

IL RESPIRO DI BIANCAVILLA

INAIL

2025

COLLANA **SALUTE E SICUREZZA**

IL RESPIRO DI BIANCAVILLA

INAIL

2025

Pubblicazione realizzata da

Inail

Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza (Ctss)

A cura di

Daniela Bellomo¹

Autrici

Daniela Bellomo¹, Caterina Ledda², Valentina Brancaforte³, Diana Artuso⁴

Collaborazioni

Daniele Virgillito⁵, Placido Brancato⁶

Fotografie

Daniela Bellomo, Valentina Brancaforte

¹ Inail, Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza, Inail Direzione Regionale Sicilia

² Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università degli Studi di Catania

³ Fotografa freelance

⁴ Inail, Direzione Territoriale Catania

⁵ Dipartimento di Economia e Impresa, Università degli Studi di Catania

⁶ Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro

per informazioni

Inail – Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza

Via Roberto Ferruzzi, 40 - 00143 Roma

ctss@inail.it

www.inail.it

© 2025 Inail

ISBN 978-88-7484-940-6

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nella pubblicazione, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

Tipolitografia Inail - Milano, ottobre 2025

PREFAZIONE

Il “Respiro di Biancavilla” è la rappresentazione di una storia particolare e molto interessante, a suo modo quasi un giallo. Infatti, per molti anni gli abitanti di questa località ubicata in Sicilia, alle pendici dell’Etna, in un contesto panoramico e paesaggistico di grande bellezza, hanno convissuto inconsapevolmente con una minaccia silenziosa e letale: la fluoro-edenite.

Questo minerale formatosi in ambiente vulcanico, un silicato con caratteristiche che lo rendono assimilabile all’amianto, è stato identificato come la causa di un’anomala incidenza di mesoteliomi pleurici e altre gravi patologie respiratorie tra la popolazione locale. Per molto tempo la fluoro-edenite è stato un killer spietato e non riconosciuto come tale.

A differenza di altri casi italiani legati all’industria dell’Eternit, quello di Biancavilla rappresenta un caso unico e drammatico di contaminazione ambientale naturale, aggravata dall’espansione edilizia avvenuta negli anni ’70 e ’80, che ha portato all’utilizzo massiccio dei materiali ricchi di questo minerale ed estratti dalla cava del Monte Calvario ubicata nelle vicinanze del centro abitato.

Questo libro nasce dall’urgenza di raccontare una storia ancora poco conosciuta, ma di straordinaria rilevanza sanitaria, ambientale e sociale. È un viaggio tra testimonianze, dati scientifici e interventi di bonifica, che intende dare voce alle vittime e alle loro famiglie, ma anche offrire uno strumento di consapevolezza e prevenzione. Attraverso queste pagine, il lettore potrà comprendere come un’intera comunità sia stata esposta a un pericolo invisibile, e come la scienza, la medicina e l’impegno civile abbiano cercato – e continuano a cercare – di porre rimedio a una tragedia annunciata.

Per questo ringrazio le autrici per la loro sensibilità e la cura che hanno posto nella stesura del testo che mette insieme apporti multidisciplinari in modo semplice ma rigoroso, fornendo spiegazioni tecnico scientifiche, insieme alla visione ed al racconto delle persone di Biancavilla con le loro storie, le loro esperienze, i loro sentimenti.

Resta una storia drammatica di malattie, lutti, difficoltà, ma allo stesso tempo di speranza e di rinascita e di un percorso di bonifica e di recupero, certamente ancora incompleto e che deve proseguire ma che mostra già importanti risultati.

La bonifica di Biancavilla non è solo un intervento tecnico, ma è una risposta concreta a una tragedia silenziosa, che ha colpito una comunità ignara che ha dovuto, per prima cosa, diventare consapevole. È anche un modello per affrontare altre situazioni simili, dove la contaminazione non deriva da attività industriali, ma da fenomeni naturali mal gestiti.

Sono molto grato alle autrici e a coloro che hanno collaborato per averci voluto raccontare tutto ciò. Fa anche davvero piacere che questo racconto sia veicolato dall’Inail, editore del volume.

Spero che i lettori possano apprezzare questo testo e, leggendolo, possano riflettere su come il rispetto della vita, della salute, della sicurezza e dell'ambiente siano un insieme integrato permeato dalla "sostenibilità", che rappresenta un concetto concreto al quale affidare il nostro futuro.

Fabrizio Benedetti
Inail - Coordinatore generale Consulenza tecnica salute e sicurezza

INDICE

PREFAZIONE

1. INTRODUZIONE	7
2. BIANCAVILLA E LA FLUORO-EDENITE	9
3. LA FLUORO-EDENITE NEL CONTESTO AMBIENTALE E DI SALUTE PUBBLICA	11
3.1 Esposizione della popolazione	11
3.2 Patologie associate all'esposizione	13
3.2.1 Malattie pleuro-polmonari benigne (es. placche pleuriche)	14
3.2.2 Asbestosi e patologie fibrosanti	14
3.2.3 Mesotelioma pleurico maligno	14
3.2.4 Altre neoplasie correlate	15
3.3 Evidenze epidemiologiche	16
3.3.1 Studi sulla popolazione di biancavilla (CT)	16
3.3.2 Dati di incidenza e mortalità (registro mesoteliomi, ReNaM)	16
3.3.3 Evidenze sperimentali e clinico-epidemiologiche	17
3.4 Impatti economici e sulla qualità della vita	18
3.4.1 Impatto economico dell'esposizione ambientale a fluoro-edenite	18
3.4.2 Impatti sulla qualità della vita	19
3.5 Considerazioni finali e prospettive future	19
4. BIANCAVILLA E IL LUNGO PERCORSO DI RISANAMENTO AMBIENTALE E BONIFICA	21
5. LAVORI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELL'AREA DI MONTE CALVARIO	29
6. MEMORIE E STORIE DI PERSONE DELLA COMUNITÀ BIANCAVILLESE	39
7. LA MOSTRA FOTOGRAFICA "IL RESPIRO DI BIANCAVILLA"	57
8. POSTFAZIONE	89
RINGRAZIAMENTI	90
BIBLIOGRAFIA	91

1. INTRODUZIONE

A fine anni Novanta, primi anni Duemila, la comunità di Biancavilla (Catania), una cittadina di circa 23 mila abitanti [1] alle pendici sud-occidentali del Vulcano Etna, scopre l'esistenza di un minerale fibroso che ha contaminato l'ambiente e il territorio comunale, causando l'insorgenza di mesoteliomi maligni, una malattia piuttosto rara nella popolazione generale riconducibile principalmente all'esposizione all'amianto [2,3]. È la fluoro-edenite, un nuovo anfibolo calcico naturale con habitus anche fibroso (mineralogicamente riconosciuto nel 2000), rinvenuto dopo studi e osservazioni in una porzione della roccia lavica alterata del Monte Calvario, un'area collinare a ridosso del centro urbano sede nel passato di intensa attività estrattiva [4-7].

Già a partire dagli anni Cinquanta e per quasi tutti gli anni Novanta, dal Monte sono stati estratti e lavorati materiali lapidei, diffusamente utilizzati a livello locale come inerti nell'ambito delle costruzioni private e pubbliche e in edilizia. La roccia più friabile e sottile, detta nel luogo azolo, è particolarmente versatile per confezionare intonaci e malte. I prodotti lavici delle cave sono impiegati nelle strade, in terreni, edifici, abitazioni, muri perimetrali, ecc., determinando nel tempo un inquinamento ambientale significativo del territorio comunale.

All'inizio e poi a metà anni Novanta, studi epidemiologici dell'Istituto Superiore di Sanità (Iss) evidenziano un anomalo eccesso della mortalità per tumore maligno della pleura nella popolazione residente [2,8]. La correlazione tra l'esposizione alla fluoro-edenite fibrosa e la comparsa della malattia, e verosimilmente di altre patologie respiratorie, è accertata negli anni successivi. Indagini ambientali mostrano che il minerale, inizialmente sconosciuto, è presente in concentrazioni variabili in diverse matrici ambientali (aria, acqua, suolo). Monitoraggi d'aria rilevano la presenza del minerale asbesto-simile in concentrazione superiore al "valore di riferimento" di 1 fibra/litro (1 ff/l), indicato dall'Organizzazione mondiale della sanità per la qualità dell'aria negli ambienti di vita [9]. Le prime campagne di misurazioni (ex Ispesl, poi Inail) evidenziano valori molto elevati nel sito di cava, zone piazzale e frantoio, e nelle strade ancora sterrate durante il traffico veicolare [4].

Una volta scoperta la principale causa dell'inquinamento, nel 1999 il Comune ha vietato in modo definitivo le attività di estrazione sul Monte Calvario [10]. Nel 2001 Biancavilla è individuato con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Matt) tra i Siti di Interesse Nazionale (SIN) e viene inserito nel "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale" [11]. Nel 2002, il sito è perimetrato (330 ha) e al suo interno sono previsti interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza di emergenza, bonifica e ripristino ambientale [12]. Nel 2014, l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro riconosce l'anfibolo fibroso fluoro-edenite come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1). La fluoro-edenite ha caratteristiche di cancerogenicità per l'uomo simili a quelle riconosciute per i minerali dell'amianto [13].

Grazie alla collaborazione tra Comune di Biancavilla, Iss ed altri Enti scientifici nazionali, tra cui l'Inail, oltre al divieto di cava, dai primi anni Duemila e sino ad oggi, con il

supporto autorizzativo e di finanziamento delle Amministrazioni regionali e del Matt, sono eseguiti gli interventi raccomandati di mitigazione della contaminazione e di risanamento ambientale [3,4,8,14-16]. Tra le prime azioni, la pavimentazione e l'asfaltatura delle strade a fondo sterrato (innanzitutto quelle cosiddette "bianche"), l'eliminazione di cumuli e detriti di materiali lungo le strade, il rivestimento con spritz beton e rete metallica di pareti rocciose del Monte Calvario; poi la bonifica ed il rifacimento degli intonaci esterni di edifici pubblici comunali, ecc.

La popolazione viene gradualmente informata e sensibilizzata sul tema, con un approccio realistico che parte dalla comunicazione dei dati epidemiologici e include le azioni intraprese per la bonifica e la loro efficacia [3,8,16].

L'area di ex cava viene espropriata ed acquisita dal Comune.

Più recentemente, nel 2020, con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Mattm) sono emanate le "Procedure tecnico-operative per la realizzazione in sicurezza di interventi ed opere urbanistico-edilizie nell'area del SIN di Biancavilla" [17]. Ciò in ragione della riscontrata presenza di fibre di fluoro-edenite in strutture edilizie e nei suoli e dunque della necessità di adottare nel corso degli interventi, comportanti anche movimentazione terreni e scavi nonché demolizioni e rotture di murature di edifici degli anni '50-'90, idonee misure di prevenzione a tutela dei lavoratori e della popolazione tutta.

Il risanamento ambientale è tuttora in corso. Nel SIN proseguono i monitoraggi a cura dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (Arpa Sicilia). I risultati mostrano già da qualche anno che la quantità di fibre di fluoro-edenite presenti nell'aria sta diminuendo e, nelle condizioni normali, è al di sotto del limite considerato rischioso per la salute. Ciò a conferma dell'efficacia degli interventi e misure introdotti [18]. Nel settembre 2024, committente il Comune, sono iniziati i lavori di bonifica definitiva dell'area del Monte Calvario la cui destinazione finale, col tempo, è un parco cittadino [19-25]. È in progetto la bonifica nell'area urbana del SIN, con priorità per gli intonaci degli immobili del centro storico [26].

Nelle pagine che seguono sono trattati in forma ampia gli aspetti che correlano la fluoro-edenite al contesto ambientale e di salute pubblica in relazione all'esposizione della popolazione e al rischio di contrarre patologie, alle evidenze epidemiologiche, agli impatti economici e sulla qualità della vita.

Nel lavoro è proposta poi una ricostruzione sintetica per anno degli avvenimenti principali di Biancavilla in relazione alla "sua" fluoro-edenite.

Un capitolo descrive nel particolare gli interventi di bonifica definitiva dell'area del Monte Calvario desunti principalmente da una serie di documenti tecnici operativi del progetto esecutivo.

Alcune pagine sono successivamente dedicate agli abitanti della cittadina per ascoltare dalla loro voce cosa può significare essere parte di quella comunità e fare esperienza di eventi singolari impattanti sulle vite personali.

In ultimo, parte essenziale di questo prodotto editoriale, sono esposti gli scatti e i testi della Mostra fotografica "Il Respiro di Biancavilla", ospitata nel 2024 presso la Sede Inail di Catania. Un'altra voce ai protagonisti: le persone, il loro territorio, l'ambiente.

2. BIANCAVILLA E LA FLUORO-EDENITE

La seguente scheda sintetica riassume le principali caratteristiche della fluoro-edenite, minerale individuato a Biancavilla (CT) e responsabile di importanti implicazioni sanitarie e ambientali. Sono sintetizzate le informazioni relative alla natura mineralogica, alla localizzazione geologica, all'aspetto morfologico e agli effetti sulla salute umana, offrendo una visione d'insieme utile alla comprensione del rischio connesso alla sua esposizione.

Il minerale - COS'È

La fluoro-edenite è un minerale naturale classificato tra gli inosilicati, nel sottogruppo degli anfiboli di calcio, caratterizzato da un alto contenuto di fluoro e sodio. Ha formula chimica ideale $\text{NaCa}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}\text{F}_2$

Approvato nel 2000 dalla International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Mineral Names (IMA-CNMMN) come nuovo end-member (termine estremo) di anfibolo della serie calco-sodica edenite →fluoro-edenite.

Denominata fluoro-edenite nel 2001 [5].

Il campione del minerale riconosciuto dalla IMA-CNMMN come olotipo è custodito presso il Museo di Mineralogia, Dipartimento di Scienze della Terra, alla "Sapienza" Università degli Studi di Roma [5-7].

La presenza in affioramento - DOVE affiora

La fluoro-edenite è presente solo in natura nei prodotti vulcanici in località Monte Calvario a Biancavilla, cittadina sul versante sud-ovest dell'Etna (Sicilia).

Il minerale è stato identificato nelle fratture e nella porzione autobrecciata della lava benmoreitica alterata di colore grigio-rossastro, metasomatizzata da fluidi caldi ricchi di fluoro (fig. 1 a, b, c, d, e).

Da un punto di vista geologico, l'area è costituita da domi e dicchi estesi per circa 1,9 km² e con spessore medio di 15 m associati a "breccia autoclastica", materiale a grana fine con presenza di fluoro-edenite. Generalmente, il minerale è associato a feldspati potassici e plagioclasti, quarzo, clino e orto-piroseni, fluoro-apatite, ilmenite e abbondante ematite [4,5,27].

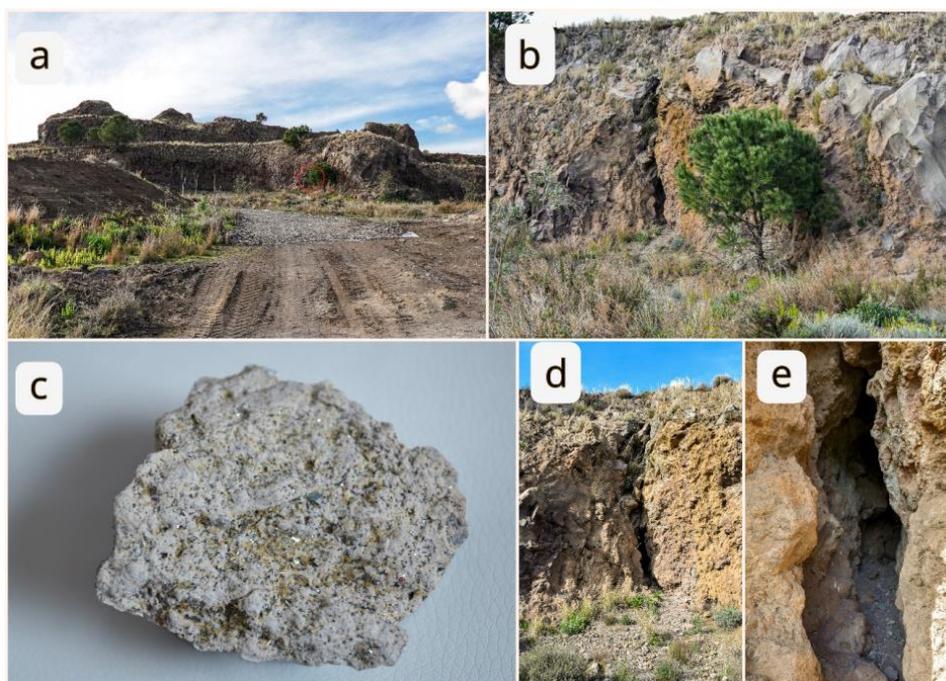


Figure 1 a, b - Zona del Monte Calvario con presenza di una larga frattura mineralizzata; c - Campione di breccia con fluoro-edenite; d, e - Frattura mineralizzata

La forma o "habitus", le dimensioni - COME si presenta

Il minerale si presenta in cristalli trasparenti di colore giallo intenso con morfologia allungata prismatica o aciculare e dimensioni millimetriche ed anche asbestiforme o fibrosa. I cristalli prismatici sono i più frequenti, i più grandi hanno lunghezza ≥ 2 mm.

Le fibre hanno lunghezza variabile fino a 100-150 micron (μm) e diametri in genere inferiori a 1 μm . Le più lunghe sono anche flessibili [5,13,16].

Effetti sulla salute umana - RISCHIO PER SALUTE

Numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato che le fibre di fluoro-edenite con dimensioni respirabili (diametro < 3 μm , lunghezza > 5 μm , rapporto lunghezza/diametro superiore a 3:1), in caso di inalazione, provocano effetti biologici sovrapponibili a quelli causati dalle fibre di asbesto (amianto). Infatti, è stata classificata dalla International Agency for Research on Cancer (IARC) come cancerogeno per l'uomo appartenente al Gruppo 1, ovvero con evidenze sufficienti di cancerogenicità. In particolare, l'esposizione a questo minerale è associata all'insorgenza di mesotelioma maligno, una forma rara e aggressiva di tumore che origina dalle cellule del mesotelio, il sottile rivestimento delle membrane sierose. La pleura, che avvolge i polmoni, rappresenta la sede più frequentemente colpita.

Oltre al mesotelioma maligno, l'esposizione a fibre asbestiformi come la fluoro-edenite è stata associata ad altre patologie di rilevanza clinica e sanitaria:

- Carcinoma polmonare: l'inalazione di fibre può aumentare il rischio di sviluppare tumori maligni del polmone, in particolare in soggetti fumatori, per effetto di un'interazione sinergica tra esposizione a fluoro-edenite e fumo di tabacco.
- Asbestosi (fibrosi polmonare): si tratta di una pneumoconiosi cronica non neoplastica caratterizzata da una fibrosi progressiva del tessuto polmonare. Si manifesta con dispnea da sforzo, tosse cronica e compromissione della funzionalità respiratoria.
- Placche pleuriche e ispessimenti pleurici diffusi: sono alterazioni benigne ma indicative di avvenuta esposizione. In alcuni casi possono interferire con la funzionalità respiratoria.
- Versamento pleurico benigno: accumulo di liquido nella cavità pleurica non dovuto a cause neoplastiche, ma comunque associato all'esposizione a fibre asbestiformi.

Un aspetto particolarmente rilevante per alcune di queste patologie è il lungo periodo di latenza, che può superare anche i 30-40 anni dall'esposizione iniziale. Ciò rende difficile la diagnosi precoce e il riconoscimento del nesso causale con l'esposizione remota, rendendo ancora più cruciali le strategie di prevenzione primaria (riduzione dell'esposizione) e secondaria (sorveglianza sanitaria e diagnosi precoce) [13,14,28-32].

3. LA FLUORO-EDENITE NEL CONTESTO AMBIENTALE E DI SALUTE PUBBLICA¹

La fluoro-edenite è una fibra minerale appartenente al gruppo degli anfiboli, con caratteristiche chimiche simili all'edenite ma contenente fluoro [5]. Per la sua struttura, è considerata una fibra asbestiforme. È stata scoperta nei primi anni 2000 a Biancavilla (CT), dove era associata a un'insolita incidenza di mesotelioma pleurico in soggetti non esposti professionalmente all'amianto [5,33].

La contaminazione è avvenuta principalmente attraverso:

- l'uso edilizio dei materiali della cava "Monte Calvario",
- la dispersione di polveri durante lavori di movimento terra,
- il trasporto delle fibre da parte del vento.

Studi geologici hanno dimostrato una diffusa presenza di fibre nell'ambiente urbano, con conseguente esposizione involontaria della popolazione [34].

3.1 *Esposizione della popolazione*

La fluoro-edenite rappresenta un agente aerodisperso di rischio sanitario documentato nel contesto ambientale del comune di Biancavilla. La sua pericolosità è strettamente connessa alla sua capacità di essere inalata sotto forma di fibre microscopiche, analogamente all'amianto, ma in assenza di un'origine industriale.

■ Esposizione ambientale cronica.

Studi ambientali e geologici hanno confermato la presenza costante di fibre nei campioni aerodispersi e nei sedimenti urbani, in concentrazioni rilevanti soprattutto in prossimità della ex cava. L'esposizione cronica coinvolge adulti, bambini, anziani e soggetti con patologie pregresse, senza distinzione di genere o occupazione [34,35]. Questa è la modalità di esposizione predominante nella popolazione di Biancavilla. La fluoro-edenite è stata rilevata presente:

- o nei materiali da costruzione, in particolare nei conglomerati e nelle polveri stradali realizzati con materiali della cava Monte Calvario;
- o nell'aria atmosferica, specie nelle stagioni secche e ventose;
- o in ambienti indoor, attraverso il deposito di fibre portate dall'esterno su abiti e calzature.

■ Esposizione indiretta, familiare e comunitaria.

Non è trascurabile l'esposizione para-occupazionale o familiare, ovvero l'inalazione passiva di fibre trasportate involontariamente dai lavoratori esposti attraverso abiti contaminati, veicoli o utensili. In uno studio condotto su soggetti non fumatori e senza attività lavorativa a rischio, sono state riscontrate fibre di fluoro-edenite nei lavaggi broncoalveolari e nel parenchima polmonare [36]. Questo conferma

¹ Le informazioni contenute nel presente documento sono frutto dell'elaborazione di evidenze scientifiche, dati epidemiologici, riferimenti normativi e fonti istituzionali accreditate. Eventuali situazioni individuali, in particolare di natura sanitaria, devono essere oggetto di una valutazione caso per caso da parte di professionisti qualificati, non potendo il presente documento sostituire il giudizio clinico o specialistico

una modalità di esposizione ubiquitaria e insidiosa, capace di interessare anche i soggetti più vulnerabili.

Sono documentati anche casi di esposizione infantile attraverso:

- o il gioco su suoli contaminati nei pressi della cava;
- o l'uso di materiali contaminati in cortili, orti, scuole;
- o la residenza in edifici costruiti con pietra locale.

Tra le vie di esposizione alla fluoro-edenite, l'inalazione rappresenta il meccanismo patogenetico più rilevante e pericoloso. Le fibre di dimensioni sottili (diametro $<3 \mu\text{m}$), allungate (lunghezza $>5 \mu\text{m}$) e con un rapporto lunghezza/diametro superiore a 3:1, possiedono caratteristiche fisiche che consentono loro di eludere le difese mucociliari delle prime vie aeree e di raggiungere le porzioni più profonde del sistema respiratorio, come gli alveoli polmonari e la pleura (fig. 2).



Figura 2 - Inalazione delle fibre: percorso e bersagli anatomici principali nel tratto respiratorio

Una volta penetrate nei tessuti, le fibre agiscono come corpi estranei persistenti, difficilmente degradabili dai macrofagi. L'interazione prolungata con l'ambiente tissutale avvia una serie di risposte molecolari e cellulari che includono [29,32,37-42]:

- l'attivazione dei macrofagi alveolari e il rilascio di citochine pro-infiammatorie (TNF- α , IL-1 β);
- la generazione di specie reattive dell'ossigeno (ROS), responsabili di stress ossidativo;
- l'induzione di danni al DNA e mutazioni somatiche;
- lo sviluppo di fibrosi pleurica e infiammazione cronica persistente;
- l'attivazione di meccanismi oncogeni, che nel tempo possono condurre alla comparsa di mesotelioma maligno (fig. 3).

Questo complesso processo patogenetico è del tutto simile a quanto osservato per l'amianto, ma è riferibile a un'esposizione quasi esclusivamente ambientale e non professionale, come nel caso emblematico della popolazione di Biancavilla.

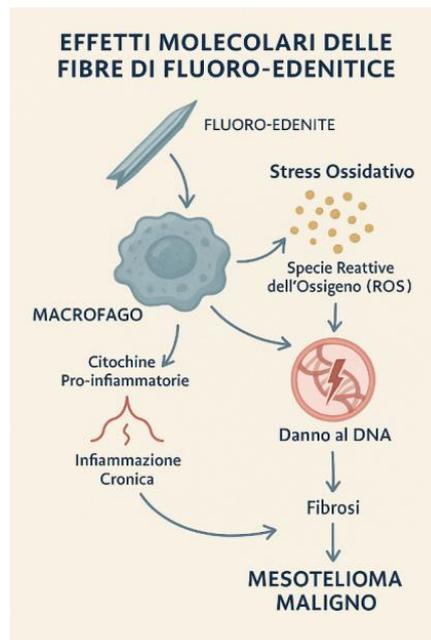


Figura 3 - Meccanismi molecolari e cellulari coinvolti nell'azione patogena della fluoro-edenite

3.2 Patologie associate all'esposizione

L'esposizione cronica a fibre minerali di fluoro-edenite è stata riconosciuta come un importante fattore eziologico per diverse patologie a carico dell'apparato respiratorio e pleurico, con meccanismi patogenetici del tutto analoghi a quelli osservati nelle esposizioni a fibre di amianto [33,38,40,43]. Le proprietà fisiche della fluoro-edenite, in particolare la sua morfologia aciculare e fibrosa, l'elevata biopersistenza e la capacità di indurre infiammazione cronica, la rendono responsabile di un ampio spettro di manifestazioni cliniche, che vanno da condizioni benigne fino a forme neoplastiche altamente aggressive (tab. 1).

Tabella 1 - Spettro patologico associato all'esposizione a fluoro-edenite: tipologia, meccanismi e popolazione colpita				
Patologia	Tipo di patologia	Meccanismo principale	Evidenze documentate	Popolazione coinvolta
Placche pleuriche	Benigna	Fibrosi pleurica localizzata	Alte (radiologica, epidemiologica)	Tutti i soggetti esposti
Asbestosi	Fibrosante	Fibrosi interstiziale diffusa	Moderate (clinica, modelli animali)	Esposizione cronica intensa
Mesotelioma maligno	Neoplasia maligna	Infiammazione cronica e genotossicità	Alte (epidemiologica, istologica)	Tutti i gruppi di età e genere
Carcinoma polmonare	Neoplasia maligna	Effetto sinergico con il fumo	Moderate (cofattori presenti)	Soprattutto fumatori esposti
Tumori faringei/laringei	Neoplasia maligna	Esposizione cronica a fibre	Limitate	Esposizione ambientale prolungata
Neoplasie gastrointestinali	Neoplasia maligna	Ingestione particelle o deglutizione fibre	Limitate	Popolazione generale, non confermata

3.2.1 Malattie pleuro-polmonari benigne (es. placche pleuriche)

Le placche pleuriche costituiscono la più frequente alterazione pleurica riscontrabile nei soggetti esposti in modo cronico a fibre minerali asbestiformi, inclusa la fluoro-edenite, come evidenziato in ambito ambientale nel territorio di Biancavilla [38,44-47]. Si configurano come ispessimenti fibrosi localizzati della pleura parietale, con predilezione per le porzioni posteriori e diaframmatiche, e risultano nella maggior parte dei casi clinicamente silenti. La loro insorgenza è fortemente indicativa di una precedente esposizione significativa e prolungata a fibre respirabili, anche in assenza di segni funzionali o radiologici di coinvolgimento interstiziale polmonare [38,44-47].

Dal punto di vista istopatologico, le placche si compongono prevalentemente di collagene fibroso densamente organizzato, spesso accompagnato da calcificazioni periferiche visibili mediante imaging ad alta risoluzione (TC ad alta definizione) [38,44-47]. Tali lesioni sono in genere bilaterali e ben delimitate, e non mostrano tendenza alla trasformazione neoplastica. Tuttavia, la loro presenza rappresenta un “biomarker” di esposizione cronica e un fattore di rischio indipendente per lo sviluppo di altre patologie asbesto-correlate, in particolare il mesotelioma pleurico e l’asbestosi [48].

In ambito diagnostico, le placche pleuriche devono essere differenziate da altre forme di ispessimento pleurico, come le reazioni fibrosiche diffuse o gli esiti post-infettivi, e rivestono un’importanza epidemiologica rilevante come indicatori di impatto ambientale in aree caratterizzate da contaminazione naturale da minerali fibrosi [48].

3.2.2 Asbestosi e patologie fibrosanti

L’asbestosi è una fibrosi interstiziale diffusa del polmone, causata dall’inalazione prolungata di fibre respirabili di natura asbestiforme. Sebbene non siano stati rilevati studi di casi clinicamente diagnosticati di asbestosi da fluoro-edenite, uno studio condotto su modello animale ne avvalorava la capacità fibrogena [49].

Clinicamente, l’asbestosi si manifesta con dispnea da sforzo, crepitii inspiratori e ipossiemia progressiva. Radiologicamente si osservano ispessimenti reticolari degli spazi interstiziali basali, bronchiectasie da trazione e ridotta compliance polmonare. La malattia può evolvere verso una insufficienza respiratoria cronica, soprattutto in soggetti con esposizione di lunga durata.

La lunga latenza clinica e l’insorgenza subdola rendono indispensabile una sorveglianza sanitaria mirata nelle popolazioni esposte.

3.2.3 Mesotelioma pleurico maligno

Il mesotelioma pleurico maligno è la forma neoplastica più severa associata all’esposizione a fluoro-edenite, ed è stato l’elemento epidemiologico centrale che ha portato alla sua scoperta nei primi anni 2000 [33,35,43,50-52]. A Biancavilla, infatti, era stato osservato un incremento significativo di casi di mesotelioma tra persone non esposte

professionalmente ad amianto, suggerendo la presenza di un agente fibroso naturale ambientale [33,35,43,50-52].

Il mesotelioma è una neoplasia rara, ma ad elevata aggressività biologica, che origina dalle cellule mesoteliali della pleura [53]. Il suo decorso è generalmente rapido e infausto, con una latenza clinica che può superare i 30 anni, e una sopravvivenza mediana alla diagnosi inferiore a 12 mesi [53].

Sebbene condivide molte caratteristiche con il mesotelioma causato da amianto, quello associato a fluoro-edenite si manifesta in contesti non lavorativi e colpisce donne, anziani e perfino soggetti in età pediatrica, confermando il carattere ambientale e ubiquo dell'esposizione [33,35,43,50-52].

Le principali caratteristiche cliniche e diagnostiche comprendono:

- Origine neoplastica dalla pleura viscerale o parietale, con crescita diffusa a "mantello";
- Presentazione clinica con dispnea ingravescente, dolore toracico e versamento pleurico recidivante, spesso emorragico;
- Difficoltà diagnostica, che richiede biopsie pleuriche mirate e analisi immunoistochimiche con marcatori specifici per differenziarlo da metastasi pleuriche di altro tipo;
- Aspetto istologico eterogeneo: epitelioido, sarcomatoide o bifasico, simile a quello del mesotelioma da amianto;
- Distribuzione anomala nella popolazione di Biancavilla, con coinvolgimento di soggetti non fumatori, bambini e anziani, suggerendo un'esposizione diffusa e prolungata nel tempo.

Nel 2014, sulla base di queste evidenze, la fluoro-edenite è stata classificata nel Gruppo 1 della IARC (International Agency for Research on Cancer), ovvero tra gli agenti cancerogeni certi per l'uomo, con specifica associazione al mesotelioma maligno pleurico [13].

3.2.4 Altre neoplasie correlate

Sebbene non vi siano attualmente evidenze epidemiologiche solide e specifiche che colleghino direttamente l'esposizione a fluoro-edenite con neoplasie extrapleuriche, la letteratura scientifica relativa all'amianto suggerisce una possibile associazione con altri tumori maligni [54]:

- Neoplasie del polmone: soprattutto in soggetti fumatori, con effetto sinergico tra fumo ed esposizione fibrosa;
- Tumori del tratto laringeo e faringeo.

Possibili associazioni con carcinomi gastrointestinali, analogamente a quanto ipotizzato per l'amianto, in caso di ingestione involontaria di particelle (es. con l'acqua potabile o tramite clearance mucociliare e deglutizione) [54].

Queste ipotesi necessitano di ulteriori conferme epidemiologiche sull'effetto oncogeno della fluoro-edenite in altre sedi anatomiche.

3.3 Evidenze epidemiologiche

3.3.1 Studi sulla popolazione di Biancavilla (CT)

L'identificazione della fluoro-edenite come agente cancerogeno ambientale trae origine da una singolare anomalia epidemiologica osservata nel comune di Biancavilla. A partire dalla fine degli anni '90, l'Istituto Superiore di Sanità rilevò un incremento significativo e statisticamente rilevante di casi di mesotelioma pleurico maligno, in assenza di fonti industriali di esposizione a fibre asbestiformi [50].

Lo studio condotto da Comba et al. (2003) [50] costituì la prima indagine sistematica sul fenomeno. Il disegno epidemiologico fu affiancato da indagini geologiche e mineralogiche, che portarono all'individuazione della fluoro-edenite, una varietà fibrosa naturale del gruppo degli anfiboli, presente in abbondanza nella cava "Monte Calvario", utilizzata per decenni per la produzione di materiali edilizi [5,34].

Elementi chiave dello studio:

- Popolazione coinvolta: residenti a Biancavilla da almeno 10 anni, senza esposizioni professionali note.
- Analisi retrospettiva: su dati ISTAT, anagrafi sanitarie, cartelle cliniche e Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM).
- Incidenza tra i soggetti più giovani e tra le donne: anomalia rispetto al classico profilo del mesotelioma (solitamente maschile e legato ad attività lavorative in età adulta).
- Rischio relativo stimato alto nei residenti esposti a materiali provenienti dalla cava.

Successivamente, lo studio di Fazzo et al. (2018) [52] ha ampliato il follow-up con una coorte storica di oltre 18.000 abitanti residenti nel comune tra il 1980 e il 2012. I dati hanno confermato:

- un eccesso di mortalità per mesotelioma pleurico;
- casi osservati anche in donne (fino al 40%) e soggetti non fumatori, rafforzando la tesi di un'esposizione ambientale ubiquitaria;
- la presenza di fibre di fluoro-edenite nei lavaggi broncoalveolari di pazienti non professionisti, dimostrando la penetrazione profonda delle fibre nell'apparato respiratorio.

3.3.2 Dati di incidenza e mortalità (Registro Mesoteliomi, ReNaM)

Il comune di Biancavilla è stato incluso tra le aree a sorveglianza prioritaria del Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) sin dalle prime segnalazioni epidemiologiche, a seguito dell'osservazione di un eccesso statisticamente significativo di mesotelioma pleurico maligno in soggetti non esposti professionalmente ad amianto [55,56]. L'analisi approfondita dei casi, unitamente a indagini multidisciplinari, ha consentito di attribuire tale incremento alla presenza ambientale di fluoro-edenite.

Secondo i dati ReNaM, il tasso di incidenza standardizzato del mesotelioma nella po-

popolazione residente a Biancavilla supera di oltre sei volte la media nazionale, con un'anomala distribuzione per età, genere e storia lavorativa. In particolare, l'aumento dei casi tra donne, giovani adulti e non fumatori evidenzia un profilo epidemiologico atipico, non riconducibile a esposizione professionale, ma coerente con un'esposizione ambientale ubiquitaria e cronica [55,56].

La mortalità specifica per mesotelioma in questa area è risultata elevata, con una sopravvivenza mediana inferiore a 12 mesi dalla diagnosi. La patologia, notoriamente aggressiva, si presenta spesso in fase avanzata, con sintomi iniziali aspecifici, ritardo diagnostico e limitate opzioni terapeutiche, in linea con quanto osservato anche in altri contesti di esposizione ad anfiboli naturali [55,56].

A conferma dell'impatto sanitario del sito, Biancavilla è stato incluso nel progetto SENTIERI, promosso dall'Istituto Superiore di Sanità per valutare gli esiti di salute nei siti contaminati di interesse nazionale. I rapporti SENTIERI hanno confermato eccessi di mortalità per mesotelioma pleurico e malattie respiratorie croniche, rafforzando l'evidenza di un rischio ambientale significativo e persistente nel tempo [55,56].

L'esperienza di Biancavilla è oggi considerata un modello di riferimento internazionale per lo studio dei tumori da esposizione ambientale non industriale, e ha contribuito alla classificazione della fluoro-edenite nel Gruppo 1 della IARC tra i cancerogeni certi per l'uomo [13].

3.3.3 Evidenze sperimentali e clinico-epidemiologiche

In uno studio trasversale su popolazione generale, Rapisarda et al. (2016) [30] hanno documentato una prevalenza elevata di placche pleuriche e alterazioni parenchimali nei residenti di Biancavilla, in assenza di esposizione lavorativa ad amianto. Tali lesioni radiologiche, considerate marcatori sentinella di esposizione a fibre asbestiformi, sono risultate significativamente più frequenti rispetto alla popolazione generale non esposta, suggerendo un nesso diretto con l'inalazione cronica di fluoro-edenite.

In ambito immunotossicologico, Ledda et al. (2018) [57] hanno riscontrato una maggiore frequenza di autoanticorpi antinucleo (ANA) nei soggetti esposti, ipotizzando una possibile attivazione del sistema immunitario di tipo autoimmune. Questo dato è stato interpretato come indicativo di una reazione sistemica al danno indotto da fibre minerali, in analogia con quanto osservato in contesti di esposizione all'amianto. Parallelamente, un altro studio di Ledda et al. (2016) [38] ha rilevato una correlazione significativa tra livelli sierici elevati di interleuchina-18 (IL-18) e presenza di alterazioni pleuriche o interstiziali alla diagnostica per immagini, suggerendo il potenziale utilizzo di IL-18 come biomarcatore precoce di effetto in popolazioni esposte a fluoro-edenite. Infine, sono stati riportati risultati preliminari sulla modulazione di microRNA e sull'espressione aberrante di marcatori molecolari come Fibulin-3 e Aquaporina-1, associati a processi di trasformazione neoplastica mesoteliale [58-60]. Tali osservazioni, ottenute su modelli sperimentali e su campioni istologici di pazienti affetti da mesotelioma, rafforzano il quadro di una carcinogenesi fibrosa di tipo multifattoriale, mediata da infiammazione cronica, stress ossidativo e alterazioni epigenetiche.

Nel loro complesso, questi contributi dimostrano che l'esposizione a fluoro-edenite non solo è associata a effetti patologici macroscopici, ma è anche in grado di indurre alterazioni molecolari e immunologiche precoci, configurandosi come una condizione di rischio sanitario ambientale strutturato e documentato.

3.4 Impatti economici e sulla qualità della vita

3.4.1 Impatto economico dell'esposizione ambientale a fluoro-edenite

L'impatto economico dell'esposizione a fluoro-edenite, sebbene non ancora quantificato in modo esaustivo attraverso studi specifici su Biancavilla, può essere stimato in analogia con quello derivante dall'esposizione ad amianto, di cui condivide struttura morfologica, comportamento fibrogeno e potenziale cancerogeno. Tale impatto si articola in costi diretti, indiretti e intangibili, che gravano sia sul sistema sanitario che sull'economia locale e familiare.

I costi sanitari diretti comprendono gli oneri relativi alla diagnosi, al trattamento e alla gestione clinica delle patologie asbesto-correlate, tra cui il mesotelioma pleurico maligno, l'asbestosi e le fibrosi interstiziali. La letteratura internazionale stima che la gestione completa di un singolo caso di mesotelioma maligno possa superare i 150.000-200.000 euro, considerando le fasi diagnostiche avanzate (biopsie, imaging, marcatori immunoistochimici), l'oncologia medica (chemioterapia sistemica, immunoterapia), la chirurgia toracica (quando indicata) e le cure palliative.

I costi indiretti sono ancora più rilevanti e includono la perdita di produttività dovuta all'incapacità lavorativa, l'anticipo dell'età pensionabile, il tempo di assistenza familiare non retribuito e la morbilità protratta. In contesti come Biancavilla, l'impatto economico si estende alla devalorizzazione immobiliare delle aree interessate, alla riduzione della domanda turistica e al rallentamento degli investimenti privati, determinando un effetto negativo sul PIL locale.

Un ulteriore aspetto è costituito dai costi ambientali e urbanistici, connessi alla necessità di bonifiche, rimozione e sostituzione di materiali edilizi contaminati, misure di contenimento polveri e monitoraggio atmosferico a lungo termine. I costi sostenuti per la bonifica parziale del sito di Monte Calvario, e per la sostituzione di conglomerati contenenti fluoro-edenite, ammontano a diversi milioni di euro, secondo i dati diffusi dal Ministero della Salute e dal programma.

Infine, i costi intangibili comprendono il danno biologico, il deterioramento della qualità della vita (QoL), la sofferenza psicologica e il lutto, difficilmente traducibili in termini monetari ma inclusi nei modelli di valutazione dell'impatto sociosanitario secondo le metodologie dell'*Environmental Burden of Disease* (EBD).

Nel complesso, l'esperienza di Biancavilla dimostra come una contaminazione naturale non industriale, se non riconosciuta e contenuta precocemente, possa produrre effetti economici paragonabili a quelli di siti contaminati da sostanze industriali, richiedendo approcci integrati di prevenzione, risarcimento e programmazione territoriale.

3.4.2 *Impatti sulla qualità della vita*

L'esposizione ambientale a fluoro-edenite ha implicazioni sostanziali sulla qualità della vita (QoL) delle popolazioni residenti nei territori contaminati, con effetti diretti sulla salute fisica e indiretti sul benessere psicologico, familiare e sociale. La diagnosi di patologie asbesto-correlate, in particolare il mesotelioma pleurico maligno, è associata a una profonda compromissione della funzionalità respiratoria, alla perdita dell'autonomia personale e a un rapido deterioramento della condizione clinica, con implicazioni invalidanti nel breve termine.

Studi condotti nei siti SENTIERI, incluso Biancavilla, hanno documentato un peggioramento degli indicatori di health-related quality of life (HRQoL), già in fase prediagnostica, attribuibile alla convivenza con un rischio percepito come incontrollabile, alla latenza prolungata delle patologie e all'incertezza circa l'evoluzione clinica. I pazienti affetti da mesotelioma, spesso colpiti in età avanzata, affrontano un decorso severo con limitazioni funzionali gravi (dispnea, dolore toracico, affaticabilità), che influenzano negativamente non solo le attività quotidiane, ma anche la sfera relazionale ed emotiva. Non meno rilevante è l'impatto sui caregiver e familiari, che si trovano a gestire un carico assistenziale crescente, spesso improvviso, in un contesto di scarse risorse sociali e con aspettative terapeutiche limitate. Le esigenze di supporto psicologico, palliativo e legale sono elevate, ma la loro disponibilità resta disomogenea. I modelli di valutazione integrata della qualità della vita (QoL) nei malati da esposizione ambientale, adottati anche dal programma ReNaM e da associazioni di pazienti, sottolineano l'urgenza di interventi personalizzati e continuativi.

Infine, va segnalata la perdita di fiducia nella sicurezza dell'ambiente quotidiano, con una percezione di vulnerabilità cronica che investe anche le generazioni più giovani. In questo senso, la qualità della vita non è solo funzione della patologia clinica, ma anche dell'esperienza collettiva di rischio e della risposta - o assenza di risposta - istituzionale.

3.5 *Considerazioni finali e prospettive future*

Il caso di Biancavilla rappresenta un paradigma emblematico nell'ambito della sanità pubblica ambientale, offrendo una lezione metodologica e operativa sulla gestione del rischio da esposizione a fibre naturali non industriali. La scoperta della fluoro-edenite come agente cancerogeno di gruppo 1 IARC, in assenza di fonti professionali note, ha determinato una ridefinizione degli strumenti di sorveglianza epidemiologica e dei modelli di valutazione del rischio ambientale. L'esperienza ha mostrato come un approccio integrato, basato sulla sinergia tra epidemiologia, geologia ambientale, medicina preventiva e ricerca tossicologica, sia essenziale per l'identificazione precoce di esposizioni insidiose e per l'adozione tempestiva di misure sanitarie. In tale contesto, la prevenzione primaria ha assunto un ruolo centrale attraverso interventi di bonifica dei siti contaminati, limitazione dell'uso edilizio di materiali provenienti dalla cava Monte Calvario, monitoraggio delle polveri aerodisperse e piani di uso del suo-

lo responsabili. Accanto a essa, la prevenzione secondaria ha incluso l'attivazione di programmi di sorveglianza sanitaria attiva, il potenziamento dei registri di patologia (ReNaM, Registro Tumori), lo sviluppo di sistemi di allerta precoce e l'impiego di tecniche diagnostiche avanzate per l'individuazione di lesioni precoci nei soggetti a rischio. Inoltre, l'ipotesi di presenza di minerali amfibolici a comportamento asbestiforme in altri contesti geologici, in Italia e all'estero, evidenzia l'urgenza di mappature sistematiche del territorio e di una valutazione proattiva del rischio. Il ruolo delle istituzioni e della ricerca risulta determinante non solo nella gestione dell'emergenza sanitaria, ma anche nel consolidamento di una cultura della prevenzione ambientale, capace di coniugare rigore scientifico, trasparenza istituzionale e coinvolgimento attivo della popolazione. La comunicazione del rischio deve evolvere in un processo continuo, bidirezionale e culturalmente accessibile, in grado di rafforzare la consapevolezza, ridurre l'ansia collettiva e promuovere comportamenti protettivi. In definitiva, la lezione di Biancavilla suggerisce che solo attraverso l'integrazione strutturale tra prevenzione primaria, prevenzione secondaria, sorveglianza epidemiologica e resilienza comunitaria è possibile affrontare in modo efficace e sostenibile le sfide poste dalle esposizioni ambientali a fibre cancerogene.

4. BIANCAVILLA E IL LUNGO PERCORSO DI RISANAMENTO AMBIENTALE E BONIFICA

La seguente cronologia degli eventi ripercorre le principali tappe che, dal 1950 ad oggi, hanno segnato la storia della fluoro-edenite a Biancavilla. La sequenza evidenzia l'evoluzione delle conoscenze scientifiche, le attività estrattive, le indagini epidemiologiche e le misure di prevenzione, gli interventi di risanamento e bonifica attuati per tutelare la salute pubblica e l'ambiente.

1950-1999 Nel Monte Calvario, a sud-est di Biancavilla, si estrae e lavora in cava la roccia vulcanica. Il materiale è utilizzato diffusamente a livello locale in edilizia civile e per scopi stradali. La morfologia naturale dei luoghi viene fortemente alterata [13,16].

1992, 1996 Sono pubblicati dall'Istituto Superiore di Sanità (Iss) e dall'Enea² i risultati di studi della mortalità nei comuni italiani per tumore maligno della pleura con riferimento agli anni 1980-1987 e poi al quinquennio 1988-1992 che vedono Biancavilla tra i comuni che mostrano incrementi significativi della mortalità osservata rispetto a quella attesa pur in assenza di sorgenti di esposizione ad amianto certe o sospette [2,8]. Nel report Iss del 1996 sono segnalati quattro casi di mesotelioma: due tra uomini e due tra donne. Tale dato risulta anomalo rispetto all'andamento epidemiologico atteso per questa neoplasia, tradizionalmente più frequente nella popolazione maschile, generalmente esposta a fonti occupazionali di amianto. La distribuzione paritaria tra i sessi suggerisce una possibile esposizione ambientale diffusa a tutta la popolazione. Per individuare la sorgente di esposizione, è presa in esame l'area del Monte Calvario.

1997, 1998 È rinvenuto un minerale anfibolico con habitus anche fibroso, poi denominato fluoro-edenite, nelle cavità delle lave benmoreitiche alterate del Monte Calvario. Sono rilevate fibre anfiboliche asbestiformi nei materiali di cava e su campioni di sabbia e intonaci di abitazioni di Biancavilla, e nel parenchima polmonare di una persona deceduta per mesotelioma pleurico (non esposta professionalmente ad amianto). L'Iss indica di adottare una serie di misure di prevenzione dell'esposizione della popolazione, tra le quali di interrompere l'attività estrattiva [3,5,8].

1999 Sono sospesi i lavori di scavo di una galleria nel comune di Biancavilla,

¹ Oggi, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

opera rientrante nella tratta di scavo Paternò-Adrano per il completamento della linea ferroviaria Circumetnea. I lavori riprendono nel 2008 con l'adozione e attuazione di uno specifico "Piano operativo di Sicurezza - Protezione da potenziale presenza di agenti cancerogeni". Uno dei tre cantieri sotterranei d'attacco ha l'imbocco localizzato nelle adiacenze del Monte Calvario.

Dal 2009, l'Inail effettua numerose campagne di monitoraggio con campionamenti d'aria personali e ambientali (in outdoor e in sotterraneo) [4].

1999- primi anni 2000

Monitoraggi ambientali rilevano elevate concentrazioni di fibre "asbesto-simili" di fluoro-edenite (superiori al valore di riferimento OMS di 1 fibra/litro per gli ambienti di vita) in aree di cava del Monte Calvario (frantoio, piazzale) e in zone urbane comunali con strade a fondo sterrato durante la circolazione di autoveicoli [4].

Il minerale è presente in malte e intonaci confezionati con i prodotti lavici, applicati in numerosi edifici del centro storico di Biancavilla (1950-1990) [16].

Sono adottate alcune misure cautelari indicate dagli Enti scientifici nazionali, tra le quali: la chiusura delle attività estrattive e la bitumatura delle strade a fondo sterrato.

L'Iss raccomanda tra l'altro di effettuare una campagna antifumo e di attivare un sistema di sorveglianza dei nuovi casi di mesotelioma pleurico e peritoneale nella popolazione di Biancavilla [4,8].

Già dai primi anni 2000

Studi e ricerche confermano che la fluoro-edenite asbestiforme che contamina l'ambiente può fare insorgere il mesotelioma maligno nella popolazione esposta e verosimilmente altre patologie respiratorie. Le fibre, se respirate, hanno caratteristiche chimico-tossicologiche simili all'asbesto [5,16].

Da fine anni '90-primi anni 2000

L'Iss insieme con il Comune di Biancavilla avvia un processo di informazione della popolazione e, più in generale, di comunicazione del rischio per la salute con i cittadini [3,8,16].

2000

Su iniziativa del Comune, è effettuata una prima campagna di monitoraggio strumentale, ante-azioni di mitigazione e/o bonifica, con il fine

di valutare la concentrazione di fibre di anfibolo fluoro-edenico in ambienti interni ed esterni e di valutare l'esposizione personale dei lavoratori operanti su strada (vigili urbani e operatori ecologici). I risultati evidenziano valori di concentrazione anche elevati.

Verranno poi adottate, dal 2001-2002, misure di riduzione della polverosità in ambiente esterno, innanzitutto la pavimentazione delle strade bianche. L'efficacia delle azioni intraprese è valutata dall'Università di Catania, nell'ambito di un più ampio studio di caratterizzazione dell'area di Biancavilla del 2004-2005 [16,61].

2000-2001 Il minerale denominato fluoro-edenite, riconosciuto come nuovo termine estremo di anfibolo della serie calco-sodica edenite→fluoro-edenite, è approvato dalla International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Mineral Names [5-7].

2001

- Viene approvato il progetto per la "sistemazione definitiva nell'area di Monte Calvario del materiale di risulta delle opere di urbanizzazione dell'abitato di Biancavilla e dello scavo della galleria della ferrovia metropolitana Circumetnea nell'ambito del territorio del Comune di Biancavilla". L'area di cava è espropriata ed acquisita dal Comune.
- Biancavilla è individuato con decreto del Matt tra i siti di interesse nazionale (SIN) e viene inserito nel "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale", a seguito del riconoscimento dell'elevato rischio sanitario ed ambientale correlato alla diffusa presenza di un minerale fibroso simile all'amianto. L'estensione del SIN è di 330 ha e comprende tutto il territorio comunale, inclusa l'ex area estrattiva di 25 ha [4,11,62].

2002 Il SIN viene perimetrato con decreto del Matt. Sono individuate le aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione e agli eventuali interventi di messa in sicurezza d'emergenza, nonché ai necessari interventi di messa in sicurezza, bonifica, ripristino ambientale e attività di monitoraggio [12,62].

Dal 2002-2003 Iniziano operativamente, e proseguono negli anni successivi, le azioni di risanamento ambientale del territorio del SIN di Biancavilla, messa in sicurezza e bonifica di aree contaminate dalle fibre asbestiformi. Oltre alla chiusura definitiva delle attività di estrazione (divieto del 1999), è effettuata l'applicazione di malta cementizia fibrorinforzata (sprintz-beton) per consolidare la parete rocciosa all'interno dell'area di cava e la copertura dei piazzali con terreno vegetale (tra il 2008 e il

2013); sono asfaltate le strade sterrate. Sono realizzati ulteriori interventi in aree comunali, tra cui: bonifica e rifacimento degli intonaci di edifici e strutture pubbliche (scuole, Palazzo comunale, campo sportivo, villa comunale, cimitero civico, ecc.); parcheggi bitumati in molti piazzali sterrati; aree messe in sicurezza permanente adibite ad attività ludiche per bambini [3,4,8,14-16].

2003 È approvato dal Matt il “Piano di caratterizzazione del sito di Biancavilla - Aprile 2003” redatto, su incarico della Struttura commissariale per l'emergenza rifiuti Regione Siciliana, dal Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale dell'Università di Catania [63].

2004-2005 L'Università di Catania effettua e consegna a novembre 2005 i risultati del Piano di Caratterizzazione dell'area del SIN che indaga tutte le matrici ambientali (aria, acqua, suolo e sottosuolo) [16].
Nella maggior parte dei campioni prelevati e analizzati (oltre 3400) è rilevata la presenza di fibre di fluoro-edenite in concentrazioni variabili. Le sorgenti primarie del minerale fibroso non sono limitate alla zona di Monte Calvario ma l'area contaminata interessa tutto il suolo e sottosuolo del SIN.

2007-oggi Il comune di Biancavilla rientra tra i siti analizzati con il Progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) avviato nel 2007, nell'ambito del Programma Strategico “Ambiente e Salute”, coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità e finanziato dal Ministero della Salute. Il suo obiettivo è valutare lo stato di salute delle popolazioni che vivono in aree fortemente contaminate (i SIN) per orientare le politiche di risanamento ambientale e prevenzione.
SENTIERI ha svolto un ruolo fondamentale nell'analisi della mortalità tra i residenti di Biancavilla, contribuendo a documentare un eccesso di decessi per mesotelioma pleurico, una patologia rara e aggressiva associata all'inalazione di fibre cancerogene.
Grazie ai dati raccolti e alla metodologia applicata, il Progetto ha fornito evidenze scientifiche solide per rafforzare il legame tra l'esposizione ambientale e l'insorgenza delle malattie, supportando così l'inclusione di Biancavilla tra i siti prioritari per la bonifica. Inoltre, SENTIERI ha permesso di mettere in luce la peculiarità dell'esposizione non occupazionale, ovvero diffusa a tutta la popolazione (donne, uomini e bambini), e ha contribuito a definire le azioni di sorveglianza sanitaria e i criteri per programmare interventi di tutela della salute pubblica [55,56].

2009 L'Azienda Sanitaria Provinciale (Asp) di Catania inaugura il Focal point

e l'Ambulatorio di Pneumologia del SIN con funzioni informative e informative-assistenziali dei cittadini, e per erogare, presso l'Ospedale di Biancavilla, servizi dedicati di diagnosi e cura per la prevenzione delle malattie polmonari [64].

La pandemia di Covid-19 comporta di fatto una sosta delle attività previste. Nel 2025, l'Asp fa partire la ricostituzione dell'Ambulatorio SIN.

2009-2017 Prende avvio e viene eseguito il monitoraggio ambientale all'interno del SIN di Biancavilla da parte della Struttura Territoriale di Catania dell'Arpa Sicilia.

Tra il luglio 2009 e il dicembre 2017, la Struttura preleva ed analizza 882 campioni di particolato atmosferico per la ricerca di fibre aerodisperse di fluoro-edenite, al fine di verificare il rispetto del valore di 1 fibra/litro [9].

I risultati mostrano nel complesso un andamento di significativa riduzione delle concentrazioni di fibre aerodisperse; il superamento del valore di riferimento (in 33 degli 882 campioni prelevati) si registra in concomitanza di specifici interventi di bonifica e scavi/demolizioni. La tendenza positiva è l'effetto delle attività di risanamento realizzate. Nessun superamento del valore di riferimento è rilevato nel 2013, anno senza opere nel SIN, e nel 2017 anno in cui si eseguono anche i monitoraggi in corso d'opera nei cantieri di scavo per il passaggio della fibra ottica [18].

2014 L'International Agency for Research on Cancer (Iarc) classifica l'anfibolo fibroso di fluoro-edenite cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1) [13].

2015

- Il Mattm con decreto del 18.02.2015 inserisce l'intervento strutturale di bonifica della Cava di Monte Calvario nel programma di finanziamento per gli interventi di bonifica dei SIN [65,66].
- È istituito con decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente - Regione Siciliana il geosito "Lave brecciate a fluoro-edenite e fluoroflogopite di Monte Calvario", di tipo mineralogico di rilevanza mondiale. Gestore il Comune. L'accesso all'area è inibito fino alla realizzazione della bonifica [67].

2015-2018

- Il Comune di Biancavilla trasmette al Mattm il Progetto (richiesto a luglio 2014) "Interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale dell'Area Monte Calvario per la fruibilità a parco" - nel seguito "Interventi".
- Il Mattm approva con prescrizioni in fase esecutiva il Documento unitario del "Progetto definitivo di bonifica/messa in sicurezza dell'area cava di Monte Calvario per la fruibilità a parco". Il progetto ha tenuto conto delle prescrizioni fissate e delle osser-

vazioni formulate acquisendo anche pareri da Enti e Istituti competenti in materia (Inail, Soprintendenza per i Beni culturali ed ambientali di Catania, Arpa Sicilia Struttura Territoriale ST Catania, Ispra, Iss) [63].

- La Regione Siciliana, attraverso l'Osservatorio Epidemiologico, predispose nel 2015 un Piano straordinario di interventi sanitari nel SIN di Biancavilla, approvato dalla Giunta Regionale di Governo con decreto attuativo, che identifica alcune azioni da rafforzare da parte degli organi di sanità pubblica sul territorio. Il Programma è sviluppato d'intesa con l'Asp di Catania e l'Iss e prevede, tra l'altro, d'intensificare la sorveglianza epidemiologica, attivata già nei primi anni 2000 con il monitoraggio dello stato di salute della popolazione residente [16].

2019 La Commissione Regionale Lavori Pubblici esprime parere favorevole di approvazione in linea tecnica del Progetto esecutivo degli "Interventi" nell'area di cava trasmesso dal Comune - revisionato e integrato con le prescrizioni ministeriali, del Genio Civile di Catania e parere Inail [68].

2020 Sono approvate con decreto del Mattm le "Procedure tecnico operative per la realizzazione in sicurezza di interventi ed opere urbanistico-edilizie nell'area del sito da bonificare di interesse nazionale di Biancavilla" elaborate dall'Inail, proponente il Comune di Biancavilla [17].

2022 La Regione Siciliana Assessorato ai Servizi dell'Energia e dei Rifiuti approva e finanzia il Progetto esecutivo degli "Interventi" nell'area di cava (stanziati 17.424.051,36 euro, inquadrati nell'apposito Accordo di Programma del 2020, Mattm, Regione, Comune).
Tra le somme a disposizione della Stazione appaltante è previsto un importo per campionamenti, contro analisi da parte dell'Arpa (10% delle analisi MOCF, SEM) come da Piano di monitoraggio [62,68,69].
Viene stipulato dal Comune il contratto d'appalto per effettuare gli interventi [69,70].

2024 - Iniziano i lavori di bonifica/messa in sicurezza permanente e recupero ambientale della ex area di cava del Monte Calvario per la fruibilità a parco.
La durata complessiva prevista è di circa tre anni. Gli interventi comprendono anche la bonifica di vecchi impianti (frantumazione, confezionamento calcestruzzo) e fabbricati, nonché lavori e opere per la sistemazione e fruizione del Geosito e il ripristino delle aree a verde. Le procedure di sicurezza per la bonifica degli edifici sono quelle dei lavori di demolizione o rimozione dell'amianto [19-25].

- Il Comune di Biancavilla trasmette al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (Mase) il "Progetto di Bonifica nell'area urbana del SIN di Biancavilla, con priorità per gli intonaci degli immobili del centro storico", al fine di avviare il procedimento di disamina e approvazione [26].

Nel centro storico sono presenti edifici risalenti già all'inizio del 1950, nelle cui facciate è presumibile l'impiego di intonaci/malte contaminati.

2025

Proseguono i lavori di bonifica/messa in sicurezza permanente e recupero ambientale della ex area di cava del Monte Calvario per la fruibilità a parco.

5. LAVORI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELL'AREA DI MONTE CALVARIO

Nel mese di settembre 2024, sono iniziati i lavori esecutivi degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale (MISP) dell'area di cava di Monte Calvario per la fruibilità a parco. Il committente è il Comune di Biancavilla. La durata previsionale delle opere è di circa tre anni.

L'area di lavoro o cantiere è identificata dalle due aree estrattive dismesse "ex La Cava" ed "ex cava Di Paola" (fig. 4 a, b, c).

All'interno dell'area ex La Cava sono presenti alcuni edifici, fabbricati e impianti (frantumazione, confezionamento calcestruzzo) un tempo a servizio della cava.

Una vegetazione erbacea e arbustiva di media altezza si estende su tutta la superficie d'intervento.

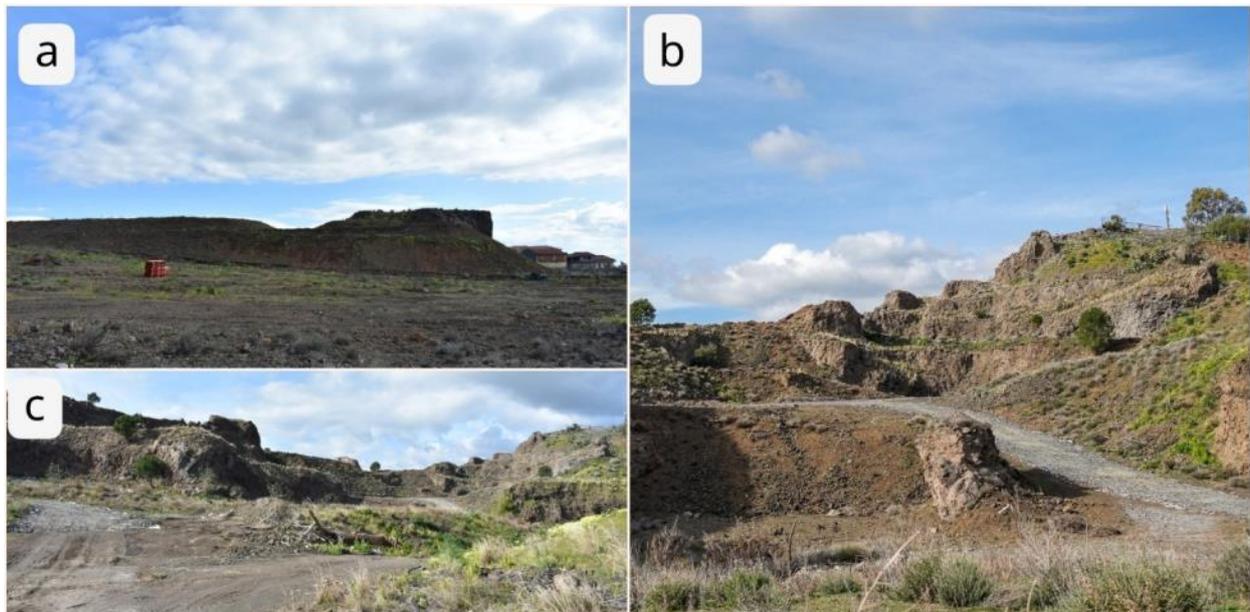


Figure 4 a, b, c - Zone delle cave dismesse di Monte Calvario

Le attività programmate prevedono la preparazione/allestimento del cantiere e la successiva esecuzione dei lavori di bonifica. Sono articolate nelle fasi lavorative di seguito elencate³ [23,24]; quelle iniziali sono indicate in corsivo.

1. *Allestimento del campo base. Presidi di sicurezza (UDP⁴, UDM⁵, piste di lavaggio). Recinzione di cantiere.*

L'organizzazione del cantiere è all'interno dell'area ex Di Paola e specificamente

³ Fonti: Cronoprogramma accluso al Piano di sicurezza e coordinamento (PSC), primo aggiornamento novembre 2024 e Cronoprogramma Elaborato 31.1

⁴ Unità di Decontaminazione del Personale

⁵ Unità di Decontaminazione dei Materiali

subito dopo l'ingresso e comprende anche l'area confinata staticamente e dinamicamente per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti.

2. Esecuzione lavori di bonifica:

- Demolizione dell'impianto di frantumazione
- Demolizione dell'impianto di confezionamento
- Demolizione dei fabbricati A-B-C-D
- Demolizione dei fabbricati E-F-G
- Esecuzione delle piste di accesso sotto cantieri
- Esecuzione dei disingaggi degli elementi instabili pareti
- Esecuzione sistemi di imbrigliamento pareti con rete in aderenza e funi
- Esecuzione di riempimenti insenature ai piedi delle pareti con massi rocciosi
- Esecuzione rivestimento pareti verticali e acclivi con spritz beton
- Esecuzione imbrigliamento acque meteoriche
- Esecuzione di piazzale per installare serbatoio di raccolta acqua per irrigazione del verde
- Esecuzione di confinamento del geosito con strutture⁶
- Pulizia erbe infestanti, posa geotessile a terreno
- Esecuzione di rivestimento a verde
- Esecuzione di regimentazione acque meteoriche, canalizzazioni e serbatoi di raccolta
- Confinamento/sopra-copertura (mediante stesa di terreni e materiali sovrapposti)⁷

In cantiere, quotidianamente, sono previste la bagnatura delle superfici con acqua nebulizzata e fasi lavorative di "Montaggio".



Figura 5 - Inquadramento dell'area

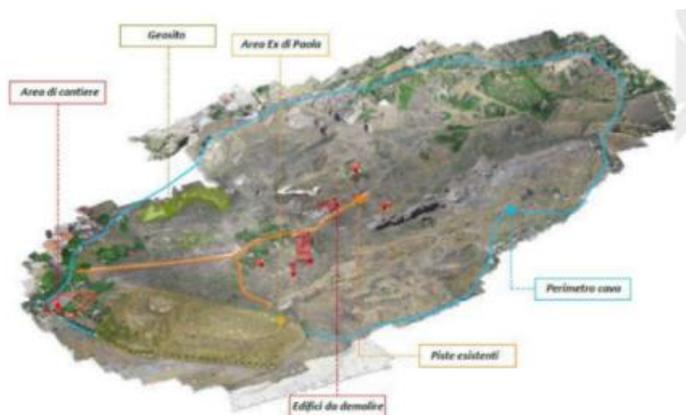


Figura 6 - Rappresentazione grafica delle aree d'intervento e dei loro sviluppi

⁶ Struttura reticolare in acciaio e pannelli con vetri trasparenti dotata di ingresso, di sistemi di illuminazione, di ingrandimento ottico delle fibre, di aspirazione con filtri assoluti per evitare condensa e ruscellamento e di opere di regimentazione acque meteoriche a valle con sistemi di canalizzazione e serbatoio finale di raccolta acque (fonte: PSC dei lavori)

⁷ Eseguito dall'alto verso il basso mediante stesa di terreno pulito (1 m), geocomposito drenante, strato di argilla (0,5 m), geomembrana HDPE, geocomposito drenante

Per eseguire la bonifica degli edifici presenti (contrassegnati con le lettere A-G), la ditta esecutrice, iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali in categoria 10 B⁸, ha presentato piano di lavoro ai sensi dell'art. 256 del d.lgs. 81/2008⁹ e acquisito dalla Asp Catania Dipartimento Prevenzione Spresal nulla osta alla bonifica mediante confinamento statico e dinamico dei siti di intervento (fig. 5, 6) nel rispetto delle procedure previste dal d.m. 06/09/1994 - per lavori di demolizione o rimozione dell'amianto - e della normativa specifica cogente del Sito d'Interesse Nazionale di Biancavilla (fig. 7 a, b, c, d) [19-22].

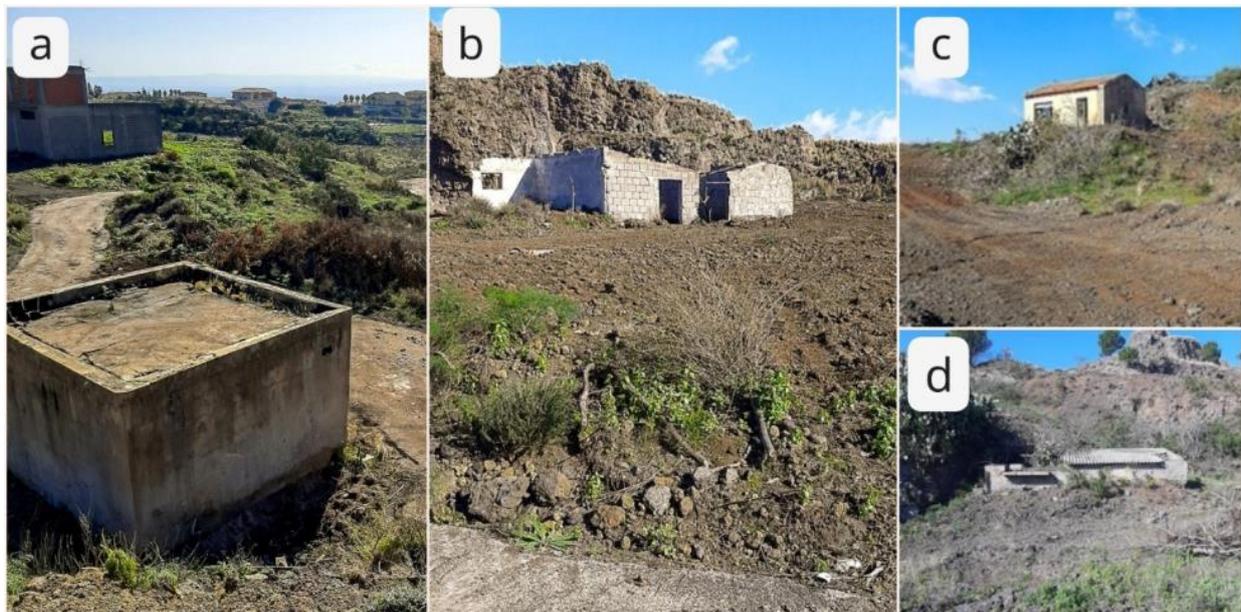


Figure 7 a, b, c, d - Fabbricati

La localizzazione, i materiali e gli interventi che comprendono un rischio "amianto" indicati nel Piano di lavoro sono i seguenti - qui, a partire dal campo base:

Incantieramento: allestimento del campo base di cantiere a valle della cava in prossimità dell'ingresso. Prevista un'attività preliminare di bagnatura e scerbamento, di collocazione dei baraccamenti e di decontaminazione e sovra copertura dell'area.

Intera area della cava: realizzazione di percorsi e piste di accesso al sito.

Parte centrale della ex cava: demolizione di edifici in cemento, forati, in MCA¹⁰ e dell'impianto di frantumazione in metallo contaminato. Prevista la produzione di 551,603 mc di macerie contaminate (rifiuti con CER 17.06.01* - materiali isolanti contenenti amianto). Eseguita con confinamento in tendostruttura in depressione con all'interno posto mezzo demolitore.

Intera cava: taglio all'aria aperta della vegetazione (erbe, cespugli, arbusti). Messa in sicurezza in loco con sotterramento in fase di sovra copertura o (per gli arbusti) con

⁸ Categoria 10 B per attività di bonifica effettuata su materiali d'attrito, materiali isolanti, contenitori a pressione, apparecchiature fuori uso, altri materiali incoerenti contenenti amianto

⁹ Natura dei lavori: "Bonifica Lavori di bonifica/messa in sicurezza permanente e recupero ambientale dell'area"

¹⁰ Materiali contenenti amianto

spostamento, deposito e copertura nei pressi dell'impianto di frantumazione. Lavorazione da effettuarsi da monte a valle in tre fasi successive.

Aree sparse con maggior rischio di presenza di fluoro-edenite: posa di telo geotessile su una superficie stimata pari a 69.822 mq (fig. 8, 9 a, b, c).

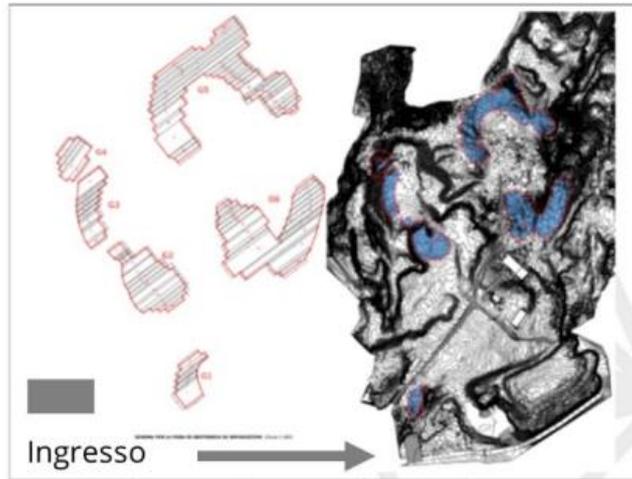


Figura 8 - Schema per la posa di geotessile di separazione (1:500)

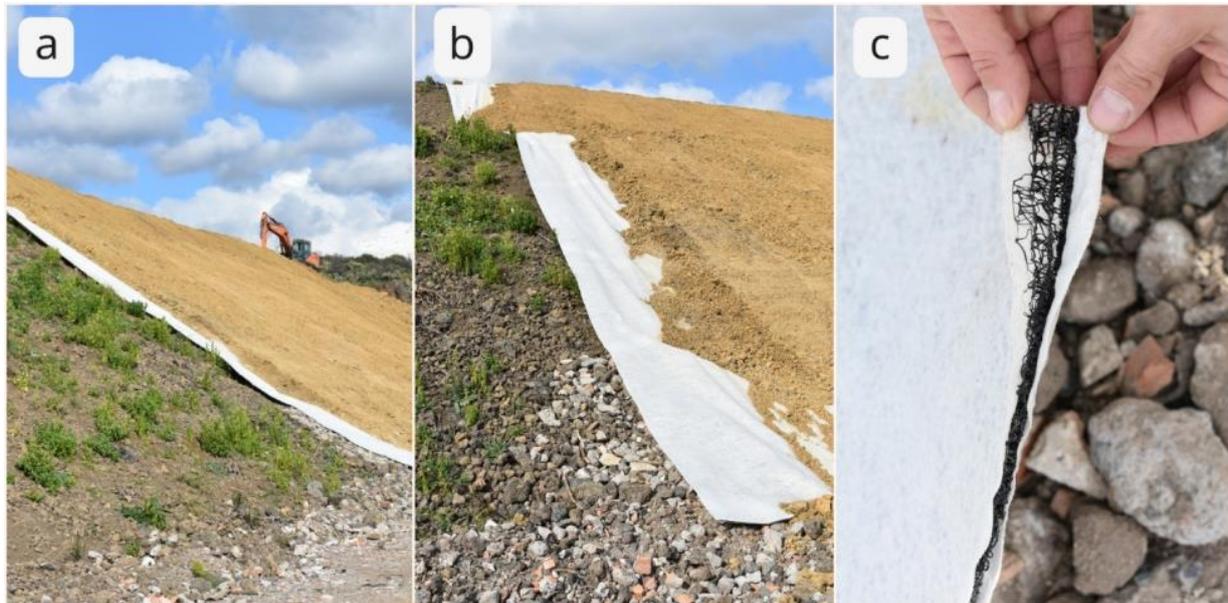


Figure 9 a - Intervento di posa geotessile a terreno nell'area di cava; b - Geotessile di separazione e terreno sovrapposto; c - Ordito del geotessile

In relazione alle attività di bonifica, le aree di intervento sono individuate secondo una strutturazione che prevede:

- l'area di cantiere corrispondente all'intera superficie del sito di cava;
- il cantiere di lavoro suddiviso in sotto-cantieri, ossia le aree di lavoro, tanti quanti sono gli specifici siti di intervento. Ogni sotto-cantiere ha una sua specificità ed è autonomo rispetto agli altri. I sotto-cantieri sono giornalmente delimitati con nastro in polietilene con impressa la dicitura "attenzione pericolo amianto" di colore

nero su fondo giallo. L'accesso in tali aree è consentito esclusivamente agli addetti ai lavori che devono essere equipaggiati con adatti dispositivi di protezione individuali delle vie respiratorie e dotati di un sufficiente numero di indumenti protettivi completi.

All'ingresso dell'area di cantiere, è posizionata una Unità di Decontaminazione del Personale (UDP) a 4 stadi con confinamento dinamico che gli operatori utilizzano a fine turno per la decontaminazione. È adottata una bonifica con confinamento statico e dinamico per tutte le demolizioni dei fabbricati ed impianti con allestimento di UDP a 4 stadi per l'accesso e l'uscita degli operatori - come specificato più avanti. È inoltre posizionata una UDP a 3 stadi per tutte le lavorazioni e per gli ingressi e le uscite dalle aree considerate come contaminate o con possibile presenza di fibre di amianto aerodisperse.

Come prescritto dal d.m. 06/09/1994 per la bonifica di materiali di amianto friabile, nella UDP la decontaminazione del personale viene realizzata allestendo una struttura con confinamento di tipo statico, con teli di polietilene, composta da 4 zone distinte adiacenti, che fa da collegamento tra l'esterno (aree incontaminate) e l'area di lavoro confinata (bonifica); i locali sono: uno "spogliatoio pulito" (incontaminato), una chiusa d'aria (locale filtro), un locale doccia e un locale equipaggiamento o "spogliatoio sporco" da cui si entra nell'area di lavoro. In ingresso, il locale spogliatoio pulito è dedicato alla vestizione con i Dispositivi di protezione individuale (Dpi) specifici per l'amianto; in uscita, il locale equipaggiamento sporco è dedicato, al contrario, alla svestizione dei Dpi contaminati ad eccezione di quelli per la protezione delle vie respiratorie che sono poi puliti e decontaminati nel locale doccia.

In ingresso ed in uscita, gli operatori devono utilizzare idonee procedure a tutela della propria salute e dell'integrità degli ambienti di vita esterni al cantiere.

La UDP a 3 stadi, realizzata con identica tecnica per l'accesso all'area confinata, è suddivisa nei locali: spogliatoio incontaminato; doccia di decontaminazione; spogliatoio contaminato.

Stando al Piano di lavoro degli interventi, le UDP a 3 stadi vengono utilizzate durante le attività di: realizzazione dei percorsi e delle piste, sfalcio verde, allestimento del cantiere e confinamento e sovra-copertura.

Per l'uscita dei rifiuti già confezionati dall'area di lavoro (bonifica), è allestita una Unità di Decontaminazione Materiali (UDM) a tre stadi (vani). Vano M1 - area lavaggio sacchi; vano M2- area insaccamento del 1° sacco contenente MCA in un ulteriore sacco marcato; vano M3 - area deposito sacchi per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

I lavori di bonifica (demolizione e rimozione) di ciascun edificio sono realizzati all'interno di aree efficacemente isolate con l'installazione di barriere temporanee in fogli di polietilene sigillate (confinamento statico) e l'impiego di un sistema di estrazione dell'aria (con filtri)¹¹ che mette in depressione omogenea il cantiere rispetto all'ester-

¹¹ Sulla bocca di aspirazione dell'estrattore sono montati un prefiltro (efficienza pari al 97% - classe P2) e un filtro assoluto (efficienza del filtro assoluto pari a 99,97% delle particelle fino a 0,56 micron - classe P3)

no (confinamento dinamico). Questo deve garantire un gradiente di pressione tale che, attraverso i percorsi di accesso all'area di lavoro e le (inevitabili) imperfezioni delle barriere fisiche, ci sia un flusso d'aria dall'esterno verso l'interno in modo da evitare fuoriuscita di fibre (fig. 10 a, b, c; 11 a, b). Il sistema, avviato prima di procedere alla rimozione dei materiali, è attivo 24 ore su 24, e viene mantenuto tale per tutta la durata dei lavori sino alla restituzione delle aree (accertata l'assenza di fibre).



Figure 10 a, b, c - Confinamento in tendostruttura in depressione con UDP per la demolizione di edifici



Figure 11 a, b - Viste dell'area del cantiere con le tendostrutture

Come descritto più avanti, per l'edificio A e l'impianto di frantumazione si procederà, in effetti, prima con la demolizione controllata e poi con la raccolta macerie in area confinata.

In via generale, sono previsti controlli e monitoraggi delle aree confinate (visivo, tenuta, depressione) e controlli durante la bonifica con campionamenti d'aria - personali o ambientali - all'interno e all'esterno del cantiere secondo il Piano di monitoraggio ambientale validato dall'Arpa ed a quello di monitoraggio del personale condiviso con lo Spresal (fig. 12).



Figura 12 - Monitoraggio ambientale

Allestita in cantiere anche "un'area di stoccaggio temporanea per i rifiuti prodotti sia in prossimità dell'area di lavoro specifica che in prossimità del campo base, il quale sarà dotato di una tendostruttura prefabbricata con estrattori, al fine di creare una leggera depressione." Questa area di stoccaggio (principale) è accessibile esclusivamente da mezzi puliti. Inclusa inoltre l'installazione di due stazioni di lavaggio per i mezzi in entrata e in uscita dal cantiere (fig. 13 a, b)

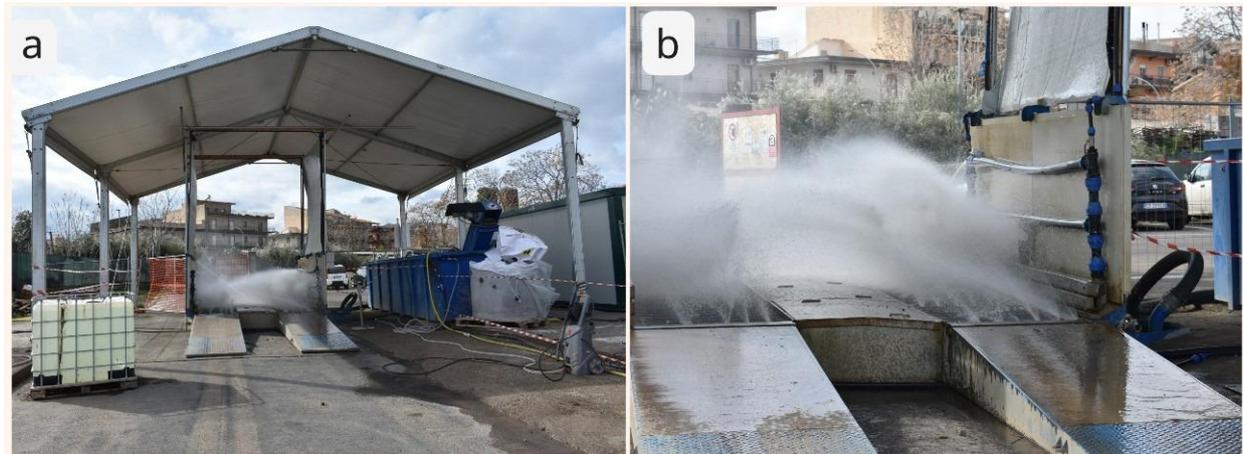


Figure 13 a, b - Stazione di lavaggio dei mezzi

Nel novembre 2024, in sede di prima modifica del Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) degli interventi di bonifica e MISP dell'area di cava di Monte Calvario, si è reso necessario proporre¹² un piano di "Miglioramento delle demolizioni Edificio A e Impianto di frantumazione" considerato l'avanzato stato di degrado strutturale rilevato (fig. 14, 15¹³) [25].



Figura 14 - Vecchio impianto di frantumazione



Figura 15 - Edificio A con forati di laterizio

Le modifiche indicate, che tengono conto delle istruzioni operative Inail per la tutela dei lavoratori e degli ambienti di vita nei cantieri di bonifica di amianto [27], riguardano le modalità operative di demolizione atte a garantire la sicurezza e la salute degli addetti riducendo i rischi connessi all'instabilità strutturale (rischio di crolli), alla dispersione di polveri e alla gestione di eventuali sostanze pericolose/inquinanti presenti nei materiali da demolire, e la tutela ambientale riducendo l'impatto derivante dalla raccolta e smaltimento rifiuti prodotti da effettuare con misure specifiche.

Il montaggio della tendostruttura in confinamento statico e dinamico è eseguito in una fase successiva alla demolizione controllata del fabbricato/impianto per la rac-

¹² Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE)

¹³ Figura 15: foto concessa da tecnici del Comune

colta delle macerie contaminate (rifiuti contenenti "amianto") effettuata a mano in big-bag in area confinata dove sono installate le UDP e le UDM.

Prima della demolizione sono installate reti antipolvere e viene effettuata una bagnatura continua con la tecnica del "Fog Cannon"¹⁴.

Gli interventi da eseguire per la bonifica dell'Edificio A e dell'impianto di frantumazione sono i seguenti:

- Delimitazione dell'area di lavorazione (Edificio A) - Interdizione dell'area oggetto di lavorazione (Impianto)
- Installazione di reti antipolvere
- Realizzazione di UDP e UDM
- Incapsulamento delle superfici del fabbricato/impianto con spruzzatori manuali
- Taglio della struttura in ferro (Impianto)
- Bagnatura continua con la tecnica del Fog Cannon
- Demolizione controllata del fabbricato dall'alto verso il basso con l'ausilio di escavatore con pinze e frantumatore - Demolizione controllata dell'impianto di frantumazione con ausilio di strumenti manuali e di argano ancorato agli elementi contaminati per calarli in sicurezza al punto più basso dell'area
- Installazione di una tendostruttura in confinamento statico-dinamico
- Raccolta delle macerie contenenti amianto a mano in big-bag in area confinata dove verranno installate le UDP e le UDM
- Monitoraggio live¹⁵
- Pulizia finale dell'area di lavoro e del terreno sottostante le demolizioni di cui una parte trattato come materiale contaminato e quindi smaltito di conseguenza
- Ispezione visiva da parte di organo competente
- Rimozione del cantiere

Dall'avvio delle attività operative, a distanza di circa nove mesi, nel cantiere di bonifica del Monte Calvario sono stati compiuti i lavori di:

demolizione degli edifici e relativa pulizia finale delle aree e del terreno sottostante; realizzazione delle piste (con sottofondo a strati di vari materiali lapidei e geotessile, in ultimo asfaltate); posa del geotessile a terreno; sopra-copertura con stesa della geomembrana¹⁶ - in via di completamento (fig. 16 a, b; 17 a, b)¹⁷.

¹⁴ "Il Fog Cannon emette un potente getto di una miscela aria/acqua finemente nebulizzata che crea una nube di nebbia (...) in grado di abbattere velocemente le particelle in sospensione. (...) Consentirà l'abbattimento fino al 90% delle polveri volatili" La miscela può essere eventualmente additivata con tensioattivo

¹⁵ Monitoraggi live. Previsti, come da progetto, n. 2 campionamenti quotidiani personali durante le operazioni di bonifica per tutta la durata del cantiere ad eccezione del periodo di lavoro in ambiente confinato (180 giorni), per il quale si prevede n. 1 campionamento personale quotidiano su ciascun lavoratore impiegato in area confinata. Le analisi sono in MOCF. Previsto n. 1 monitoraggio ambientale durante le fasi di lavorazione (in corso d'opera) all'interno della zona delimitata e n. 1 all'esterno del perimetro

¹⁶ Fasi del confinamento della superficie dell'area di cava:

1. attività di preparazione della superficie per la posa della struttura della sopra-copertura mediante pulizia delle erbe infestanti e da arbusti con relativa bagnatura con la tecnica del Fog Cannon o in taluni casi a mezzo autobotte;
2. bagnatura preliminare dell'attuale superficie con la tecnica del Fog Cannon prima dello spandimento del terreno pulito;
3. stesa del geotessile di separazione tra il terreno esistente ed il terreno pulito (ove ricorra il caso);

Nel complesso, i risultati dei monitoraggi ambientali eseguiti nel sito non hanno rilevato condizioni di inquinamento da fibre di amianto o asbestiformi. I rifiuti prodotti sono stati trasportati da ditta specializzata con destinazione presso impianto autorizzato, fuori regione, secondo la normativa vigente.



Figure 16 a, b – Piste realizzate

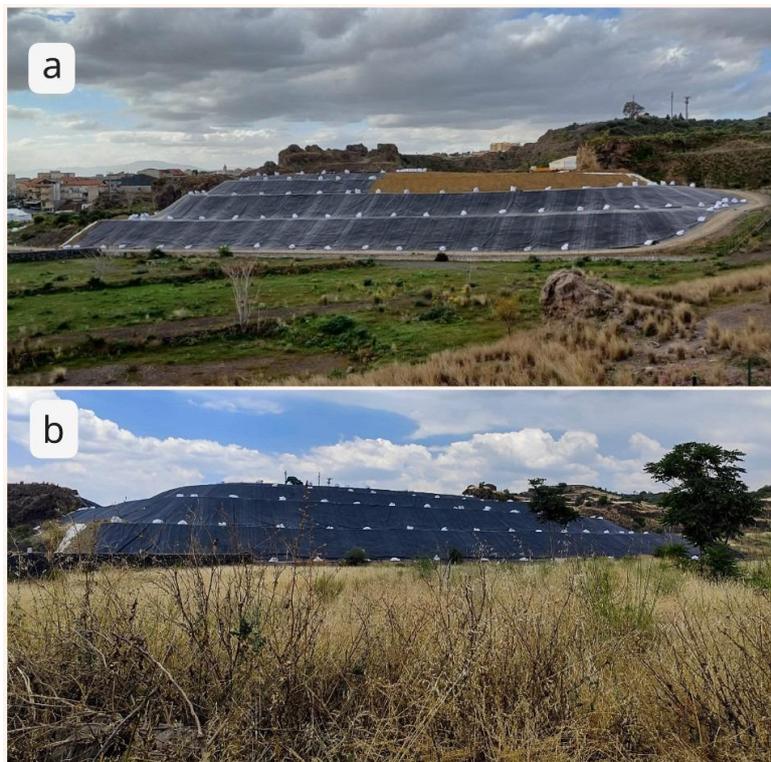


Figure 17 a – Intervento di sopra-copertura di cumulo; b – Vista da sud di cumulo con geomembrana di sopra-copertura, zona ex cava (dall'esterno cantiere)

4. spandimento del terreno pulito in tutta la superficie esposta in parte già oggetto di MISE (Messa in sicurezza d'emergenza) ed in parte allo stato naturale;
5. Ricopertura a verde della superficie.

¹⁷ Figure 16 e 17 a: foto concesse dal direttore tecnico cantiere; figura 17 b: foto originale concessa da A. Pistorio

6. MEMORIE E STORIE DI PERSONE DELLA COMUNITÀ BIANCAVILLESE

Queste pagine sono dedicate all'ascolto di cittadini di Biancavilla.

Melissa, Dino, Placido, i Tecnici, Scanderbeg, Alberto, Vincenzo, Vincenzo R danno voce a sentimenti e a ricordi, talvolta sbiaditi, trasferendoli dalla dimensione individuale a quella collettiva. Riflessioni e sensazioni molto personali dettate anche dalla propria storia. Testimonianza soggettiva di ciò che si dice e si racconta, di ciò che si è visto, di ciò che si è e si fa, del sofferto individuale e dell'impegno civile, lo sguardo rivolto in avanti.

Sono frammenti di vissuti riannodati, ammantati da un profondo senso di appartenenza alla comunità locale e ai luoghi.

A ciascuna storia sono associate le parole di brani musicali che continuano a risuonare rileggendole.

Melissa

Per essere un giorno liberi di respirare

“Il Monte Calvario era un luogo normalissimo, così come ognuno di noi nel suo immaginario può pensare ad una montagna, perché questo era una bella montagna verde, una tipica estensione vulcanica etnea.”

Un pensiero naturale, quello di **Melissa**, comune a tanti che sin da bambini o giovani hanno guardato il “Calvario” dalle loro abitazioni e dalle strade di Biancavilla, quel monte incastonato nel panorama paesaggistico.

Lei, Melissa, è una giovane donna di 29 anni. Con la sua famiglia nativa ha abitato non lontano dalle zone delle vecchie cave del Monte Calvario e da bambina giocava arrampicandosi liberamente tra le rocce vulcaniche dell’area.

La conoscenza e la prevenzione del rischio cancerogeno per la salute, con un focus sulla fluoro-edenite di Biancavilla, sono un tratto distintivo del suo percorso di vita.

Si laurea in Medicina e chirurgia presentando una tesi su “Il mesotelioma pleurico maligno, il trattamento multimodale-il caso Biancavilla”. Il padre, Filadelfio (detto familiarmente Delfio), perso nel 2021 a causa di un mesotelioma pleurico, una malattia, la sua, dall’evoluzione anomala: un lungo e duro percorso di cure mediche, protrattosi per dieci anni. “*Leone mio*”, uomo di grande forza e coraggio cui Melissa ha dedicato la tesi e, prima ancora, il proprio futuro professionale a servizio dell’umanità, ispirata dalla disponibilità paterna verso gli altri.

Un suo ricordo di figlia e di medico echeggia: *“ripensai al tuo sguardo fiero e orgoglioso quando dicevi agli altri che tua figlia era il tuo dottore; mi sentii avvolta dalla fiducia che riponevi in me sulle scelte da intraprendere per i trattamenti contro il maledetto, senza mai fare domande, fiducia ad occhi chiusi.”* Ed ancora, alcune delle parole che la mamma, moglie e compagna di vita di Delfio, ha regalato alla figlia per trascriverle sulla tesi in dedica al suo papà: *“Ti scrivo perché non posso più specchiarmi nei tuoi occhi e tu non li puoi più leggere... Ti scrivo per dirti quel che si dice: è che, forse un giorno riuscirò a parlare di te senza che la voce si spezzi, senza che gli occhi ti trovino ovunque si posino e travasino di lacrime... “ Ti scrivo per dirti quel che si dice: è che, adesso è così, mi scordo di dimenticarti e ti ritrovo fra mente e cuore, e nella bellezza degli occhi che mi amano.”*

I primi ad ammalarsi a Biancavilla furono gli ovini che pascolavano nel Monte Calvario - ricordiamo che il polmone della pecora è paragonabile a quello umano per architettura, volume e parametri respiratori. Poi, studi e indagini rilevarono che nel territorio si ammalava e moriva per il mesotelioma della pleura, patologia rara, un numero eccessivo (inatteso) di persone, non esposte ad agenti cancerogeni di cui se ne conoscesse la presenza (come l’amianto). Era il 1992, e Melissa non era ancora nata. L’estrazione in cava di lapideo vulcanico nel Monte Calvario, origine come si apprese in seguito dell’esposizione ambientale (e lavorativa) alle fibre cancerogene di fluoro-edenite, minerale presente nella roccia, cessò nel 1998. In quel tempo, lei era una bambina. Nelle strade sterrate, in edifici, muri e altri manufatti della cittadina restavano (e in parte restano ancora), si deterioravano e “spolveravano” i prodotti di

cava impiegati in edilizia per decenni.

Melissa studia e lavora come specializzanda in radio-oncologia presso l'Università degli Studi di Messina.

Circa 12 anni fa, ha fondato con il fratello Dino (Chimico, *rapper*) il gruppo social "Lotta al mesotelioma" che ha sposato lo slogan "per essere un giorno liberi di respirare". L'obiettivo è realizzare una rete di solidarietà sociale e uno spazio di informazione e confronto, anche sull'approccio e il trattamento sanitario della patologia, rivolti a persone affette da mesotelioma e ai loro familiari. Ciò anche grazie ai diversi medici specialistici che partecipano al gruppo,

I ricordi raccolti e le conversazioni con i concittadini sul presente (anche i più giovani) inducono Melissa a pensare che nel passato, al tempo della chiusura delle cave del Monte Calvario, ed ancora oggi, permane un certo scetticismo e incredulità nei confronti di quello che fu inizialmente un primo allarme sul rischio ambientale e che è divenuto poi, per la popolazione, conoscenza, raccomandazione alle buone prassi-comportamenti, interventi di messa in sicurezza e bonifica del territorio. Per tanti, lei asserisce, "*l'amianto a Biancavilla non esiste*", concezione, questa, rispetto alla fluoroedenite, malnutrita dalla scarsa informazione acquisita e da poca sensibilità sul rischio sanitario.

Dal 2023, Melissa è nel Consiglio comunale di Biancavilla e contribuisce a tenere alta l'attenzione sulla realizzazione degli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente del SIN (Sito d'interesse nazionale) Biancavilla, segnalando pure criticità e possibili soluzioni per contenere l'eventuale dispersione di polveri minerali, a tutela della salute di tutta la cittadinanza.

Il suo sguardo sulle cose appare oggi tenero e sereno, ma tenace è il proposito di continuare a contribuire con l'informazione e la cautela sul rischio cancerogeno, da una parte, e con la ricerca sulla prevenzione e la cura delle malattie tumorali, dall'altra, per vincere contro il minaccioso nemico di Biancavilla.

You are the sunshine of my life

...

Forever you'll stay in my heart

You are the sunshine of my life, Stevie Wonder 1972

Dino, "Picciotto"

Sotto casa Mia sta nascosta la bugia

c'è bisogno di sapere per avere le giuste cure quel supporto e vite più sicure...

Le parole, la musica e il ritmo, il video di una canzone "rap" possono essere uno straordinario veicolo per continuare a parlare di amianto e del rischio di ammalarsi di mesotelioma per esposizione alle fibre cancerogene.

Dino, l'artista rapper **Picciotto**, con il singolo e video "Ancora Sotto Casa Mia" del 2021, remix del precedente brano "Sotto Casa Mia", cantato e interpretato con una seconda voce, femminile (Stefania), concorre con la forza dirompente di un testo "forte", di una musicalità irresistibile, di immagini e riprese ispirate alla realtà, ad informare e chiedere attenzione sul tema, perché il rischio per la salute derivante dai materiali con amianto è ancora presente nel territorio; e partecipa ad un progetto di raccolta fondi per la ricerca scientifica sul mesotelioma - partner la Fondazione SolidAl Onlus e l'Azienda Ospedaliera di Alessandria, il DISIT Università del Piemonte Orientale.

C'è bisogno di sapere per avere le giuste cure quel supporto e vite più sicure...

L'amianto "diverso" sotto casa sua è rappresentato dalla fluoro-edenite di Biancavilla, la cittadina in cui è nato, 43 anni fa, e vive. E dove ha condiviso con la sorella Melissa la perdita per mesotelioma del padre Delfio.

Proponiamo qui integralmente il testo del brano musicale il cui video ufficiale è disponibile online PICCIOTTO: Ancora sotto casa mia | Video Ufficiale.

"Sotto casa Mia sta nascosta la bugia

*C***o quanta gente non conosce questa malattia*

Vivo la paura e quindi voglio andare via

Ma voglio dire basta alla bugia Sotto Casa Mia

La Storia è sempre vecchia sai qui non cambia niente - il mostro sta nascosto colpisce la mia gente, colpi bassi e la sintassi non dà spazio per i sassi - tu resta sempre attento - attento ai passi falsi... amando l'amianto resti santo io ne parlo non mi stanco sono un uomo che non passa il foglio in bianco, il tema è da trattare mica rimandare vuoi cantare? da Biancavilla ad Alessandria non ti porta al mare, ma ti distrugge come già a Casale Monferrato - famiglie che si sbattono e combattono lo stato se ne fotte delle lotte - è il buio nelle grotte più nascoste - la gente resta sola sembra notte, ma la speranza resta sempre l'ultima a morire, se dici aiuto l'aiuto non ti arriva, senza stiva questa nave alla deriva è più cattiva della gente che sapeva e non capiva

Sotto casa Mia sta nascosta la bugia

*C***o quanta gente non conosce questa malattia*

Vivo la paura e quindi voglio andare via

Ma voglio dire basta alla bugia Sotto Casa Mia

Voglio informazione, prevenzione e medici in azione investimenti dove non esiste tentazio-

ne - l'abitazione senza il killer regista a questo thriller datemi l'attore Ben Stiller - nessuna caramella vecchia storiella voglio respirare l'aria di Marcella Bella ma stringo la mascella quando spingo la carrozzella la mente si ribella e cerco luce ad ogni stella

Si lotta contro il male e contro pure l'ospedale, si lotta sai perfino pure in giunta comunale... ma zero conta la bandiera la carriera la bruciamo come giù in miniera dando fuoco a questa fiera. Adesso ascolta ciò che conta, lascia gli occhi aperti denunciando pure quegli abissi ricoperti - c'è bisogno di sapere per avere le giuste cure quel supporto e vite più sicure..."

Ancora sotto casa mia, Picciotto 2021

*Aria, ti respiro ancora, sai
Nell'aria ti scaccio, ma ci sei*

...

*Aria, quasi manca l'aria
Nell'aria, ci siamo ancora noi
Nell'aria, Marcella Bella 1983*

Placido

Se “la vivo” con ansia, non vivo più

Quando lo guardi, quando parla e lo ascolti, vedi l’immagine di un’antenna che registra e segnala, trasmette e diffonde. Per la sua strada e in strada (dove è cresciuto), un’antenna mobile a Biancavilla.

Abbiamo conosciuto **Placido**, 39 anni, all’Università degli Studi di Catania, rivedendolo nel luglio 2024 durante l’evento 11th *Etnean Occupational Medicine Workshop* “Evoluzione e prospettive delle fibre asbestiformi: affrontare una sfida perenne” - UNICT Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Inail Catania, Ordine medici chirurghi odontoiatri Catania.

Si laurea in Tecniche della prevenzione nell’ambiente e nei luoghi di lavoro (2018, Firenze) e completa gli studi con una tesi su “L’esposizione occupazionale ambientale a fluoro-edenite: il caso Biancavilla”. Epilogo naturale, questo, nato dall’idea di porre l’attenzione sul rischio ambientale e sugli effetti sanitari correlati alle fibre asbestiformi come la fluoro-edenite nella sua cittadina, SIN dal 2001.

E proprio qui, su quel versante sud-occidentale del maestoso vulcano (*Idda*, lei, l’Etna), è tornato e abita da qualche anno, impegnato nella libera professione di formatore docente in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di tecnico incaricato-esecutore di campionamenti ambientali, nello specifico di fibre minerali aerodisperse. Da alcuni anni, per l’Arpa Sicilia, esegue a Biancavilla i rilievi strumentali previsti dal piano di monitoraggio di fibre di fluoro-edenite in ambiente urbano, nell’ambito della realizzazione degli interventi di messa in sicurezza permanente e bonifica delle aree del SIN.

Svolgendo l’attività di formatore, Placido osserva che ancora, in concreto, c’è una percezione insufficiente dei rischi lavorativi e ambientali e che perdurano nelle persone atteggiamenti fatalistici. Resta quindi fondamentale stimolare alla conoscenza e alla consapevolezza, a non sottovalutare pericoli e rischi e ad assumere comportamenti corretti. Anche in rapporto con l’ambiente urbano e domestico di Biancavilla, con la sua fluoro-edenite.

Da bambino giocava a pallone con altri coetanei per le strade, anche sterrate, della cittadina etnea. L’adulto che è diventato sa bene quali potrebbero essere gli effetti dannosi di quella forma di spensierata fanciullezza. Ma la vita può essere abitata con una visione libera e fiduciosa, anche riguardo alla mutevole situazione espositiva al minerale asbestiforme di Biancavilla. Con lo sguardo rivolto ai suoi pensieri più profondi, Placido afferma, così, convinto che: *se “la vivo” con ansia non vivo più*”. La voce brilla.

E traspare con chiarezza che il suo oggi, che è già futuro, è vissuto con spirito positivo, incoraggiato anche dai risultati dei monitoraggi ambientali che effettua e dai lavori di bonifica del territorio, il suo, quello di Biancavilla, per lui favorevolmente *“sotto i riflettori”*.

*Yes, and how many times can a man turn his head
And pretend that he just doesn't see?
The answer, my friend, is blowin' in the wind*

...

Blowin' In the Wind, Bob Dylan 1962

Tecnici

Non vedo l'ora che nel sito ricoprano tutto

Ci accolgono nel loro Ufficio con un garbo antico e insieme, i **"Tecnici"**, mettono a disposizione coralmemente la loro esperienza per darci informazioni aggiornate di carattere tecnico generale sullo stato dei lavori di bonifica del territorio di Biancavilla. Così come sulle ulteriori progettualità avviate dal Comune per il risanamento di edifici ed abitazioni. Un colloquio allargato e aperto tra persone che, per motivi diversi, di lavoro, studio, ricerca, empatia con gli abitanti, hanno seguito le singolari "vicende" locali sulle peculiarità ambientali di Biancavilla, risuonate a livello nazionale e oltre. Tra loro il direttore tecnico che ha sempre vissuto nella cittadina come altri in una zona centrale. Presso il Comune di Biancavilla i "Tecnici" si occupano anche dei progetti e lavori di bonifica del territorio. In primis le ex aree di estrazione nel Monte Calvario dove i lavori esecutivi in corso sono stati avviati nell'ultimo quadrimestre 2024, stazione appaltante proprio il Comune.

Poi sarà la volta degli edifici del centro storico (in progetto), risalenti anche ai primi anni del 1950, con quelle facciate intonacate e mantenute, nel passato, con prodotti confezionati con i materiali delle vecchie cave.

Attraversando a ritroso il tempo trascorso, in un momento di condivisione di ricordi sfilacciati, occhi rivolti su altri occhi, riemerge l'immagine delle donne di Biancavilla che spazzavano davanti l'uscio di casa affacciato su strada sterrata, sollevando nuvole di polvere. Ed ancora, riaffiora quel che si raccontava di altre donne, mogli di lavoratori delle cave, che pulivano a casa gli indumenti lì utilizzati. Sono frammenti di vita che (per chi è più anziano) riportano a quell'interrogativo iniziale dei cittadini quando la situazione era di allarme: *"Che facciamo, andiamo via?"*

Consequenziali sono le parole che arrivano d'impeto dal direttore lavori: *"non vedo l'ora che si ricopra tutto il sito di cava"*. E proprio la realizzazione di rivestimenti e sovra coperture a strati, un "cap" su terreni e versanti acclivi, è una delle tecniche che si stanno applicando per la bonifica delle vecchie cave.

"Ci siamo dentro!", esclama qualcun altro.

Chi vive alle pendici dell'Etna può dire che il vulcano con i suoi fenomeni naturali c'è sempre stato e che quello è il suo *"contesto"* fisico-ambientale. Così sembra essere per loro anche riguardo alla presenza della fluoro-edenite, l'importante è essere *"consapevoli e informati"*.

Ognuno dovrebbe avere dove desidera il proprio piccolo Eden.

*E mentre il mondo va,
E ogni giorno gira un po' più forte ...
E a ogni giro mischia le sue carte ...
Mentre il mondo va, e va, e va, e va, e va
Un mondo a parte, Jovanotti 2025*

Scanderbeg

Una Montagna impacchettata di cellophane

Lo chiameremo **Scanderbeg**, in onore alle origini albanesi di Biancavilla in età medievale, impresse tra i simboli del suo stemma, il cavallo e il cipresso.

Un cittadino, un professionista, che con i suoi 63 anni ricorda bene quando il Monte Calvario era quasi integro e contornava a est l'abitato esistente. Quando, in tempo di Quaresima cristiana, il monte era nel percorso della Via Crucis, accogliendo la sua "stazione" più drammatica. Poi iniziò lo sfruttamento della roccia e la produzione di "azolo" e ghiaia (*rina e rasagghia*) e il monte venne pian piano "sventrato". Così la cattura di lucertole (poi liberate) tra le rocce con fusti di avena fatua, consueto gioco infantile, ebbe termine. Ci furono proteste tra la popolazione per lo scempio ambientale. Inutili, come sappiamo. Le abitazioni non lontane dalle cave cominciarono a deprezzarsi. Si vendeva e si acquistava comunque.

Rammenta, ancora, che nell'area di estrazione "*ad un certo punto*" vennero installate delle "*macchine*" per la frantumazione, con una bocca a forma di imbuto (tramoggia), e intorno sorsero degli edifici. Sono i ruderi di impianti e fabbricati da rimuovere nelle fasi iniziali della bonifica e messa in sicurezza permanente delle vecchie cave avviata da alcuni mesi.

Scanderbeg risiede sin da bambino nella cittadina etnea in cui è nato, abitando in zone del centro storico, o nelle prossimità, in stabili che, nel tempo, sono stati anche ristrutturati o interessati da lavori di manutenzione. Le strade, pavimentate con il basolato tipico.

Un amore e l'hobby per la cura delle sue campagne a vigneto, pregiata impronta del padre, un anziano agricoltore.

A sua memoria, allorché la popolazione di Biancavilla viene a conoscenza del rischio per la salute correlato all'esposizione al (nuovo) minerale asbestiforme, ritrovato nel materiale vulcanico del Monte Calvario, anche quando fa mesta esperienza di genitori o amici e concittadini che si ammalano di mesotelioma (molto probabilmente a causa delle fibre di fluoro-edenite respirate), non gli è noto che qualcuno si sia trasferito altrove.

Nella vita privata, Scanderbeg si è scontrato direttamente contro il minerale dannoso per la salute, in occasione di un mesotelioma pleurico manifestatosi in una sua cara familiare (casalinga), venuta meno qualche anno fa dopo pochi mesi dalla diagnosi medica. "*Un fulmine a ciel sereno!*".

Ci ricorda che il lapideo estratto e trasformato nelle cave del Monte Calvario, lavorato soprattutto da persone dei paesi vicini, è stato utilizzato in edilizia civile in un comprensorio territoriale che va oltre i confini della stessa Biancavilla.

"*Mi aspetterei che la prima categoria di persone colpite siano i muratori, invece... non solo!*". Sa di altre donne anziane della cittadina, casalinghe, colpite dal tumore pleurico maligno. Riferisce ancora di un uomo di mezza età, di mestiere muratore, ammalatosi di mesotelioma peritoneale.

Si chiede quante siano effettivamente le persone di Biancavilla "vittime" della fluoro-edenite a causa del lavoro o per ragioni ambientali; per le prime, vorrebbe conoscere anche qual è il loro profilo professionale.

Ritorna sulla "reazione" della popolazione di fronte a quella che per tanto tempo è stata una realtà invisibile. Secondo lui, dopo che gli abitanti sono stati gradualmente informati, non si può dire che la situazione di potenziale rischio sia stata interpretata dagli stessi con particolare timore e abbia trasformato sfavorevolmente l'agire individuale nella vita ordinaria. I biancavillesi, i tanti che conosce, come anche la cara congiunta mancata (e forse lui stesso), non sono sembrati, né sembrano condizionati dalla specificità ambientale derivante dalla fluoro-edenite.

Traspare insomma che le abitudini e le pratiche quotidiane non sono state stravolte, poiché la preoccupazione non si è impadronita del loro fare.

A Biancavilla addirittura si ritorna, dopo avere vissuto e lavorato tanti anni in altri luoghi.

Sa, comunque, che negli anni più recenti, le disposizioni comunali sulle modalità operative e prassi sicure con cui effettuare o fare effettuare piccoli lavori domestici di riparazione o le manutenzioni e ristrutturazioni edili di abitazioni e fabbricati sono percepite con un senso di "fastidio". Complici, i più lunghi tempi di realizzazione e l'aggravio dei costi che determinano disagi.

Si racconta che gli abitanti di Biancavilla rientranti in una certa fascia d'età mostrino un caratteristico quadro radiografico dei polmoni, con la presenza di "qualcosa" come dei "noduli". A dire di Scanderbeg, l'averne in comune questa peculiarità (innocua!?) non pare rannuvolare la comunità locale, la sua gente.

Lui, sì, avrebbe voluto accedere a livello locale ad un programma di prevenzione o diagnosi precoce di malattia (screening).

Dall'esterno, qualcuno gli ha talora detto: "Ancora a Biancavilla stai?"

Riflette, e ancora adesso risponde: "Andare via dal proprio paese, dove hai casa, i tuoi affetti, i tuoi interessi, tanto... non è facile". Arriva forte tutto quel legame intimo con cui abbraccia il luogo della sua storia.

Fa sorridere con un pizzico di malinconia l'idea che il nostro professionista ha del "Calvario" di oggi: "Una Montagna impacchettata di cellophane".

Guarda, guarda là

Guarda la città

Quante cose che

Sembrano più grandi ...

Guarda quante verità ...

Cosa non darei

Per stare su una nuvola

Vivere una favola, Vasco Rossi 1987

Alberto

I lavori si stanno facendo. ... Ma, il parco urbano?

Su di noi pioveva quando diversi anni fa abbiamo visitato insieme ad altri tecnici le vecchie cave dismesse del Monte Calvario. Un'area estesa, con quell'ammasso di roccia vulcanica ad andamento sinuoso, ancora in parte integro, e la frattura verticale mineralizzata, sufficientemente larga per affacciarsi dentro. Lì, dove nel tempo diversi campioni di una breccia autoclastica contenente fluoro-edenite sono stati prelevati per osservazioni e indagini. Un paesaggio con resti deteriorati di vecchi impianti produttivi e fabbricati dove la vegetazione aveva ripreso liberamente la sua via, avvolgente, rigogliosa e mirabilmente fiorita.

Non era il primo sopralluogo per **Alberto**, 60 anni, geologo, nato e residente tutt'oggi con la famiglia a Biancavilla.

Diverse volte ci siamo incontrati per parlare dello stato dei luoghi in trasformazione, per avviare contatti con il Comune, onde acquisire informazioni tecniche preliminari allo svolgimento di attività in loco, per seguire tramite gli occhi di un abitante più "esperto" gli accadimenti che in ultimo stanno progressivamente generando il risanamento del SIN di Biancavilla.

Alberto comincia ad interessarsi alle vicende del sito per ragioni professionali, a seguito di contatti e confronti casuali con altri professionisti e tecnici del laboratorio in origine incaricato di effettuare monitoraggi ambientali nel territorio. A fine anni '90, e nei primi anni 2000, collabora all'esecuzione dei campionamenti d'aria programmati, divenendo poi, nel tempo, un punto di riferimento locale per accogliere, supportare, accompagnare nei luoghi ricercatori, professori, studiosi, ecc. (giornalisti, anche) che svolgono indagini al fine di individuare qual è la fonte di inquinamento causa di insorgenza di mesoteliomi nella popolazione. E poi per studiare il nuovo minerale e la propria genesi.

Dalla sua attuale abitazione, posta ai margini sud-orientali della cittadina, si apre un'ampia veduta di una porzione dell'area di cava chiusa da oltre 25 anni, ben visibile il limite recintato del cantiere base dei lavori di bonifica e messa in sicurezza permanente del Monte Calvario, in attesa di un nuovo destino. In linea d'aria siamo a non più di 300 m, e da qui oggi si vede bene l'esteso ricoprimento dei terreni con una sorta di telone nero, un tessuto speciale che, come racconta Alberto, copre con più strati di materiali i versanti acclivi delle collinette artificiali create tanti anni fa con accumuli successivi di scarti e detriti lapidei sciolti; in fondo, come una fiera corona, si erge quel pezzo di domo vulcanico del Monte Calvario con alla base il fronte roccioso e la grande frattura con cristalli di fluoro-edenite. Il minerale di anfibolo protagonista del geosito mineralogico, d'interesse mondiale, lì istituito.

L'interesse condiviso per "i fatti" di Biancavilla ci ha spesso indotto a soffermarci sugli aspetti più tecno-scientifici della questione, talvolta opposti. Da una parte il nuovo minerale, che se non fosse per i danni che può determinare quando inalato nella sua forma fibrosa, è una sorpresa della natura. Con le sue diverse morfologie (habitus)

allungate, trasparente e di un giallo intenso, che ricorda tanto il colore degli occhi del falco pecchiaiolo. Dall'altra parte la contaminazione del territorio e i dati di esposizione ambientale alle fibre; i cantieri di lavoro urbani comportanti scavi e le manutenzioni edili in edifici con potenziale presenza di materiali inquinati, visti in relazione al concreto rispetto delle misure di prevenzione ed alla adeguata protezione personale degli addetti e della popolazione - innanzitutto respiratoria.

Alberto rimarca che intorno al perimetro dell'area delle vecchie cave, in zone del territorio abitato, anche vicino alla sua casa, ci sono terreni liberi e con rocce laviche affioranti dove può esserci dell'altro minerale fibroso; e che, per effetto di ordinarie attività antropiche, non vigilate, lo stesso può liberarsi e disperdersi in aria. Riflettiamo. È senz'altro un contesto da non sottovalutare e da osservare e controllare (accesso ai luoghi, uso, attività, ecc.).

Alberto ricorda quando, nella seconda metà degli anni '70, in classe alla scuola media, vicina all'ospedale, udiva il boato delle esplosioni provenire dalla non lontana zona di cava.

Nonostante gli anni trascorsi e la potenziale esposizione alle fibre, lui, al pari di tanti altri concittadini, non può affermare di provare paura o di sentirsi preoccupato per il rischio sanitario correlato. *"La percezione del rischio non c'è mai stata"*. I muratori lavorano senza *"mascherine"* di protezione tutt'oggi!

Rammenta che c'è stato un periodo in cui venivano date notizie di persone morte e se ne parlava, poi tutto finiva per essere dimenticato.

Alberto è sempre come un fiume in piena quando l'argomento di conversazione è la sua Biancavilla. Sentiamo il suo cauto entusiasmo, quando immagina, nella veste del geologo, il geosito di Monte Calvario fruibile e la roccia vulcanica con la fluoro-edenite protetta, esposta in condizioni di sicurezza dietro una vetrina.

"Alla bonifica del monte stanno lavorando, sì, i lavori si stanno facendo. Ma il parco urbano? Il progetto?"

Tra qualche anno! Forse... (è l'auspicio del nostro misurato ottimismo).

Ancora qui a domandarsi e a far finta di niente

Come se il tempo per noi non costasse l'uguale

Come se il tempo passato e il tempo presente

Non avessero stessa amarezza di sale

Canzone delle domande consuete, Francesco Guccini 1990

Vincenzo

Cittadino curioso

A Biancavilla il cielo è limpido e terso, non c'è smog, *"tranne che per questa sventura naturale del Monte Calvario... ma oggi si sta risolvendo"*.

È la voce di **Vincenzo**, un cittadino curioso come si definisce. 64 anni, biancavillese di nascita e residenza, una professione di agrotecnico alle spalle per lo più liberamente esercitata, anche come piccolo imprenditore, focus il giardinaggio, tanta padronanza e attitudine per le piante. Il dono di un padre agricoltore, vissuto oltre i 90 anni.

Nel '97, si è occupato della manutenzione del verde del paese e ancora oggi si deve al suo lavoro l'alberatura con Jacaranda di una zona urbana prossima a via Caserma dei Carabinieri e all'ufficio postale. Un albero dalla vistosa e colorata fioritura.

"A differenza di altri", quando decespugliava i terreni o i giardini, l'erba già secca e polverulenta (dalla primavera) generava particelle che gli davano fastidio e difficoltà respiratorie e dunque cominciò a proteggersi con la mascherina (chirurgica, poi munita di garza). Lo racconta perché in seguito, quando si seppe della contaminazione del minerale di fluoro-edenite a Biancavilla, e della sua possibile presenza nei terreni, la protezione respiratoria da lui già adottata venne ancor più "avvalorata". Piace pensare che abbia successivamente utilizzato mascherine idonee!

Vincenzo abita sin dalla nascita a circa 1 km in linea d'aria dalla zona delle vecchie cave. In vicinanza, la villetta comunale di piazza Martiri della resistenza, polmoncino verde di circa 3000 m² con alti pini di sessant'anni a salvaguardia di un'aria più pura. Conosce tanti biancavillesi (*"il 90%!"*). Sa, anche dal rivelato di persone più anziane, delle famiglie e di coloro che lavoravano nelle cave del Monte Calvario. Non è a conoscenza di decessi tra loro, più anziani, per malattie polmonari.

Inizialmente, negli anni '50, si prelevava il materiale vulcanico sciolto con il badile, in misura molto ridotta, e si caricava e trasportava a destinazione con carretti (il tipo siciliano) trainati da mulo o cavallo - quest'ultimo, se si aveva più reddito.

Le ex attività di cava sono riconducibili nel passato a due famiglie di imprenditori: La Cava, indigena, presente su un'area piuttosto vasta; Di Paola, originaria di un paese vicino, operante (a suo dire) da fine anni '60 con un impianto produttivo su un'area limitata - visitata da Vincenzo a fine anni '70 al seguito di un amico "padroncino".

La prima impresa, alla terza generazione, lavora ancora nel settore in un vicino territorio etneo.

Da cittadino curioso, notava la differenza di *"movimento lavorativo"*, definito vertiginoso nel caso dei La Cava, e più modesto, in un'area di pochi ettari, per i Di Paola che lavoravano in particolare un *azolo* più sottile richiesto per specifiche applicazioni edili (interventi su solai e su facciate di edifici, ecc.).

A proposito di edilizia, e di utilizzo e approvvigionamento anche di materiali lapidei locali, rammenta che nuove abitazioni sorgono a Biancavilla a partire dagli anni '70-'80, con un boom costruttivo nell'80-'82, per lo più nelle zone periferiche a nord, ed anche a nord e nord-ovest delle cave del Monte Calvario. Preso come punto di riferi-

mento il viale Colombo, la circonvallazione, lo sviluppo edilizio si ebbe sia a nord che a sud-ovest.

Dal suo quartiere e sin oltre corso Vittorio Emanuele e palazzo municipale, ci sono attualmente tante strutture abitative vuote (oltre 1200, dice), un 30% degli anni '70, per lo più in centro storico, mischiate a edifici più vecchi di età.

Le prime informazioni sulla contaminazione ambientale a Biancavilla circolarono tra la popolazione all'inizio degli anni 2000, erano però, secondo Vincenzo, frammentarie e imprecise, in principio si diceva della presenza di un amianto.

Un "*campanello d'allarme*" sulla fluoro-edenite del Monte Calvario era già suonato quando vennero bloccati i lavori di scavo in galleria per completare la ferrovia Circumetnea.

Possiamo aggiungere che la tratta era la Paternò-Adrano; l'opera prevedeva lo scavo di una galleria nel comune di Biancavilla. Uno dei tre cantieri sotterranei d'attacco aveva l'imbocco localizzato nelle adiacenze del Monte Calvario. Era il 1999.

I lavori per ultimare l'opera riprenderanno nel 2008 con l'adozione e attuazione di uno specifico "Piano operativo di Sicurezza - Protezione da potenziale presenza di agenti cancerogeni".

Vincenzo riferisce che nei primi anni 2000 l'amministrazione comunale aveva avviato alcune misure di prevenzione nel territorio. Lui ricorda in particolare la recinzione dei luoghi ed il rivestimento cementizio fatto sulle pareti "longitudinali" del monte, ben visibili a ridosso del vicino albergo; e l'impiego di prodotti speciali impermeabilizzanti (e fissanti) con cui sono state rifatte facciate e muri perimetrali di strutture e impianti pubblici (stadio sportivo, Villa delle Favare, ecc.).

Poi, in anni più recenti, l'adozione comunale delle procedure tecniche sicure da seguire durante l'esecuzione di interventi di manutenzione edile private e pubbliche. È il 2020. Si tratta delle "Procedure tecnico operative per la realizzazione in sicurezza di interventi ed opere urbanistico-edilizie nell'area del sito da bonificare di interesse nazionale di Biancavilla", elaborate dall'Inail ed approvate dal Mattm.

Vincenzo ha seguito nel tempo la questione "*con un margine di preoccupazione*". All'inizio si è diffuso un certo allarmismo sulla presenza di un rischio da amianto, forse indotto da una blanda informazione istituzionale o da disinformazione. Poi, via via si componeva il *puzzle* che descriveva e comunicava un po' a tutti lo stato delle cose, gli studi e le azioni di tutela intraprese. Anche attraverso incontri-dibattito e articoli giornalistici. L'estrazione e l'uso di materiale terroso del Monte Calvario: causa "*scatenante*" dell'inquinamento ambientale. Quell'area "*visitata anche da scienziati cinesi e giapponesi*".

Le persone anziane della cittadina (circa il 20% ha 65 anni e oltre, nel 2024) sono oggi a conoscenza di quanto avviene e, secondo la percezione di Vincenzo, non sembra che ci sia un particolare stato di apprensione. Lo stesso vale per lui.

L'Arpa Sicilia esegue già da anni rilievi strumentali sulla qualità dell'aria e i risultati, come ha appreso chiedendo ad un tecnico incaricato in strada con la sua stazione di misura, sono andati migliorando e dunque sono rassicuranti.

Ora, da alcuni mesi, ci sono i lavori di bonifica del Monte, l'area di cava è recintata, circa 30 ettari ai confini della superstrada SS 284.

Oggi le persone *"hanno gli occhi aperti"*. Così conclude.

Mi sono alzato

Mi son vestito

E sono uscito solo, solo per la strada

Ho camminato a lungo senza meta

Finché ho sentito cantare in un bar

La compagnia, Lucio Battisti 1976

Vincenzo R

“Guardate che qua sta succedendo qualcosa!”

Che bel ricordo quello delle grandi farfalle colorate.

Vincenzo R 69 anni, medico radiologo, anche lui da giovanissimo frequentava per svago le prossimità del Monte Calvario.

Dove abitava si apriva una *“immensa”* distesa di campagna incolta e aperta, più oltre gli agrumeti, lì da ragazzino cercava le grandi farfalle per ammirarle. Stava ore sotto il sole, con le braccia e le mani stese in alto in attesa che i soavi lepidotteri che coloravano l'aria si posassero sulle sue dita. Lo ricorda bene anche la sorella quando esclama: *“Ma come potevi stare là!”*

Al Monte Calvario andava con i compagni di scuola anche in cerca di uccellini e di nidi, facevano passeggiate ed esplorazioni, l'accesso era libero, non c'erano abitazioni, solo tanta campagna, non rammenta circolazione di mezzi.

“Guarda cosa ho rischiato giocando lì!” dice oggi, apparentemente con una certa serenità.

Alle spalle una lunga e intensa professione di medico radiologo presso diverse aziende ospedaliere e strutture sanitarie pubbliche, primario, direttore di UOC (Unità Operativa Complessa), direttore di dipartimenti Asp. Incarichi anche ad interim. In Sicilia e fuori. Tanti anni presso l'Ospedale di Lovere, Bergamo (1983-1993).

Nella sua storia lavorativa, e tutt'oggi, lui è (soprattutto e oltretutto) il medico primario di radiologia dell'Ospedale di Biancavilla, la cittadina di nascita, una scelta di vita centrale, un riferimento specialistico e umano per i suoi pazienti.

Il primo approccio di natura professionale con gli effetti sconosciuti della fluoro-edemite sulla salute delle persone inizia per Vincenzo R nel 1994 e prosegue sino al 2000 quando, in qualità di responsabile TAC Radiologia dell'Ospedale Vittorio Emanuele di Catania, *“vedeva”* tante placche pleuriche calcifiche nelle TAC polmonari, e intuiva quali di quelle immagini fossero di persone di Biancavilla. Era proprio così. *“Sei un mago!”* gli veniva detto. Si trattava in genere di referti occasionali, svincolati da ricerche diagnostiche su patologie polmonari o respiratorie. Lui non sapeva ancora nulla di preciso del minerale, della contaminazione del territorio, del rischio per la salute in ambiente urbano.

Poi intorno al 2002-2003 viene indirizzato dalla Asp di Catania, che segue da vicino quanto va emergendo nel comune di Biancavilla, a frequentare un corso di livello avanzato di *“reader di radiogrammi polmonari”*, in particolare di soggetti esposti a polveri pericolose, sia in ambito occupazionale (ad esempio operatori di miniere) sia ambientale. Una formazione molto specialistica e impegnativa che culmina con una certificazione: ricorda bene la numerosità di letture e interpretazioni da fare e i referti delle prove finali inviati e validati negli Stati Uniti.

Oggi Vincenzo R può dire per esperienza che le placche pleuriche si riconoscono, in via occasionale, con una certa frequenza in soggetti meno giovani (50-60 anni) di Biancavilla risultando molto comuni (60-70% dei casi). Spesso sono lesioni che non

evolvono. Restano *"ferme"*, a seconda della loro diffusione ed estensione viene suggerito di fare dei controlli nel tempo.

È una caratteristica toracica di una parte della popolazione di Biancavilla.

Tra le diagnosi di indagini mirate fatte negli anni annovera anche mesoteliomi e tumori polmonari in persone del luogo, a prima vista *"non esposte"* (contadini, operai, ecc.).

Nel 2019 nell'Ospedale di Biancavilla viene istituito dalla Asp di Catania un Ambulatorio di Pneumologia *"SIN"* per fornire servizi di diagnosi e cura a persone della cittadina.

Vincenzo R sottolinea di avere dato disponibilità a fare le indagini radiologiche alle persone che afferivano all'Ambulatorio.

Sappiamo già che viene anche inaugurato un Focal point informativo e assistenziale con due punti di ingresso, l'uno comunale e l'altro presso l'Ospedale.

Poi, di lì a poco, la pandemia da Covid indirizza verso altre priorità.

Oggi, la Asp di Catania sta lavorando per riattivare l'Ambulatorio SIN individuando dei percorsi diagnostico terapeutici per gruppi di popolazione. Vincenzo R partecipa direttamente per il settore radiologico.

Maria Teresa, la sua mamma, è stata anche una casalinga della cittadina e come altre spazzava davanti al polveroso uscio di casa a piano terreno. Abitavano in una via prossima alla zona della cava, in località detta *"Cristo re"*, a sud-ovest, una strada allora ancora sterrata che verrà poi asfaltata all'inizio degli anni Settanta. Lui aveva 15 anni.

Un tumore polmonare più tipico nei fumatori diagnosticato proprio da Vincenzo R ha portato via Maria Teresa a 78 anni, nel 2005. Lei non fumava. Una correlazione con l'esposizione ambientale a fibre di fluoro-edenite? Chi potrà mai dirlo. Anche altre donne casalinghe sono state esposte. Nessuna certezza.

La memoria riporta in evidenza che il Vincenzo R bambino giocava pure per strada a pallone e con le biglie di vetro a spicchi colorati, a terra e in mezzo a tanta polvere. *"Una vita nella strada"*, rivela.

Oggi abita con la famiglia a circa 500 m dalla casa d'infanzia, sempre a sud della cittadina e ad ovest dell'ex area estrattiva.

Sa dei lavori di bonifica del Monte Calvario. Ma non guarda verso le vecchie cave. *"C'è una strada lì vicino, non si vede niente"*, dice.

Osserva che non c'è più lavoro intorno. Eppure, *"quanti muratori nel passato prendevano materiale e terriccio di cava!"*.

L'espressività delle parole di Vincenzo R non palesano alcuna particolare apprensione sul *"suo"* rischio pregresso di esposizione ambientale. Lui afferma d'altronde che *"per carattere non si preoccupa per niente."*

Il pensiero torna indietro al periodo di vita a Bergamo. Sarebbe rimasto, stava davvero bene anche sul lavoro. Se qualcuno gli avesse detto di restare lì dove (diversamente da Biancavilla) *"l'aria non è malsana"*, beh forse non sarebbe rientrato.

A suo dire, rispetto allo specifico rischio per la salute derivante dall'esposizione alla fluoro-edenite non c'è una palpabile preoccupazione tra le persone della cittadina

etnea. Intorno al 2010 sì che vedeva la gente un po' più preoccupata. Oggi non ne sente parlare.

Non ricorda in ogni caso di una incisiva informazione della popolazione, non sa se per evitare allarmismi, rammenta che "qualcosa" è stato fatto in sala consiliare al Comune.

Non può affermare ad ogni buon conto che sia passato un messaggio del tipo: "Guardate che qua sta succedendo qualcosa!". No.

Con uno sguardo all'odierno, pensa che i giovani di 20-25 anni non siano informati, forse i loro insegnanti hanno dato loro qualche notizia. I ragazzi di 16 anni sanno poco o niente, "sai cos'è, non c'è una memoria tramandata" conclude.

Vincenzo R non ha mai voluto lasciare Biancavilla dopo esserci ritornato. La scelta di lavorare come medico radiologo (anche) in un piccolo ospedale, con tutte le sue complicazioni, pensiamo sia fortemente legata all'identità personale e sociale che caratterizza le persone della comunità di quel territorio.

Se la professione di medico ha alla base una "mission", in lui questa riusciamo a vederla.

Seconda stella a destra, questo è il cammino

E poi dritto fino al mattino

Non ti puoi sbagliare, perché

Quella è l'isola che non c'è

L'isola che non c'è, Edoardo Bennato 1980

7. LA MOSTRA FOTOGRAFICA "IL RESPIRO DI BIANCAVILLA"



Università
di Catania

IL RESPIRO DI BIANCAVILLA

Mostra Fotografica

di Valentina Brancaforte

con foto d'archivio di Daniela Bellomo

Testi di Daniela Bellomo, Valentina Brancaforte, Stefano Zuliani, in collaborazione con Caterina Ledda



Inaugurazione

martedì 11 giugno 2024, ore 11:00

Inail via Cifali 76/A, Catania

da lun. a ven. dalle 8:30 alle 12:00 fino al 12 luglio 2024



0. Vista dell'Etna dalla Cava di Monte Calvario.

*Il profilo del **Monte Calvario** domina da sempre Biancavilla.*

Gli anziani del paese lo ricordano verde, ricoperto da una folta vegetazione. Ci si andava a fare la via Crucis, sul Monte Calvario. E da lassù si guardava il paese, le sue case fatte di pietra lavica e i campi tutto intorno.

*Poi con la fine della guerra un grande buco crebbe in mezzo al Monte, divorando pian piano erba ed alberi. La piccola **cava**, da cui si estraeva la pietra con cui cresceva Biancavilla, era ormai a ridosso dell'abitato. E quella polvere chiara era nelle strade, sulle case e nel vento.*

*Nel 1996, uno studio dell'Istituto Superiore di Sanità (Iss) registra un'elevata mortalità per **mesotelioma**. La popolazione è scioccata. Si tratta di un tumore altamente letale con una speranza di vita di meno di un anno dalla diagnosi e un tempo di latenza fino a 50 anni. La causa? L'amianto?*

A Biancavilla però non ci sono mai state fabbriche, nessuna ciminiera si è mai levata più in alto del campanile della Chiesa di Santa Maria.

Ma allora da dove arriva questo 'amianto'?

Le indagini effettuate hanno puntato il dito sul Monte Calvario e sulla sua cava locale.

*Per oltre 50 anni la popolazione di Biancavilla è stata esposta ad alte concentrazioni di una rara fibra asbestiforme, **fluoro-edenite** l'hanno chiamata i geologi.*

*Nel 2001 iniziano le prime **operazioni di bonifica** grazie alle quali la diffusione di tali fibre*

si è significativamente ridotta: la cava viene recintata, alcune delle strade sterrate vengono asfaltate e il fronte della cava reso inerte con getti di malta cementizia. Ancora oggi l'incidenza del mesotelioma a Biancavilla è superiore a quella della Regione Siciliana. I lavori di bonifica ancora in corso.

Stefano Zuliani



1. **Biancavilla, comune di circa 23.000 abitanti situato alle falde dell'Etna.**

*Caso unico in Italia, Biancavilla presenta un'elevata incidenza del mesotelioma pleurico non correlata a fonti di inquinamento industriale, ma alla presenza di un particolare minerale nella roccia lavica di Monte Calvario denominato fluoro-edenite (un anfibolo calcico di formula ideale $\text{NaCa}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}\text{F}_2$). Il **Sito di Interesse Nazionale (SIN)** di Biancavilla viene istituito con il D.M 468/2001. Nel 2015, all'interno dell'area della cava dismessa (acquisita dal Comune), la Regione Siciliana istituisce un Geosito d'interesse mondiale.*



2. Vista aerea di Biancavilla (da Mappe) con evidenziata l'area di Monte Calvario.



3. Cava dismessa di Monte Calvario (chiusa nel 1998).

Lo sfruttamento del materiale estratto (per malte, intonaci, materiale per costruzione) avvenuto nella seconda metà del '900 a seguito del boom economico ed edilizio, ha contribuito alla aerodispersione delle fibre di cui ancora non erano note le caratteristiche cancerogene.



4. Frattura mineralizzata a fluoro-edenite nel domo di lave autobrecciate a composizione benmoreitica di Monte Calvario a Biancavilla (pendici sud-occidentali dell'Etna).

La frattura presenta una beanza che arriva ai 70 cm e 1,5 m di estensione.

All'interno, nella "roccia fresca", non alterata, sono visibili mineralizzazioni di colore ocra e nere.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



5. Edificio del centro abitato di Biancavilla, i muri perimetrali mostrano rivestimenti esterni (malte, intonaci) danneggiati, incompleti o mancanti.

Gli studi condotti dagli Enti scientifici preposti agli inizi degli anni 2000 hanno evidenziato una contaminazione di numerosi edifici del centro storico costruiti impiegando malte e intonaci contenenti i prodotti della macinazione del materiale lapideo proveniente dall'area estrattiva di Monte Calvario.

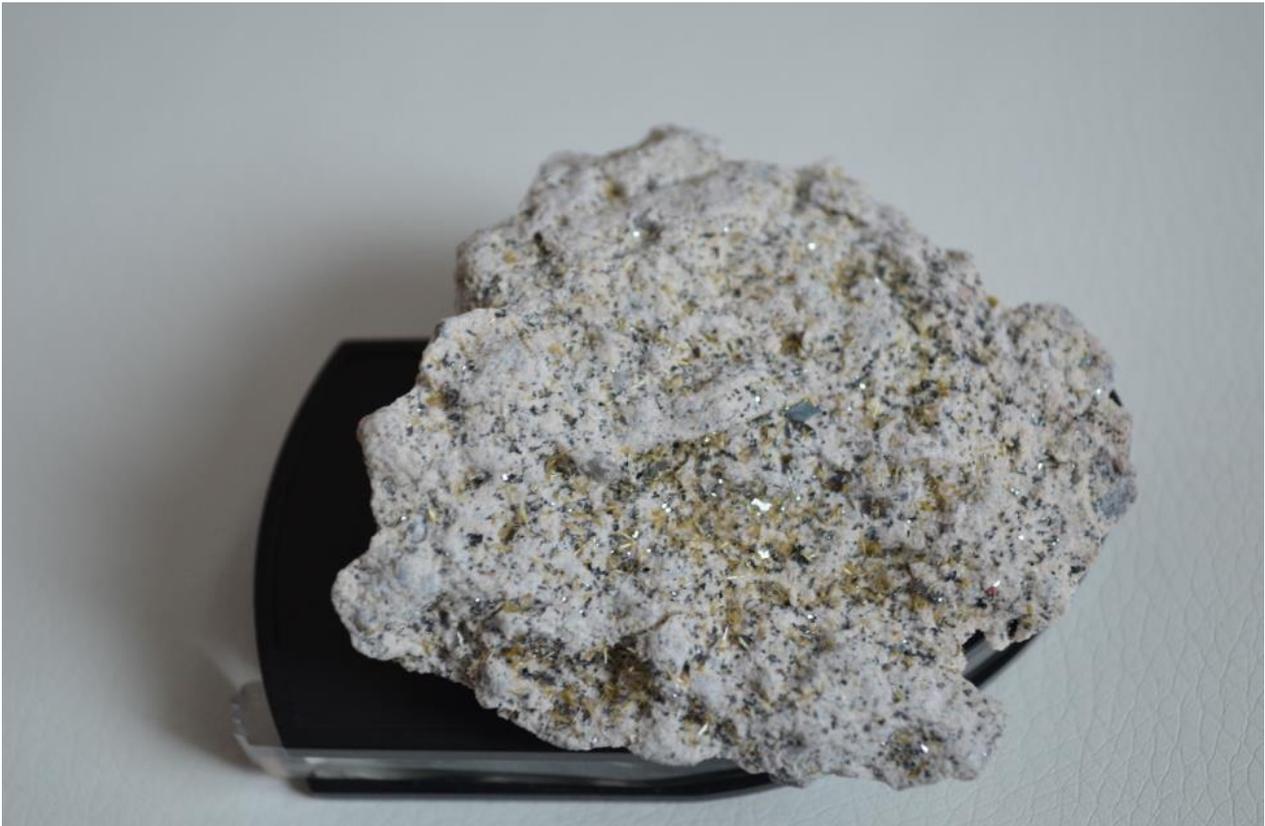
Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



6. Messa in sicurezza delle strade: lavori di bonifica e di ripristino ambientale del territorio (2002-2003). Intervento di rifacimento e asfaltatura di strada a fondo sterrato del centro abitato di Biancavilla.

Il pietrisco lavico proveniente dal sito estrattivo di Monte Calvario è stato impiegato anche per realizzare strade sterrate del centro abitato. Il rifacimento stradale è effettuato asportando preliminarmente i primi 20 cm circa di terreno naturale e di riporto (con possibile presenza di fluoro-edenite), che viene poi incapsulato e conferito in discarica presso il sito della ex cava di Monte Calvario.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



7. La roccia mineralizzata, i colori naturali dal giallo al nero.

Campione di materiale lavico brecciato, mineralizzato con fluoro-edenite ed ematite, proveniente dall'area del domo di Monte Calvario.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



8. “Cicatrice” da scavo su sede stradale. “Mini-trincea” riempita di malta cementizia realizzata per la posa di cavi in fibra ottica in una strada dell’abitato di Biancavilla.

Nel dicembre 2016 viene avviato il “Progetto Banda Ultra Larga” per la realizzazione della rete in fibra ottica in 142 comuni della Sicilia, partendo dal centro urbano di Biancavilla. Le lavorazioni saranno eseguite sulle principali sedi stradali comunali per una durata di circa 11 settimane. Vista la peculiarità ambientale del sito, il programma delle attività di scavo è realizzato secondo le indicazioni e prescrizioni delle autorità preposte alla tutela ambientale (Mattm, avvalendosi dell’Inail come referente tecnico, Enti scientifici nazionali, Organi di vigilanza competenti), previo monitoraggio costante della qualità dell’aria, da imprese abilitate a svolgere attività di bonifica amianto. I lavori rispetteranno specifiche procedure operative e idonee misure di sicurezza a tutela degli addetti alle lavorazioni e degli ambienti di vita limitrofi, e della popolazione residente in prossimità dei cantieri, contenendo la potenziale aerodispersione di fibre di fluoro-edenite.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



9. Riflesso di strade e case di Biancavilla nel volto di Dino (53 anni).

Negli anni '60 e '70 del 900 la sabbia e le pietre prelevate dal Monte Calvario avevano larghissimo impiego nell'edilizia della città. Dino Greco vive da sempre in città; nel 2006 gli è stato diagnosticato il mesotelioma pleurico maligno.



10. Case a ridosso di Monte Calvario.

Nei primi anni del 2000 sulla parte del monte visibile dalla strada sono stati eseguiti interventi di bonifica con la tecnica dello spritz beton (ricopertura con malta cementizia).



11. Casolare adiacente alla recinzione dell'area di cava dismessa di Monte Calvario.

Visibile l'intervento di rivestimento delle pareti rocciose del sito estrattivo con spritz beton e rete metallica.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



12. Animale sentinella.

Nei polmoni delle pecore di Biancavilla è stata rilevata la stessa fibra cancerogena, tanto da suggerirne il possibile ruolo di bio-indicatori nella valutazione della diffusione della fluoro-edenite: la vita media relativamente più breve determina un minore tempo di latenza nella manifestazione di patologie correlate.



13. Campione di roccia contenente fluoro-edenite prelevato da Monte Calvario, prima della chiusura della cava (concessione del Prof. Enrico Ciliberto).

Nel 2014, l'International Agency for Research on Cancer (IARC) ha classificato la fluoro-edenite un agente cancerogeno di Gruppo 1 - "Cancerogeni umani".



14. Cantiere sotterraneo di scavo di una galleria nel comune di Biancavilla. Valutazioni tecniche per gli addetti durante i lavori di completamento della ferrovia Circumetnea, tratta di scavo Paternò-Adrano (2009).

È in atto un accertamento tecnico Inail (Dott.ssa Daniela Bellomo e Dott. Carmelo Gargano, ripreso nello scatto) per la valutazione dell'esposizione alle fibre asbestiformi di fluoroedenite dei lavoratori impegnati nelle opere di scavo.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



15. Radiografia del torace di Dino Greco.



16. La cicatrice lasciata dall'intervento di pneumonectomia pleurica destra (asportazione del polmone) e ricostruzione del diaframma effettuato dal Dott. Enrico Potenza, a cui è stato sottoposto Dino Greco nel 2006.



17. La sedia vuota. Il vuoto lasciato da Delfio Pappalardo arriva dopo 10 anni di lotta al mesotelioma pleurico e ben tre operazioni effettuate dal Prof. Marcello Migliore.



18. Dino Pappalardo, chimico e in arte "Picciotto", utilizza il rap per fare informazione e stimolare la sensibilizzazione dei concittadini su problematiche che ha vissuto in prima persona con il padre.

Ha realizzato in particolare i due brani 'Sotto casa mia' e 'Ancora sotto casa mia' che parlano di Biancavilla e più in generale delle problematiche legate all'amianto.

'...c'è bisogno di sapere

per avere

le giuste cure

quel supporto

e vite più sicure...' - testo tratto da 'Sotto casa mia'



19. Mirella Pappalardo, come i suoi fratelli, non smette di portare avanti la lotta di sensibilizzazione alle problematiche correlate alla fluoro-edenite. Il padre, Delfio, è morto per mesotelioma pleurico a marzo del 2021 all'età di 68 anni.



20. La massa, asportata alla terza operazione effettuata dal Prof. Marcello Migliore al paziente Delfio Pappalardo.

Era una recidiva mediastinica di un mesotelioma pleurico maligno precedentemente asportato a sinistra. Massa talmente grande da causare un tamponamento cardiaco.



21. Particolare della tomba di Dino Ingrassia, idraulico biancavillese, morto a soli 33 anni: una delle vittime più giovani del mesotelioma pleurico.



22. Particolare del Presidio Ospedaliero Maria SS. Addolorata di Biancavilla.

Nel 2019 sono stati inaugurati il Focal point e l'ambulatorio di Pneumologia con funzione informativa e assistenziale, chiusi poi nel periodo del Covid. Presso il Focal point venivano erogate prestazioni sanitarie gratuite (dalla spirometria all'imaging radiologico) ad una specifica fascia d'età della popolazione biancavillese.



23. Il Prof. Marcello Migliore nello studio presso cui ha lavorato al Policlinico di Catania. Da anni conduce ricerca in ambito internazionale nel campo del trattamento del mesotelioma.



24. Giornata di sensibilizzazione (7 maggio 2023) alle problematiche correlate alla fluoro-edenite organizzata da Melissa Pappalardo con il supporto di medici e militari della CRI.

Non tutta la popolazione è informata ed i più giovani hanno anche perso memoria della storia della cava.



25. Foto della Cava di Monte Calvario (scatto ad una foto del Prof. Enrico Ciliberto) risalente agli anni in cui la cava era operativa.

Il Monte rappresentava un polmone verde per la cittadina prima che ne avvenisse lo sfruttamento intensivo per l'estrazione di materiale lapideo per l'edilizia.



26. Veduta di un'area della cava dismessa del Monte Calvario. Nel sito affiorano lave brecciate con presenza di mineralizzazioni a fluoro-edenite (e fluoroflogopite, una mica naturale).

L'area, acquisita dal Comune di Biancavilla e recintata, dopo i primi interventi mirati, è oggetto di messa in sicurezza permanente e bonifica con ripristino ambientale (avvio operativo dei lavori 2024).

Al suo interno, in una porzione individuata per la presenza di una frattura mineralizzata di discreta beanza (dimensioni centimetriche), nel 2015 la Regione Siciliana ha istituito un Geosito di interesse mondiale.

Courtesy **Daniela Bellomo**, Coordinatrice Regionale - Consulenza Tecnica Salute e Sicurezza - Direzione Regionale Inail Sicilia



27. Il Presidio Ospedaliero Maria SS. Addolorata di Biancavilla.



28. Montaggio di un frame di video preso da un profilo Instagram di biker di Biancavilla e del terreno incolto che si trova tra i villini di Badalato e l'ex cava.



29. 7 maggio 2023. L'ingresso principale della cava dopo l'inizio formale dei lavori di bonifica del sito (febbraio 2023) e la nuova cartellonistica che mostra i vari step di bonifica fino a far diventare Monte Calvario un parco fruibile dalla popolazione.

8. POSTFAZIONE

"Il Respiro di Biancavilla" nasce e matura nell'incontro delle sue autrici con l'idea di contribuire a dare attenzione alle vicende vissute nel SIN di Biancavilla (CT), dove la popolazione scopre circa 25 anni fa che il territorio è contaminato da un minerale naturale fibroso sconosciuto, causa di insorgenza di un raro tumore maligno mortale. Questo prodotto editoriale espone e testimonia degli avvenimenti che hanno marcato la vita delle persone esposte alle fibre asbestiformi di fluoro-edenite, il minerale scoperto nel lapideo vulcanico estratto in zona e utilizzato nelle costruzioni e nell'edilizia locale per decenni.

L'impegno assunto è di lasciare una traccia documentale essenziale per i cittadini di Biancavilla e le nuove generazioni, mantenendo viva la memoria di un capitolo doloroso della storia già accaduta, con l'intento di educare, informare e sensibilizzare sulle conseguenze sanitarie e ambientali legate all'esposizione a sostanze cancerogene. Così come di ricordare e informare sulle azioni e le misure di mitigazione intraprese per bonificare il territorio e contrastare il rischio per la salute.

Non sempre *"In tutte le cose della natura esiste qualcosa di meraviglioso"* (Aristotele).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano tutti i biancavillesi che vivono da tempo avvenimenti straordinari con un certo "spirito di normalità" e con coraggio e fiducia.

Si ringraziano ancora *Melissa, Dino, Placido, i Tecnici, Scanderbeg, Alberto, Vincenzo, Vincenzo R*, protagonisti delle pagine dedicate alle memorie personali che hanno condiviso storie e ricordi, aprendo le porte dei sentimenti e toccando cicatrici.

Grazie ai professionisti e tecnici comunali e al direttore tecnico cantiere dell'impresa impegnata nei lavori di bonifica del Monte Calvario per il materiale tecnico, le foto e le informazioni forniti e per la visita guidata nel sito.

Si ringraziano anche Gianfranco De Paoli per il lavoro di ottimizzazione di alcuni fotogrammi delle aree di cava e Alberto Pistorio per lo scatto fotografico concesso di una vista della zona di cantiere.

Grazie a noi autrici di questo lavoro per avere voluto osare e averci creduto.

BIBLIOGRAFIA

1. Available online: <https://www.tuttitalia.it/sicilia/86-biancavilla/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>.
2. Di Paola, M.; Mastrantonio, M.; Carboni, M.; Belli, S.; Grignoni, M.; Comba, P.; Nesti, M. La Mortalità per Tumore Maligno Della Pleura in Italia Negli Anni 1988-1992. *Rapporti ISTISAN* 96/40.
3. Marsili, D.; Comba, P.; Bruno, C. Partnership between Scientists and Populations Resident in Contaminated Sites. The Case Study of Biancavilla, Italy. *European Journal of Oncology and Environmental Health* 2024, 15384, doi:10.69137/ejoeh.v29i1.15384.
4. INAIL AMIANTO NATURALE E AMBIENTI DI LAVORO. *Indicazioni Operative per La Prevenzione*; Collana Salute e Sicurezza; 2021; ISBN 978-88-7484-682-5.
5. Gianfagna, A.; Oberti, R. Fluoro-Edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy): Crystal Chemistry of a New Amphibole End-Member. *American Mineralogist* 2001, 86, 1489-1493, doi:10.2138/am-2001-11-1217.
6. Grice, J.D.; Ferraris, G. New Minerals Approved in 2000 by the Commission on New Minerals and Mineral Names (CNMMN) International Mineralogical Association. *Mineral. mag.* 2001, 65, e689-e694, doi:10.1180/002646101317018514.
7. Available online: <https://www.mindat.org/min-6950.html>.
8. Donelli, G.; Marsili, D.; Comba, P. *Le Problematiche Scientifico-Sanitarie Correlate All'amianto: L'attività Dell'Istituto Superiore Di Sanità Negli Anni 1980-2012; I beni storico-scientifici dell'Istituto Superiore di Sanità; 2012; Vol. Quaderno 9; ISBN 978-88-97498-03-2.*
9. *Air Quality Guidelines for Europe*; World Health Organization, Ed.; WHO regional publications; 2nd ed.; World Health Organization, Regional Office for Europe: Copenhagen, 2000; ISBN 978-92-890-1358-1.
10. *Ordinanza Del Sindaco Di Biancavilla n. 32 Del 12 Marzo 1999. Divieto Assoluto Dell'attività Di Cava, Di Frantumazione e Movimentazione Del Pietrisco Lavico Contaminato Da Materiali Fibrosi Della Famiglia Dell'amianto (Anfiboli, Tremolite, Actinolite, Etc.) Proveniente Dalla Cava Di Monte Calvario.*
11. *Decreto Ministeriale n. 468 Del 18 Settembre 2001, "Regolamento Recante: Programma Nazionale Di Bonifica e Ripristino Ambientale". GU n. 13, Serie Generale, Del 16/01/2002, Suppl. Ord. n. 10.*

12. Decreto Ministeriale 18 Luglio 2002, Perimetrazione Del Sito Di Interesse Nazionale Di Biancavilla. GU n. 231 Del 02/10/2002.
13. Grosse, Y.; Loomis, D.; Guyton, K.Z.; Lauby-Secretan, B.; El Ghissassi, F.; Bouvard, V.; Benbrahim-Tallaa, L.; Guha, N.; Scocciati, C.; Mattock, H.; et al. Carcinogenicity of Fluoro-Edenite, Silicon Carbide Fibres and Whiskers, and Carbon Nanotubes. *The Lancet Oncology* 2014, 15, 1427-1428, doi:10.1016/s1470-2045(14)71109-x.
14. INAIL *IL CONTRIBUTO DELLA RICERCA IN TEMA DI AMIANTO A OLTRE VENT'ANNI DAL BANDO: PROPOSTE E SOLUZIONI*; Collana Ricerche; 2017; ISBN 978-88-7484-574-3.
15. Bellomo, D.; Gargano, C. INAIL Risk Insurance For Asbestosis In Road And Rail Yards In Biancavilla Area. In Proceedings of the Atti 4th International Conference on Medical Geology; Bari. Italy, 20-25/09/20211.
16. Bruno, C.; Marsili, D.; Bruni, B.M.; Comba, P.; Scondotto, S. Prevenzione Della Patologia Da Fluoro-Edenite: Il Modello Biancavilla. Percorsi Di Ricerca, Interventi Di Sanità Pubblica e Di Promozione Della Salute. *Not Ist Super Sanità* 2015, 28, 3-19.
17. INAIL. *Procedure Tecnico Operative per La Realizzazione in Sicurezza Di Interventi Ed Opere Urbanistico-Edilizie Nell'area Del Sito Da Bonificare Di Interesse Nazionale Di Biancavilla*; 48; 2020.
18. Grimaldi, R.; Pinizzotto, M.R. *Il MONITORAGGIO AMBIENTALE NEL SIN DI BIANCAVILLA*; ARPA Sicilia, 2017.
19. Piano Di Lavoro Ex d.lgs. 81/2008 e s.m.i. Elaborato Dalla Ditta Esecutrice, Datato 15/07/2024, per i "Lavori Di Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente e Recupero Ambientale Dell'area" - Cantiere in C.Da Monte Calvario.
20. Piano Operativo Di Sicurezza P.O.S. (Ai Sensi Del d.lgs. 81/08 e s.m.i.) Elaborato Dalla Ditta Esecutrice Subappaltatrice, Datato 25/07/2024 Rev. 2, Con Oggetto: Interventi Di Bonifica/ Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di "Monte Calvario" per La Fruibilità al Parco.
21. Validazione Del Comune Di Biancavilla Del P.O.S. Della Ditta Subappaltatrice, Datata 19/07/2024, Con Oggetto: Interventi Di Bonifica/ Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di "Monte Calvario" per La Fruibilità al Parco.
22. Nulla Osta Della Asp Di Catania Dipartimento Di Prevenzione Spresal Alla Ditta Esecutrice, Datato 26/08/2024, per i Lavori Di Bonifica Degli Edifici Indicati Nel Piano Di Lavoro Ex Art. 256 Del d. Lgs. 81/2008 Del 15/07/2024.

23. Progetto Esecutivo "Interventi Di Bonifica/ Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di Monte Calvario per La Fruibilità al Parco". Elaborati Del Marzo 2018, Revisione 3: 31.1. "Cronoprogramma Lavori-Grafico e Planimetria Con Individuazione Delle Zone Di Intervento"; 11 "Planimetria Con Ubicazione Dei Profili in Progetto per Le Piste Di Accesso", Scala 1:1000; 18 "Planimetria Con Regimentazione Delle Acque Piovane-Sezione Tipo", Scala 1:1000; 20 "Planimetria Post-Intervento Di Bonifica Ricopertura a Verde", Scala 1:1000.
24. PSC-Piano Di Sicurezza e Di Coordinamento d.lgs. 81/2008 e s.m.i. Relativo Agli "Interventi Di Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di Monte Calvario per La Fruibilità al Parco". Comune Di Biancavilla.
25. PSC Primo Aggiornamento al 12/11/2024 - Miglioramento Demolizioni "Edificio A" e "Impianto Di Frantumazione". Comune Di Biancavilla.
26. *Nota Del Ministero Dell'Ambiente e Della Sicurezza Energetica Del 05/12/2024 al Comune Di Biancavilla Con Oggetto: ID SIN Biancavilla - Progetto Operativo Di Bonifica Nell'area Urbana Del Sito Di Interesse Nazionale - Comune Di Biancavilla - DM 68/2001 Riguardante, Con Priorità, Gli Intonaci Degli Immobili Del Centro Storico (Ai Sensi Del Combinato Disposto Dell'art. 242, Comma 7 e Dell'art. 242, Comma 4, Del D. Lgs. 152/2006). Riscontro Nota Prot. n. 33670 Del 29.11.2024, Acquisita Dal MASE al Prot. n. 219819 Del 02.12.2024.*
27. *INAIL BONIFICA DA AMIANTO: ITER PROCEDURALI E FIGURE PROFESSIONALI COINVOLTE*; Collana Ricerche; 2020; ISBN 978-88-7484-661-0.
28. Ledda, C.; Loreto, C.; Matera, S.; Massimino, N.; Cannizzaro, E.; Musumeci, A.; Migliore, M.; Fenga, C.; Pomara, C.; Rapisarda, V. Early Effects of Fluoro-Edenite: Correlation Between Il-18 Serum Levels and Pleural and Parenchymal Abnormalities. *Future Oncol.* 2016, 12, 59-62, doi:10.2217/fon-2016-0338.
29. Cardile, V.; Renis, M.; Scifo, C.; Lombardo, L.; Gulino, R.; Mancari, B.; Panico, A. Behaviour of the New Asbestos Amphibole Fluoro-Edenite in Different Lung Cell Systems. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 2004, 36, 849-860, doi:10.1016/j.biocel.2003.09.007.
30. Rapisarda, V.; Salemi, R.; Marconi, A.; Loreto, C.; Graziano, A.C.; Cardile, V.; Basile, M.S.; Candido, S.; Falzone, L.; Spandidos, D.A.; et al. Fluoro-Edenite Induces Fibulin-3 Overexpression in Non-Malignant Human Mesothelial Cells. *Oncology Letters* 2016, 12, 3363-3367, doi:10.3892/ol.2016.5051.
31. Ledda, C.; Costa, C.; Matera, S.; Puglisi, B.; Costanzo, V.; Bracci, M.; Fenga, C.; Rapisarda, V.; Loreto, C. Immunomodulatory Effects in Workers Exposed to Natu-

- rally Occurring Asbestos Fibers. *Molecular Medicine Reports* 2017, 15, 3372-3378, doi:10.3892/mmr.2017.6384.
32. Pugnali, A.; Lucarini, G.; Giantomassi, F.; Lombardo, L.; Capella, S.; Belluso, E.; Zizzi, A.; Panico, A.M.; Biagini, G.; Cardile, V. In Vitro Study of Biofunctional Indicators after Exposure to Asbestos-like Fluoro-Edenite Fibres. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)* 2007, 53 Suppl, OL965-980.
33. Biggeri, A.; Pasetto, R.; Belli, S.; Bruno, C.; Di Maria, G.; Mastrantonio, M.; Trinca, S.; Uccelli, R.; Comba, P. Mortality from Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Pleural Mesothelioma in an Area Contaminated by Natural Fiber (Fluoro-Edenite). *Scand J Work Environ Health* 2004, 30, 249-252, doi:10.5271/sjweh.786.
34. Burrigato, F.; Comba, P.; Baiocchi, V.; Palladino, D.M.; Simej, S.; Gianfagna, A.; Paoletti, L.; Pasetto, R. Geo-Volcanological, Mineralogical and Environmental Aspects of Quarry Materials Related to Pleural Neoplasm in the Area of Biancavilla, Mount Etna (Eastern Sicily, Italy). *Environ Geol* 2005, 47, 855-868, doi:10.1007/s00254-004-1217-7.
35. Fazzo, L.; Minelli, G.; De Santis, M.; Ceccarelli, E.; Iavarone, I.; Zona, A. The Epidemiological Surveillance of Mesothelioma Mortality in Italy as a Tool for the Prevention of Asbestos Exposure. *IJERPH* 2023, 20, 5957, doi:10.3390/ijerph20115957.
36. Putzu, M.G.; Bruno, C.; Zona, A.; Massiccio, M.; Pasetto, R.; Piolatto, P.G.; Comba, P. Fluoro-Edenitic Fibres in the Sputum of Subjects from Biancavilla (Sicily): A Pilot Study. *Environ Health* 2006, 5, doi:10.1186/1476-069x-5-20.
37. Cardile, V.; Proietti, L.; Panico, A.; Lombardo, L. Nitric Oxide Production in Fluoro-Edenite Treated Mouse Monocyte-Macrophage Cultures. *Oncol Rep* 2004, doi:10.3892/or.12.6.1209.
38. Ledda, C.; Loreto, C.; Matera, S.; Massimino, N.; Cannizzaro, E.; Musumeci, A.; Migliore, M.; Fenga, C.; Pomara, C.; Rapisarda, V. Early Effects of Fluoro-Edenite: Correlation between IL-18 Serum Levels and Pleural and Parenchymal Abnormalities. *Future Oncology* 2016, 12, 59-62, doi:10.2217/fon-2016-0338.
39. Loreto, C.; Rapisarda, V.; Carnazza, M.L.; Musumeci, G.; Valentino, M.; Fenga, C.; Martinez, G. Fluoro-Edenite Fibres Induce Lung Cell Apoptosis: An in Vivo Study. *Histol Histopathol* 2008, 23, 319-326, doi:10.14670/HH-23.319.
40. Ledda, C.; Costa, C.; Matera, S.; Puglisi, B.; Costanzo, V.; Bracci, M.; Fenga, C.; Rapisarda, V.; Loreto, C. Immunomodulatory Effects in Workers Exposed to Naturally Occurring Asbestos Fibers. *Molecular Medicine Reports* 2017, 15, 3372-3378, doi:10.3892/mmr.2017.6384.

41. Travaglione, S.; Bruni, B.M.; Falzano, L.; Filippini, P.; Fabbri, A.; Paoletti, L.; Fiorentini, C. Multinucleation and Pro-Inflammatory Cytokine Release Promoted by Fibrous Fluoro-Edenite in Lung Epithelial A549 Cells. *Toxicology in Vitro* 2006, 20, 841-850, doi:10.1016/j.tiv.2005.12.010.
42. Ledda, C.; Loreto, C.; Lombardo, C.; Cardile, V.; Rapisarda, V. Mesothelin Methylation, Soluble Mesothelin Related Protein Levels and Inflammation Profiling in Workers Chronically Exposed to Naturally Occurring Asbestos Fibers. *Translational Oncology* 2024, 40, doi:10.1016/j.tranon.2023.101872.
43. Bruno, C.; Tumino, R.; Fazzo, L.; Cascone, G.; Cernigliaro, A.; De Santis, M.; Giurdanella, M.C.; Nicita, C.; Rollo, P.C.; Scodotto, S.; et al. Incidence of Pleural Mesothelioma in a Community Exposed to Fibres with Fluoro-Edenitic Composition in Biancavilla (Sicily, Italy). *Ann Ist Super Sanita* 2014, 50, 111-118, doi:10.4415/ANN_14_02_02.
44. Rapisarda, V.; Ledda, C.; Ricceri, V.; Arena, F.; Musumeci, A.; Marconi, A.; Fago, L.; Bracci, M.; Santarelli, L.; Ferrante, M. Detection of Pleural Plaques in Workers Exposed to Inhalation of Natural Fluoro-Edenite Fibres. *Oncology Letters* 2015, 9, 2046-2052, doi:10.3892/ol.2015.2978.
45. Ledda, C.; Loreto, C.; Bracci, M.; Mangano, D.; Migliore, M.; Ricceri, V.; Musumeci, A.; Costa, C.; Pomara, C.; Rapisarda, V. High Risk of Pleural Plaques and Parenchymal Abnormalities in Women Living in Biancavilla (Italy). *Future Oncology* 2016, 12, 63-65, doi:10.2217/fon-2016-0337.
46. Ledda, C.; Pomara, C.; Bracci, M.; Mangano, D.; Ricceri, V.; Musumeci, A.; Ferrante, M.; Musumeci, G.; Loreto, C.; Fenga, C.; et al. Natural Carcinogenic Fiber and Pleural Plaques Assessment in a General Population: A Cross-Sectional Study. *Environmental Research* 2016, 150, 23-29, doi:10.1016/j.envres.2016.05.024.
47. Bruno, C.; Di Stefano, R.; Ricceri, V.; La Rosa, M.; Cernigliaro, A.; Ciranni, P.; Di Maria, G.; Mandrioli, D.; Zona, A.; Comba, P.; et al. Fluoro-Edenite Non-Neoplastic Diseases in Biancavilla (Sicily, Italy): Pleural Plaques and/or Pneumoconiosis? *Ann Ist Super Sanita* 2023, 59, 187-193, doi:10.4415/ANN_23_03_03.
48. Pairon, J.-C.; Andujar, P.; Rinaldo, M.; Ameille, J.; Brochard, P.; Chamming's, S.; Clin, B.; Ferretti, G.; Gislard, A.; Laurent, F.; et al. Asbestos Exposure, Pleural Plaques, and the Risk of Death from Lung Cancer. *Am J Respir Crit Care Med* 2014, 190, 1413-1420, doi:10.1164/rccm.201406-1074oc.
49. Tibaldi, E.; Gnudi, F.; Mandrioli, D.; Bruno, C.; Zona, A.; Fazzo, L.; Comba, P. Pathological Characterization of Lung Fibrosis in Sprague-Dawley Rats Treated

- with Fluoro-Edenite Fibres by Intrapleural Injection. *J Occup Med Toxicol* 2024, 19, doi:10.1186/s12995-024-00434-5.
50. Comba, P.; Gianfagna, A.; Paoletti, L. Pleural Mesothelioma Cases in Biancavilla Are Related to a New Fluoro-Edenite Fibrous Amphibole. *Archives of Environmental Health: An International Journal* 2003, 58, 229-232, doi:10.3200/AEOH.58.4.229-232.
51. Fazzo, L.; Minelli, G.; De Santis, M.; Bruno, C.; Zona, A.; Marinaccio, A.; Conti, S.; Pirastu, R.; Comba, P. Mesothelioma Mortality Surveillance and Asbestos Exposure Tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanita* 2012, 48, 300-310, doi:10.4415/ANN_12_03_11.
52. Fazzo, L.; Minelli, G.; De Santis, M.; Bruno, C.; Zona, A.; Conti, S.; Comba, P. Epidemiological Surveillance of Mesothelioma Mortality in Italy. *Cancer Epidemiology* 2018, 55, 184-191, doi:10.1016/j.canep.2018.06.010.
53. Robinson, B.W.S.; Lake, R.A. Advances in Malignant Mesothelioma. *N Engl J Med* 2005, 353, 1591-1603, doi:10.1056/nejmra050152.
54. Xiong, X.; Zhang, S.; Liao, X.; Du, J.; Zheng, W.; Hu, S.; Wei, Q.; Yang, L. An Umbrella Review of the Evidence Associating Occupational Carcinogens and Cancer Risk at 19 Anatomical Sites. *Environmental Pollution* 2024, 345, 123531, doi:10.1016/j.envpol.2024.123531.
55. GdL SENTIERI-ReNaM [SENTIERI - Epidemiological study of residents in national priority contaminated sites: incidence of mesothelioma]. *Epidemiol Prev* 2016, 40, 1-116, doi:10.19191/EP16.5S1.P001.097.
56. Zona, A.; Lavarone, I.; Buzzoni, C.; Conti, S.; Santoro, M.; Fazzo, L.; Pasetto, R.; Pirastu, R.; Bruno, C.; Ancona, C.; et al. SENTIERI: Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *E&P* 2019, 43, 1-170, doi:10.19191/EP19.2-3.S1.032.
57. Ledda, C.; Caltabiano, R.; Loreto, C.; Cinà, D.; Senia, P.; Musumeci, A.; Ricceri, V.; Pomara, C.; Rapisarda, V. Prevalence of Anti-Nuclear Autoantibodies in Subjects Exposed to Natural Asbestiform Fibers: A Cross-Sectional Study. *Journal of Immunotoxicology* 2018, 15, 24-28, doi:10.1080/1547691X.2017.1415398.
58. Rapisarda, V.; Caltabiano, R.; Musumeci, G.; Castrogiovanni, P.; Ferrante, M.; Ledda, C.; Lombardo, C.; Graziano, A.C.E.; Cardile, V.; Loreto, C. Analysis of Fibulin-3 after Exposure to Asbestos-like Fibers. *Environmental Research* 2017, 156, 381-387, doi:10.1016/j.envres.2017.03.055.

59. Caltabiano, R.; Loreto, C.; Vitale, E.; Matera, S.; Miozzi, E.; Migliore, M.; Angelico, G.; Tumino, R.; Ledda, C.; Rapisarda, V. Fibulin-3 Immunoexpression in Malignant Mesothelioma Due to Fluoro-Edenite: A Preliminary Report. *Future Oncology* 2018, 14, 53-57, doi:10.2217/fon-2017-0386.
60. Angelico, G.; Caltabiano, R.; Loreto, C.; Ieni, A.; Tuccari, G.; Ledda, C.; Rapisarda, V. Immunohistochemical Expression of Aquaporin-1 in Fluoro-Edenite-Induced Malignant Mesothelioma: A Preliminary Report. *International Journal of Molecular Sciences* 2018, 19, doi:10.3390/ijms19030685.
61. Available online: <https://www.ctsa.unict.it/content/sin-biancavilla>.
62. Available online: <https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin-35/>.
63. *D.D. n. 316/STA Del 6 Giugno 2017 Ministero Dell'Ambiente e Della Tutela Del Territorio e Del Mare, Relativo All'approvazione, Con Prescrizioni, Del Documento Unitario "Progetto Definitivo - Interventi Di Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di Monte Calvario per La Fruibilità a Parco" Trasmesso Dal Comune Di Biancavilla Con Nota Del 22 Aprile 2016 Con Protocollo n. 8347.*
64. Available online: <https://www.cataniamedica.it/biancavilla-lasp-apre-focal-point-e-ambulatorio-di-pneumologia/>.
65. *LEGGE 23 Dicembre 2014, n. 190 Disposizioni per La Formazione Del Bilancio Annuale e Pluriennale Dello Stato (Legge Di Stabilità 2015). (14G00203) GU n. 300 Del 29-12-2014 - Suppl. Ordinario n. 99.*
66. *Certificato Di Pubblicazione Determinazione Registro Generale N° 214 Del 02/03/2020 Determinazione Di P.O. N° 67 Del 02/03/2020 P.O. N.5 - Area Tecnica Comune Di Biancavilla Con Oggetto: "Interventi Di Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Monte Calvario per La Fruibilità a Parco". Determina a Contrarre. Art. 32 D. Lgs. 50/2016 - CUP: C84G15000000001 - CIG:8225857FEC.*
67. *D. A. n. 105 Del 15 Aprile 2015 Assessorato Territorio Ed Ambiente, Dipartimento Regionale Dell'ambiente, "Istituzione Del Geosito "Lave Brecciate a Fluoro-Edenite e Fluoroflogopite Di Monte Calvario", Ricadente Nel Territorio Comunale Di Biancavilla. GURS n. 21 Del 22/5/2015.*
68. *D.D.G. n. 555 Del 24.06.2022 Regione Siciliana Assessorato Regionale Dell'energia e Dei Servizi Di Pubblica Utilità - Dipartimento Dell'acqua e Dei Rifiuti "Accordo Di Programma per La Realizzazione Degli Interventi Di Messa in Sicurezza e Bonifica Delle Aree Compresse Nel Sito Di Interesse Nazionale Di Biancavilla. Interventi Di Bonifica/*

Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di Monte Calvario per La Fruibilità a Parco". Decreto Finanziamento e Impegno.

69. *D.D.G. n. 1892 Del 20.11.2024 Regione Siciliana Assessorato Regionale Dell'energia e Dei Servizi Di Pubblica Utilità - Dipartimento Dell'acqua e Dei Rifiuti "Accordo Di Programma per La Realizzazione Degli Interventi Di Messa in Sicurezza e Bonifica Delle Aree Comprese Nel Sito Di Interesse Nazionale Di Biancavilla. Interventi Di Bonifica/ Messa in Sicurezza Permanente e Ripristino Ambientale Dell'area Di Cava Di Monte Calvario per La Fruibilità a Parco". Decreto Liquidazione Anticipazione.*
70. *Mozione Consiliare al Sindaco e al Presidente Del Consiglio Comunale Di Biancavilla Con Oggetto: "Interventi Di Bonifica/Messa in Sicurezza Area Di Monte Calvario", Prot. n. 15791 Del 12/06/2024.*

