

**DIPARTIMENTO VALUTAZIONI AMBIENTALI**

**MAPPATURA LITOLOGIE CON PROBABILITÀ DI OCCORRENZA DI AMIANTO  
NATURALE IN PIEMONTE (POMA)**

**GUIDA ALLA LETTURA DEI DATI**

*Versione 3.0*

Redazione

Morelli M. e Mallen L.  
**DIPARTIMENTO VALUTAZIONI AMBIENTALI P22**

Stato delle Variazioni

Versione	Data	Paragrafo o pagina	Descrizione della variazione
02	Dicembre 2016	Tutto il documento	Aggiornamento documento
03	Dicembre 2020	Tutto il documento	Aggiornamento documento

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
1.1	IL PROGETTO.....	3
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI.....	4
1.3	CLASSIFICAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO PIEMONTESE.....	5
1.4	PERMESSI DI RICERCA E CONCESSIONI MINERARIE PER AMIANTO IN PIEMONTE.....	7
1.5	DATASET PUNTUALE CON ACCERTATA PRESENZA NATURALE DI AMIANTO.....	9
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DEI CAMPI DELLE TABELLE DEGLI ATTRIBUTI</b> .....	<b>10</b>
2.1	CLASSIFICAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO PIEMONTESE.....	10
2.2	PERMESSI DI RICERCA E CONCESSIONI MINERARIE PER AMIANTO IN PIEMONTE.....	10
2.3	DATASET PUNTUALE CON ACCERTATA PRESENZA NATURALE DI AMIANTO.....	11
<b>3.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>12</b>

Autori: Morelli M. e Mallen L. Dipartimento Valutazioni Ambientali (realizzazione ed informatizzazione); Nicolò G., Bonansea E. Sistema Informativo Ambientale e Geografico, Comunicazione e Educazione Ambientale (distribuzione servizio WebGis sul Geoportale).

Data di creazione: 2004-2006

Data di revisione ed integrazione: dal 2014 al 2020

Scala di acquisizione:

- Layer litologia locale: 1:50.000, 1:25.000;
- Layer litologia regionale: 1:100.000;
- Layer permessi di ricerca: 1:10.000
- Layer depositi di versante: 1:100.000
- Layer dato puntuale accertata presenza di amianto: sia strumentale GPS sia con localizzazione su carta topografica alle diverse scale.

**Si ricorda che prima di utilizzare le informazioni è indispensabile consultare la sezione "vincoli d'uso" della metadocumentazione.**

**Per informazioni e chiarimenti:**

**Ufficio per le Relazioni con il Pubblico (URP) Arpa Piemonte**

**Numero verde 800 518 800**

(valido solo per chi chiama da un telefono fisso del Piemonte. Da fuori regione e da cellulare telefonare al numero 011 19681111)

**fax** 011 19681151

**e-mail** [urp@arpa.piemonte.it](mailto:urp@arpa.piemonte.it)

**Indirizzo PEC** [urp@pec.arpa.piemonte.it](mailto:urp@pec.arpa.piemonte.it)

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 IL PROGETTO

Il servizio contiene un nuovo aggiornamento e l'integrazione dei dataset relativi alla **Mappatura delle litologie con probabilità di occorrenza di minerali di amianto naturale** in Piemonte, e si inserisce come attività di implementazione e sviluppo della mappatura così come descritto nel Piano Regionale Amianto approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 124-7279 del 1 marzo 2016 che comprende le attività svolte e quelle attualmente in corso ai sensi della normativa vigente e delle situazioni di carattere igienico-sanitario legate alla presenza naturale ed antropica di amianto (per i riferimenti si rimanda al sito di regione piemonte <http://www.regione.piemonte.it/ambiente/bonifiche/amianto.htm>).

Il progetto di mappatura dell'amianto naturale nasce a seguito del D.M. n.101 del 18 marzo 2003 "Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93" che prevede, come specificato nell'allegato A - categoria 3 del D.M. n. 101/2003 "Criteri per la mappatura della presenza di amianto nell'ambiente naturale", la mappatura di ammassi rocciosi caratterizzati dalla presenza di amianto e delle attività estrattive (in esercizio o dismesse) relative a rocce e minerali con presenza di amianto o comunque ubicate in aree indiziate per la presenza di amianto. Inoltre, l'articolo 3 dello stesso decreto prevede, ai fini della mappatura, la georeferenziazione dei siti e l'uso di Sistemi Informativi Territoriali (SIT) integrati da software specifici per le elaborazioni e le interrogazioni secondo gli standard del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale <http://www.sinanet.isprambiente.it/it>).

Il progetto di mappatura della presenza naturale di amianto è stata disposta dall'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte e viene svolta dalla Struttura Monitoraggio e Studi Geologici del Dipartimento di Geologia e dissesto di Arpa Piemonte. Le attività di mappatura della presenza di amianto sul territorio è soggetta a fasi di revisione e aggiornamento continuo, attraverso progressivi approfondimenti alle diverse scale di rilievo geologico ed attività analitiche. Si sottolinea infatti, che questo servizio subirà periodici aggiornamenti cartografici in funzione di riscontri in campo e nuove acquisizioni di dati provenienti dalle Carte Geologiche d'Italia alla scala 1:50.000, dalle cartografie di dettaglio e dai dati analitici acquisiti nell'ambito delle attività di controllo e verifiche di campionamento ed analisi per la realizzazione di grandi opere di interesse nazionale (esempio Tratta alta velocità / alta capacità Milano - Genova - Terzo Valico dei Giovi, tratta alta velocità TAV Torino-Lione ecc.), dai rilievi geologici specifici così come riportato dal Piano Regionale Amianto, da attività derivanti dalle normali funzioni istituzionali di supporto tecnico-scientifico di progetti sottoposti a VIA su tematiche di amianto naturale ecc..

I diversi livelli tematici qui presentati sono stati riorganizzati ed aggiornati nell'ottica della loro pubblicazione attraverso i sistemi informativi territoriali dei servizi WebGis di Arpa Piemonte e rappresentano un primo criterio di approccio alle problematiche relative alla presenza sul territorio regionale di amianto naturale che non può considerarsi esaustivo e necessita di ulteriori approfondimenti ed integrazioni. Si sottolinea inoltre, che la cartografia geologica prodotta riporta come informazione di base gli areali in cui, in relazione alle rocce riconosciute in affioramento o sub-affioramento, potrebbero rinvenirsi vene e mineralizzazioni di amianto: essa però non indica se l'amianto è presente o meno in una determinata area. La determinazione dell'effettiva presenza o assenza dei minerali classificati come amianto può essere infatti effettuata solo attraverso un rilievo geologico di dettaglio in sito e dall'analisi petrografico-mineralogica dei campioni prelevati. Questi ultimi, che indicano l'effettiva presenza naturale di amianto, costituiscono, in questo aggiornamento, un nuovo dataset di dati puntuali provenienti da misure analitiche in cui è stata riscontrata la presenza di amianto. Il dataset riporta la "presenza di amianto" ma non la quantità misurata a causa di differenze derivate delle diverse metodiche di analisi adoperate o di studio realizzato. Si rimarca che il dato analitico in termini di presenza di amianto qui riportato è rappresentativo del singolo campione prelevato e non è estendibile a più ampi areali se non attraverso rilievi approfonditi ed ulteriori caratterizzazioni che ne attesterebbero il grado di rappresentabilità.

Infine, il presente documento, sulla base di nuovi dati e conoscenze acquisite attraverso l'aggiornamento ed implementazione dei dati e delle informazioni presenti nella banca dati "amianto naturale", e con i progressivi approfondimenti a scala locale e regionale, e la loro pubblicazione sui servizi WebGis di Arpa Piemonte, è parte integrante della *Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2020, n. 14-1010 Attuazione del Piano Regionale Amianto 2016-2020 di cui alla DCR 124-7279/16: Mappatura e verifica della presenza naturale di amianto e linee guida per studi geologici in aree con probabilità di occorrenza di amianto.* quale documento di riferimento all'applicazione dell'art. 14 della L.R. 30/2008.

## **1.2   NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI**

La normativa italiana (art. 23 del D. Lgs. n. 277 del 15 agosto 1991" Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212." pubblicato sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale 27 agosto 1991, n. 200) con il termine "**amianto**" indica 6 minerali fibrosi appartenenti alla famiglia degli anfiboli (riebeckite di amianto o crocidolite, grunerite di amianto o amosite, antofillite di amianto, actinolite e tremolite) e del serpentino (crisotilo). Si precisa che i minerali di serpentino e di anfibolo possono presentare abito fibroso o non fibroso; la varietà con morfologia fibrosa è quella definita "amianto" o asbesto.

Si ricorda inoltre che nelle ofioliti metamorfiche sono stati individuati altri minerali asbestiformi o fibrosi non classificati come “amianto”, quali ad esempio la carlosturanite, la balangeroite, l’antigorite, il diopside (in natura sono noti circa 400 minerali con morfologia fibrosa o asbestiformi - Commissione Tecnica Linea AC Torino-Lione, 2005).

Infine, il DM 14.5.96 “Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" (pubblicato su: G. U. Suppl. Ordin. n° 251 del 25/10/1996) fa riferimento all'estrazione ed utilizzo delle “Pietre Verdi” e l'Allegato 4 classifica le stesse in funzione del contenuto di amianto. Sebbene circa l'85% dell'amianto estratto nel mondo proviene da complessi ofiolitici (“Pietre Verdi”) (Ross & Nolan, 2003), esistono rocce non appartenenti alla famiglia delle “Pietre Verdi” che possono contenere amianto. In letteratura sono segnalati casi di vene/mineralizzazioni di amianto rinvenute anche in rocce carbonatiche (marmi e marmi dolomitici, calcari dolomitici) soggette a metamorfismo di contatto o interessate da contatti tettonici (Einaudi & Burt, 1982). Altre litologie quarzoso- feldspatiche anche se sono da considerarsi prive di minerali amiantiferi al loro interno possono potenzialmente ospitare vene o mineralizzazioni secondarie con minerali di amianto.

È importante evidenziare che i minerali di amianto non sono distribuiti in maniera ubiquitaria all'interno dei litotipi ad alta probabilità di occorrenza dal punto di vista litologico, ma sono spesso associati a settori geologici tettonizzati (es. faglie o zone di taglio ecc..).

In letteratura viene generalmente riferito che i minerali di amianto sono essenzialmente legati alla presenza di vene all'interno delle quali essi si sviluppano (Rice, 1957, Wiebelt & Smith, 1959, Churchill et al., 2000), anche se non è da escludersi il caso di sviluppo di reticoli di mineralizzazione di dimensioni submillimetriche. Studi giacimentologici sulle mineralizzazioni ad amianto evidenziano che la condizione necessaria per la formazione di elevate concentrazioni di questo tipo di minerali è la presenza di zone tettoniche<sup>1</sup> lungo le quali si ha circolazione di fluidi durante i processi metamorfici di rocce basiche ed ultrabasiche (Robinson et al., 1982; Wrucke, 1986; Deer et al., 1997; Hora, 1997). Normalmente questo processo avviene gradatamente nel tempo e nello spazio ed in determinate condizioni termobariche (grado metamorfico medio-basso; Ross 1981; Schreirer 1989), pertanto le rocce possono essere solo parzialmente interessate da mineralizzazioni di amianto.

Di seguito vengono descritti i livelli tematici informativi pubblicati, le metodologie e le scelte operate nella loro realizzazione.

---

<sup>1</sup> Le zone tettoniche (faglie s.l e fratture più o meno diffuse ad esse associate e zone taglio s.l. con geometrie più o meno complesse) sono delle zone in cui, a causa degli sforzi tettonici cui è sottoposta la roccia, subiscono un'interruzione della propria continuità litologico-strutturale e geometrica. Queste superfici disgiuntive inducono pertanto nella roccia una certa permeabilità e diventano sede di circolazione di fluidi. Tali situazioni, all'interno delle rocce basiche ed ultrabasiche unitamente a specifiche condizioni termobariche sono ideali a sviluppare concentrazioni importanti di mineralizzazioni di amianto.

## CLASSIFICAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO PIEMONTESE

Sono stati realizzati 3 *layers* relativi alla rappresentazione della classificazione del territorio regionale in base alla presenza di rocce basiche ed ultrabasiche che possono essere sede di locali concentrazioni di minerali di amianto, ai sensi del D.M. n.101 del 18 marzo 2003 "*Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93*" allegato A - categoria 3 del D.M. n. 101/2003 "*Criteri per la mappatura della presenza di amianto nell'ambiente naturale*".

Il DM 101/2003 fa esplicito riferimento alla "mappatura" delle aree interessate dalla presenza di amianto, pertanto si è riconosciuta la necessità di allestire una cartografia numerica tematica che riportasse una classificazione del territorio regionale e limitatamente a scala di maggior dettaglio per i settori in le cui conoscenze geologiche disponibili sono di maggior dettaglio.

In questa fase di aggiornamento, la mappatura del territorio regionale è stata ri-allestita ad una scala di maggior dettaglio, passando da una scala 1:250.000 della prima pubblicazione (ver. 1.0 del 2013) ad una scala 1.100.000. I settori con cartografie più dettagliate (scala 1:25.000 e alla scala 1:50.000) già pubblicate, sono al momento in fase di revisione e aggiornamento; a queste faranno seguito nuove acquisizioni cartografiche di dettaglio (vedi par.1.1)

La classificazione delle litologie è definita in termini di probabilità di occorrenza di minerali di amianto (POMA) dove l'attenzione si è concentrata non solo sui litotipi elencati nella normativa nazionale (DM 14.5.1996 - Allegato 4 - Criteri relativi alla classificazione ed all'utilizzo delle "pietre verdi" in funzione del loro contenuto di amianto), come riportato nella prima pubblicazione, ma ci si è basati anche sull'esperienza maturata in questi anni, derivata da attività di rilievi geologici, campionamenti ed analisi nella realizzazione delle grandi opere di interesse nazionale presenti sul territorio piemontese nonché da rilievi geologici specifici in ambito di aggiornamento e implementazione della "Mappatura amianto naturale".

Sono stati inoltre aggiunti nuovi affioramenti rocciosi con probabilità di presenza di amianto, che portano a un totale di 2800 km<sup>2</sup> cartografati per quanto riguarda il layer litologia regionale, di circa 750 km<sup>2</sup> per il layer litologia locale 1:50.000 e 250 km<sup>2</sup> per il layer litologia locale 1:25.000.

Sono stati infine ricontrollati e talora ripermetrati i limiti geologici tra le diverse litologie precedentemente selezionate.

I livelli tematici realizzati sono i seguenti:

1. **layer litologia regionale** (scala 1:100.000): è stata ricavata dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Dopo aver analizzato in dettaglio le voci di legenda di tutti i fogli geologici, sono stati vettorializzati i litotipi ritenuti significativi sulla base delle indicazioni reperite in letteratura o nell'ambito di studi legati alla probabilità di occorrenza di amianto e definite nella normativa nazionale.
2. **layer litologia locale** distinto **in un layer a scala 1:25.000 e in un layer a 1:50.000**: si configurano come finestre di approfondimento, ricavate dai rilievi a scala 1:10000 della nuova Carta Geologica d'Italia (CARG) alla scala 1:50.000 in cui sono individuati in modo dettagliato i litotipi che possono essere sede di locali concentrazioni di minerali di amianto. I dati CARG attualmente disponibili a questa scala riguardano i fogli geologici n°: 171 Cesana Torinese, i fogli 132-152-153 Bardonecchia, 154 Susa, 155 Torino Ovest, 156 Torino Est, 157 Trino; 211 Dego, 194 Acqui Terme, 228 Cairo Montenotte, 196 Cabella Ligure, 213 Genova e carta geologica di Haccard e Cartesogno (1984)

In questa fase di progetto non solo sono state aggiornate e verificate le litologie cartografate in condizioni di "giacitura primaria" ovvero nel contesto geologico originario (mineralizzazioni/vene presenti in affioramento) come nella prima revisione, ma è stato aggiunto un nuovo livello che prende in considerazione anche la possibilità di presenza di amianti in litologie in "giacitura secondaria", ovvero nei depositi di versante distinti in: depositi glaciali, detriti di versante, depositi di frana e conoidi significativi alla scala 1:100.000 e che si sviluppano per la maggior parte su litologie con probabilità di contenere minerali di amianto. Tuttavia, in questa fase i depositi in "giacitura secondaria", non sono stati classificati in funzione della probabilità di occorrenza di minerali di amianto, ciò in ragione della difficoltà di caratterizzare la composizione litologica dei depositi stessi se non attraverso dei rilievi specifici. A seconda della loro evoluzione, cinematisimo o stato di attività, questi depositi possono infatti, coinvolgerne uno o più litotipi di natura diversa.

Le litologie in "giacitura primaria" sono state classificate in 5 gruppi principali in termini probabilità di occorrenza di minerali di amianto (POMA) che esprimono 5 classi di probabilità di rinvenimento di amianto.

⇒ POMA 1 (Classe di probabilità alta): comprende tutte le **serpentiniti** ofiolitiche ed affini. Sulla base dei dati disponibili in letteratura questi litotipi sono quelli considerati a maggiore probabilità di contenere minerali di amianto (Alberico et al., 1997; Belluso et al., 1994; Belluso et al., 1997 ). La maggior parte delle minerali di amianto presenti sul territorio piemontese è infatti associata alle serpentiniti ofiolitiche della Zona Piemontese s.l ("Complesso dei Calcescisti con pietre verdi" per un

maggiore dettaglio si rimanda ai lavori di Elter, 1971, Lemoine, 1971, Dal Piaz, 1974), che si estendono con buona continuità laterale dall'Ossola alla Liguria. Nel territorio piemontese questi litotipi si concentrano principalmente nelle Valli di Lanzo (Massiccio Ultrabasico di Lanzo), nelle valli di Susa e Chisone (Provincia di Torino), nelle valli Varaita, Maira e Po e nel Massiccio del Monviso (Provincia di Cuneo); diffusi affioramenti si ritrovano anche in Provincia di Alessandria (Gruppo di Voltri).

Rientrano in questa categoria anche le **successioni terziarie derivanti dallo smantellamento di rocce basiche ed ultrabasiche**. Questi litotipi sono presenti solo nella porzione meridionale e sud-orientale del Piemonte e sono rappresentati da conglomerati poligenici alternati ad arenarie conglomeratiche e brecce a clasti eterometrici, prevalentemente di natura ofiolitica, anche di dimensioni superiori ai 2 m. Studi di dettaglio hanno evidenziato anche per questi litotipi presenze diffuse di minerali amiantiferi anche nella matrice tra clasti (cfr. progetto Valutazione rischio ambientale Val Lemme – Provincia di Alessandria, 2005).

⇒ POMA 2 (Classe di probabilità medio-alta): comprende le **peridotiti** (Iherzoliti e harzburgiti) **più o meno metamorfosate**. Si tratta di rocce che costituiscono il protolito delle serpentiniti e che hanno una composizione chimica adatta a sviluppare amianti solo se sottoposte a processi di serpentinizzazione. Dato che nei fogli della cartografia ufficiale utilizzati le porzioni serpentinizzate di questi corpi rocciosi (condizioni favorevoli allo sviluppo di amianto) non sono sempre state distinte dalle porzioni in cui non si è avuta serpentinizzazione, si è ritenuto opportuno introdurre questa ulteriore voce che, a seguito di più approfondite analisi, potrebbe essere modificata in futuro.

⇒ POMA 3 (Classe di probabilità media): comprende le **metabasiti s.l.** costituite principalmente da prasiniti, anfiboliti e eclogiti, in cui i minerali di amianto risulterebbero, in base ai dati disponibili, meno frequenti rispetto al primo gruppo. Si tratta di litotipi che in condizioni di deformazione tettonico-metamorfiche possono presentare concentrazioni di minerali di amianto. Anfiboli appartenenti alla serie tremolite - attinolute o anfiboli blu della serie del glaucofane sono spesso presenti, ma in genere non presentano abito fibroso e sono inglobati nella matrice della roccia. Pertanto tali litotipi rientrano in un gruppo distinto dai precedenti (POMA 1 e POMA 2 e quindi in classe di probabilità media) in quanto la probabilità di rinvenire minerali di amianto è inferiore, seppure non nulla.

⇒ POMA 4 (Classe di probabilità medio-bassa): comprende litotipi con maggiore estensione e diffusione sul territorio regionale. E' costituita da **calcescisti**, diffusi per quasi tutti l'arco alpino, e **argilloscisti e argille varicolori**, affioranti nella parte centro-meridionale del Piemonte, che molto frequentemente includono **lenti e/o corpi di metabasiti e ultrabasiti**. Di per sé queste litologie

hanno una composizione mineralogica che **non** consente lo sviluppo di minerali di amianto, tuttavia nelle zone di contatto tettonico tra questi litotipi e le lenti e/o corpi di rocce amiantifere sono spesso presenti mineralizzazioni amiantifere. Pertanto, per queste litologie la probabilità di presenza di amianto è legata all'elevata possibilità di rinvenire al loro interno diffuse lenti e/o corpi di rocce amiantifere che alla scala considerata non risultano cartografati.

⇒ POMA 5 (Classe di probabilità bassa): comprende litotipi costituiti principalmente da metagabbri, metabasalti ed affini in cui la probabilità di trovare minerali di amianto risulta, in base ai dati disponibili, bassa. Sono tuttavia, rocce che appartengono alla sequenza stratigrafica delle ofioliti e che possono presentare minerali di amianto a seguito di condizioni di deformazione tettonico-metamorfiche. Evidenze di presenza di amianto in questi litotipi sono state infatti osservate in prossimità dei contatti tettonici principali, in associazione con scaglie di serpentiniti e/o metabasiti potenzialmente amiantifere.

Si è ritenuto opportuno introdurre questa ulteriore voce che, a seguito di ulteriori e più approfondite analisi, potrebbe essere modificata in futuro.

In questa classe sono state inserite anche tutte quelle intercalazioni di rocce con probabilità di amianto che dalle voci di legenda delle cartografie utilizzate non sono distinte dalla roccia madre incassante non amiantifera

***Si sottolinea infine che la rappresentazione cartografica del tematismo "POMA" fornisce un'indicazione relativamente omogenea ma non esaustiva della problematica in esame, e dovrà sempre essere l'esperto di dominio, in base alla scala di rilievo, alla tipologia e alle dimensioni degli interventi per cui viene richiesta la valutazione, a stimare in sito l'effettiva presenza di amianto e ad impostare in modo corretto le successive fasi di approfondimento.***

### **1.3 PERMESSI DI RICERCA E CONCESSIONI MINERARIE PER AMIANTO IN PIEMONTE**

Il *layer permessi\_ricerca* contiene informazioni areali relative ai permessi di ricerca o alle concessioni minerarie.

Presso l'Archivio Storico di Torino (dove è conservata la documentazione proveniente dall'ex Distretto Minerario del Piemonte) è stata effettuata l'analisi della documentazione storica e tecnica relativa ai Permessi di Ricerca ed alle Concessioni Minerarie per Amianto. La documentazione esaminata abbraccia un arco temporale corrispondente all'incirca all'intero XX secolo; la maggioranza dei permessi di ricerca si colloca comunque in un periodo di tempo di alcune decine di anni, approssimativamente tra la metà degli anni '30 e la metà degli anni '60, con un picco intorno agli anni '50.

La tipologia di documentazione disponibile esaminata è relativa agli atti volti ad ottenere un permesso di ricerca mineraria, una loro eventuale proroga, un rinnovo o, eventualmente, una trasformazione in concessione mineraria. Tale documentazione è costituita dagli atti e dalle determinazioni di accoglimento, dalle istanze di richiesta, dai rapporti di sopralluogo e, quando presenti, dalle relazioni geominerarie.

La georeferenziazione delle perimetrazioni può essere considerata sufficientemente precisa in quanto è stata effettuata utilizzando la stessa base topografica IGM sulla quale sono stati tracciati i limiti dei permessi originari o delle concessioni: in linea generale è stato sempre possibile risalire alle planimetrie riportanti la perimetrazione dell'area oggetto di ricerca e le basi topografiche utilizzate sono quasi sempre gli ingrandimenti alla scala 1:10.000 (talvolta 1:5.000) delle carte topografiche IGM a scala 1:25.000.

Si rimarca, tuttavia, che queste perimetrazioni sono tracciate su carte topografiche congiungendo con segmenti di retta punti topografici ben riconoscibili, subordinatamente sulla base di limiti geografici evidenti (corsi d'acqua, creste montuose, strade) e/o meno frequentemente sulla base dei limiti amministrativi comunali. I limiti sono quindi tracciati secondo criteri topografico – amministrativi e non secondo criteri geologici, geomorfologici o strettamente giacimentologici. I poligoni così definiti sono l'entità di base e il riferimento giuridico di ciascun permesso di ricerca.

Inoltre, è utile sottolineare che la suddivisione tra concessioni minerarie e permessi di ricerca, nel caso dell'amianto, ha valore puramente giuridico e non implica necessariamente una maggiore o minore presenza di mineralizzazioni amiantifere. La cronistoria e le testimonianze della ricerca mineraria di amianto in Piemonte sono state descritte in dettaglio nel volume "*Amianto naturale in Piemonte. Cronistoria delle concessioni e dei permessi di ricerca mineraria*" pubblicato da Arpa Piemonte e scaricabile del sito istituzionale di Arpa<sup>2</sup>.

I permessi di ricerca esaminati sono stati suddivisi in 3 tipologie diverse: permessi di ricerca per il solo minerale di amianto, permessi mirati alla ricerca di diversi minerali tra cui anche l'amianto e infine permessi non esplicitamente mirati alla ricerca di amianto, ma contenenti documentazione dalla quale è stato possibile ricavare informazioni sulla sua presenza ipotetica o effettiva nell'area del permesso. Per le prime due tipologie il lavoro di ricerca in archivio è stato condotto in maniera sistematica su tutto il territorio piemontese; per la terza tipologia invece, non essendo possibile esaminare la totalità dei permessi di ricerca minerari, la ricerca è stata effettuata a campione e non si esclude quindi che alcune informazioni relative alla presenza di amianto possano essere sfuggite alla ricerca. Si ritiene comunque in quest'ultimo caso che tali informazioni abbiano carattere sporadico, non significativo dal punto di vista della definizione della distribuzione dell'amianto naturale a scala regionale e poco influente dal punto di vista degli obiettivi del progetto di mappatura dell'amianto naturale.

Ai fini del presente lavoro, permessi di ricerca e concessioni minerarie sono stati trattati allo stesso modo: ad ognuno è stata associata una geometria poligonale corrispondente ad un permesso di ricerca o ad una richiesta di ampliamento/riduzione del permesso di ricerca o ad una variazione della società permissionaria o infine ad una concessione mineraria. Nella rappresentazione cartografica le perimetrazioni dei permessi di ricerca risultano talvolta geometricamente sovrapposti a causa del susseguirsi nel tempo su uno stesso territorio di due o più permessi di ricerca.

Dall'analisi della distribuzione dei permessi di ricerca è stato possibile individuare i settori dove i lavori di ricerca furono più frequenti rispetto ad altri. In particolare, per la provincia di Torino, i settori maggiormente interessati dai lavori di ricerca furono presso Lanzo e, chiaramente, Balangero, alcuni tratti delle valli della Stura di Val Grande, della Stura di Ala e della Stura di Viù, lo spartiacque tra la valle di Viù e la valle di Susa, la zona presso Sauze d'Oulx e a alcuni settori in val Chisone – Germanasca.

In ordine di importanza per i lavori minerari segue la provincia di Cuneo con una concentrazione maggiore di permessi presso alcuni tratti delle valli Varaita e Maira.

---

<sup>2</sup> (<http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-anno-2008/amianto-naturale-in-piemonte.-cronistoria-delle-concessioni-e-dei-permessi-di-ricerca-mineraria>).

Mineralizzazioni di amianto oggetto di ricerche furono inoltre riconosciute in provincia di Alessandria, in particolare presso il confine sud con la regione Liguria e, più sporadicamente, in alcuni siti in provincia di Vercelli (alta Val Sesia) e nel Verbano-Cusio-Ossola.

#### **1.4 DATASET PUNTUALE CON ACCERTATA PRESENZA NATURALE DI AMIANTO**

In questo aggiornamento viene pubblicato un nuovo dataset che prende in considerazione tutti i dati puntuali al momento disponibili in cui è stata accertata la presenza di amianto naturale attraverso campionamenti rocciosi. Questo dataset deriva da informazioni di natura puntuale proveniente da fonti bibliografiche, da documentazione reperite attraverso attività istruttoria di Arpa Piemonte (istruttorie VIA/VAS), o campionamento ed analisi per realizzazione di grandi opere di interesse nazionale quali ad esempio la tratta alta velocità/alta capacità Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi, la tratta alta velocità TAV Torino-Lione, i cantieri e le opere olimpiche finanziate ai sensi della L. 285/2000 (in cui sono stati già finanziati specifici progetti di bonifica e di risanamento ambientale), ecc..

Il dataset riporta solo la presenza di amianto ma non quantità misurata a causa di differenze derivate dalle diverse metodiche di analisi adoperate o per specificità dello studio.

Si rimarca, inoltre, che il dato analitico in termini di presenza di amianto qui riportato è rappresentativo del singolo campione prelevato e non è estendibile a più ampi areali se non attraverso rilievi approfonditi ed ulteriori caratterizzazioni analitiche che ne attesterebbero il grado di rappresentabilità.

## **2. DESCRIZIONE DEI CAMPI DELLE TABELLE DEGLI ATTRIBUTI**

### **2.1 CLASSIFICAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO PIEMONTESE**

Nei *layers* **litologia\_locale** e **litologia\_regionale** il campo **litologia** riporta tutte le litologie che derivano dall'analisi delle voci di legenda delle varie cartografie utilizzate e che sono state raggruppate ed espresse in classi di probabilità di occorrenza di amianto (POMA).

Nel *layer* **depositi di versante** (campo **litologia**) sono stati presi in considerazione i depositi glaciali, i detriti di versante, i depositi di frana e le conoidi di versante significativi alla scala 1:100.000 e che si sviluppano per la maggior parte su litologie con probabilità di contenere minerali di amianto. A ciascuna geometria poligonale è stata associata al momento solo un'informazione geologica ma non è stata associata una probabilità di occorrenza di minerali di amianto, ciò in ragione della difficoltà di caratterizzare la composizione litologica dei depositi stessi se non attraverso dei rilievi specifici. A seconda della loro evoluzione, cinematisimo o stato di attività, questi depositi possono infatti coinvolgere uno o più litotipi di natura diversa..

### **2.2 PERMESSI DI RICERCA E CONCESSIONI MINERARIE PER AMIANTO IN PIEMONTE**

Nel *layer* **permessi\_ricerca** a ciascuna geometria poligonale è stata associata una serie di informazioni quali:

- *Id*: numerazione progressiva;
- *località*: nome della località indicata, ricavata dalla documentazione di archivio;
- *minerali*: minerali per i quali veniva avanzata l'istanza di permesso di ricerca o concessione, ricavati dalla documentazione di archivio;
- *anno\_richiesta*: anno della richiesta del permesso, ricavato dalla documentazione di archivio;
- *anno\_vigenza*: anno fino al quale è stato possibile stabilire o ipotizzare la vigenza del permesso, ricavato dalla documentazione di archivio; nel caso in cui non sia stato possibile risalire alla determina di accoglimento del permesso di ricerca è stato attribuito a questo campo il valore dell'anno di richiesta.
- *presenza*: valore qualitativo della presenza all'interno del permesso di mineralizzazioni di amianto, valutato sulla base delle informazioni provenienti da rapporti di sopralluogo, dalle sporadiche relazioni geominerarie, dalle denunce di esercizio o da eventuali documenti tecnici.

Nel caso il permesso di ricerca fosse specifico per il solo amianto o nel caso delle concessioni minerarie esaminate, il criterio adottato per la definizione del valore di **Presenza** è stato il seguente:

- Coltivato: caso in cui l'amianto è stato effettivamente coltivato ed estratto.
- Presente: caso nel quale non fossero presenti informazioni circa un'effettiva attività di estrazione, o anche caso in cui non fosse menzionato il ritrovamento di amianto esplicitamente (in questo caso infatti la domanda di permesso di ricerca specifica per il solo minerale di amianto o per la concessione mineraria di amianto è stata considerata come prova certa della sua presenza); vista la specificità della domanda si presume infatti che in questo caso l'amianto, fosse stato comunque preventivamente riconosciuto in fase di avanzamento della domanda stessa.
- Da verificare: caso in cui alla domanda di permesso di ricerca non fosse associata una determina di accoglimento.

Nel caso in cui il permesso di ricerca richiesto non fosse specifico per il solo amianto, il valore al campo **Presenza** è stato attribuito secondo il seguente criterio:

- Coltivato: valore attribuito quando nei documenti si fa riferimento esplicito ad una attività di estrazione o coltivazione delle mineralizzazioni amiantifere.
- Presente: valore attribuito quando l'amianto è stato cavato come accessorio o subordinatamente ad altri minerali (in particolare il talco), oppure quando all'interno del permesso di ricerca sono stati eseguiti alcuni assaggi o attività di ricerca in corrispondenza delle mineralizzazioni amiantifere eventualmente individuate.
- Probabile: valore attribuito nel caso in cui nella documentazione si fa cenno alla presenza di fibre di amianto subordinate ad altre mineralizzazioni oppure nel caso in cui, per un permesso di ricerca inizialmente chiesto per una determinata mineralizzazione, fosse stata avanzata la domanda di estensione alla ricerca di minerali di amianto.
- Da verificare: valore attribuito quando l'amianto non è citato nella documentazione tecnica oppure quando non è stato possibile risalire ad una determina di accoglimento.

## **2.3 DATASET PUNTUALE CON ACCERTATA PRESENZA NATURALE DI AMIANTO**

Nel layer *Presenza amianto puntuale* a ciascun elemento puntuale è stato associato:

- *Id*: numerazione progressiva;
- *Cumune*: nome del comune in cui il dato ricade.

### 3. BIBLIOGRAFIA

Alberico A., Belluso E., Compagnoni R., Ferraris G. (1997) - Amianti e minerali asbestiformi sul territorio piemontese. In "Giornata di Studio su il rischio amianto legato alle attività estrattive ed alla bonifica di siti industriali dismessi". Regione Piemonte e Associazione Georisorse e Ambiente, Torino.

Belluso E., Compagnoni R., Ferraris G. (1994) - Occurrence of asbestiform minerals in the serpentinites of the Piemonte Zone, Western Alps. *Giorn. Studio in ricordo Prof. S. Zucchetti*, 12 maggio 1994; 57-66.

Belluso E., Ferraris G., Alberico A. (1997) - Amianto, la componente ambientale: dove, quali e come sono gli amianti nelle Alpi Occidentali? In: *L'amianto: dall'ambiente di lavoro all'ambiente di vita. Nuovi indicatori per futuri effetti* a cura di C. MINOIA, G. SCANSETTI, G. PIOLATTO, A. MASSOLA Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Pavia 1997 - I Documenti • 12.

Churchill .K., Higgins C. T & Hill B . (2000) - Areas more likely to contain natural occurrences of asbestos in western El Dorado county, California. REPORT 2000-002 Division Of Mines And Geology's Public Information Offices.

Commissione Tecnica Linea AC Torino-Lione, (2005) *Materiali pericolosi: indagini propedeutiche all'analisi della problematica amianto ed all'eventuale presenza di minerali con radioattività naturale. Indirizzi Operativi Proposto* 14 settembre 2005.

Dal Piaz G.V. (1974) - *Le metamorphisme de haute pression et basse temperature dans l'evolution structurale du bassin ophiolitique alpino-apenninique (1ere partie: considerations paleogeographiques)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 93: 437-468.

Deer W.A., Howie R.A., Zussman M.A. (1997) - *Rock-forming minerals*. Vol. 2B. Double-chain silicates. The Geological Society, London. Hora, Z.D. (1997) – *Ultramafic – hosted chrysotile asbestos*. British Columbia Ministry of Employment and Investment, paper 1998-1, 24K-1/24K-4.

Einaudi M.T., & Burt D.M., (1982) - Introduction, terminology, classification and composition of skarn deposits. in "*Economic Geology*", vol.77.

Elter, G. 1971. *Schistes lustrés et ophiolites de la zone piémontaise entre Orco et Doire Baltée (Alpes Graies)*. *Hypothèses sur l'origine des ophiolites*. *Géologie Alpine*. 47, 147-169.

Foglio 154 . Susa (2002). *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Progetto CARG*.

Foglio 157 Trino (2003). *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Progetto CARG*.

Foglio 211 Dego (2010). *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Progetto CARG*.

Foglio 156 Torino Est (2009). *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Progetto CARG*.

Foglio 155 Torino Ovest (2009). *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Progetto CARG*.

Foglio 196 Cabella Ligure (2008). Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Progetto CARG.

Hora Z.D. (1997) – Ultramafic - hosted chrysotile asbestos. British Columbia Ministry of Employment and Investment. Paper 1998-1, 24 k-1 to 24 k-4.

Lemoine M. (1971) - Données nouvelles sur la série du Gondran près Briançon (Alpes cottiennes). Réflexions sur les problèmes stratigraphique et paléogéographique de la zone piémontaise. *Géologie alpine*, t.47, p. 181-201.

Rice S.J. (1957) - Asbestos: in California Division of Mines and Geology Bulletin 176, Mineral Commodities of California, p. 49-58.

Robinson, P., Spear, F.S., Schumacher, J.e., Laird, J., Klein, C, Evans, RW., and Doolan, RL. (1982) – Phase relations of metamorphic amphiboles: Natural occurrence and theory. *Mineralogical Society of America Reviews in Mineralogy*, 9B, 1-227

Ross 1981. The geologic occurrences and health hazards of amphibole and serpentine asbestos. *Reviews in mineralogy and geochemistry* 9a, 1, pp. 279-323.

Ross, M., & Nolan, R. P. (2003). History of asbestos discovery and use and asbestos-related disease in context with the occurrence of asbestos within ophiolite complexes. *Geological Society of America Special Paper No. 373* , 447-470.

Schreirer H., 1989. Asbestos in the natural environment. *Studies in Environmental Science* 37, Elsevier, Amsterdam.

Wiebelt, F.J. and Smith, Clair M., 1959, A Reconnaissance of Asbestos Deposits in the Serpentine Belt of Northern California: U.S. Bureau of Mines Information Circular 7860, 52 pp.

Wruke, C.T. (1986) – Serpentine and carbonate hosted asbestos deposits. In “Mineral Deposit Models” Cox D.P. & Singer D.A. Ed.s, U.S Geol. Survey Bull., 1693, 39-46.