianto valutato come in condizioni scadenti o pessime risulterà nel tempo sempre più frequente e pertanto si verificherà a breve l'obbligo di bonifica. Ne deriva che l'azione centrale del presente piano consiste nel richiedere a tutti i proprietari, secondo una tempistica stabilita, l'obbligo ad eseguire la valutazione sullo stato di integrità delle parti in cemento amianto.

Il piano intende avviare il filone delle bonifiche, partendo da quelli che sono gli obblighi di verifica e valutazione sullo stato di integrità delle parti in cemento amianto.

Presenza di amianto	Densità di popolazione		
	Scarsa (10-50 ab/ettaro)	Media (50-100 ab/ettaro)	Elevata (> 100 ab/ettaro)
Elevata (>50 mq per ettaro)	9	5	Categoria non presente
Media (5-50 mq per ettaro)	10	6	2
Scarsa (1-5 mq per ettaro)	11	7	3
Molto scarsa (< 1 mq per ettaro)	Categoria non presente	8	4

Tabella 5.1: matrice per assegnare indice di priorità degli ambiti comunali residenziali. L'indice di priorità, da 2 a 12, varia in base alla densità di popolazione e alla presenza di amianto.

La valutazione pertanto sarà richiesta dall'Amministrazione Comunale in modo progressivo e articolato, dando precedenza alle situazioni di priorità. La priorità è costituita dalla presenza di utenti deboli, vulnerabili concentrati in edifici scolastici e strutture assistenziali sanitarie;

- ulteriore elemento di priorità, subordinato al precedente, è costituito da elevata presenza di residenti e contestuale elevata presenza di amianto;
- elemento di minore priorità viene attribuito, infine, alle aree con minore presenza di residenti, alle aree artigianali/industriali, in ambiti infrastrutturali e in quelli agricoli.

Si attribuisce il seguente indice di priorità :

- indice di priorità 1 alle coperture censite in cemento amianto prossime a recettori sensibili, per la delicatezza generale dei luoghi (edifici scolastici e strutture assistenziali sanitarie);
- indice di priorità da 2 a 11 per le coperture censite in cemento amianto collocate in ambiti residenziali con maggiore densità di popolazione (e maggiore presenza di amianto), come indicato in tabella 5.1.
- indice di priorità da 12 a 14 per le coperture censite in cemento amianto collocate in ambiti produttivi con maggiore presenza di amianto.

– infine indice di priorità da 15 e 16 rispettivamente per ambiti infrastrutturali e ambiti agricoli. Per la delimitazione degli ambiti, si fa riferimento alle suddivisioni territoriali del Piano Strutturale Comunale (PSC).

Si ritiene inoltre che per poter istruire amministrativamente le valutazioni ricevute, sia possibile – con il personale amministrativo e tecnico attualmente in forze presso il Comune e AUSL – esaminare 100-150 documenti l'anno.

L'attività viene determinata secondo il flusso indicato in figura 5.2.

Si prevede pertanto che ogni anno verrà richiesta la valutazione dello stato delle coperture a circa un centinaio di proprietari identificati in base ai dati del censimento.

Tale tabella va intesa come tabella di massima per l'attività prevista e può essere oggetto di modifiche. In particolare le tempistiche possono essere più celeri, anticipando parte del lavoro previsto, nel caso in cui vengano a determinarsi situazioni nuove. Per situazioni nuove, si fa riferimento, a titolo di mero esempio, al potenziamento delle strutture di controllo, ad eventuali contribuzioni dirette o indirette per la bonifica delle coperture, ivi compresa la riapertura del conto energia (contributi amianto – fotovoltaico).

	Tipologia di ambiti	Presenza di recettori densità di popolazione	Presenza di amianto	Numero coper- ture	Anno di intervento
1	Ambiti residenziali	Immobili prossimi a recettori sensibili		168	2016
2		elevata (> 100 ab/ettaro)	Media (5-50 mq per ettaro)	240	2017-2018
3			Scarsa (1-5 mq per ettaro)	23	2018
4			molto scarsa (<1 mq per ettaro)	2	2018
5		media (50-100 ab/ettaro)	Elevata (>50 mq per ettaro)	161	2019
6			Media (5-50 mq per ettaro)	192	2020
7			Scarsa (1-5 mq per ettaro)	9	2020
8			molto scarsa (<1 mq per ettaro)	5	2020
9		scarsa (<50 ab/ettaro)	Elevata (>50 mq per ettaro)	50	2021
10			Media (5-50 mq per ettaro)	39	2021
11			Scarsa (1-5 mq per ettaro)	64	2021
12	Ambiti specializzati (produttivi)	molto scarsa (<10 ab/ettaro)	Elevata (>50 mq per ettaro)	425	2022- 2024
13			Media (5-50 mq per ettaro)	56	2024
14			Scarsa (<5 mq per ettaro)	7	2024
15	Ambiti infrastrutturali			53	2024
16	Ambiti agricoli			319	2025-2026

Tabella 5.2: indice di priorità degli ambiti comunali e numero di coperture in cemento amianto rilevate nel censimento.

Si presume pertanto che tale modalità permetterà di ridurre i tempi di bonifica delle coperture, nell'ottica di ottenere per il 2028 la bonifica di tutte le coperture in città. Rimarranno in essere unicamente le coperture in stato di conservazione "discreto", per le quali è prevista la rivalutazione periodica, nonché quelle bonificate mediante confinamento e incapsulamento.

Si ritiene inoltre che tale modalità sia compatibile con le possibilità di investimento dei diversi soggetti pubblici e privati, per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle coperture medesime.

Modalità organizzative

Lo schema ripercorre l'iter relativo alle segnalazioni (si veda paragrafo 4.4), in cui l'input che attualmente viene dalla segnalazione viene sostituito dal dato del censimento.

comunicazioni relative a bonifica da amianto - in base a censimento

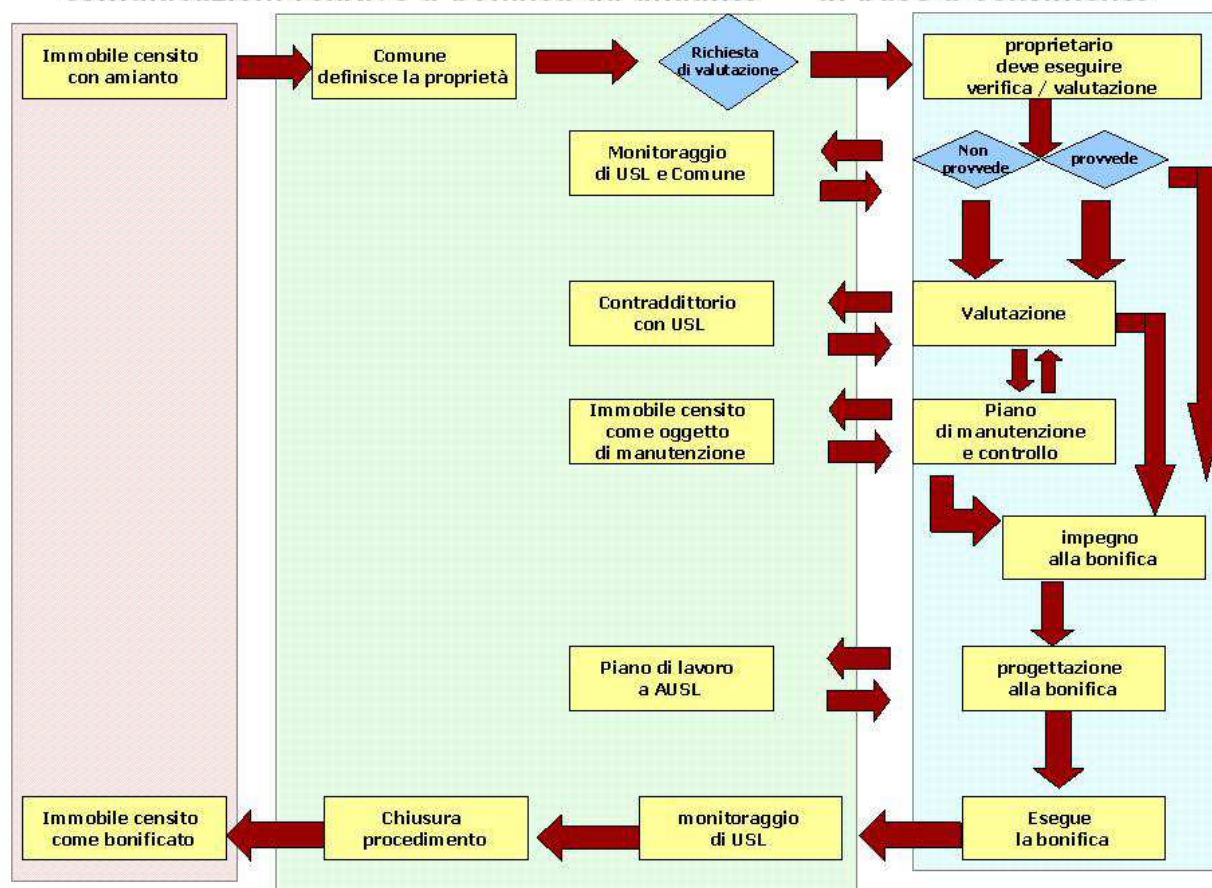


Figura 5.1: flusso dei procedimenti per la richiesta della valutazione e la successiva bonifica

Aree con indice di priorità	Data di avvio dei procedimenti	Stato della copertura	Data di bonifica Da eseguire	Data di bonifica ipotizzata
1	2016	Pessimo	6 mesi	fine 2016
		Scadente	12 mesi	metà 2017
		discreto		Manutenzione e controllo
2 (prima metà)	2017	Pessimo	18 mesi	metà 2018
		Scadente	36 mesi	fine 2020
		discreto		Manutenzione e controllo
2 (seconda metà)	2018	Pessimo	18 mesi	metà 2019
		Scadente	36 mesi	fine 2021
		discreto		Manutenzione e controllo

Tabella 5.3: previsione schematica sulla data di conclusione dei procedimenti di bonifica per un insieme di coperture

Si ritiene che tale percorso possa fornire maggiore efficacia all'attività del Comune, in particolare se affiancata da un'attività organizzativa in merito alla vigilanza e un'attività di comunicazione mirata.

Inoltre, rimane in capo al Comune un potere ordinatorio residuale in caso in cui vi sia una inottemperanza da parte del privato.

In appendice 2 si osserva

Per un'efficace bonifica, assieme all'impegno per la determinazione della presenza di amianto e alla misura della valutazione, deve rimanere alta l'attenzione su tutta la filiera della procedura di bonifica, dalla valutazione tecnica agli interventi di trattamento, rimozione, bonifica e recapito finale dell'amianto.

Le attività di controllo e il ruolo delle figure professionali e degli enti deputati a eseguirlo rappresenta un'operazione di particolare importanza. La disponibilità e l'implementazione di un

archivio documentale informatizzato costituisce una necessità fondamentale per il monitoraggio delle pratiche, delle attività di bonifica e per l'estrazione di dati statistici puntuali e sintetici.

5.3.2. Attività prevista per i soggetti pubblici (azioni A5-A6)

proprietà pubbliche comunali

Come riportato nel capitolo 4, sono stati numerosi gli interventi di bonifica da amianto in immobili di proprietà comunale, compresi quelli in gestione ad Acer.

Gli approfondimenti in corso evidenziano che vi sono residue proprietà del Comune di Bologna, generalmente date in concessione a soggetti terzi, con presenza di cemento amianto.

Occorre inoltre provvedere a una progressiva verifica dell'amianto dei restanti edifici esistenti, sia in gestione diretta sia quelli dati in concessione o locazione.

Tale lavoro è in continuo aggiornamento e si è convenuto con il Settore Edilizia e Patrimonio un completamento del censimento (per il 2016) e contestualmente l'avvio di piano di interventi sulla base delle risorse disponibili messe in campo dal Piano Amianto.

Si prevede di ultimare le attività per il 2021, con eventuali proseguimento per di caso di individuazione di situazioni ulteriori.

proprietà pubbliche non comunali

Le proprietà pubbliche non comunali sono molto numerose; sono stati individuati i soggetti gestori di beni pubblici, che possono essere coinvolti al fine di programmare un piano cadenzato di smaltimento del cemento amianto, qualora fosse ancora presente.

Un breve elenco dei soggetti è qui riportato: Regione Emilia-Romagna, Città Metropolitana di Bologna, Università di Bologna, Provveditorato Opere Pubbliche, Agenzia del Demanio, Esercito, Poste Italiane, AUSL Bologna, Azienda Ospedaliera Sant'Orsola, Reti Ferroviarie Italiane, TPER.

L'azione consiste nel monitorare, attraverso un tavolo aperto con tali proprietà, la gestione e la eventuale bonifica di tali beni.

È auspicabile che in tale tavolo tutti i soggetti individuati provvedano a programmare la bonifica da amianto secondo una pianificazione di medio termine, perseguendo il risultato di monitorare a medio e lungo termine la bonifica dei luoghi entro le scadenze indicate nelle azioni A2, A3 e A4.

5.3.3. Manutenzione dell'amianto in discrete condizioni (azione A7)

Come sopra accennato, la bonifica con rimozione dell'amianto può essere eseguita solo in caso in cui l'amianto versi in condizioni scadenti o pessime, mentre non risulta possibile richiedere la bonifica qualora l'amianto sia in discrete condizioni.

Per tale motivo, le valutazioni eseguite dai proprietari degli immobili con presenza di cemento amianto che hanno evidenziato uno stato di conservazione del materiale "discreto", devono essere rivalutate periodicamente. L'azione prevede pertanto un monitoraggio di questi casi, in sinergia con l'attività svolta dall'Azienda USL.

L'azione comprende attività di confronto con i soggetti pubblici indicati per far sì che si attui un percorso di progressiva valutazione e bonifica in tempi congrui, all'interno delle tempistiche del presente piano.

5.4. ATTIVITÀ DI SUPPORTO ALLE BONIFICHE

5.4.1. Istruttoria delle segnalazioni e analisi delle criticità per l'individuazione delle situazioni di maggior rischio (azione B1)

Il presente piano individua le priorità di bonifica e le modalità di intervento, abbandonando l'attuale approccio di attività amministrativa guidata esclusivamente dal flusso delle segnalazioni. Si ritiene che occorra disporre di adeguate sinergie per gestire le segnalazioni medesime, secondo una gerarchia del rischio.

L'approccio sistemico e sistematico del presente piano non interromperà il flusso delle segnalazioni, che negli ultimi anni è sempre stato sostenuto, dato che ne sono state attivate mediamente da un minimo di 30 a un massimo di 60 ogni anno.

Le segnalazioni, che evidenziano situazioni critiche o potenzialmente critiche, devono essere comunque gestite, anche se questo può costituire un rilevante – e alla lunga non sostenibile – aggravio di lavoro.

Si tratta quindi di inserire le segnalazioni in un flusso di attività meglio organizzato, che punta ad economie di scala.

Si ritiene pertanto che le segnalazioni vengano classificate all'interno di una caratterizzazione, al fine di essere gestite con la priorità che verrà assegnata.

Tale modalità è finalizzata a un duplice effetto :

- inserire la gestione estemporanea delle segnalazioni in un flusso organizzato;
- individuare le eventuali priorità del territorio e gestire con rapidità quanto risulta prioritario.

Segnalazioni urgenti – codice rosso

Le segnalazioni sono definite situazioni urgenti in caso in cui si possa concretamente verificare lo smaltimento di amianto in modo non corretto e/o un concreto pericolo di crollo di lastre o manufatti al terreno

Sono riportate le seguenti casistiche, a titolo di esempio:

- cantiere con smaltimento di coperture in amianto in corso, in cui si presuma che i lavori non siano eseguiti a norma;
- coperture in amianto oggetto di abbandoni, in area pubblica e privata;
- coperture in amianto danneggiate per eventi calamitosi;
- coperture in amianto poste su strutture di sostegno poco stabili.

Si prevede il sopralluogo immediato e l'adozione di provvedimenti urgenti.

Segnalazioni mediamente urgenti – codice giallo

Le segnalazioni sono mediamente urgenti in caso in cui il pericolo di crollo di lastre o manufatti al terreno sia ipotizzabile, anche per una scarsa manutenzione dell'immobile (ad esempio, l'occupazione abusiva costituisce un evidente elemento di rischio di danneggiamento).

- Coperture in amianto con evidenti rotture e cedimenti;
- Coperture in amianto in immobili sostanzialmente abbandonati;

Si prevede il sopralluogo entro un congruo termine e l'adozione di provvedimenti del caso.

Segnalazioni di medio bassa urgenza e gravità – codice verde

Le coperture in amianto se poste in contesto residenziale sono prese in carico in modo da definire la gravità della situazione segnalata. Mediante l'acquisizione di dati fotografici, viene definita la gravità e l'urgenza al risanamento, al fine di scegliere tra le seguenti opzioni :

- Intervento di controllo specifico, eventuale adozione di provvedimenti;
- Intervento ordinario, con inserimento della segnalazione nel flusso dell'attività dell'anno corrente.

Le segnalazioni relative alle restanti coperture in amianto vengono inserite nel flusso dell'attività dell'anno corrente.

	Segnalazioni urgenti	Segnalazioni mediamente urgenti	Segnalazioni di medio bassa urgenza e gravità
	Codice rosso	Codice giallo	Codice verde
sopralluogo	da eseguire rapidamente	da eseguire	Acquisizione di foto, eventuale sopralluogo
Contatti / Lettere specifiche	/	si	Se sussistono elementi
Flusso attività ordinaria	/		si
provvedimenti	da eseguire rapidamente	da eseguire se del caso	solo occasionalmente

Tabella 5.4: quadro sinottico della gestione delle segnalazioni

5.4.2. Attività di vigilanza e contrasto all'abbandono di rifiuti di amianto (azione B2)

Le azioni di tutela ambientale e della salute pubblica prevedono una vigilanza delle attività sul territorio, al fine di intercettare:

- gli abbandoni di rifiuti contenenti amianto in area pubblica privata;
- i lavori di smaltimento amianto senza piano di lavoro, né adeguate misure di sicurezza.

Questi elementi sono stati identificati come i più critici, ove attivarsi a seguito di segnalazioni, con attività sanzionatoria oppure con attività di rapida bonifica.

Il collaudo delle procedure di vigilanza e smaltimento è in corso di progressivo affinamento.

5.4.3. Regolazione della microdemolizione di piccole quantità di cemento amianto (azione B3)

Tra le azioni del *Piano nazionale amianto* vi è una raccomandazione a favorire le attività di microdemolizione e microraccolta, già adottata in numerosi Comuni e Province attraverso le Aziende Municipalizzate per la raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani. La semplificazione del conferimento per lo smaltimento da parte di privati cittadini di limitate quantità di materiali contenenti amianto e di rifiuti di amianto a soggetti autorizzati può garantire – dice il piano – una efficace gestione di tali materiali di scarto, limitando il diffuso fenomeno degli abbandoni incontrollati. Il conferimento e la gestione di tali materiali deve ovviamente avvenire nel rispetto delle norme comunitarie che disciplinano la raccolta, il trasporto e lo smaltimento di questa particolare tipologia di rifiuti.

Per una maggiore comprensione del testo seguente, da applicarsi in riferimento al Piano Comunale, si precisa che :

- con il termine "microdemolizione" si intende l'insieme delle operazioni di rimozione e smontaggio dei materiali contenenti amianto e il loro confezionamento, qualora queste vengano effettuate dal proprietario di tali materiali.
- con il termine "microraccolta" si intende solo l'attività di prelievo/conferimento presso smaltitori autorizzati dei rifiuti contenenti amianto (RCA) confezionati a norma (si veda il paragrafo 5.4.4.).

Si pone pertanto il tema dell'opportunità di snellire le procedure in quelle particolari situazioni nelle quali la natura e la quantità dei materiali fanno ritenere che, adottando opportune semplici precauzioni, i rischi reali d'inquinamento ambientale e i danni alla salute siano nulli o nella sostanza tendenti al nullo.

Si individua pertanto la necessità di sostenere soluzioni che consentano l'individuazione di un corretto canale per lo smaltimento di manufatti (es. vasi da fiori, lastre non più in opera,

arredamento domestico, etc.), nonché la possibilità di aumentare gli interventi di smaltimento di quantità molto limitate di materiale.

Molteplici sono le esperienze di altre realtà, sia in Emilia-Romagna che in Piemonte, Veneto e in Toscana. La differenziazione tra le diverse realtà è assai ampia, sia per il campo delle limitazioni applicate, sia per le procedure di supporto al cittadino, individuando un'ampia casistica di situazioni.

Il quadro normativo

Occorre comprendere per tali attività il quadro normativo di riferimento e – in particolare – risolvere le seguenti questioni :

- se i rifiuti contenenti amianto che si producono possono essere definiti rifiuto urbano o si definiscono rifiuto speciale, anche con riferimento ai rifiuti di demolizione;
- se, in caso di microdemolizione i produttori iniziali di rifiuto sono i proprietari;
- se sussista, nel caso in cui i produttori iniziali di rifiuto siano i proprietari, il vincolo di 30 kg di rifiuti pericolosi al giorno, indicati nell'art. 212, comma 8 del testo unico in materia ambientale.

Su tali tematiche, Arpa si è espressa specificando quanto segue Il limite dei 30 Kg/giorno dei rifiuti pericolosi è relativo solo alle imprese (obbligo di iscrizione all'albo), pertanto riteniamo non ci sia tale limite per le persone fisiche, le quali non hanno obbligo di trasporto mediante formulario se effettuato in conto proprio. Classificazione dei rifiuti: i rifiuti da demolizione contenenti amianto sono rifiuti pericolosi (CER 170605* materiali da costruzione contenenti amianto); essi non possono essere assimilati a rifiuti urbani in quanto il punto b) c.2 art.184 del DLgs 152/06 prevede questa possibilità solo per i rifiuti non pericolosi; inoltre sono da considerarsi rifiuti speciali ai sensi della lett. b) c.3 dello stesso articolo.

Si ritiene possibile che sia ammessa la procedura di microdemolizione in alcune determinate casistiche, riportate nell'allegato B (Casi in cui è ammessa la microdemolizione di materiali contenenti amianto). Tali casistiche possono essere modificate o da una normativa in merito definita da Stato o Regione, oppure da successivi atti deliberativi del Comune.

Si ritiene comunque necessario non ammettere l'esecuzione di microdemolizioni in prossimità delle aree scolastiche.

5.4.4. Organizzazione di servizi di microraccolta e smaltimento di materiali contenenti amianto (azione B4)

Per rispondere alle richieste del Consiglio Comunale di approfondimento sul tema della raccolta e smaltimento di rifiuti contenenti amianto (RCA), e in particolare sulla eventualità di attivare sul territorio comunale un servizio di microraccolta, sono state raccolte informazioni, producendo una sintesi delle principali esperienze già consolidate a livello regionale in altri territorio dell'Emilia Romagna.

L'analisi delle esperienze in corso in altri ambiti territoriali rappresenta un utile punto di partenza per creare un modello virtuoso di gestione di questi rifiuti, che coinvolga tutti gli attori senza tralasciare l'importante ruolo dei cittadini.

Sulla base di un confronto fra i comuni/le province che già hanno attivato tale servizio sono state individuate tre diverse tipologie di modalità organizzative.

- ☐ Accordi con il gestore del servizio urbano per un servizio di assistenza completa dell'utente e di smaltimento
- ☐ Accordi con il gestore per un servizio di smaltimento a suo carico
- ☐ Protocolli di intesa con imprese di smaltimento amianto per definire prezzi calmierati

1. Accordi con il gestore del servizio urbano per un servizio di assistenza completa dell'utente e di smaltimento

La presente ipotesi risponde a un modello organizzativo utilizzato da *Quadrifoglio Spa - Servizi Ambientali Area Fiorentina*, operante nella provincia di Firenze: prevede a carico del gestore dello smaltimento dei rifiuti le seguenti attività :

- front office con il cittadino per l'individuazione del problema e la relativa formazione;
- fornitura dei kit per le protezioni individuali;
- calendarizzazione dell'intervento;
- ritiro del materiale una volta l'amianto risulti smontato e confezionato.

Il costo di tale attività può essere gratuito per il privato che conferisce i materiali contenenti amianto (MCA) o tariffato a seconda della prestazione.

2. Accordi con il gestore per un servizio di smaltimento a carico del gestore (modello proposto nel territorio imolese, provincia di Modena)

La presente ipotesi prevede il solo ritiro del materiale a carico del gestore; il cittadino provvede autonomamente a rivolgersi a AUSL per la comunicazione dei lavori e a soggetti terzi per l'acquisto dei dispositivi di protezione individuale (DPI) necessari. La modulistica è scaricabile dal sito sia dal sito internet del Comune, dalla Azienda USL competente e dal sito del gestore.

Il cittadino concorda con il gestore la data del ritiro del materiale.

Il costo del ritiro del materiale può essere gratuito o tariffato a seconda della prestazione.

3. Protocolli di intesa con imprese di smaltimento amianto per un servizio di assistenza completa dell'utente e definire prezzi calmierati

La presente ipotesi – dedotta da esperienze simili in Comune di Ferrara, laddove sono definiti prezzi calmierati per le piccole attività di demolizione – prevede la sottoscrizione di un protocollo di intesa tra l'Ente Locale e imprese aderenti, in cui si individuino attività che possano essere svolte dalle imprese, a cui i soggetti privati si possono rivolgere in autonomia. In tale protocollo può essere prevista l'indicazione del costo di massima delle attività. Il cittadino provvede autonomamente a rivolgersi :

- all'Azienda USL per la comunicazione relativa alla demolizione di manufatti contenenti amianto in matrice compatta;
- a uno dei soggetti aderenti per l'acquisto dei DPI necessari, per le indicazioni necessarie e per l'attività di smaltimento.

Il costo di tale attività è tariffato secondo un protocollo di intesa tra Comune, Arpa, AUSL e le ditte aderenti al protocollo di intesa, in modo che vi sia possibilità per i cittadini di disporre di un elenco di ditte per le successive operazioni di smaltimento.

Considerazioni conclusive

Si demanda a successivi atti la valutazione comparata delle ipotesi condotte, tenendo conto che:

- il primo modello fornisce l'assistenza completa al cittadino;
- il criterio di tutela della salute pubblica trova le proposte sopra citate come soddisfacenti;
- la spalmatura delle spese sull'intera cittadinanza è un elemento di criticità in termini di parità di trattamento, in quanto i cittadini che hanno già eseguito interventi a proprio carico devono sostenere spese aggiuntive.

Si intende organizzare l'attività secondo le seguenti tempistiche :

- nel 2016 : individuare le modalità per eseguire un'attività di microraccolta, se con un coinvolgimento del gestore del servizio rifiuti oppure se mediante protocolli di intesa tra privati;
- dal 2017, avviare il servizio.

5.4.5. Informatizzazione delle procedure di bonifica (azione B5)

Il Piano Comunale Amianto prevede lo sviluppo di un sistema informativo per archiviare e sistematizzare le informazioni relative alle bonifiche in corso.

Il sistema informativo si avvale di uno schema logico che segue i passaggi principali delle attività, partendo dal censimento (che illustra le probabili presenza di amianto) e dalle segnalazioni (che popolano in modo aggiuntivo il censimento medesimo) alle fasi di verifica/valutazione alla progettazione/esecuzione della bonifica.

Il processo informativo si integra con i dati provenienti dagli archivi di AUSL, soprattutto per verificare la fase di bonifica.

Tale processo di informatizzazione è necessario per una gestione efficiente del flusso di informazioni e del flusso documentale e consentirà e estrapolare e conoscere i dati anagrafici, fotografie, sopralluoghi, etc.

In futuro il processo informativo deve tendere a ulteriori fasi di dematerializzazione, in sinergia con Azienda USL e con i soggetti bonificatori.

5.4.6. Supporto ad iniziative di bonifica e contestuale messa in opera di pannelli fotovoltaici (azione B6)

La dismissione dell'amianto ancora esistente sui coperti industriali e civili, può essere integrato in un più ampio progetto di riqualificazione energetica, ovvero di installazione di un impianto fotovoltaico e contestuale isolamento termico delle coperture interessate dall'intervento (per gli edifici riscaldati).

Nell'ambito delle analisi condotte per la redazione del PAES si è individuata la zona artigianale Roveri per questo tipo di intervento. Difatti in questa zona sono presenti diverse decine di edifici industriali con copertura in amianto che darebbero luogo ad un potenziale di circa 5 MWp fotovoltaici.

Nell'area sono stati già installati diversi impianti sulle coperture dei capannoni (per circa 50 kWp su 360 mq di tetti), di cui almeno due di essi in sostituzione delle coperture in amianto. Il Consorzio Roveri ha inoltre ipotizzato in quest'area la creazione di un centro servizi. Questo centro potrebbe essere realizzato utilizzando anche parte dei capannoni con copertura in eternit, ed attualmente dismessi. Su di essi potrebbe essere realizzata una cosiddetta "piattaforma fotovoltaica" per soddisfare i consumi energetici dell'area. Per aumentare la quota di autoconsumo, e quindi la convenienza economica ed ambientale dell'intervento, sono ipotizzabili piccoli impianti di accumulo o di ricarica di veicoli elettrici a servizio del centro servizi, o anche la realizzazione di impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento alimentati da pompe di calore centralizzate.

Fino al Luglio 2013 il Conto Energia, l'incentivo per la produzione di energia fotovoltaica, era maggiore per chi approfittava della rimozione di un tetto in eternit per l'installazione di un impianto fotovoltaico. Grazie a questa opportunità sono stati risanati 26.000 tetti con amianto, per un superficie di 20 kmq e una potenza ottenuta di 2,5 GW, principalmente nel Nord e Centro Italia. In Emilia Romagna ne sono stati dismessi circa 740.000 mq. Oggi gli incentivi del conto energia sono finiti. Grazie però alla considerevole riduzione del costo di installazione degli impianti fotovoltaici e alla persistenza di altre forme di incentivazione, l'installazione di un impianto fotovoltaico può essere ancora un modo per recuperare nel tempo il costo di rimozione dell'eternit.

Le famiglie possono infatti applicare le detrazioni fiscali del 50% al costo di investimento dell'impianto fotovoltaico. Inoltre possono considerare l'ulteriore possibilità di detrazione del 65% delle spese legate al rifacimento del tetto, rispettando i livelli idonei di isolamento termico (questo tipo di agevolazione è fruibile anche per gli edifici non residenziali e può essere quindi applicata per la riqualificazione energetico-ambientale delle coperture degli immobili produttivi o commerciali). Sia i condomini che le imprese possono infine prendere in considerazione la possibilità di ottenere i titoli di efficienza energetica (in collaborazione con una ESCo).

Dalle stime svolte dalla CNA di Bologna, nel caso di un edificio civile residenziale, considerando un 30% di autoconsumo dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico per 25 anni, il rimborso da scambio sul posto, una detrazione Irpef del 50% per l'investimento fotovoltaico e del 65% per le spese di rifacimento e isolamento termico della copertura ed il conseguente risparmio sulla bolletta annuale per il riscaldamento e considerando infine anche il costo della rimozione dell'amianto, risulta una stima del tempo di rientro semplice del capitale investito (ovvero senza considerare l'inflazione ed il costo del denaro), mediamente di otto anni. Per un edificio produttivo riscaldato, considerando un autoconsumo del 70%, il rimborso da scambio sul posto e la sola detrazione fiscale del 65% per le spese legate al rifacimento del coperto termicamente isolato, i tempi di ritorno semplice sono mediamente pari a 11 anni (vedi tabelle in Allegato 2).

Sulla base di queste considerazioni ha preso il via il progetto esecutivo del PAES denominato "I tetti di Bologna: dall'amianto al fotovoltaico" in cui il Comune di Bologna, CNA e Unindustria hanno proposto iniziative concrete per rimuovere l'amianto dai tetti di Bologna e, allo stesso tempo, realizzare impianti fotovoltaici e migliorare l'isolamento termico degli edifici.

Gli interventi riguardano il patrimonio edilizio privato. Il potenziale di intervento, secondo le stime del PAES, può portare nel giro di tre anni all'installazione di 2,2 MWp di fotovoltaico, corrispondenti a circa 18.000 m² di superficie ed ad una produzione elettrica pari ad oltre 2250 MWh annui.

Gli interventi previsti, con gli obiettivi di risanamento ambientale e di miglioramento energetico, sono:

1. bonifica di fabbricati con cemento amianto dove è fattibile la contestuale installazione di pannelli fotovoltaici e l'isolamento termico della copertura;
2. bonifica di fabbricati di piccole dimensioni con cemento amianto, senza installazione di pannelli fotovoltaici.

Le associazioni di categoria hanno selezionato le aziende qualificate che garantiscono tutte le competenze di filiera necessarie a gestire la realizzazione degli interventi e delle "Condizioni economiche degli interventi" di riferimento ed il Comune di Bologna offre l' esenzione dal pagamento dei diritti di segreteria delle pratiche edilizie volte alla bonifica dell'amianto legate a questo progetto e l'esenzione dal pagamento del Canone di occupazione suolo pubblico per i cantieri e la realizzazione degli interventi di bonifica dall'amianto legati a questo progetto.

5.5. STRUMENTI DI MONITORAGGIO

5.5.1. Aggiornamento e affinamento del censimento, anche tramite segnalazioni (azione C1)

Il Comune ha svolto un'analisi da foto aeree individuando coperture di sospetto cemento amianto, ovvero coperture da sottoporre a verifica con il proprietario. Ciò ha popolato un elenco, parzialmente soggetto a imprecisioni, in corso di affinamento e di integrazione.

Le segnalazioni dei cittadini possono essere un utile strumento per l'aggiornamento, la verifica e il completamento del censimento: quanto osservato da foto aeree – ad iniziativa del Comune – può essere integrato con tutto quanto non è risultato evidente con il censimento medesimo.

Ne consegue che lo strumento della segnalazione viene valorizzato con l'esplicita finalità :

- di integrare il censimento medesimo;
- di evidenziare situazioni critiche.

Il censimento può pertanto essere arricchito nel corso degli anni futuri da segnalazioni, programmi monitoraggio o da attività ad hoc da parte di personale dedicato.

Si prevede di implementare i dati del censimento di circa 10 immobili l'anno.

5.5.2. Monitoraggio dell'amianto nelle tubazioni dell'acquedotto(azione C2)

Il tema del potenziale rischio sanitario associato alla presenza di fibre d'amianto nell'acqua potabile è esposto al capitolo 3 al quale si rimanda per ogni approfondimento.

L'Istruttoria pubblica sul tema "amianto" (02/12/2014) si è conclusa con la richiesta del Consiglio comunale di sviluppare, *"una più attenta valutazione dello stato delle reti acquedottistiche"* (Odg Consiglio Comunale 8/6/2015).

Tale approfondimento sullo stato della rete acquedottistica ha reso disponibile un *set* di informazioni sulla presenza e le caratteristiche della rete d'acquedotto in cemento-amianto, che sono state sintetizzate nel capitolo 4.

Nell'ambito del Piano si ritiene di predisporre le seguenti azioni:

- proseguire l'attività di monitoraggio avviata dal 1999 da Azienda USL;
- avviare dal 2016 – per un periodo sperimentale – uno studio sulle caratteristiche di aggressività delle acque, in particolare individuando se le caratteristiche di alcune acque siano significativamente aggressive in base a diversi indici dedotti dalla letteratura; disporre di informazioni approfondite sulle condizioni della rete acquedottistica (a carico di HERA) al fine di circostanziare il tema delle manutenzioni.
- In caso di rifacimento completo di un'infrastruttura stradale, provvedere alle attività previste dal DM 16 maggio 1996, attivando tutte le azioni per la migliore attuazione della norma.

Il DM prevede:

... si richiama l'attenzione delle Competenti Amministrazioni sulla esigenza di programmare in tempi rapidi la progressiva e sistematica eliminazione delle tubazioni e dei cassoni di deposito di acque, via via che lo stato di manutenzione degli stessi e le circostanze legate ai vari interventi da effettuarsi diano l'occasione per tale dismissione

Nei casi in cui fosse ritenuto opportuno attuare la sostituzione delle tubazioni, questa dovrà essere pianificata con un anticipo adeguato a consentire la migliore progettazione dell'intervento e la sua corretta programmazione tecnico-economica. Ciò al fine di assicurare che l'intervento di sostituzione si integri dal punto di vista tecnico-operativo e temporale con l'intervento di rifacimento dell'infrastruttura stradale.

5.5.3. Monitoraggio delle incentivazioni urbanistico edilizie (azione C3)

Con le modifiche del RUE del Comune di Bologna, approvate il 20 aprile 2015, è stato introdotto un incremento urbanistico edilizio per le attività produttive in tutti gli ambiti e per le attività direzionali, commerciali, ricreative in ambiti specializzati, del 5% per interventi che prevedano la contestuale rimozione completa di componenti in cemento-amianto.

Si riporta il testo contenuto negli articoli specifici inerenti gli ambiti specializzati.

Un ulteriore incremento del 5% del Vte è ammesso nel caso in cui siano presenti elementi strutturali e partizioni verticali di cemento – amianto nonché rimozioni di amianto friabile e gli interventi ne prevedano contestualmente la rimozione completa.

L'incremento è ammesso esclusivamente se ricorrono le sotto indicate condizioni riportate in tabella 5.5.

Si ritiene necessaria una fase di monitoraggio al fine di quantificare gli effetti di misure di incentivazione edilizio urbanistica ed eventualmente proporre tale intervento come buona pratica.

Casistiche	Condizioni per l'ottenimento dell'incremento	Documentazione da allegare
Completa rimozione di coperture di cemento amianto di tipo compatto	Purché tali coperture riguardino il 10 % delle coperture totali impegno a presentare, con l'inizio dei lavori del PdC, il piano di lavoro ai sensi del Dlgs 81/08 da parte di ditta abilitata	Documentazione dell'avvenuto smaltimento da parte di tecnico abilitato formulario rifiuti
Completa rimozione di pannellature di cemento amianto di tipo compatto	Purché tali pannelli riguardino il 10 % di tutte le strutture verticali di tale edificio o di tale unità immobiliare impegno a presentare, con l'inizio dei lavori del PdC, il piano di lavoro ai sensi del Dlgs 81/08 da parte di ditta abilitata	Documentazione dell'avvenuto smaltimento da parte di tecnico abilitato formulario rifiuti
Completa rimozione di amianto di tipo friabile	Purché l'amianto friabile sia presente sul 5 % delle pareti ivi presenti impegno a presentare, con l'inizio dei lavori del PdC, il piano di lavoro ai sensi del Dlgs 81/08 da parte di ditta abilitata	Documentazione dell'avvenuto smaltimento da parte di tecnico abilitato formulario rifiuti certificato di restituibilità

Tabella 5.5: estratto del RUE (Regolamento Urbanistico Edilizio). Incentivazioni edilizie in caso di smaltimento di rimozione di cemento amianto.

5.5.4 Sorveglianza e valutazione dei dati della ricerca scientifica sui temi di sicurezza e salute (azione C4)

Si ritiene che sia quanto mai opportuno mantenere un rapporto sinergico tra l'attuazione del piano e gli approfondimenti in materia epidemiologica.

I servizi dell'Azienda USL attraverso vari fonti e strumenti contribuiscono al presidio e all'analisi del carico di malattie correlate all'amianto: dal 1996 è operante un sistema di sorveglianza epidemiologica nazionale: Registro mesoteliomi maligni (RENAM) basato su Centri Operativi Regionali (COR) che conducono una ricerca attiva di tutti i casi di Mesotelioma Maligno (paragrafo 3.4).

Anche l'analisi della letteratura scientifica sui temi di sicurezza e salute e un'approfondita consultazione della documentazione prodotta dagli organi tecnici dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e dell'Istituto Superiore di Sanità rappresentano assieme il cardine per la definizione dei criteri che indirizzano gli interventi.

Particolare attenzione deve essere posta sugli aspetti legati alle modalità di divulgazione degli approfondimenti scientifici e all'allineamento delle politiche in materia di sicurezza e salute dei cittadini alle evidenze scientifiche ed orientare le azioni dell'amministrazione conseguentemente.

Qualora vi siano elementi significativamente innovativi, questi possono comportare una

rivalutazione degli orientamenti dell'Amministrazione ed eventuali modifiche al Piano.

5.6. COMUNICAZIONE, CONSAPEVOLEZZA ED EFFICACIA DEL PIANO

Si prevede la redazione e attuazione di un piano di comunicazione teso ad accrescere la conoscenza, la cooperazione e la partecipazione attiva dei cittadini e di altri specifici target (associazioni di categoria, soggetti che devono provvedere alla bonifica dei loro immobili, altri stakeholders, etc.), individuando partner interessati a svolgere parte di attività di formazione, non sia solo attiva nella ricezione ma anche attiva nella comunicazione e nell'orientamento dei comportamenti.

L'azione in particolare prevede :

- la prosecuzione cadenzata del tavolo di confronto con *stakeholders*, avviata con l'istruttoria pubblica sul tema dell'amianto;
- l'attività di informazione e comunicazione ad ampie fasce di popolazione, con particolare riferimento a giovani e anziani, in modo integrato;
- attività di informazione e reportistica cadenzata sull'attività svolta;
- monitoraggio in sede più ampia, monitoraggio della normativa e della pianificazione regionale e nazionale.

5.6.1. Percorsi di comunicazione partecipata (azione D1)

iniziative di comunicazione in passato

Si vuole brevemente rammentare le principali attività comunicative eseguite in Comune sul tema:

- istruttoria pubblica del 2 dicembre 2014 : è stata richiesta dal Consiglio Comunale , ai sensi del Regolamento sulla Partecipazione, e ai sensi dell'art. 12 dello Statuto del Comune di Bologna; l'oggetto dell'istruttoria ha riguardato l'acquisizione di informazioni con particolare riferimento a tecniche di bonifica e smaltimento, controlli, metodi di analisi, progresso scientifico-tecnologico, implicazioni di ordine sanitario per l'ambiente e per la salute pubblica;
- rapporto con le scuole medie superiori Laura Bassi e con il percorso formativo che hanno promosso, dal quale è scaturita l'ipotesi di un Piano Comunale Amianto;
- rapporti e confronti con l'Associazione dei lavoratori delle OGR, ora Associazione Familiari Vittime Amianto (AFEVA);
- confronto con le associazioni di categoria dei proprietari e degli amministratori di condominio (ASPPI, UPPI, Confabitare, ANACI, ANAPI e ALAC).

Tali iniziative sono nelle sostanza concluse ma aprono verso il futuro, con la possibilità di individuare interlocutori interessati e attivi tra gli stakeholders e rilanciare azioni di comunicazione integrata.

iniziative di comunicazione da mantenere

A. dibattito pubblico

Il dibattito pubblico può rimanere aperto rispetto ai seguenti filoni tematici:

- bonifiche territoriali : bonifiche, problematiche relative al processo di valutazione, costi, sicurezza, monitoraggio; criticità relative agli abbandoni, problemi di smaltimento, buone pratiche attivate da altri enti pubblici, quali opportunità e quali elementi negativi;
- tematiche sanitarie : quale rischio per la salute è accertato per l'amianto utilizzato dalle imprese;
- tematiche professionali : informare in merito alle esposizioni professionali e conoscere le problematiche relative ai lavoratori esposti ed ex esposti.

Si vuole ottenere il risultato di far acquisire un buon grado di conoscenze ad ampie fasce della popolazione e degli stakeholders sui seguenti argomenti :

- necessità di bonifica e sulle problematiche connesse;
- dimensione del rischio potenziale di esposizione;
- promozione di azioni concrete da parte della popolazione proprietaria.

B. prosecuzione cadenzata del tavolo di confronto con stakeholders

Risulta opportuna e necessaria la prosecuzione del tavolo di confronto con i soggetti relativi alla gestione del patrimonio immobiliare privato e con i soggetti gestori del patrimonio pubblico non

comunale, per procedere ad una pianificazione complessiva della bonifica anche nelle proprietà pubbliche. L'attività si svolge di concerto con AUSL, per disporre di uniformità metodologica.

C. attività di comunicazione ad ampie fasce di popolazione

Le attività da svolgere sono le seguenti :

- identificare le fasce più attente e quelle meno interessate alla bonifica;
- dotarsi di idoneo supporto comunicativo, tramite locandine da affiggere presso sedi di associazioni;
- prevedere incontri presso i luoghi ove si ritrovano le fasce meno attente alla cura dei beni immobiliari e alla bonifica;
- individuare modalità di avvicinamento delle imprese alla richiesta di bonifica.

D. attività di informazione e reportistica cadenzata sull'attività svolta

Le informazioni relative alla presenza di amianto e alle bonifiche in corso devono essere organizzate e fornite in modo cadenzato alla popolazione, secondo le modalità di accesso all'attività prevista dalle norme sulla trasparenza.

5.6.2. Valutazione degli effetti del piano : misurazione dell'efficienza e dell'efficacia (azione D2)

L'azione consiste nell'individuazione di un set di indicatori per il monitoraggio del piano. La misurazione degli indicatori permetterà di valutare il raggiungimento del risultato degli obiettivi specifici, previsti per ciascuna azione, consentirà di verificare le previsioni, individuare le eventuali criticità e pianificare le opportune azioni correttive.

In particolare sono previste le seguenti attività specifiche:

- l'adozione di una metodologia per la raccolta, l'aggiornamento e l'aggregazione dei dati, sia a livello comunale sia con AUSL;
- la raccolta dei dati utili alla misurazione degli indicatori fissati;
- l'aggiornamento, l'analisi e la rendicontazione dei dati associati alle singole aree di attività previste dal Piano.

Tale attività permette una valutazione delle criticità, punti di forza e di debolezza del piano al fine di attuare eventuali azioni correttive.

5.6.3. Rete di relazioni istituzionali con altri Comuni che siano coinvolti in situazioni simili (azione D3)

La necessità di coordinamento tra Enti Pubblici su un tema di tale rilievo risulta non immediato. L'elaborazione di un Piano Regionale e di un Piano Nazionale possono costituire momenti di coordinamento, anche se sono comuni altre esperienze di coordinamento di rapporto tra Enti Locali, altrettanto valide, in campo ambientale e sanitario, che possono essere replicate.

La pressione e l'interesse socio-culturale sull'argomento, dovuti anche alla consapevolezza crescente delle criticità industriali pregresse, rende necessaria la necessità di affrontare in modo efficace il percorso di attuazione del piano amianto.

Una buona riuscita nel tempo di tali piani è possibile tramite la contemporanea presenza di più fattori, quali l'interesse della popolazione a presidiare il tema in modo corretto, la disponibilità di risorse economiche per la bonifica per le aree private, il presidio da parte dell'Ente Pubblico, con adeguate risorse umane, la messa in pratica di buone pratiche, un confronto a livello nazionale delle problematiche, etc.

La modifica del contesto deve imporre all'amministrazione una revisione degli strumenti, in modo da poter essere più efficaci e rispondenti alle modifiche del contesto.

Azioni previste

L'azione prevede un'attività di confronto tra realtà cittadine simili alla nostra per l'impatto che l'amianto ha avuto sulla cittadinanza, al fine di individuare risposte comuni.

Si valuta necessario mettersi in rete con altri Comuni che abbiano subito problematiche simili alle nostre e promosso azioni concrete.

Si ritiene opportuno valutare la possibilità di costituire in un sistema a rete tra alcuni Enti Locali, ad esempio tramite ANCI, al fine di condividere le problematiche e gli approcci al tema, individuare azioni efficaci e proporre ai soggetti decisori azioni e strategie in modo congiunto.

Tali strategie possono esulare dalle strette competenze del Comune e possono individuare azioni più generali di ampio respiro, atte comunque ad aiutare le risposte locali.

È evidente che l'attuazione del prossimo Piano Nazionale Amianto e del Piano Regionale Amianto, previsti entrambi per i prossimi anni, rendono necessari approfondimenti ad ampia scala.

Si accenna brevemente ad ulteriori azioni opportune per giungere ad azioni di bonifica che possono essere se del caso utilizzate. Si riporta brevemente un elenco per punti di alcune tematiche già riscontrate in varie sedi, in particolare alcune di queste sono dedotte dal Piano Nazionale Amianto.

- riduzione dei costi per le procedure di bonifica;
- quadro legislativo rinnovato per una normativa più semplice ed efficace
- regolamentazione locale
- pianificazione di idonei metodi e criteri di recupero e smaltimento, contenendone i costi;
- riattivazione del conto energia o di altre forme di contribuzione, per la contribuzione in caso di bonifica da amianto contestuale alla messa in opera di pannelli fotovoltaici;
- informatizzazione completa nelle comunicazioni tra privati e Pubblica Amministrazione, per la semplificazione delle procedure.

Riduzione dei costi per le procedure di bonifica

Gli importi dei costi di bonifica sono rilevanti; si ritiene che occorranو azioni integrate tra loro al fine di individuare modalità di contenimento dei costi.

Si citano due elementi su cui poter eseguire approfondimenti per un contenimento dei costi:

- un primo è connesso alla disponibilità di un prezzario regionale o nazionale delle lavorazioni connesse alla bonifica;
- un secondo è connesso ad un contenimento dei costi per lo smaltimento, come indicato ai punti successivi.

quadro legislativo rinnovato per una normativa più semplice ed efficace

Si riscontrano alcuni elementi di sovrapposizione del quadro normativo in materia di bonifica da amianto, tra le normative vigenti. Si segnala che parte delle attività svolte dagli uffici tecnici dei Comuni potrebbero disporre di maggiore efficacia se fossero – ad esempio – sanzioni amministrative o altri obblighi formali nei confronti di soggetti obbligati.

Regolamentazione locale

Per semplificare e contribuire a una maggiore efficacia, alcuni passaggi amministrativi, può essere opportuno analizzare e definire un regolamento comunale in materia.

Tale attività può essere svolta anche previo confronto intercomunale con altre amministrazioni locali.

Pianificazione di idonei metodi e criteri di recupero e smaltimento

Attualmente il sistema di smaltimento prevede conferimenti del materiale fuori regione e più in generale fuori dal territorio nazionale.

Per quanto attiene le scelte di qualità, è opportuno che gli enti preposti provvedano a valutare e qualora possibile autorizzare metodi innovativi di trattamento dell'amianto.

Al fine di garantire lo smaltimento di significativi volumi di amianto, occorre disporre idonee strutture di smaltimento a scala locale e ciò potrebbe diminuire i costi diretti per la bonifica.

Le competenze in merito alla gestione di tali siti sono delegate a piani regionali in materia.

Riattivazione del conto energia

Dal maggio 2011 fino al luglio 2013 era attiva una tariffa incentivante, tramite il "conto energia" con la contestuale rimozione dell'amianto e la messa in opera di coperture fotovoltaiche.

È stato riscontrato in alcune regioni italiane (Lazio e Toscana) un marcato aumento di bonifiche da amianto nel triennio in cui vi è stata una situazione favorevole; l'aumento del materiale bonificato e conferito a smaltimento è compreso tra il 50 e il 70 %.

Si ritiene pertanto che tale misura possa avere effetto e ricadute positive, sia per le tematiche relative alla produzione di energia rinnovabile sia al raggiungimento degli obiettivi del presente piano.

Informatizzazione completa nelle comunicazioni tra privati e Pubblica Amministrazione, per la semplificazione delle procedure

Si rileva la necessità di disporre di un sistema informativo in grado di mettere in relazione tutti i soggetti pubblici che seguono il tema, favorendo divulgazione, archiviazione e sintesi delle informazioni; ovviamente ciò può portare ad un dialogo operativo tra i soggetti privati e la pubblica amministrazione.

Data la rilevanza di questi temi, si ritiene opportuno informare gli amministratori, i consiglieri e più in generale tutta l'utenza interessata e coinvolta in modo attivo ad approfondire le tematiche in oggetto.

Si fa presente che tali approfondimenti riguardano enti e amministrazioni nazionali o regionali, i quali potrebbero sviluppare apposita progettualità in materia, anche sollecitati dal dibattito recente, in crescita su tutto il territorio nazionale.

Bibliografia

Capitolo 3

1. Tomasetti C, Vogelstein B. Cancer etiology. Variation in cancer risk among tissues can be explained by the number of stemcell divisions. *Science* 2015; 347(6217):78-81.
2. Prati G., Cicognani E., Percezione e comunicazione del rischio. Uno sguardo alla letteratura, in "Uranio impoverito. Percezione e comunicazione del rischio" Bologna, CLUEB, 2011, pp 29-66.
3. [Straif K.](#) The burden of occupational cancer. *Occup Environ Med.* 2008 Dec;65(12):787-8. doi: 10.1136/oem.2007.038224.
4. WHO Cancer prevention <http://www.who.int/cancer/prevention/en> (accessed 2015)
5. WHO Comparative quantification of health risks: global and regionale burden of disease attributable to selected major risk factors. Edited by Majid Ezzati 2004 <http://www.who.int/publications/cra/chapters/volume2/1651-1802.pdf?ua=1> <http://www.who.int/publications/cra/chapters/volume2/2167-2190.pdf?ua=1>
6. Cagle PT. Criteria for Attributing Lung Cancer to Asbestos Exposure. *Am J Clin Pathol.* 2002;117(1)
7. Mollo F, Magnani C, Bo P, et al. The attribution of lung cancers to asbestos exposure: a pathologic study of 924 unselected cases. *Am J Clin Pathol.* 2002;117:90-95.
8. IARC. A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts/ IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2009: Lyon, France), 2012.
9. Lippmann. M. (2014) Toxicological and epidemiological studies on effects of airborne fibers: coherence and public health implications. *Crit Rev Toxicol*, 44, 643-95
10. Moller, P., et al (2013) Oxidatively damaged DNA in animals exposed to particles. *Crit Rev Toxicol*, 43, 96-118
11. Morimoto, Y., et al (2014) Significance of persistent inflammation in respiratory disorders induced by nanoparticles. *J Immunol Res*, 2014, 962871
12. Rastrick, J., et al (2014) The role of the inflammasome in fibrotic respiratory disease. *Minerva Med*, 105, 9-23
13. Valavanidis, A., et al (2013) Pulmonary oxidative stress, inflammation and cancer: respirable particulate matter, fibrous dusts and ozone as major causes of lung carcinogenesis through reactive oxygen species mechanisms. *Int J Environ Res Public Health*, 10, 3886-907
14. Donaldson, K., et al (2010) Asbestos, carbon nanotubes and the pleural mesothelium: a review of the hypothesis regarding the role of long fibre retention in the parietal pleura, inflammation and mesothelioma. *Part Fibre Toxicol*, 7, 5
15. Donaldson, K., et al (2013) Pulmonary toxicity of carbon nanotubes and asbestos – similarities and differences. *Adv Drug Deliv Rev*, 65, 2078-86
16. Roggli, V.L. (2015) The So-called Short-Fiber Controversy: Literature Review and Critical Analysis. *Arch Pathol Lab Med*, 139, 1052-7
17. Murphy, F.A., et al (2011) Length-dependent retention of carbon nanotubes in the pleural space of mice initiates sustained inflammation and progressive fibrosis on the parietal pleura. *Am J Pathol*, 178, 2587-600
18. Moolgavkar, S.H., et al (2014) A review and critique of U.S. EPA's risk assessments for asbestos. *Crit Rev Toxicol*, 44, 499-522
19. Straif K.. Update of the scientific evidence on asbestos and cancer, 2011 http://www.who.int/phe/news/events/international_conference/Session2_DrStraif.pdf
20. ISS. Richiesta di linee guida in materiali di tubazioni interrante in cemento amianto destinate al trasporto di acqua potabile. 2015
21. Fortunato L, Rushton L. Stomach cancer and occupational exposure to asbestos: a meta-analysis of occupational cohort studies. *Br J Cancer.* 2015 May 26;112(11):1805-15. doi: 10.1038/bjc.2014.599. Epub 2015 Apr 30
22. Peng WJ, Jia XJ, Wei BG, Yang LS, Yu Y, Zhang L. Stomach cancer mortality among workers exposed to asbestos: a meta-analysis. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2015 Jul;141(7):1141-9. doi: 10.1007/s00432-014-1791-3. Epub 2014 Aug 13
23. Oddone E, Modonesi C, Gatta G. Occupational exposures and colorectal cancers: a quantitative

- overview of epidemiological evidence. World J Gastroenterol. 2014 Sep 21;20(35):12431-44. doi: 10.3748/wjg.v20.i35.12431.
24. Wolff H, Vehmas T, Oksa P, Rantanen J, Vainio H. Asbestos, asbestosis, and cancer, the Helsinki criteria for diagnosis and attribution 2014: recommendations. Scand J Work Environ Health. 2015 Jan;41(1):5-15. doi: 10.5271/sjweh.3462. Epub 2014 Oct 9.
 25. Mi J, Peng W, Jia X, Wei B, Yang L, Hu L, Lu R. [A case-control study on the relationship of crocidolite pollution in drinking water with the risk of gastrointestinal cancer in Dayao County]. Wei Sheng Yan Jiu. 2015 Jan;44(1):28-32.
 26. Fiorenzuolo G, Moroni V, Cerrone T, Bartolucci E, Rossetti S, Tarsi R [Evaluation of the quality of drinking water in Senigallia (Italy), including the presence of asbestos fibres, and of morbidity and mortality due to gastrointestinal tumours]. Ig Sanita Pubbl. 2013 May-Jun;69(3):325-39.
 27. Report COR Regione Emilia Romagna aggiornato al 31/12/2014
 28. IV Rapporto RENAM

Capitolo 4

1. Comune di Cesena progetto Eternit risultati del monitoraggio, Anno 2002
2. Regione Sardegna, piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto, Relazione Amianto Anno 2012
3. L'amianto nella Regione Lazio - Report 2013
4. Regione Lombardia Relazione Amianto Anno 2012
5. www.prevenzioneonline.net/pdf/reportcralazio/AmiantoNellaRegioneLazio201306.pdf
6. Mappatura degli edifici pubblici o privati aperti al pubblico con presenza di Amianto: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/cerca_doc/amianto/mappatura_amianto.pdf
7. Daniele Grandesso, Amianto e acqua potabile, maggio 2010 in: Diritto all'Ambiente. http://www.dirittoambiente.net/file/rifiuti_articoli_686.pdf

Elenco acronimi

ACER	Azienda Casa Emilia Romagna
AFEVA	Associazione Familiari e Vittime dell' Amianto
ALAC	Associazione Liberi Amministratori di Condominiali
ANACI	Associazione Nazionale Amministratori Condominiali e Immobiliari
ANAPI	Associazione Nazionale Professionisti d' Immobili
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell' Ambiente
ASPPI	Associazione Sindacale Piccoli Proprietari Immobiliari
AUSL	Azienda Unità Sanitaria Locale
CE	Comunità Europea
CGR	Compagnia Generale Ripreseeree
CNA	Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa
COR	Comitati delle Regioni
DM	Decreto Ministeriale
DNA	Acido Desossiribonucleico o Deossiribonucleico
DPI	Dispositivi di Protezione Individuale
EPA	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente
ESCo	<i>Energy Service Company</i>
GIS	<i>Geographic information system</i>
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i> (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul cancro)
INAIL	Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
INPS	Istituto Nazionale della Previdenza Sociale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
MCA	Materiali Contenenti Amianto
MM	Mesotelioma Maligno
MMLP	Dispersione Cromatica in Microscopia Ottica (analisi qualitativa di amianto)
OGR	Officine Grandi Riparazioni
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità
PAES	Piano d' Azione per l' Energia Sostenibile
PSC	Piano Strutturale Comunale
RCA	Rifiuti Contenenti Amianto
RENAM	Registro Nazionale dei Mesoteliomi
RUE	Regolamento Urbanistico Edilizio
SIT	Sistemi Informativi Territoriali
SPSAL	(Unità Operativa) Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro
TPER	Trasporto Passeggeri Emilia Romagna
UE	Unione Europea
UPPI	Unione Piccoli Proprietari Immobiliari
US-EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> (Agenzia degli Stati Uniti per la Protezione dell'Ambiente)

APPENDICE 1: COSTI E RISPARMI IN INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI COPERTI CON SMALTIMENTO DI COPERTURA IN ETERNIT

TABELLA INDICATIVA DI COSTI / RISPARMI PER INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICO - AMBIENTALE IN EDIFICI PRODUTTIVI

Sono valutati interventi di rimozione di eternit in copertura, con rifacimento di coperto isolato con tecnologia che dà diritto all'applicazione della detrazione fiscale del 65% (fino al 31/12/2014) e installazione di impianto fotovoltaico per l'autoconsumo dell'energia prodotta.
I prezzi indicati sono formulati sulla base dell'offerta commerciale sviluppata dalla filiera di operatori del Club Eccellenza Energetica di CNA Bologna.

potenza nominale dell'impianto (kW installati)	ipotesi estensione superficie copertura con eternit (mq)	porzione di superficie occupata dall'impianto FV (mq)	costo complessivo dell'intervento (*)	risparmio complessivo sulla vita dell'impianto (**)	GUADAGNO su totale vita dell'impianto (***)
3	60	30	€ 13.650,00	-€ 22.241,55	-€ 8.066,55
6	120	60	€ 24.230,00	-€ 42.565,61	-€ 17.294,01
10	200	100	€ 36.500,00	-€ 68.938,51	-€ 30.758,51
20	400	200	€ 58.350,00	-€ 127.569,08	-€ 66.699,08
50	1000	500	€ 126.800,00	-€ 316.273,96	-€ 184.223,96
100	2000	1000	€ 240.350,00	-€ 625.207,92	-€ 375.057,92
200	4000	2000	€ 556.750,00	-€ 1.190.415,85	-€ 608.465,85

Note:
* Il costo complessivo dell'investimento comprende la progettazione, i lavori per la bonifica e lo smaltimento dell'eternit, il rifacimento del coperto uso di **alluminio naturale con 120 mm di polistirene grafite**, gli oneri professionali necessari per l'esecuzione dei lavori e le pratiche fiscali, l'effettuazione di lavori in quota. Sono esclusi i costi per l'allaccio dell'impianto elettrico alla rete.
I valori indicati sono al netto dell'IVA.

** Si è valutata un'ipotesi di durata minima di 25 anni. I risparmi valutati derivano da:
- autoproduzione elettrica (energia prodotta dal fotovoltaico e direttamente consumata dalle utenze elettriche)
- scambio sul posto per l'energia prodotta e immessa in rete ed utilizzata in momento diverso da quello di produzione
- risparmi su energia termica per il riscaldamento dei locali generati dall'isolamento della copertura
- detrazione fiscale del 65% per costi di intervento sul coperto (bonifica e rifacimento copertura isolata; l'installazione del fotovoltaico è esclusa).

*** Nel conteggio del guadagno su 25 anni è stato considerato l'intervento di manutenzione straordinaria legato alla sostituzione dell'inverter.

VALUTAZIONE TEMPO DI RIENTRO: calcolo del pay back time in base a costo dell'investimento e ricavo annuo.

potenza nominale dell'impianto (kW installati)	valutazione tempo di rientro																								
	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	11° anno	12° anno	13° anno	14° anno	15° anno	16° anno	17° anno	18° anno	19° anno	20° anno	21° anno	22° anno	23° anno	24° anno	25° anno
3	-€ 12.441	-€ 11.232	-€ 10.023	-€ 8.814	-€ 7.606	-€ 6.397	-€ 5.188	-€ 3.979	-€ 2.770	-€ 1.561	-€ 884	-€ 207	€ 465	€ 1.146	€ 1.823	€ 2.500	€ 3.177	€ 3.854	€ 4.531	€ 5.207	€ 5.884	€ 6.561	€ 7.238	€ 7.915	€ 8.592
6	-€ 22.004	-€ 19.778	-€ 17.552	-€ 15.326	-€ 13.100	-€ 10.874	-€ 8.648	-€ 6.422	-€ 4.196	-€ 1.970	-€ 616	€ 735	€ 2.091	€ 3.445	€ 4.799	€ 6.152	€ 7.506	€ 8.860	€ 10.214	€ 11.567	€ 12.921	€ 14.275	€ 15.628	€ 16.982	€ 18.336
10	-€ 32.990	-€ 29.481	-€ 25.971	-€ 22.461	-€ 18.952	-€ 15.442	-€ 11.933	-€ 8.423	-€ 4.913	-€ 1.404	€ 855	€ 3.109	€ 5.365	€ 7.621	€ 9.877	€ 12.133	€ 14.389	€ 16.646	€ 18.902	€ 21.158	€ 23.414	€ 25.670	€ 27.926	€ 30.182	€ 32.439
20	-€ 51.846	-€ 45.343	-€ 38.839	-€ 32.336	-€ 25.832	-€ 19.328	-€ 12.825	-€ 6.321	€ 153	€ 6.686	€ 10.855	€ 15.024	€ 19.193	€ 23.362	€ 27.530	€ 31.699	€ 35.868	€ 40.037	€ 44.206	€ 48.375	€ 52.544	€ 56.712	€ 60.881	€ 65.050	€ 69.219
50	-€ 110.806	-€ 94.812	-€ 78.818	-€ 62.823	-€ 46.829	-€ 30.835	-€ 14.841	€ 3.153	€ 17.147	€ 33.142	€ 43.564	€ 53.986	€ 64.408	€ 74.830	€ 85.252	€ 95.675	€ 106.097	€ 116.519	€ 126.941	€ 137.363	€ 147.785	€ 158.207	€ 168.630	€ 179.052	€ 189.474
100	-€ 209.096	-€ 177.841	-€ 146.587	-€ 115.333	-€ 84.078	-€ 52.824	-€ 21.570	€ 9.685	€ 40.939	€ 72.193	€ 93.037	€ 113.882	€ 134.726	€ 155.570	€ 176.415	€ 197.259	€ 218.103	€ 238.948	€ 259.792	€ 280.636	€ 301.481	€ 322.325	€ 343.169	€ 364.014	€ 384.858
200	-€ 500.241	-€ 443.733	-€ 387.224	-€ 330.715	-€ 274.207	-€ 217.698	-€ 161.190	-€ 104.681	-€ 48.172	€ 8.335	€ 50.025	€ 91.714	€ 133.402	€ 175.091	€ 216.780	€ 258.468	€ 300.157	€ 341.845	€ 383.534	€ 425.223	€ 466.911	€ 508.600	€ 550.289	€ 591.977	€ 633.666

