

AMBIENTE E SALUTE













Capitolo 16

CAPITOLO 16

SEZIONE 16.1

AMBIENTE E SALUTE

QUADRO SINOTTICO DEGLI INDICATORI

	N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
Acqua destinata al consumo umano	119	R	Campioni di acqua destinata al consumo umano esaminati (controlli di routine e controlli di verifica)		↑
	120	S	Non conformità riscontrate nei campioni di acqua destinata al consumo umano (in ambito batter./chim./batter.-chim.)		↑
Legionella	121	R	Campioni analizzati per ricerca di <i>Legionella</i>		-
	122	S	Positività alla <i>Legionella</i> riscontrate		-
	123	R	Bonifiche da <i>Legionella</i>		-
Amianto	124	D	Presenza naturale di amianto		→
	125	P	Presenza di M.C.A. in edifici aperti al pubblico o in siti industriali dimessi		→
	126	S	Tumori correlabili all'amianto		↑
	127	R	Rilievi per la verifica della presenza di M.C.A. in edifici aperti al pubblico		→
Pollini e spore d'interesse allergico	128	S	Pollini e spore d'interesse allergico		-

Il termine "salute umana" è stato definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come <<...uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non solamente come l'assenza di malattia o di infermità>>. Tale concetto non prende in considerazione, dunque, la semplice mancanza di patologie, ma un più ampio giudizio del benessere degli individui che compongono la società, che è spesso interessata da "disturbi" che ne condizionano, a volte in maniera assai pesante, la vita sociale. Inoltre, è nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000 che, per la prima volta, si punta alla salvaguardia della salute del cittadino, non solo attraverso un sistema efficiente di servizi di diagnosi e cura, ma anche tramite attività e servizi mirati al monitoraggio ed alla valutazione dei determinanti ambientali e sociali che interferiscono sullo stato di salute degli organismi viventi. Risulta fondamentale, pertanto, attuare l'integrazione degli aspetti sanitari con gli indicatori ambientali, per una valutazione dei fattori di rischio e d'impatto sulla qualità di vita dell'uomo.

ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

L'ARTA ha svolto nel corso dell'anno un importante lavoro di controllo delle acque destinate al consumo umano, lavoro che ha richiesto, nei diversi dipartimenti provinciali, un notevole impegno in termine di risorse umane e strumentali. L'attività svolta, a supporto tecnico delle ASL abruzzesi, ha permesso di evidenziare un trend positivo in termine di qualità delle acque stesse. I controlli effettuati dimostrano una diminuzione della frequenza delle contaminazioni chimiche e batteriologiche rispetto a quelle rilevate negli anni precedenti ed una diminuzione degli inquinanti in termine di quantità riscontrate.

Lo studio più approfondito ha riguardato le acque di sorgente captate all'interno del Massiccio del Gran Sasso e dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) che insistono principalmente sul territorio provinciale di Teramo, sulle quali la pressione antropica è maggiore e per le quali è in corso uno studio indotto delle problematiche connesse alla emergenza del "sistema Gran Sasso".

LEGIONELLA

Nell'anno 2003 è stato istituito presso il Dipartimento Provinciale ARTA di L'Aquila il "Centro Regionale di Riferimento" per la ricerca della Legionella nelle diverse matrici ambientali: acqua, aria, incrostazioni e biofilm.

I luoghi individuati come punti critici per lo sviluppo di Legionella possono essere considerati: Ospedali, Residenze Sanitarie per Anziani, Case di cura, Alberghi, etc.

L'obsolescenza di talune strutture sanitarie, con particolare riferimento agli impianti di distribuzione di acqua calda per servizi, favorisce, infatti, lo sviluppo e la proliferazione del germe; tale presenza nella rete causa la possibilità di insorgenza di legionellosi prevalentemente nei soggetti con deficit immunitario, negli anziani, nei soggetti defedati in genere.

Per la prevenzione dello sviluppo della malattia la normativa vigente prevede degli adempimenti, sia in seguito al riscontro di casi di malattia conclamata, sia nell'ambito di azioni di profilassi, atti a monitorare lo sviluppo e la proliferazione del germe.

Il quadro emerso dall'attività del "Centro Regionale di Riferimento" segnala una notevole presenza di Legionella Pneumophila nelle diverse strutture sottoposte a controllo. Per contro i casi segnalati di polmonite da Legionella riscontrati nel territorio regionale sono di scarsissima entità, ciò anche a causa della incertezza diagnostica legata alla generica classificazione di patologie polmonari con la dicitura: "Polmonite Atipica Primaria".

Gli interventi operati di concerto con le strutture sanitarie locali, in risposta al riscontro di positività, vengono valutati nel corso dell'anno per verificare la reale efficacia delle azioni di bonifica attuate.

AMIANTO

E' noto che la presenza di amianto (detto anche asbesto), in ambiente naturale o costruito, può rappresentare un fattore di criticità ambientale. Tale problematica ha un forte impatto sull'opinione pubblica in quanto anche la presenza di materiali contenenti amianto (di seguito denominati con l'acronimo M.C.A.) viene percepita come un grave fattore di pericolo per la salute. Tale materiale per le sue proprietà è stato in passato largamente usato come fibra di rinforzo e come

materia prima in manufatti destinati principalmente nel settore edile.

A causa della sua riconosciuta cancerogenicità con la Legge del 27 marzo 1992 n°257 ne è stata proibita l'importazione, la commercializzazione e la produzione di manufatti che lo contengano.

I silicati della famiglia dell'amianto sono numerosi: ad esempio la famiglia degli anfiboli è costituita da circa 40 specie, molte delle quali si presentano in forma fibrosa. Quando si parla di amianto/asbesto nell'ambito di problematiche igienico – sanitarie, ci si riferisce solo a sei silicati fibrosi di magnesio, in associazione o meno ad altri cationi (calcio, ferro, sodio).

I principali tipi di amianto sono elencati nel Decreto Legislativo 277/91, articolo 23, e sono suddivisi in due grandi famiglie:

- **amianto serpentino** (crisotilo)
- **amianti anfiboli** (actinolite, amosite, antofillite, crocidolite, tremolite)

Lo stato dell'ambiente in relazione all'amianto è descrivibile utilizzando gli indicatori proposti dal modello DPSIR (Driving forces – Pressure – State – Impact – Response), il cui utilizzo è ampiamente consolidato a livello internazionale. Il modello permette di stabilire connessioni causali tra una pressione ambientale, lo stato che ne deriva e le risposte che occorre mettere in atto per prevenire e/o mitigare gli impatti negativi.

DETERMINANTI/PRESSIONI

I principali fattori determinanti (driving forces) sono rappresentati dalla presenza in natura di ammassi rocciosi o minerali contenenti amianto.

Fattore di pressione ambientale è la presenza, ubiquitariamente diffusa sul territorio regionale di M.C.A. in edifici pubblici o aperti al pubblico, in gruppi di abitazione e/o abitazioni singole ed in siti industriali attivi o dismessi.

La presenza di M.C.A. in forma compatta non comporta, di per sé, pericoli per la salute degli occupanti e, per ovvia estensione, per la salute pubblica in genere. Questa situazione di non pericolosità permane, tuttavia, sino a quando i M.C.A. non vengono meccanicamente disturbati. Per questo la normativa in vigore prevede che i proprietari degli immobili e/o dei manufatti nei quali siano presenti M.C.A., debbano periodicamente valutare lo stato di conservazione dei materiali e predisporre un idoneo piano di controllo periodico (D.M. 06.09.1994).

Il censimento dell'amianto (previsto dalla Legge 27 marzo 1992 n°257 e dal D.P.R. 8 agosto 1994) è lo strumento per individuare, in maniera puntuale, la presenza di amianto sul territorio. Tale censimento è l'atto propedeutico all'elaborazione del dal "Piano Regionale" ed alla verifica, da parte delle AUSL dell'attuazione della normativa vigente. È tuttora in corso il censimento dell'amianto presente sul territorio abruzzese che la Regione Abruzzo ha affidato alla Società "Collabora Engineering" de L'Aquila.

Presso l'Assessorato all'Ambiente è stato istituito un tavolo tecnico del quale fanno le AUSL e l'ARTA. Questo tavolo ha offerto alla Regione Abruzzo il supporto tecnico – scientifico – operativo per indirizzare l'operato della Società incaricata di effettuare il censimento. L'attività conoscitiva è stata tesa innanzitutto ad accertare la presenza di amianto in forma friabile ritenuto il più pericoloso.

L'attenzione è stata anche indirizzata all'acquisizione dell'elenco delle ditte che, nella nostra regione, sino all'entrata in vigore della Legge 257/92, hanno utilizzato l'amianto come materia prima nel ciclo lavorativo.

Questo per consentire sia la sorveglianza ambientale sia quella epidemiologico – sanitaria sui lavoratori esposti. Lo stato della presenza di amianto in ambiente naturale o costruito è quantificabile attraverso il parametro descrittore "mortalità per tumore maligno della pleura".

Il mesotelioma pleurico è patognomico dell'esposizione da amianto. E' una patologia molto rara e sono stati studiati i tassi medi nella popolazione nazionale. Un aumento del numero dei casi riscontrati rispetto a quelli attesi consente di valutare la presenza di esposizione ad amianto. I dati sulla incidenza del mesotelioma pleurico sono raccolti dall'Istituto Superiore di Sanità e sono riportati nei rapporti ISTISAN periodicamente pubblicati dal medesimo Istituto. Il sistema di sorveglianza dell'Istituto Superiore di Sanità consente, inoltre, di intervenire con indagini epidemiologiche mirate atte a svelare le cause (come nel celeberrimo caso del Comune di Biancavilla di Catania) di esposizione della popolazione a fibre appartenenti alla famiglia dell'asbesto.

Gli indicatori di risposta evidenziano gli interventi di controllo messi in atto allo scopo di ridurre gli impatti sulla popolazione dei fattori di pressione inerenti la presenza di M.C.A. L'attività di controllo è svolta dal Centro Regionale di Riferimento per l'Amianto, operan-

te presso il Dipartimento di Teramo dell'ARTA Abruzzo. I controlli sono stati principalmente svolti nell'ambito del progetto "Siti inquinati" e/o a seguito di richiesta degli organi di vigilanza.

La Società "Collabora Engeneering ha visitato, nel corso dell'attività di raccolta dati, edifici, pubblici e privati, aperti al pubblico. Nei casi in cui la Società "Collabora Engeneering" non è stata in grado di determinare la natura di manufatti sospettati di contenere amianto, ha richiesto, per tramite della Regione Abruzzo, l'intervento del Centro Regionale di Riferimento per l'Amianto. I risultati derivanti dagli interventi tecnico – analitici sono stati inviati all'organo di vigilanza che ha provveduto ad attivare tutte le procedure previste dalla vigente normativa.

POLLINI E SPORE D'INTERESSE ALLERGENICO

La "pollinosi", cioè la reazione mediata dagli anticorpi della classe IgE del nostro corpo dovuta all'inalazione dei pollini presenti nell'aria che respiriamo, si rivela una delle allergie emergenti dei nostri tempi, i cui sintomi più comuni sono rappresentati, nei casi meno gravi, da fastidiosi disturbi all'apparato orofaringeo con lacrimazioni e starnuti (riniti, congiuntiviti,...), fino a causare gravi patologie bronchiali di tipo asmatico.

Recenti studi dimostrano che negli ultimi anni si è assistito ad un rapido incremento dei soggetti interessati dalle pollinosi (in Italia colpiscono oggi il 25% della popolazione), ed in prevalenza nei bambini. Tale fenomeno si concentra, poi, principalmente nelle aree urbane ed industrializzate, probabilmente per la presenza concomitante di altri agenti irritanti (p.es. inquinanti da riscaldamento e da motorizzazione, come anidride solforosa, Nox, PM, O₃) che possono agire da "carriers", veicolando e concentrando gli allergeni pollinici in atmosfera. Anche le spore fungine sono spesso responsabili di gravi complicazioni nelle patologie respiratorie, oltre ad essere di estremo interesse in campo agronomico come agenti fitopatologici. *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Aspergillus*, sono i generi più comunemente responsabili delle differenti forme di allergie respiratorie; queste muffe ubiquitarie, ampiamente diffuse in natura, costituiscono da sole circa il 50% di tutte le spore fungine isolabili o identificabili dal campionamento dell'aria. La conseguenza diretta di tali allergopatie è senz'altro un forte disagio fisico e, soprattutto, un notevole "costo sociale" che si registra in giornate lavorative perse,

scarso rendimento scolastico per i più giovani, assistenza medica, consumo di farmaci,....

Senza dubbio, per i pazienti affetti da questo tipo di disturbi è particolarmente indicato un intervento di tipo preventivo, ed un riconoscimento precoce della quantità di particelle presenti in aria può aiutare il medico generico, e lo specialista, ad effettuare programmi di interventi farmacologici mirati e tempestivi. Purtroppo, si è notata una scarsa conoscenza degli andamenti della pollinazione e della sporulazione a livello locale, con conseguenti difficoltà a collocare esattamente i periodi di fioritura delle principali specie allergizzanti del territorio, con il rischio di un prolungamento del trattamento oltre il periodo di fioritura che può essere, di contro, correttamente documentato dai calendari sporo-pollinici locali. Difatti, attraverso il monitoraggio aerobiologico, si possono registrare le variazioni qualitative, quantitative e temporali dei pollini e delle spore presenti in atmosfera in una determinata zona, e ciò rappresenta un valido strumento per la diagnosi ed il trattamento dei soggetti interessati.

Le stazioni di monitoraggio attualmente attive in Abruzzo sono quelle dell'**ARTA Abruzzo** (con le stazioni di Pescara-Porta Nuova, ed di Atri in località S.Martino) e quella della **Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di L'Aquila** (con la stazione di L'Aquila in località S.Sisto). Le tre stazioni di monitoraggio fanno parte della più ampia Rete Nazionale di monitoraggio denominata **POLL-NeT**, sotto il coordinamento di APAT e di AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia).


I dati elaborati in questo Rapporto si riferiscono al monitoraggio continuativo effettuato dall'ARTA Abruzzo. L'attività è stata avviata nel mese di maggio del 2004, e rileva la concentrazione giornaliera per unità di volume (g/m³ d'aria aspirata) dei principali pollini e spore fungine che potrebbero essere responsabili di alcune allergie respiratorie. Vengono allestiti campioni giornalieri che sono sottoposti ad analisi in microscopia ottica per il riconoscimento e conteggio dei granuli pollinici di 19 famiglie di piante coltivate e/o spontanee e di 5 generi di spore. Tra le finalità delle attività di monitoraggio dell'ARTA c'è la divulgazione dei dati che, a cadenza settimanale, vengono inseriti in un data-set ("**Bollettino di pollini e spore**"), consultabile direttamente dal pubblico, sul sito web www.artaabruzzo.it.

SEZIONE 16.3

SEZIONE 16.3.1

DESCRIZIONE DEGLI INDICATORI

ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
119	R	Campioni di acqua destinata al consumo umano esaminati (controlli di routine e controlli di verifica)		↑
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Territorio Provinciale	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore è stato individuato nel numero di controlli effettuati nel corso dell'anno 2004 per singola provincia. Questi dati, cumulati, hanno fornito il numero di controlli effettuati per l'intera regione.

A seconda di quanto stabilito nel DL 31/2001, così come modificato e integrato dal D.L. 27/2002 i controlli si distinguono in controlli di routine e in controlli di verifica.

Il controllo di routine fornisce "...informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica delle acque fornite per il consumo umano

nonché informazioni sull'efficacia degli eventuali trattamenti dell'acqua potabile..."

Il controllo di verifica fornisce "...informazioni necessarie per accertare se tutti i valori di parametro contenuti nel decreto sono rispettati..."

SCOPO

Verificare lo stato di qualità delle acque, come previsto dalla normativa.

UNITÀ DI MISURA

Numero (N).

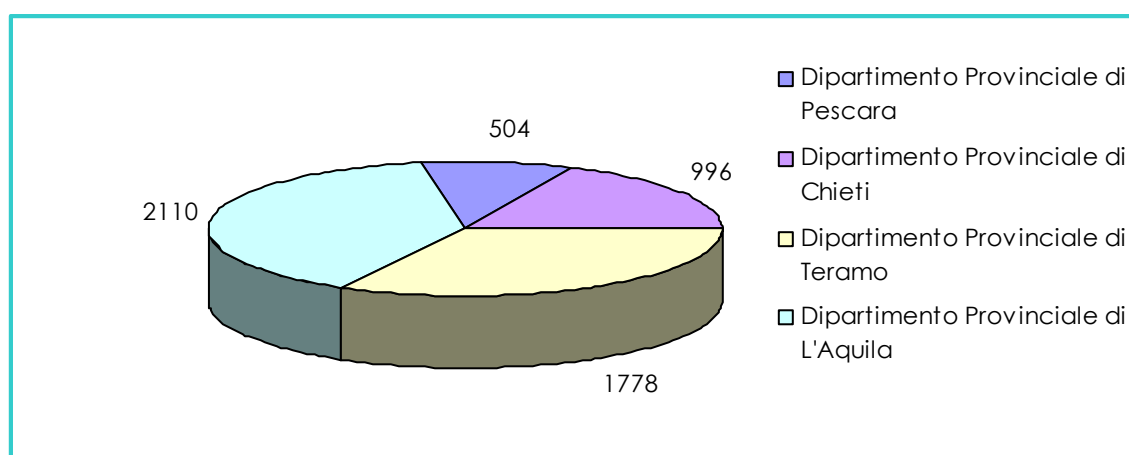


Fig. 16.1 Totale campioni esaminati anno 2004: N. 5388. Fonte: ARTA Abruzzo

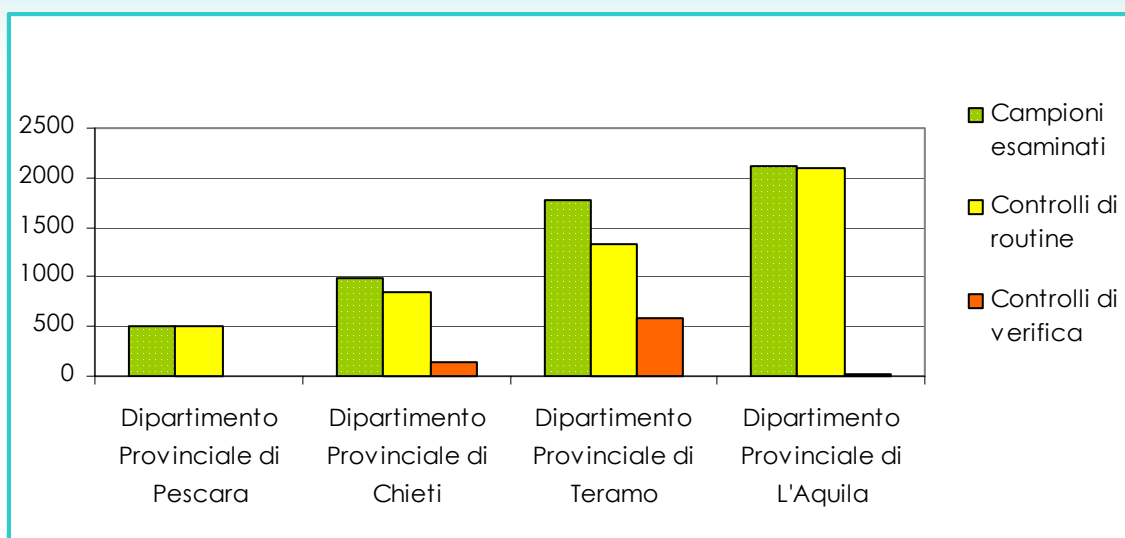


Fig. 16.2 Controlli effettuati sui campioni esaminati. Fonte: ARTA Abruzzo

Il numero totale di campioni di acqua sottoposti ad analisi, per l'intera regione, è pari a n. 5.388.

La tabella dimostra la loro distribuzione per Dipartimento Provinciale, mettendo in evidenza che il numero di campioni esaminati per singola provincia è direttamente proporzionale all'estensione del territorio provinciale e/o alla localizzazione prevalente delle sorgenti/opere di captazione in alcune province.

Le acque delle sorgenti captate all'interno del Massiccio del Gran Sasso, (che insistono in gran parte nella provincia teramana), e quelle prelevate lungo la rete di distribuzione sono

state sottoposte a frequente controllo di verifica, come si evince dal grafico della tipologia dei controlli effettuati. I parametri chimici inseriti in questo controllo, che caratterizzano lo studio che l'ARTA sta facendo dal settembre 2002 sono: gallio, mercurio, 2,5 difenilosazolo, 1,2,4 Trimetilbenzene ed il Diisopropilnaftalene. Anche per tali sostanze il trend è positivo, data la minor frequenza con cui questi parametri sono stati rilevati nel corso del 2004 e le minori quantità riscontrate in caso di positività. E' da segnalare peraltro che la maggior parte di essi è risultata sempre assente all'esame chimico.

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
120	S	Non conformità riscontrate nei campioni di acqua destinata al consumo umano (in ambito batter./chim./batter.-chim.)	😊	↑
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Territorio Provinciale	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore riporta il numero di controlli analitici, di verifica e di routine, risultati non conformi (NC) ai parametri di legge, riferibili a contaminazione chimica, batteriologica, e chimico/batteriologica congiunta.

SCOPO

Individuare, tramite la conoscenza degli inquinanti, le cause di contaminazione

dell'acqua legate a fattori chimici e microbiologici e di derivarne la provenienza antropica o ambientale, con indicazioni ai diversi successivi interventi per ripristinare la fornitura di acqua rispondente ai dettami legislativi.

UNITÀ DI MISURA

Numero (N).

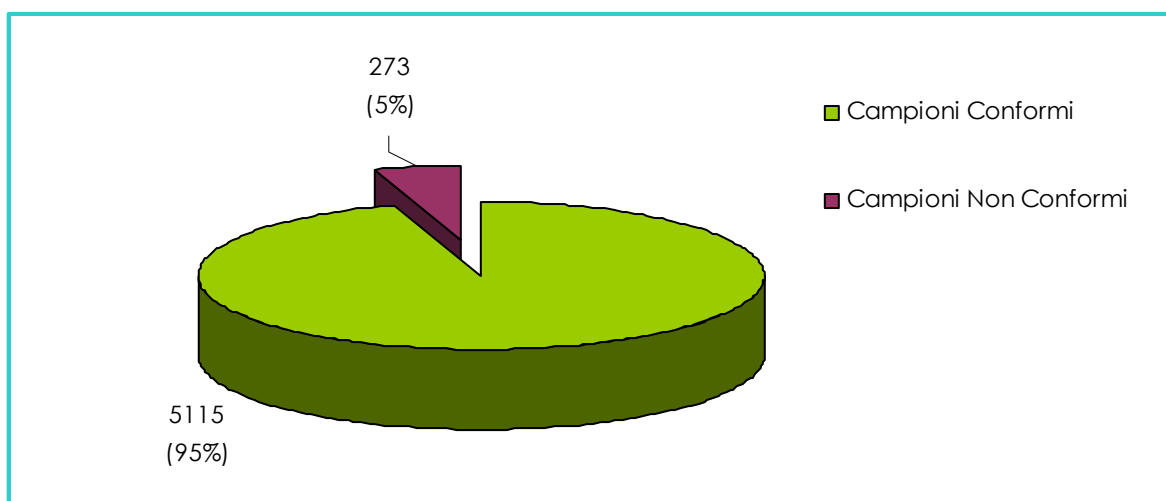


Fig. 16.3 Non Conformità riscontrate sul totale dei campioni analizzati nella Regione (n.5388)
Fonte: ARTA Abruzzo

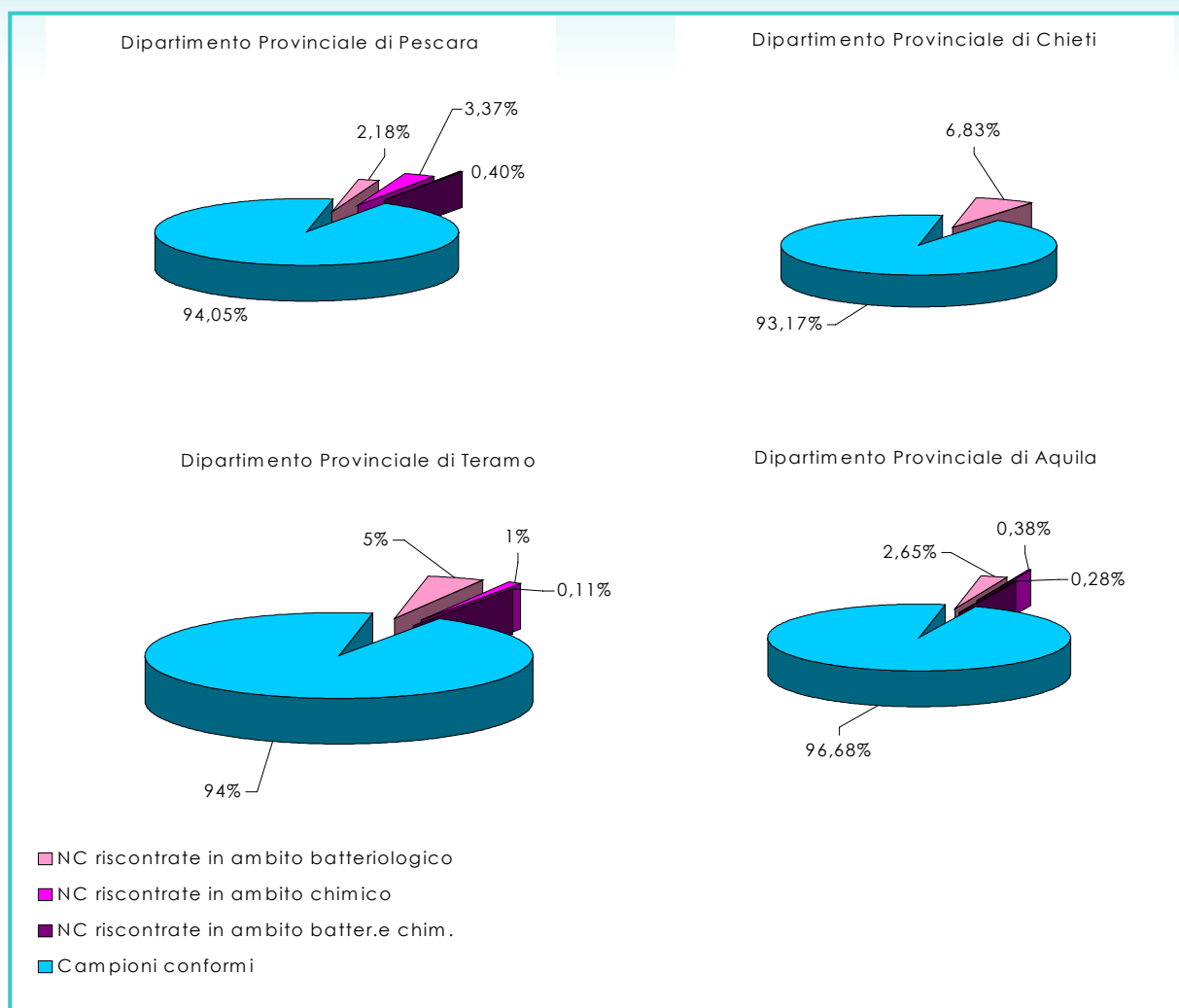


Fig. 16.4 Tipologia e non conformità riscontrate nelle singole Province. Fonte: ARTA Abruzzo

Le non conformità rilevate (intese sia come chimiche, microbiologiche che chimico/microbiologico) sono pari al 5%, distribuite in maniera abbastanza uniforme nelle quattro Province.

La prevalenza della non conformità è per parametri microbiologici (pari a n. 221 campioni sui totali 273 non conformi).

La contaminazione microbiologica è stata rilevata principalmente nei piccoli acquedotti a gestione locale per i quali esistono problematiche connesse ad opere di captazione di

vecchia data, a volte rudimentali e comunque superficiali. Essa si è verificata, inoltre, per problemi legati alla rete di distribuzione rete che, in alcuni punti della regione, è obsoleta.

IL CASO DEL “SISTEMA GRAN SASSO”



Il Gran Sasso d'Italia rappresenta una delle più grosse risorse idriche europee, sicuramente la più importante del Centro-Sud d'Italia.

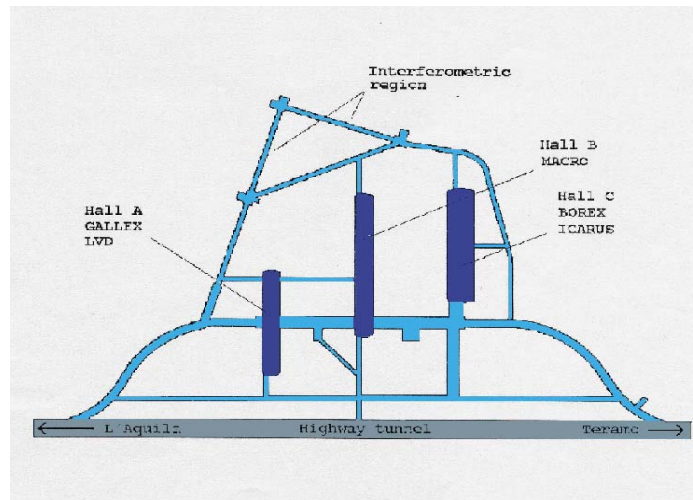
Infatti, come da descrizione del Geologo L. Adamoli "...il massiccio carbonatico del Gran Sasso è sede di un imponente acquifero profondo di tipo compartimentato che, nel quadro idrogeologico abruzzese, svolge un ruolo di primo piano nell'alimentazione delle sorgenti e del reticolo fluviale, e costituisce una risorsa preziosissima per l'approvvigionamento idropotabile di buona parte dell'Abruzzo".

Le condizioni litologiche e strutturali del massiccio del Gran Sasso permettono l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle acque meteoriche e di fusione delle nevi che, per l'assenza o quasi del deflusso superficiale e per i ridottissimi fenomeni di evaporazione-traspirazione, vanno ad alimentare corpi idrici più o meno indipendenti.

Le conoscenze acquisite consentono di individuare la presenza di due principali tipi di acquifero:

- **Falda di fondo.** E' una falda imponente che può essere ritenuta, nella Regione Abruzzo, unica. La quota massima che tale falda acquifera raggiungeva originariamente nel settore centrale più elevato della catena montuosa, e quindi, in assenza di drenaggio, era di circa 1.600 metri; presentava quindi un'altezza sul piano delle gallerie autostradali di oltre 600 metri.
Tale enorme acquifero alimenta tutta una serie di importanti sorgenti ubicate lungo l'orlo della struttura idrogeologica.
- **Falde sospese.** Si tratta di falde idriche generalmente di modesta entità. Danno generalmente origine a numerosissime piccole sorgenti con portata variabile da 0.1 a 5 l/s che alimentano per lo più frazioni e comuni montani.

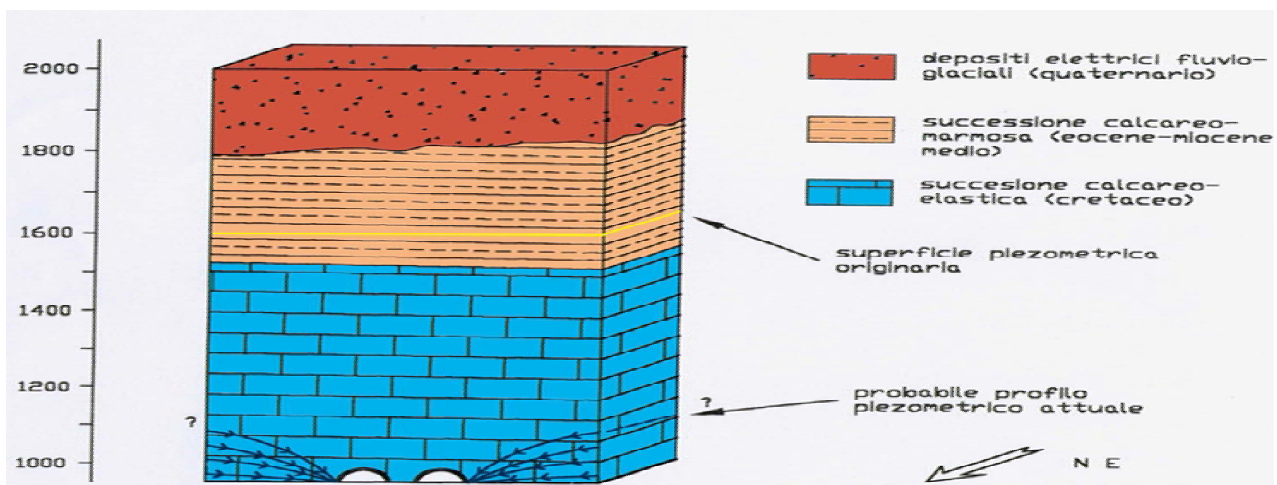
Laboratori del Gran Sasso e galleria autostradale
(da L. Adamoli – Geologia Tecnica 3/90 ridisegnato)



Gli scavi per il Traforo del Gran Sasso e per i Laboratori del Gran Sasso sono stati realizzati in una zona idrogeologicamente molto complessa ed a quote di sicura interferenza con l'acquifero profondo, acquifero che è stato intercettato. Il rilevante drenaggio operato dagli scavi del Traforo ha determinato, sulla verticale delle gallerie, un abbassamento di circa 600 metri della superficie piezometrica della falda di fondo, portandola all'incirca da

1.600 metri s.l.m. fino alla quota del piano autostradale (~ 900 metri s.l.m.). La vistosa depressione della superficie della falda ha causato, a sua volta, consistenti effetti sul sistema delle sorgenti, in particolare su quelle più prossime al Traforo, le quali hanno accusato notevoli riduzioni di portata, variabili da circa il 10% per le sorgenti del Tirino e del Pescara, al 40% per le sorgenti del Chiarino, del Rio Arno e della Vitella d'Oro, fino al 70% per le sorgenti del Ruzzo".

Campo imperatore: effetti del drenaggio degli scavi autostradali sulla superficie piezometrica della falda di fondo.



Oltre alle riduzioni dell'apporto idrico si è avuto l'effetto correlato di sostanziali modificazioni della flora e della fauna che meriterebbero un approfondito studio anche in funzione dell'alterazione dell'intero ecosistema. Gli enormi volumi idrici mobilizzati dal drenaggio degli scavi in sotterraneo, che per numerosi anni (dal 1970 dal lato di Assergi – L'Aquila e dal 1976 dal lato di Casale S. Nicola - Teramo) sono fuoriusciti dalle gallerie, sono stati sottratti in parte alle sorgenti ed in gran parte (centinaia di milioni di metri cubi) alle riserve idriche sotterranee, determinandone un consistente depauperamento.

Questo antefatto di enormi proporzioni si evince dalle relazioni del Progetto definitivo del Completamento ed Adeguamento delle Strutture del Laboratorio di Fisica Nucleare (Legge 366/90).

Le sorgenti dell'Acquedotto del Ruzzo, secondo i dati pubblicati dalla Cassa per il Mezzogiorno (Idrologia dell'Italia Meridionale, Quad. 4/2, 1983) hanno registrato nel 1981 una riduzione di circa il 60% (330 l/s) rispetto ai valori medi degli anni precedenti inizio del drenaggio (550 l/s).

A seguito di una convenzione tra ANAS e l'Acquedotto del Ruzzo, a partire dal 1982 è iniziata l'immissione dell'acqua drenata all'estradosso delle gallerie autostradali nella rete distributiva dell'Acquedotto per quantitativi nell'ordine di circa 750/800 l/s.

Le acque drenate dalle strutture del Laboratorio a cui si aggiungono le acque di piattaforma delle due gallerie autostradali, per un

totale di circa 150-180 l/s, sono state invece canalizzate separatamente e inviate a rifiuto.

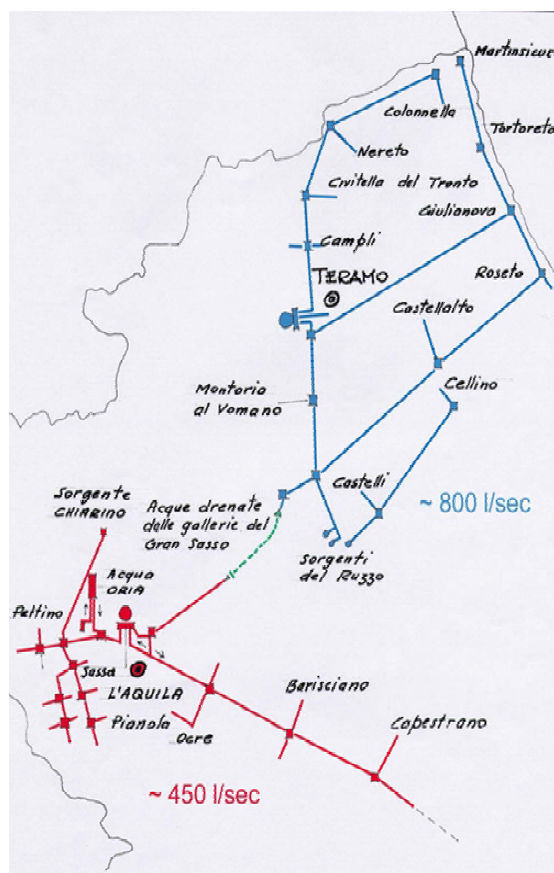
Sul lato Aquilano l'acqua drenata, attualmente circa 450 l/s (con oscillazioni dai 380 ai 480 l/sec), è stata canalizzata in una condotta del diametro di 700 mm e fatta affluire a un impianto in caverna, consistente in una serie di grandi serbatoi di turnazione, avente funzione di protezione igienica, per il controllo della potabilità delle acque, prima del loro convogliamento nella rete distributiva dell'acquedotto.

L'approvvigionamento idrico potabile nella Provincia Teramana è garantito da due gruppi di sorgenti principali: Il Traforo del Gran Sasso ed il Gruppo Ruzzo, oltre ad una serie minore di sorgenti distribuite nel Massiccio Regionale Abruzzese, per una disponibilità totale di 1.300 l/sec.

Tuttavia la disponibilità idrica di 1.300 l/s è puramente indicativa, in quanto le portate in sorgente variano quotidianamente, influenzate da fattori naturali, ambientali, stagionali, nonché dalle variazioni climatiche e meteoriche annuali che danno origine negli anni ad oscillazioni delle portate di centinaia di litri al secondo, traducibili in variazioni rispetto alle medie annuali anche del +/- 20/25%.

A questo elevato grado di variabilità va aggiunta l'incertezza della fruibilità delle risorse (dal punto di vista della potabilità delle acque), per i continui attacchi subiti dall'ecosistema a causa dei grossi lavori effettuati.

Schema dei principali acquedotti alimentati dalle risorse idriche sotterranee del Gran Sasso
(da ARPAIA et al., 1986 ridisegnato)



Il grado di esposizione al rischio della falda, e con esso tutto il sistema acquedottistico, aumenterebbe con la crescita dei punti di contatto con l'acquifero, qualora venisse realizzato quanto previsto dalla Legge 366/90, consistente nella realizzazione sia di nuovo tunnel di circa 6 km di lunghezza, per il collegamento diretto tra il Centro Direzionale di Assergi ed i laboratori sotterranei, sia di due nuove sale sotterranee adiacenti alle tre già realizzate. Parte di queste opere intercetterebbe nuovamente e sicuramente l'acquifero, nel quale peraltro la circolazione idrica sotterranea è assai complessa. L'intercettazione della falda provocherebbe inevitabilmente un danno idrogeologico, inteso come possibilità di modificare/inquinare quantitativi maggiori di acqua drenata. Peraltro è corretto ipotizzare la possibilità di inquinamento dell'intero acquifero durante le fasi di cantiere con l'introduzione di sostanze

cementizie, additivi, silicati, materiali bentonici, lubrificanti, e conseguente modificazione dei caratteri di quelle immesse in rete.

I livelli idrici si abbasserebbero ulteriormente, seppure in maniera modesta, ma l'effetto negativo finale sarebbe ampliato dal cumularsi di questi agli effetti idrologici degli scavi eseguiti fino ad oggi. Per questi motivi tali opere, non ancora iniziate, sono oggetto di critiche così sentite tanto da suscitare nella abruzzese una vera e propria sollevazione popolare.

Le preoccupazioni intorno alla fragilità dei sistemi di protezione di questo acquifero che per tanti anni hanno accompagnato i pensieri dei cittadini addetti ai lavori e non, hanno trovato purtroppo riscontro in un incidente verificatosi il 16/08/2002 all'interno dei Laboratori del Gran Sasso.

L'incidente si è verificato mentre tecnici dell'Istituto, che effettuavano fasi preparato-

rie per l'esperimento denominato "Borexino", riempivano una cisterna con Pseudocumene e, per un errore di posizionamento della valvola di chiusura della stessa, lo Pseudocumene travasato si scaricava direttamente nel pozzetto di raccolta delle acque bianche sottostante al pavimento. Da questo e attraverso la rete di deflusso verso l'esterno, la sostanza usciva al di fuori del laboratorio e delle gallerie riversandosi nel corpo idrico superficiale fosso Gravone, affluente del Mavone – Vomano.

La contaminazione ambientale è stata massiva e si sono avute ripercussioni sanitarie sulla popolazione della frazione Casale S. Nicola, frazione sita in prossimità del torrente Mavone e subito all'uscita del traforo.

In seguito a questo episodio l'ARTA è stata chiamata in causa per attività di valutazione e di ricerca di due tipi anche se, ovviamente, interconnesse:

1. quella più prettamente ambientale, che ha visto susseguirsi ispezioni, prelievi ed analisi sugli scarichi, sui corpi idrici superficiali e sul mare;
2. quella più prettamente sanitaria, svolta in collaborazione con la ASL e a suo supporto, che ha visto susseguirsi sopralluoghi, prelievi ed analisi su campioni di acqua destinata al consumo umano, prima e dopo gli eventuali trattamenti di potabilizzazione e disinfezione e lungo le reti di distribuzione.

I controlli ambientali sul corpo ricettore hanno evidenziato presenza di Trimetilbenzene in quantità decrescenti e poi in maniera discontinua per circa tre mesi dopo l'incidente. Lo studio biologico effettuato sull'asta fluviale, durato un anno, ha dimostrato che non ci sono state variazioni della classe di qualità dello stesso. I controlli effettuati a mare sono risultati negativi mentre è stata dimostrata contaminazione di uno dei pozzi che intercettano la sottocorrente del fiume Vomano, sito circa 40 km a valle della sorgente.

Contestualmente sono state analizzate le acque reflue delle industrie che scaricano lungo il corso d'acqua in questione: la sostanza non è stata mai rilevata, come pure non è stata rinvenuta tra quelle utilizzate dalle ditte per i processi di lavorazione e/o stoccate in attesa di utilizzo o di smaltimento.

I dati dei rilevamenti di Pseudocumene effettuati sulle acque destinate al consumo umano, a partire dal 16/08/2002 ad oggi, dimostrano che la sostanza è comparsa in manie-

ra saltuaria sulla rete di distribuzione e con frequenza decrescente nel 2003. Nel 2004, anno in cui sono stati analizzati n. 728 campioni, la positività si è riscontrata in un solo caso. Dato di rilievo e di difficile interpretazione è la sua presenza in quota, rilevata due volte (nel 2003-2004), sempre alla sorgente Vacelliera Alta, e per di più, una volta, in quantità elevata (6,28 µg/l).

Lo studio della situazione interna al massiccio ha visto, tra l'altro, un controllo con traccianti fluoresceina su tutti i pozzetti di acque bianche esistenti all'interno dei Laboratori per controllare la possibilità che sversamenti interni allo stesso potessero determinare la contaminazione delle acque di falda.

La prova è risultata positiva e la fluoresceina immessa (di cui si prevedeva l'emissione soltanto nel corpo idrico ricettore esterno alle gallerie lato Teramo) fu invece rinvenuta dopo poche ore alle sorgenti captate nel versante teramano e dopo 24 ore circa alla sorgente CO.GE.RI, lato l'Aquila.

Fu in questa maniera dimostrata la possibilità di commistione tra le acque bianche e l'intero Acquifero.

Dopo questa constatazione il monitoraggio degli Acquedotti Teramano ed Aquilano è stato incrementato, con prelievi ed analisi a cadenza settimanale a tutte le sorgenti.

Per il monitoraggio sono state effettuate analisi di verifica con l'aggiunta di parametri scelti sulla base delle sostanze utilizzate dai Laboratori: Gallio, Mercurio, 2,5 – Difenilossazolo, 1,2,4 – Trimetilbenzene, Dimetilftalato.

Dei dati relativi allo Pseudocumene già si è detto.

Ad oggi inoltre i dati riferiti a tutte le altre sostanze sopracitate sono negativi.

Nel 2003 però è stata rilevata, pur in assenza di tutte le sostanze sopramenzionate, la presenza di una nuova sostanza: il Diisopropilnaftalene.

Tale composto, utilizzato prevalentemente in agricoltura come antigerminativo, è un idrocarburo policiclico aromatico derivante dal naftalene. In commercio esistono due isomeri dei sette possibili e il prodotto non è di largo consumo. Proprio negli ultimi tempi uno studio del CNR ha messo in evidenza la sua presenza nella pasta, nel riso e nella carta copiativa.

Questo rilevamento ha suscitato un nuovo stato di allerta. I dati positivi per Diisopropilnaftalene sono stati confermati da analisi ef-

fettuate in duplice da ARTA e dal laboratorio dell'A.C.E.A. di Roma.

Il Diisopropilnaftalene infatti come detto non è sostanza facile da "reperire in giro" e da comunicazioni ufficiali ricevute si può escludere che sia stata utilizzata o stoccata nei laboratori del Gran Sasso e che, quindi, da esso provenga. Peraltro il suo rilevamento alle sorgenti e cioè in quote elevate ha fatto propendere per una contaminazione ambientale.

Si è aperto a questo punto un nuovo scenario di ricerca estremamente complesso.

A complicare il quadro si è aggiunta la difficoltà di procedere alla valutazione circa la "potabilità" delle acque fornite al consumo umano. E' vero che tale sostanza rientra nella classe degli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), che vengono menzionati nella normativa per le acque destinate al consumo umano, DPR 24/05/1988 n. 236 e D.Lgs. 02/02/2001 n. 31, e per i quali è stabilito il limite, rispettivamente di 0,20 µg/l e 0,10 µg/l. Ma è altret-

tanto vero che tale limite degli IPA è riferito ad alcune sostanze della classe, tra le quali però non è compreso il Diisopropilnaftalene.

Pertanto per il limite di riferimento, dietro indicazione dell'ISS, si è preso il valore degli Idrocarburi disciolti o emulsionati che è pari a 10 microgrammi/litro, così come indicato nel DPR 236/88.

Si fa notare che non si è potuto fare riferimento alla legislazione più recente perché dal D.Lgs. 31/2001 tale parametro è stato eliminato. Questo valore, come detto, è stato superato una sola volta alla Sorgente Vacelliera Alta, rientrando immediatamente nel limite al controllo settimanale successivo.

Non si è ancora in grado di stabilire la provenienza di tale sostanza né le modalità di propagazione nella falda acquifera.

Quanto rilevato dal 10/06/2003 fino al 30/04/2005 (data in cui si scrive questo rapporto) circa il Diisopropilnaftalene è riportato nelle seguenti figure:

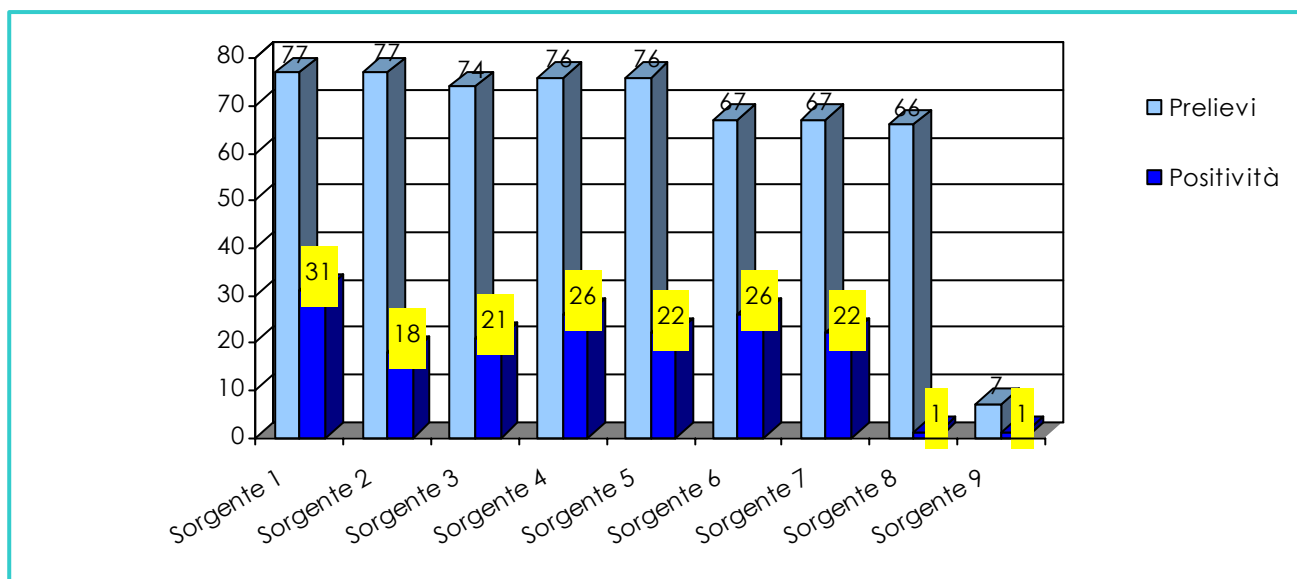


Fig. 16.5 Presenza di Diisopropilnaftalene rilevata alle Sorgenti di alta quota (dal 10/06/2003 al 30/04/2005).
Fonte: ARTA Abruzzo

Legenda:

- Sorgente 1: Sbarramento destro
- Sorgente 2: Sbarramento sinistro
- Sorgente 3: Laboratori del Gran Sasso
- Sorgente 4: Mescatore
- Sorgente 5: Fossaceca
- Sorgente 6: Vacelliera Alta
- Sorgente 7: Vacelliera Bassa
- Sorgente 8: Assergi
- Sorgente 9: Mescolanza sbarramenti destro e sinistro

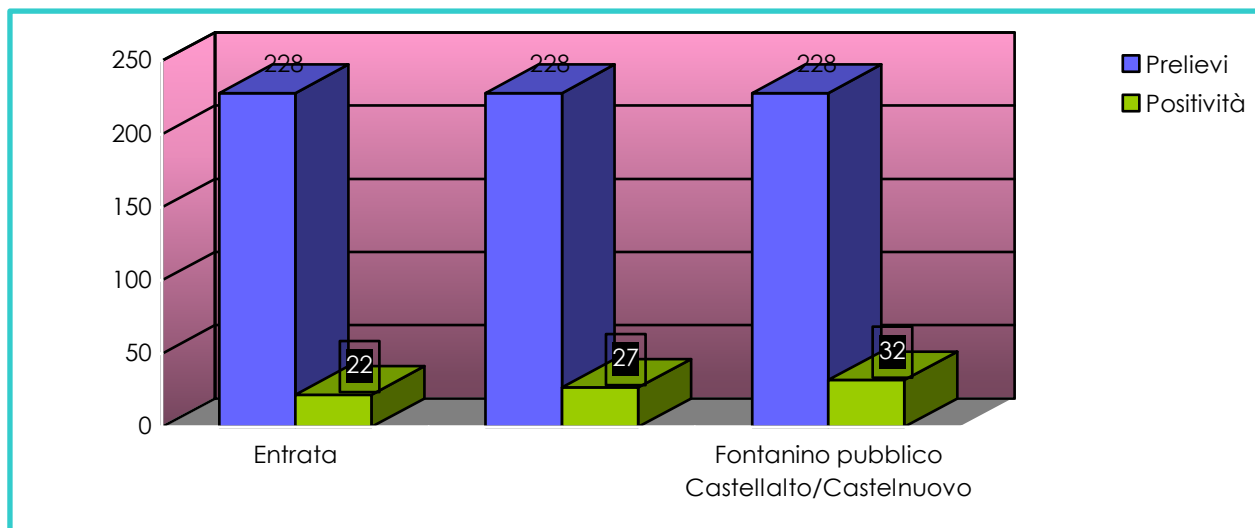


Fig. 16.6 Presenza di Diisopropilnaftalene rilevata all'impianto di potabilizzazione ed al primo punto di utilizzo (dal 10/06/2003 al 30/04/2005). Fonte: ARTA Abruzzo

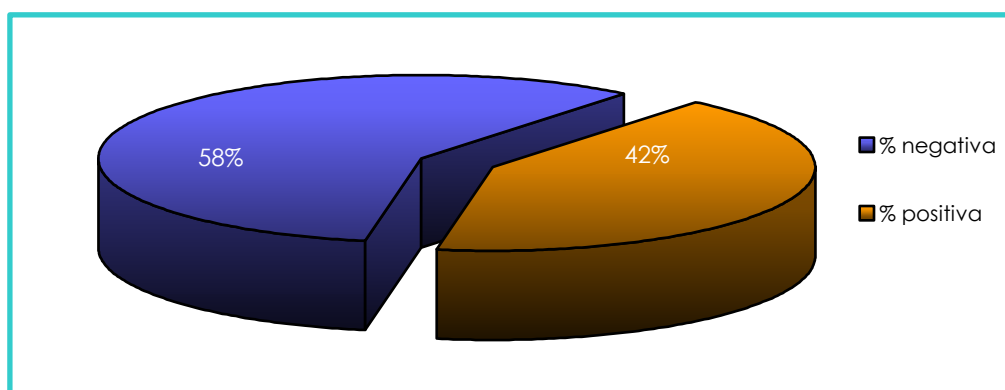


Fig. 16.7 Presenza di Diisopropilnaftalene rilevata nella rete della Provincia di Teramo (dal 10/06/2003 al 30/04/2005). Fonte: ARTA Abruzzo

Ad oggi sappiamo che il Diisopropilnaftalene è stato riscontrato:

- ✓ alle sorgenti lato Teramo e L'Aquila (una sola volta);
- ✓ a quote elevate;
- ✓ in maniera discontinua su tutta la rete di distribuzione della Provincia di Teramo;
- ✓ al potabilizzatore nelle acque in entrata ed in uscita;
- ✓ il parametro non ha mai superato il limite nella rete di distribuzione;
- ✓ il parametro ha superato i limiti prestabiliti alla Sorgente Vacelliera Alta e al pozzetto posto all'ingresso dei Laboratori.

Le dislocazioni, le frequenze e le quantità riscontrate ad oggi non permettono di lucrare

conclusioni scientificamente valide circa la sostanza in esame ma devono solo spingere ad approfondirne lo studio.

Dato utile da aggiungere è quello relativo alle analisi effettuate dall'ARTA su campioni solidi di presunta "bentonite" e presunta "vermiculite", rinvenuti dal Corpo Forestale dello Stato in località Vaduccio, nel Comune di Isola del Gran Sasso, a quota 1.830 m. slm., nel mese di luglio 2003.

Da informazioni assunte risulta che tali sostanze sono state impiegate intorno al 1972 come materiale povero di riempimento delle trivellazioni per indagini idrogeologiche, effettuate sul Gran Sasso d'Italia. Gli esami chimici hanno rilevato, nel campione di presunta "vermiculite", la presenza del 1,2,4 - Trimetilbenzene

in ragione di 50 µg/kg e dei Diisopropilnaftaleni di 20 µg/kg. Sempre nel luglio 2003 sono stati effettuati sopralluoghi, valutazioni idrogeologiche, prelievi in alta quota di rocce, terreno e acque di scorrimento ma la problematica è ancora tutta da chiarire. Infatti tali campioni, dietro indicazioni di geologi esperti del Gran Sasso, sono stati prelevati, nei comuni di Castel del Monte, località Vallone di Vadda, e Calascio, località Fosso Fornaca, in cui insistono dolomie "bituminose" e lignite. Gli esami chimici effettuati sui campioni di dolomie e lignite non hanno rilevato presenza di Trimetilbenzene né di Diisopropilnaftalene, pur in presenza di tracce di idrocarburi dal C10 al C44.

Parimenti è stata rilevata l'assenza delle suddette sostanze nei campioni di acqua superficiale di scorrimento, contestualmente prelevati.

Ecco che il Laboratorio del Gran Sasso, sicuramente un "problema" che attraversa l'acquifero insieme alle gallerie autostradali, non è l'unico problema delle acque della nostra Montagna.

Molte delle ferite inferte al Massiccio durante gli scavi per la realizzazione delle gallerie e del laboratorio non sono state correttamente suture, ancora sanguinano, ancora permettono l'ingresso di agenti patogeni - sostanze inquinanti dall'esterno verso il cuore della montagna.

Si può dire che più si approfondisce la tematica più si constata che non si è ancora verificata *restitutio ad integrum* e che è arrivato il tempo di riparare per quanto possibile ai danni fatti.

La "riparazione" arriverà, è auspicabile, con i lavori predisposti da un'apposita Commissione presieduta da un Commissario delegato proprio per il superamento dell'emergenza del sistema Gran Sasso.

Questa Commissione ha prodotto un progetto di interventi sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 18/07/2003 n. 3303.

Nella relazione del progetto si legge che "l'importanza scientifica di rilevanza internazionale delle attività del LNGS e delle sperimentazioni in corso ed il valore assoluto ed imprescindibile della risorsa idrica, hanno reso improcrastinabile l'adozione di una prima serie di provvedimenti di natura strutturale, peraltro inquadrati nel contesto di un disegno operativo di più ampio respiro, volti a superare le attuali condizioni di insicurezza, finalizzati

alla messa in sicurezza delle attività di sperimentazione e dell'ambiente circostante, nonché orientati alla salvaguardia della risorsa idrica, captata e non".

SISTEMA GRAN SASSO

- **Autostrada dei Parchi**
- **Trafo del Gran Sasso**
- **Laboratorio Nazionale del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**
- **Captazioni acquedotti Teramo e L'Aquila**

"...l'intervento trae origine dalle specificità del Sistema Gran Sasso, le cui fondamentali valenze idraulico-ambientali interagiscono in misura rilevante con:

- le attività antropiche costituite dalla infrastruttura viaria autostradale dei Parchi, ed in particolare con il traforo del Gran Sasso (Galleria destra, Galleria sinistra, Galleria di servizio),
- con l'annesso Laboratorio Nazionale del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare costituito da tre cameroni di ricerca e da 24 km di rete stradale ad essi annessi, nonché con le opere di captazione per gli acquedotti di L'Aquila e di Teramo".

"...l'analisi del sistema del Gran Sasso, mostra chiaramente la stretta interconnessione tra le differenti opere che coesistono in uno spazio sostanzialmente esiguo, e che, sviluppatesi nel corso degli anni, successivamente alla primitiva impostazione, ne hanno spesso alterato la funzione iniziale....".

".... la realizzazione delle gallerie, preceduta da una analisi geologica ed idrogeologica di limitato respiro, e con mezzi sostanzialmente inadeguati, ha dato origine, fin da subito e poi durante l'avanzamento delle opere, a situazioni impreviste di entità assai rilevante che hanno comportato lunghi periodi di fermo dei lavori e modifiche significative dell'habitat naturale e del progetto, all'epoca in corso di realizzazione.....".

“.....l'intuizione di realizzare il Laboratorio dell'INFN, indubbiamente lungimirante dal punto di vista scientifico e del prestigio istituzionale apportato al Paese, ha costituito una ulteriore e non limitata variazione dell'iter realizzativo così come la volontà e/o necessità di utilizzare a scopo potabile l'ingente massa di acqua drenata dal Gran Sasso è subentrata sostanzialmente in una fase successiva al consolidamento delle opere di drenaggio temporanee...”.

“....per ovviare alle problematiche insorte nel tempo e per mettere in sicurezza il sistema si è dovuto, con un'analisi attenta, identificare soluzioni atte ad assicurare una separazione effettiva delle acque destinate all'uso potabile immediato (derivazioni del Ruzzo e dell'Acquedotto dell'Aquila) o futuro (acquifero di base del Gran Sasso), da quelle provenienti dall'esterno del massiccio o che, per cause accidentali o connesse con le preesistenze non eliminabili, sono suscettibili di venire a contatto con l'ambiente antropico, in generale e con quello del traffico veicolare e degli esperimenti del laboratorio in particolare....”.

Ai progettisti è apparso indispensabile individuare una serie di provvedimenti di natura prettamente fisica atti a costituire una ulteriore barriera al rischio che possono ripetersi gli inconvenienti alla base dell'intervento che si andrà ad attuare.

Sostanzialmente le attività riguarderanno:

- “.....l'implementazione di un sistema di monitoraggio ambientale di tipo qualitativo, esteso al complesso del sistema Gran Sasso (Acquifero, Laboratori, Traforo e Captazioni acquedottistiche che sarà soggetto ad un'unica supervisione centrale ad opera della Protezione Civile)...”;
- “....la realizzazione di interventi onde ridurre il livello di rischio complessivo delle singole parti, ma suscettibili di continuare ad assolvere funzioni di riserva strategica anche nelle fasi successive al completamento degli interventi....”;
- “....il riordino del sistema delle captazioni, sia lungo le canne autostradali, sia lungo i cunicoli perimetrali dei Laboratori, nel ri-

goroso rispetto delle norme di Legge 152/99....”;

- “....la realizzazione di un sistema di tubazioni di adduzione per interventi di regolazione, sezionamento e scarico....”;
- “....l'isolamento pavimentale basato sull'impiego di prodotti atossici, dotato di controllo di tipo geofisico che assicuri un adeguato grado di sicurezza all'acquifero ed alle preesistenti opere di drenaggio, sia durante la fase esecutiva delle opere, sia successivamente....”;
- “.....la realizzazione ex novo di un sistema di smaltimento delle acque di piattaforma con condotte e manufatti di ghisa sferoidale che recapiteranno ad un impianto di depurazione di tipo chimico-fisico dotato di disoleatore e di vasche di stoccaggio....”;
- “.....gli interventi di riordino e razionalizzazione delle opere impiantistiche dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, con particolare riguardo agli aspetti di ventilazione, refrigerazione, antincendio ed elettrici....”.

Il complesso delle opere molto sommariamente descritte troverà allocazione completa all'interno dei Laboratori e/o del sedime autostradale, consentendo di realizzare un intervento di emergenza atto ad assicurare, con l'ausilio delle migliori tecnologie disponibili, la pratica impossibilità che sversamenti di natura accidentale o guasti anche di entità rilevante possano determinare pericolo per il traffico veicolare nella galleria autostradale o contaminazione dell'acquifero sottostante alla quota pavimentale o all'ambiente circostante.

Quando questi lavori, complessi, lunghi e costosi, saranno ultimati bisognerà definitivamente lasciare in pace il “Gigante che dorme” per restituirlo al suo sonno millenario e per continuare a fornire un'acqua di eccellente qualità.

Si perché, malgrado tutto e malgrado tante notizie riportate dalla stampa in maniera spesso imprecisa, l'acqua erogata al consumo è ancora di ottima qualità.

SEZIONE 16.3.2 LEGIONELLA

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
121	R	Campioni analizzati per ricerca di <i>Legionella</i>	😊	-
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Regione Abruzzo	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore riporta il numero di controlli effettuati per tipologia di struttura e per provincia.

SCOPO

Scopo dell'indicatore è quello di fornire un indice dell'attività del Centro Regionale di Riferimento sul territorio.

UNITÀ DI MISURA

Numero (N).

Campioni	L'Aquila	Chieti	Pescara	Teramo
713	587	57	0	69

Il dato relativo alle attività di campionamento sul territorio regionale va letto tenendo conto della mancanza di richieste di intervento al di

fuori della provincia di L'Aquila. I campionamenti localizzati nelle province di Teramo e Chieti sono legati alla segnalazione di casi di Legionellosi conclamata

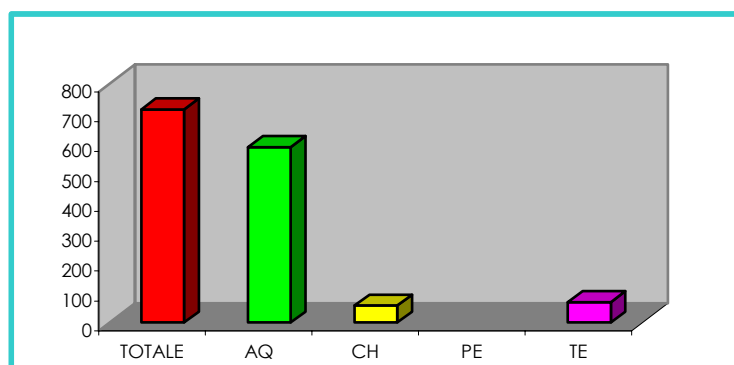


Fig. 16.8 Campioni analizzati sul territorio regionale per la ricerca di *Legionella*. Fonte: Arta Abruzzo

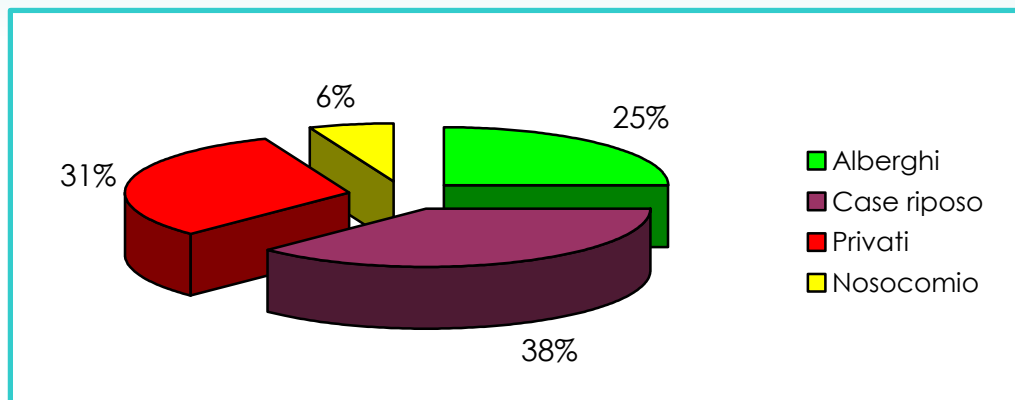


Fig. 16.9 Siti di intervento. Fonte: ARTA Abruzzo

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
122	S	Positività alla <i>Legionella</i> riscontrate	☹️	-
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Regione Abruzzo	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore riporta il numero di campioni risultati positivi alla presenza di *Legionella Pneumophila* e relativo sierogruppo di appartenenza.

SCOPO

Scopo dell'indicatore è quello di quantificare l'effettiva presenza del germe e la pericolosità a esso associata.

UNITÀ DI MISURA

Numero (N)

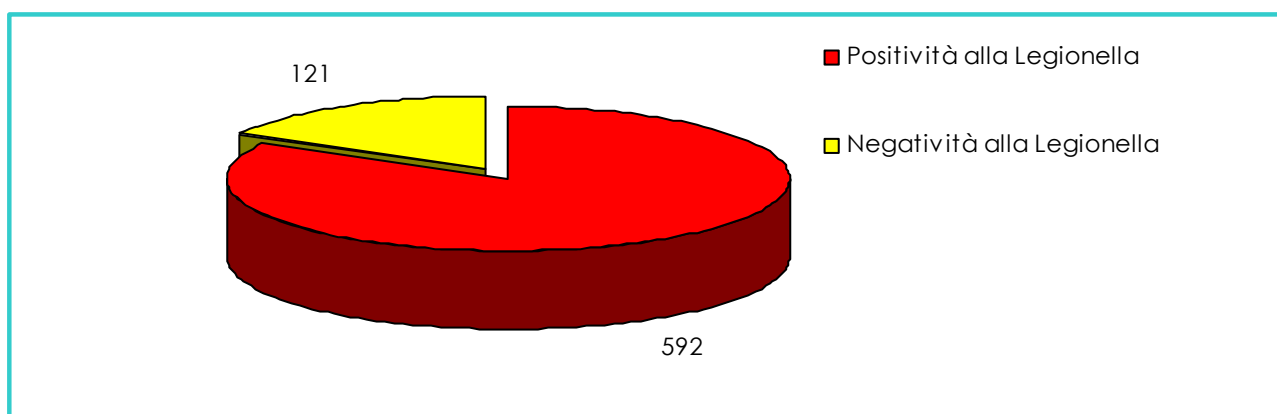


Fig. 16.10 Numero delle positività e negatività riscontrate sui campioni di *Legionella*. Fonte: ARTA Abruzzo

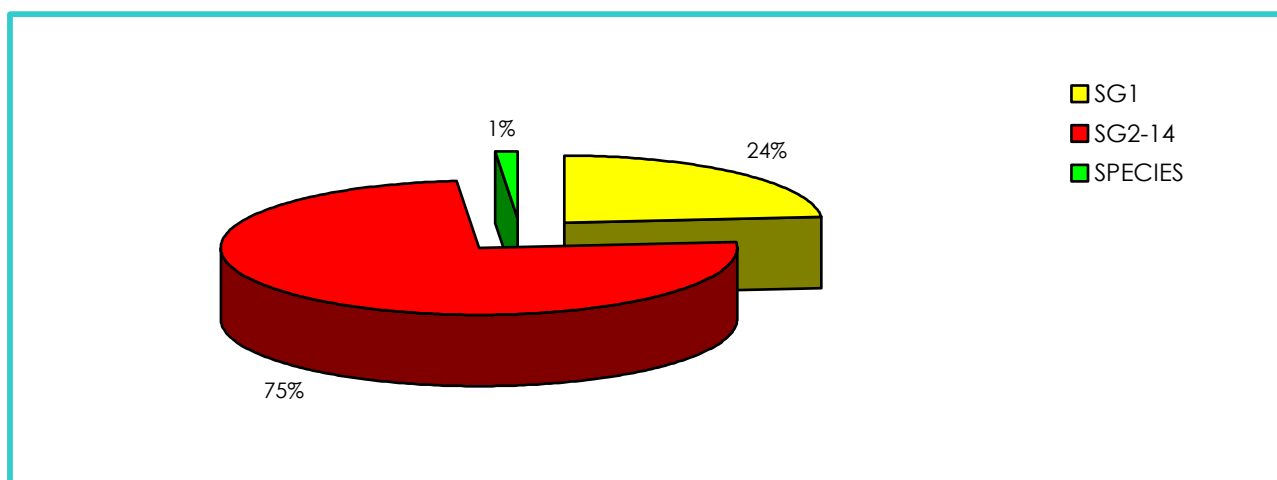


Fig. 16.11 Sierogruppi. Fonte: ARTA Abruzzo

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
123	R	Bonifiche da <i>Legionella</i>		-
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Regione Abruzzo	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore da conto delle bonifiche attuate sulle positività riscontrate e della qualità degli interventi.

SCOPO

L'indicatore evidenzia l'entità e l'efficacia delle attività di bonifica intraprese.

UNITÀ DI MISURA

Numero (N).


Bonifiche avviate	In corso	Esito positivo
7	4	3

Fonte: ARTA Abruzzo

Per una corretta lettura dell'indicatore è opportuno evidenziare come il numero di bonifiche sia riferito non alle singole positività ri-

scontrate, bensì al sito in esame nel suo complesso, generalmente sede di campionamenti multipli e ripetuti.

SEZIONE 16.3.3 AMIANTO

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
124	D	Presenza naturale di amianto		➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
Collabora Engineering		Regione, Province	2003 - 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore si riferisce al numero di siti estrattivi, attivi e dismessi, di pietre verdi o di amianto. L'indicatore, inoltre, si riferisce allo studio geologico sulla possibile presenza di vene di amianto nel territorio della Regione Abruzzo. Il dato, seppur stabilizzato, è in corso di completamento.

SCOPO


Quantificare uno dei principali fattori determinanti di diffusione di amianto nell'ambiente.

UNITÀ di MISURA

Numero di siti estrattivi. A tale indicatore va associato anche una valutazione qualitativa quale quella dell'esito di studi geologici.

Lo studio geologico commissionato dalla Società "COLLABORA ENGINEERING" (redatto da un Geologo della Società incaricata, esclude la presenza di minerali di amianto e di ofioliti (pietre verdi) nel nostro territorio con conseguente esclusione di questo fattore di rischio nella nostra Regione.

Il Censimento sulle attività estrattive delle "Pietre Verdi" non ha evidenziato, sino ad ora, siti estrattivi attivi o dismessi.

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
125	P	Presenza di M.C.A. in edifici aperti al pubblico o in siti industriali dismessi		➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
Collabora Engineering, Archivio ARTA		Regione, Province, Comuni	2001 - 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore si riferisce al numero di edifici pubblici o parti al pubblico, siti dismessi nei quali siano presenti manufatti contenenti amianto.

SCOPO

Quantificare una delle principali fonti di pressione in tema di presenza di amianto in ambiente costruito.

UNITÀ DI MISURA

Numero di edifici nei quali si è scoperta la presenza di amianto.

I dati definitivi saranno pubblicati nelle "Linee guida per la redazione del Piano Regionale per la protezione dell'Ambiente, di contaminazione, di smaltimento e di bonifica a fini della difesa dei pericoli derivanti dall'amianto".

I dati provvisori sono riportati nella tabella n°4.

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
126	S	Tumori correlabili all'amianto		↑
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ISS		Regionale, Province, Comuni	1988 - 1997	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore si riferisce al numero di casi di tumore maligno della pleura che superando i casi attesi (riferibili al naturale sviluppo di tale patologia) possono essere considerati asbesto – correlati.

SCOPO

Si tratta di uno dei più efficaci indicatori di stato in tema di impatto sulla salute dell'amianto.

UNITÀ DI MISURA

L'unità di misura è il tasso standardizzato (x 1000000) che nella popolazione italiana al 1997 risulta essere pari a 1.61

La riconosciuta cancerogenicità ha fatto diventare l'amianto un problema sanitario ed ambientale.

L'entità dell'impatto sulla salute dell'amianto o dei suoi prodotti è valutato dal Rapporto ISTISAN 02/12 "La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani 1988 – 1997".

Per l'Abruzzo il tasso standardizzato scende a 0.81, così come distribuito nelle varie province:

- L'Aquila 0.61
- Teramo 0.64
- Chieti 0.91
- Pescara 1.06


Non risultano, tuttavia, essere stati condotti studi per valutare la differente distribuzione del tasso standardizzato nelle province abruzzesi ancorché essi risultino, tutti inferiori al tasso nazionale.

Dovrebbero essere attivati l'Osservatorio Epidemiologico Regionale ed il COR (Centro Operativo Regionale), di recente costituito anche in Abruzzo.

Un ulteriore utile ausilio per capire se sussista un potenziale pericolo per la salute e per l'ambiente verrà fornito dal "Piano Regionale" più volte menzionato in corso di ultimazione.

Tra i dati in esso contenuti sicuramente sarà presente l'elenco delle imprese che hanno utilizzato l'amianto nella loro attività produttiva.

Sarà possibile quindi predisporre una vigilanza ambientale per le ditte censite, verificare le modalità di riconversione industriale attuate dopo la definitiva entrata in vigore della Legge 257/92 e predisporre, eventualmente, un piano di sorveglianza epidemiologica dei lavoratori che erano impiegati in tali attività.

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
127	R	Rilievi per la verifica della presenza di M.C.A. in edifici aperti al pubblico		➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
Centro Regionale di Riferimento per l'Amianto ARTA Abruzzo		Regione	2001 - 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore si riferisce al numero di controlli tecnico – analitici eseguiti dal Centro Regionale di Riferimento per l'Amianto.

SCOPO

Quantificare le attività di controllo poste di essere.

UNITÀ DI MISURA

Numero di sopralluoghi e Di accertamenti analitici eseguiti.

Per quanto concerne la presenza di materiali contenenti amianto in manufatti utilizzati in edilizia l'A.R.T.A. ha svolto un campagna di

controllo (in supporto all'organo di vigilanza) negli edifici pubblici della nostra regione.

I risultati sono sinteticamente riportati nella tabella sottostante.

Edifici					
Destinazione d'uso	N. positivi	N. negativi	N. totale	%positivi sul totale di destinazione d'uso	%positivi sul totale dei casi positivi
Asili nido e scuole materne	23	18	41	56,10	28,40
Scuole elementari	17	33	50	34	20,99
Scuole medie	8	17	25	32	9,88
Scuole superiori	7	15	22	31,82	8,64
Ospedali ed altre strutture sanitarie	8	9	17	47,06	9,88
Sedi municipali	5	5	10	50	6,17
Altro	13	47	60	21,67	16,05
Totale	81	144	225	36	100
%	36	64	100		

Come si può vedere, gli asili nido, le scuole materne ed elementari con presenza di materiali contenenti amianto incidono globalmente per il 50% sul totale dei casi nei quali almeno un campione da noi prelevato presenta amianto.

La stessa tabella mette in evidenza come la destinazione d'uso con la massima incidenza di positivi sul totale degli edifici visitati sia quella degli asili nido e delle scuole materne (56,10%), seguita da ospedali e strutture sanitarie (47,06%) e dalle scuole superiori (31,82%).

Nella campagna sono stati analizzati 610 campioni di materiale sospetto che, in base ai risultati ottenuti dall'analisi spettroscopica, sono stati suddivisi in 3 categorie principali qui di seguito riportate con una breve descrizione:

Materiale Vinilico: materiale a basso costo e di rapida messa in opera, è stato largamente usato soprattutto per la pavimentazione di

edifici pubblici, scuole, ospedali ad alloggi popolari. Il materiale si presenta solitamente duro, difficilmente scalfibile, di colore uniforme o variopinto, con le dimensioni tipiche delle comuni mattonelle. Il procedimento industriale per la produzione consiste nella mescola di resine di PVC, copolimeri, leganti organici, pigmenti e spesso amianto (prevalentemente crisotilo).

Materiale Cementizio: prodotto ampiamente utilizzato nell'edilizia cui spesso vengono aggiunte fibre di amianto (in maggior parte crisotilo e crocidolite) per la capacità di rinforzare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei manufatti e per il basso costo di produzione. Appartengono a questa categoria principalmente: lastre, tubi, serbatoi per l'acqua, canne fumarie e pannelli.

Materiale per Coibentazione: utilizzato come rivestimento per isolare tubi, canne fumarie, caldaie, ma anche per controsoffittature e intonaci.

Il maggior numero delle analisi eseguite riguardano campioni di materiale vinilico. I ri-

sultati sono riassunti nella figura di seguito riportata.

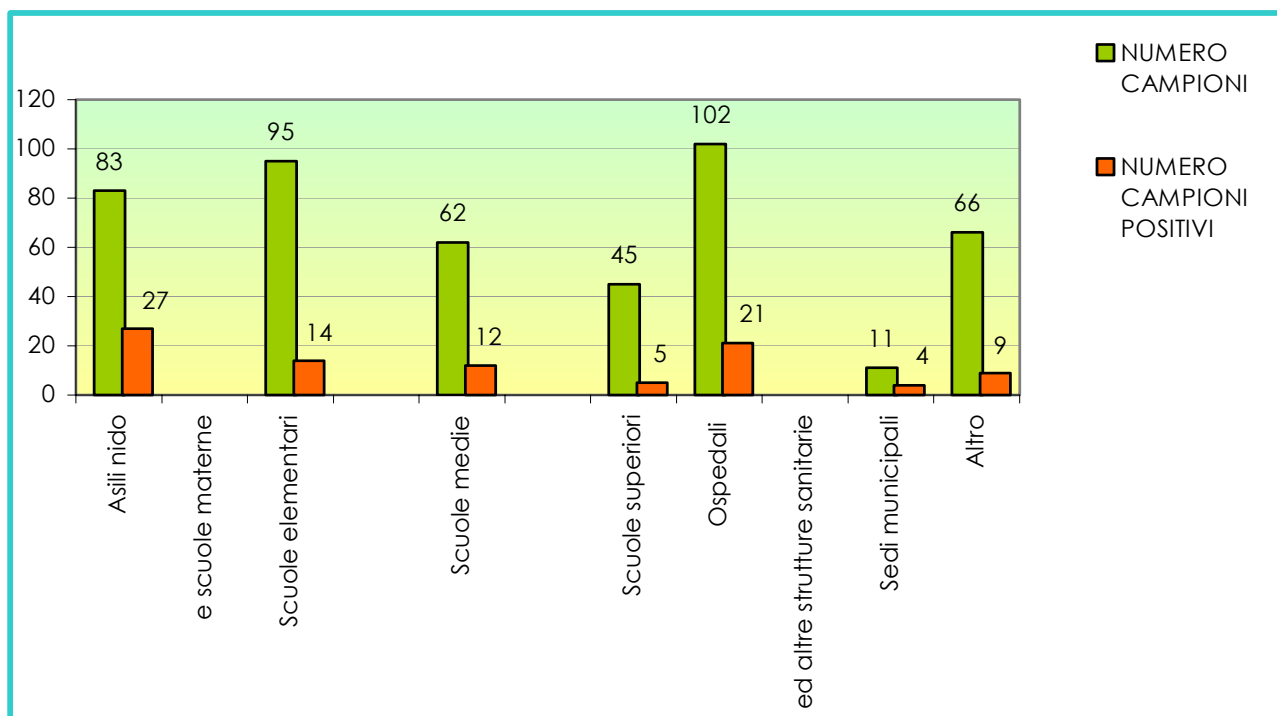


Fig. 16.12. Campioni di vinile. Fonte: ARTA Abruzzo

Di seguito sono riportati i risultati delle analisi eseguite su campioni prelevati da manufatti in cemento.

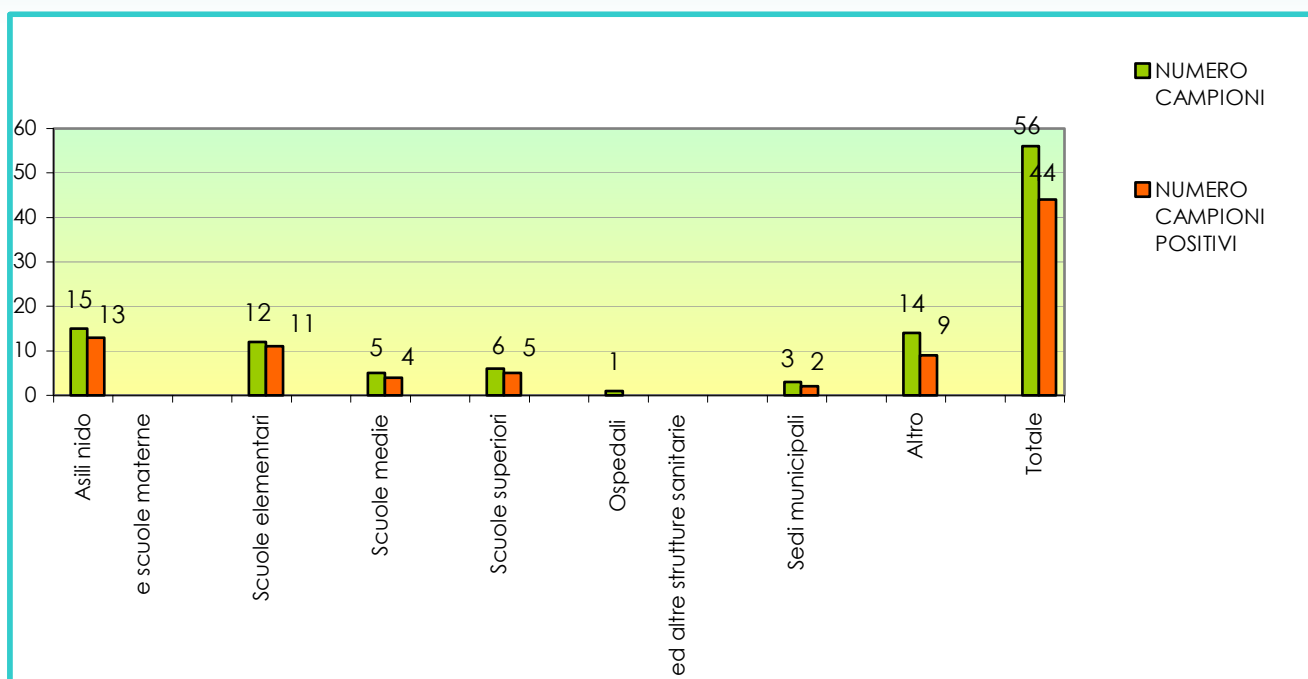


Fig. 16.13 Campioni di cemento. Fonte: ARTA Abruzzo

E' interessante notare che una elevata percentuale di campioni prelevati soprattutto da serbatoi d'acqua, canne fumarie o coperture è risultata positiva. Oltre l'80% di campioni prelevati dalle coperture dei tetti delle scuole di diverso grado è risultato in cemento-amianto.

Dai dati esposti si evince che il problema amianto nella Regione Abruzzo è presente in particolare come componente di manufatti utilizzati nella costruzione degli edifici.

Non rappresenta un'emergenza a carattere sanitario ma sicuramente sarà un problema

di carattere ambientale quando questi materiali dovranno essere necessariamente sostituiti e, quindi, smaltiti.

Necessita comunque una sorveglianza attiva congiunta A.R.T.A. – AUSL per verificare che gli Enti interessati da tale problematica (in quanto possessori degli edifici nei quali è stata rinvenuta la presenza di M.C.A.) attuino tutte le misure di controllo e di messa in sicurezza di tali materiali. A conforto di questa tesi si descrive nella scheda di approfondimento un caso esaminato dall'ARTA

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

Studio del livello di fibre aerodisperse di amianto presso l'area ex COFA di Pescara

Il Centro Regionale di Riferimento per l'Amianto ha realizzato, nel corso dell'anno 2005, il primo monitoraggio sistematico del livello di fibre aerodisperse di amianto.

La Regione Abruzzo, proprietaria del sito, ha commissionato lo studio per verificare l'eventuale pericolosità per la salute pubblica di circa 35.000 mq di coperture in "eternit" (M.C.A.).

Con la AUSL di Pescara, Ufficio d'Igiene, Epidemiologia e Sanità Pubblica, sono stati individuati due punti sensibili dopo aver studiato, grazie alla collaborazione della Capitaneria di Porto, l'andamento dei venti nel sito in questione.

Sono stati effettuati 2 campionamenti di aria al giorno per 6 giorni consecutivi.

Durante ogni rilievo sono stati prelevati 3.000 litri d'aria ed ogni campionamento è durato circa sei ore.

I campioni di aria sono stati inviati all'Università di Bologna, Istituto di Chimica "G. Ciamician", per essere esaminati con la metodica della microscopia elettronica a scansione (SEM), in quanto tale strumento non è ancora in dotazione del Centro Regionale di Riferimento per l'Amianto.

La metodologia utilizzata, indicata dal Laboratorio di Igiene Ambientale dell'Istituto Superiore di Sanità, consente di verificare la dose media alle quale è esposta la popolazione e l'eventuale superamento del valore indicato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO 2000) nelle linee guida per la qualità dell'aria.

Il valore indicato dal WHO è 1 fibra di amianto/litro di aria in ambiente esterno.

Questo valore ha un mero carattere indicativo e non ha alcun valore legale in Italia in quanto la vigente normativa non prevede valori limite in ambiente outdoor.

I risultati hanno permesso di stabilire che il valore massimo riscontrato è stato pari a 0,02 (inferiore cioè di 50 volte al valore indicato dal WHO).


Molto probabilmente tali risultati sono attribuibili al "fondo urbano" della Città di Pescara.

Al conteggio otto campioni su dodici hanno presentato zero fibre.

Questo studio ha consentito di verificare che, anche in presenza di grandi quantitativi di materiali contenenti amianto, non vi è aerodispersione di fibre, sempre che tali materiali non siano sottoposti a trattamenti meccanici.

I siti nei quali siano presenti anche grandi quantitativi di M.C.A. in forma compatta rappresentano solo sorgenti potenziali di fibre aerodisperse se, ovviamente, rimangono indisturbati.

SEZIONE 16.3.4 POLLINI E SPORE D'INTERESSE ALLERGENICO

N	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
128	S	Pollini e spore d'interesse allergenico		-
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Prov. TE e PE	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

Indicatore di stato che misura la variazione della concentrazione delle principali famiglie allergeniche di pollini e di spore fungine aerodispersi. Le specie vegetali interessate, hanno pollini piccolissimi (<40 µm) ed utilizzano prevalentemente un sistema riproduttivo di tipo anemofilo. I calendari sporo-pollinici, frutto di una registrazione giornaliera delle variazioni stagionali del contenuto atmosferico, permettono di avere informazioni sulle variazioni temporali, quantitative e qualitative, delle concentrazioni atmosferiche di questi aerosol biologici.

SCOPO

Conoscere le correlazioni esistenti tra la qualità dell'aria che si respira e la salute dell'uomo. Il monitoraggio della presenza di pollini e spore d'interesse allergenico può servire ad effettuare una programmazione mirata degli interventi preventivi e terapeutici da parte dei medici. Inoltre, i pazienti pollinosici, conoscendo il periodo di fioritura delle piante responsabili delle manifestazioni allergiche, possono adottare modalità comportamentali adeguate, come programmare le proprie vacanze in zone o località o periodi in cui la concentrazione del polline sia bassa.

UNITÀ DI MISURA

Numero di pollini o spore/ m³ d'aria aspirata.

L'indicatore è stato popolato con i dati forniti dalla Rete di monitoraggio dei pollini e spore fungine aerodispersi (in ambiente outdoor) dell'ARTA Abruzzo, costituita da due stazioni con caratteristiche ambientali e vegetazionali estremamente differenti: la prima, è localizzata in zona litoranea, nel centro della città di **Pescara**, presso la struttura del Dipartimento Provinciale ARTA; la seconda si trova in zona prettamente collinare, presso la struttura del centro S.I.R.A. di **Atri** (loc. S.Martino), in provincia di Teramo. L'attività consiste nella valutazione qualitativa e quantitativa della concentrazione giornaliera, in aria, dei pollini appartenenti a 19 famiglie botaniche, e dei conidi di 5 generi di spore fungine, di maggior interesse allergologico.

A conclusione del primo anno di attività di monitoraggio, è stato rielaborato il **calendario sporo-pollinico** (Fig. 16.14) (periodo dal 16 maggio al 31 dicembre del 2004), in cui sono state rielaborate le medie settimanali delle concentrazioni di pollini e spore per mc d'aria. Il calendario, permette di evidenziare l'andamento mensile delle concentrazioni, e le differenze fenologiche, relativamente alle due stazioni monitorate.

Dai dati disponibili relativi al 2004, si nota che la massima concentrazione totale dei pollini si registra da maggio a luglio (va considerato che mancano comunque i dati da gennaio a metà maggio), dovuta prevalentemente a pollini altamente allergenici come Gramineae (*Avena*, *Gramigna*, *Loietto*,...), Oleaceae

(Olivo, Frassino e Ligustro), Cupressaceae (Cipresso, Ginepro, Tasso), ed Urticaceae (la comune Ortica e la Parietaria). Per queste famiglie, sebbene le medie settimanali non registrino valori elevatissimi di concentrazione, si sono rilevati picchi giornalieri importanti sia ad Atri che a Pescara. In questo periodo si registrano, anche, fenomeni di pollinazione per specie prettamente arboree come le Aceraceae (Acer campestre ed Acer americano), le Betulaceae (Betulla ed Ontano), Corylaceae (Nocciolo, Carpino bianco e Carpino nero) e Fagaceae (Faggio, Quercia e Castagno).

La pollinazione nel periodo autunnale ed invernale si mantiene sempre a livelli piuttosto bassi, anche se si sono evidenziati, contrariamente al periodo estivo, valori più elevati per la stazione di Pescara, soprattutto per il maggiore contributo di Cupressaceae, Pinaceae ed Urticaceae.

Dal confronto delle due stazioni sulla base dell'andamento della pollinazione delle singole famiglie si nota, soprattutto in estate, una concentrazione mensile mediamente più elevata nella stazione di Atri, dovuta principalmente dalle caratteristiche ambientali della stazione, circondata da una ricca e variegata vegetazione (presenza di boscaglie a

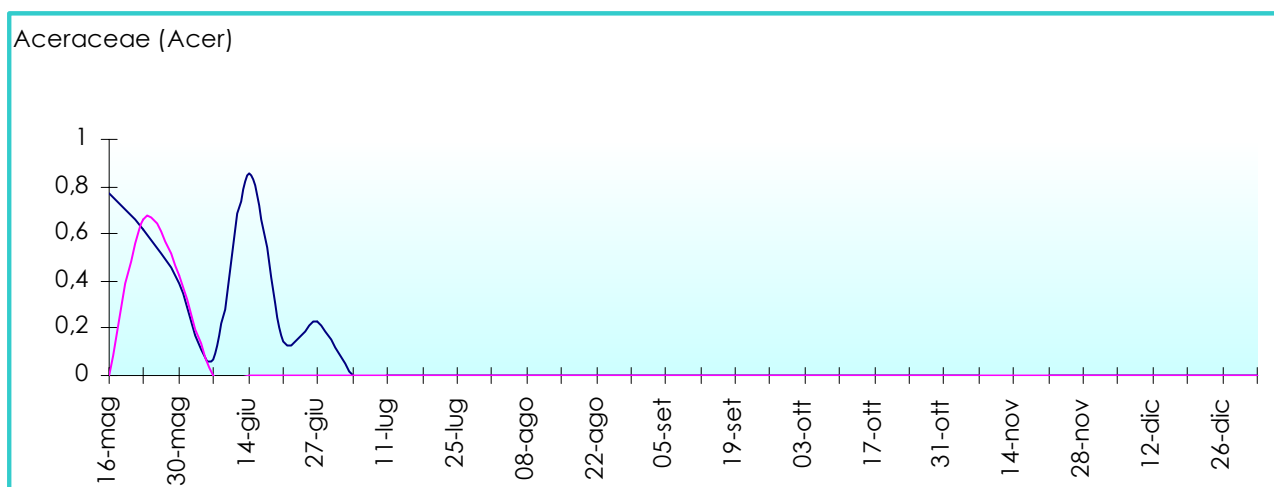
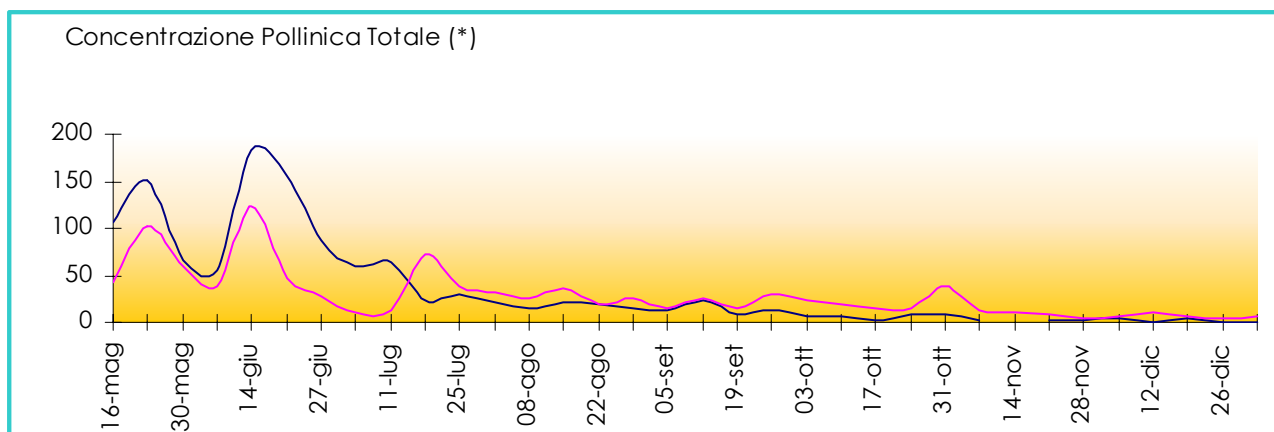
latifoglie, varie tipologie di coltivi a graminacee, oliveti, zone incolte,...), contrariamente a quella di Pescara. Fa eccezione l'andamento delle Urticaceae, che presenta quasi sempre i valori più elevati nella stazione di Pescara.

Tra le specie più interessanti è da segnalare la presenza dell'Ambrosia (famiglia delle Compositae) che è una pianta esotica, d'origine americana, che si sta affermando nelle aree più aride ed incolte dell'Italia del Nord e del Centro. Il polline è altamente allergenico ed è stato individuato in entrambe le stazioni nel periodo tardo agosto-settembre.

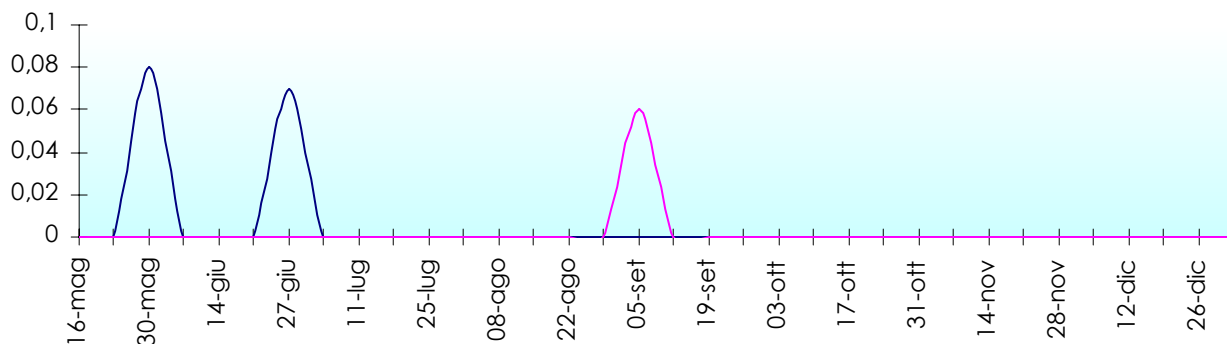
I tempi fenologici di tutte le specie indagate (andamento dei tempi di fioritura) nelle due stazioni, risultano piuttosto comparabili.

Il monitoraggio delle spore ha mostrato che i fenomeni di più elevata sporulazione coprono un periodo più lungo, che si protrae da maggio ad ottobre, con valori notevolmente più elevati nella stazione di Atri. Questo è particolarmente evidente per *Cladosporium*, le cui concentrazioni risultano 400 volte superiori rispetto a Pescara, con picchi di concentrazione a giugno e fine settembre. Nella stazione di Pescara, la presenza più apprezzabile è dovuta ad *Alternaria*.

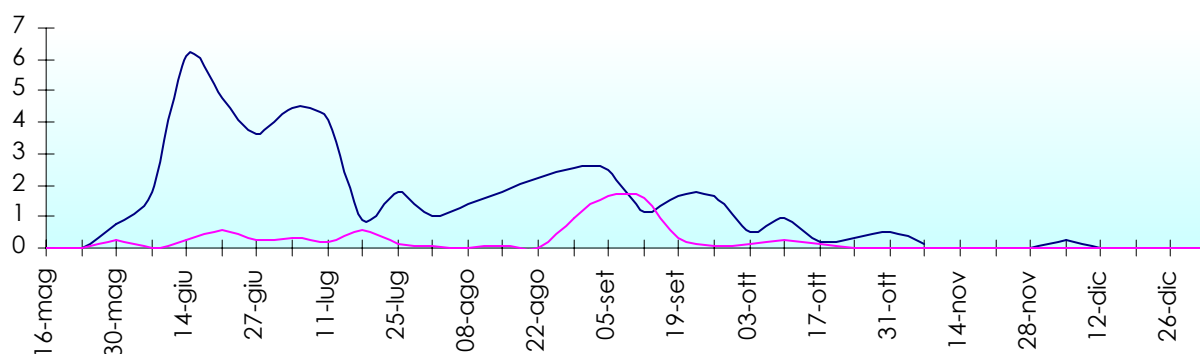
Fig. 16.14 Calendario relativo alla presenza nell'aria di pollini e spore d'interesse allergenico, nell'anno 2004: andamento della concentrazione media settimanale espressa in pollini o spore / m³ d'aria. Fonte: ARTA Abruzzo



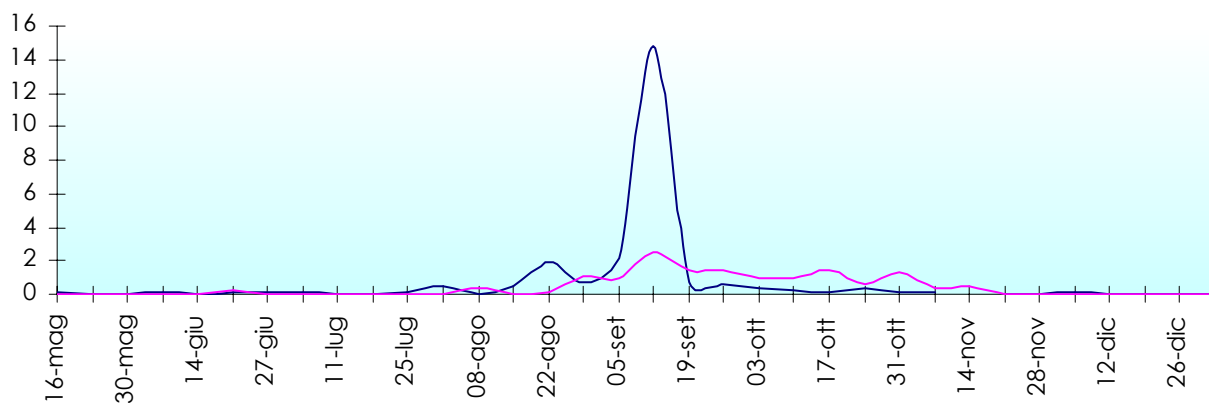
Betullaceae (Alnus, Betula)



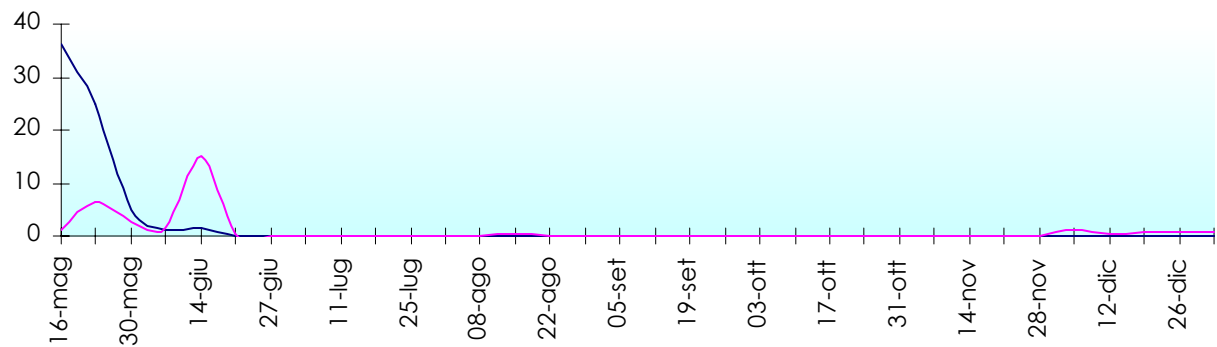
Cheno-Amarantaceae



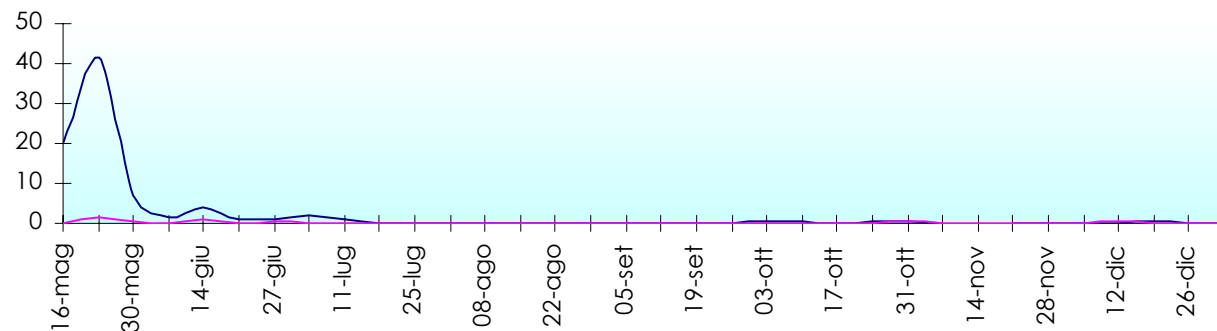
Composite (Ambrosia, Artemisia, Taraxacum)



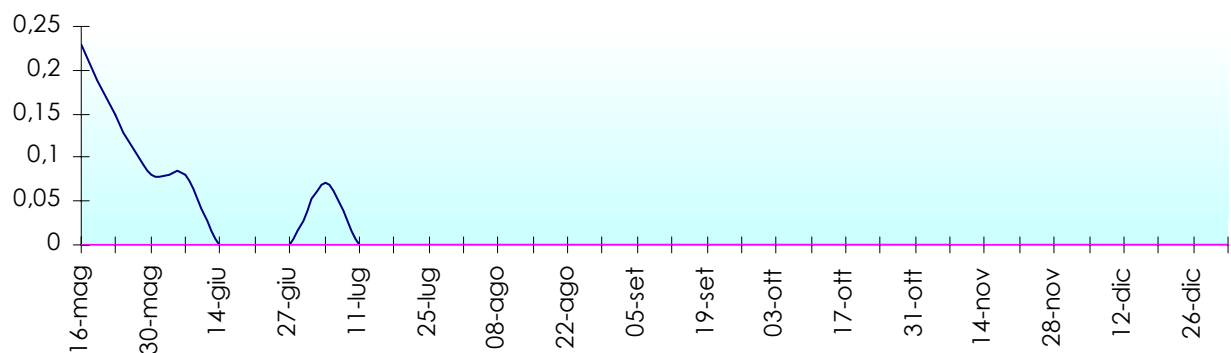
Corylaceae (Corylus, Carpinus, Ostrya)



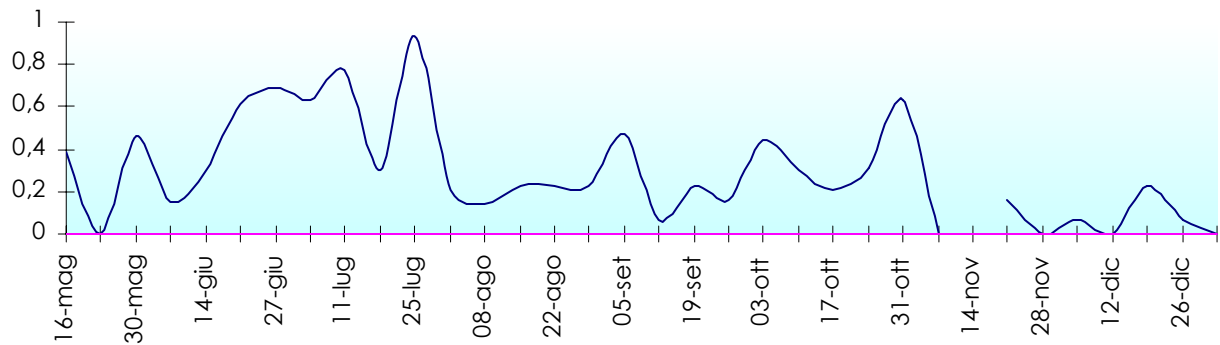
Cupressaceae/Taxaceae



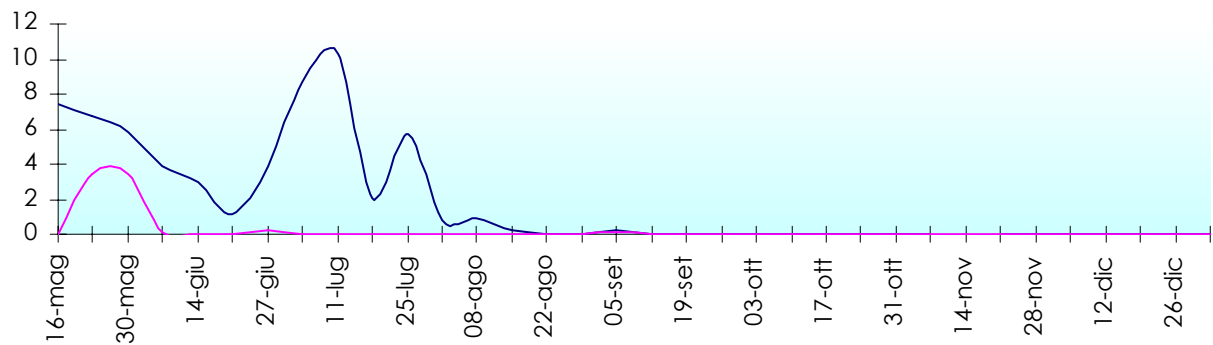
Cyperaceae (Carex)



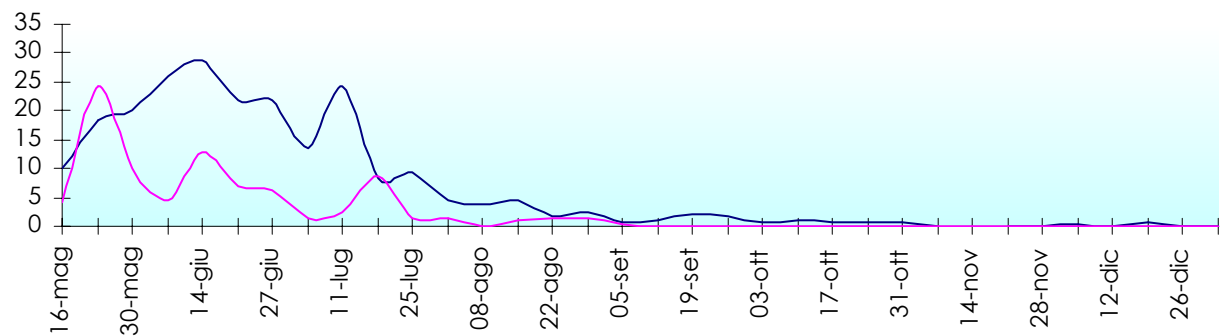
Euphorbiaceae (Mercurialis)



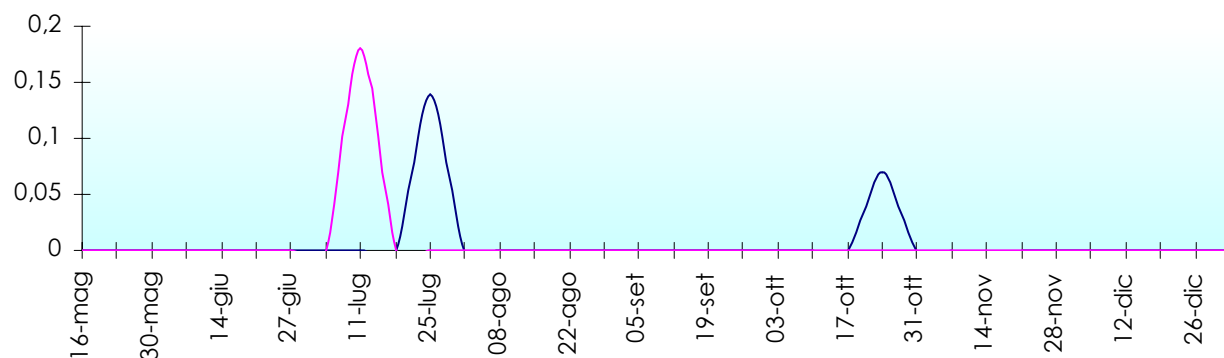
Fagaceae (Quercus, Castanea, Fagus)



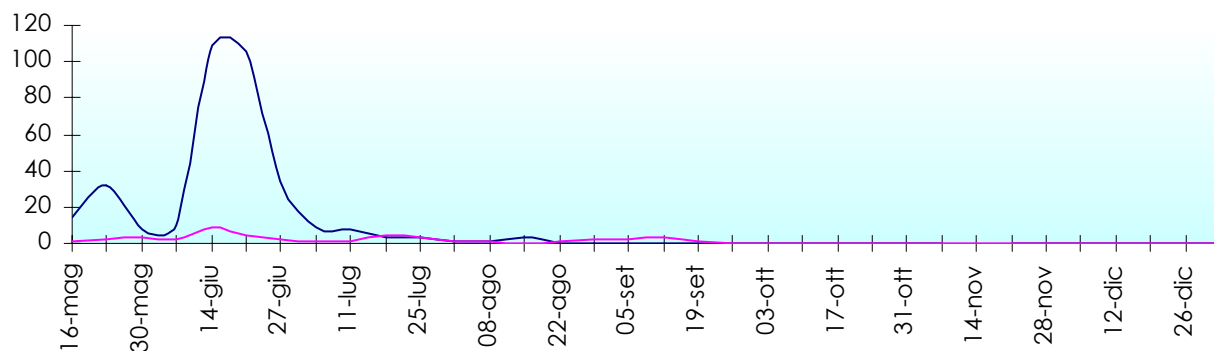
Gramineae



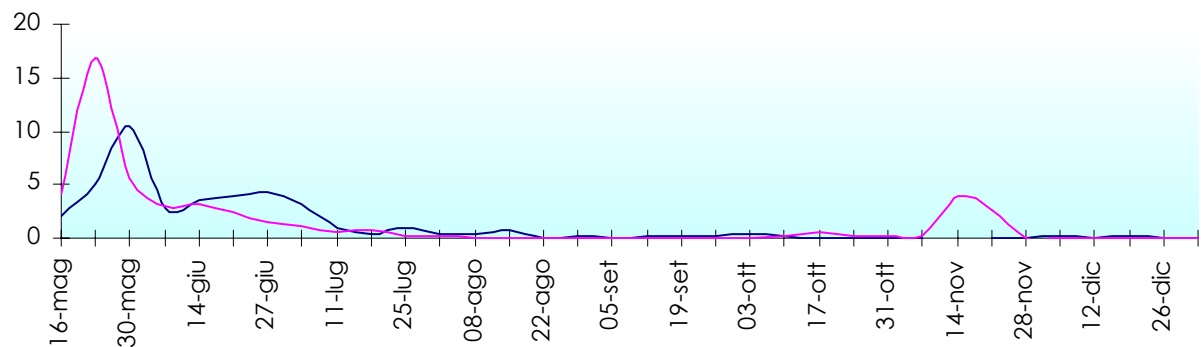
Myrtaceae (Eucaliptus)



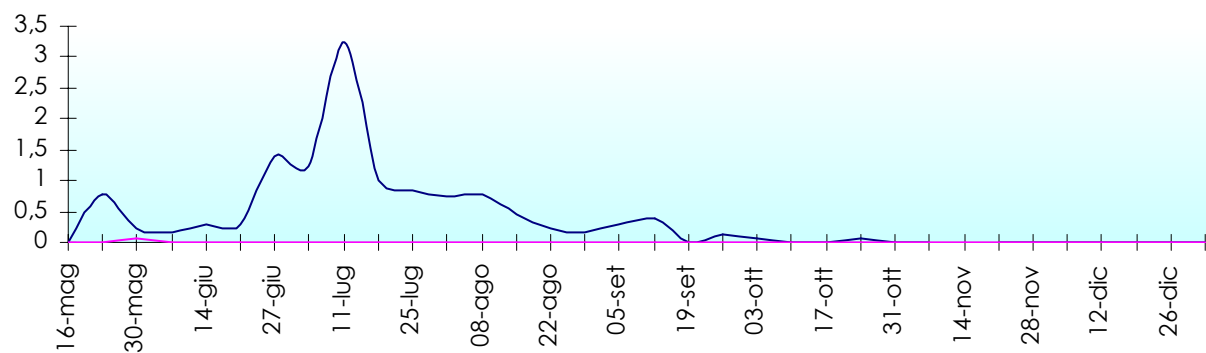
Oleaceae (Olea, Fraxinus, Ligustrum)



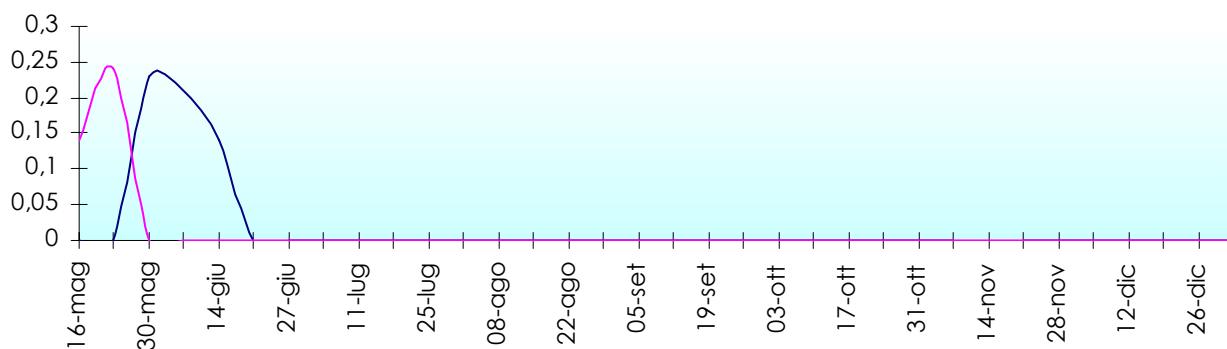
Pinaceae (Pinus, Cedrus)



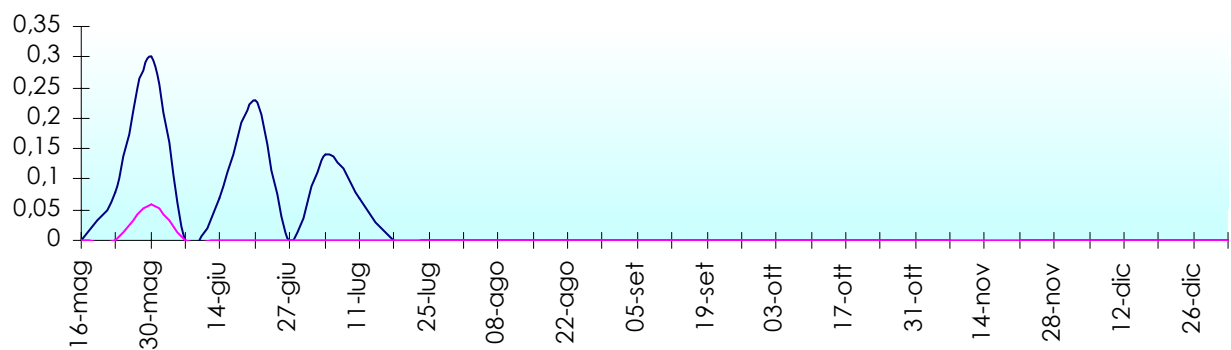
Plantaginaceae



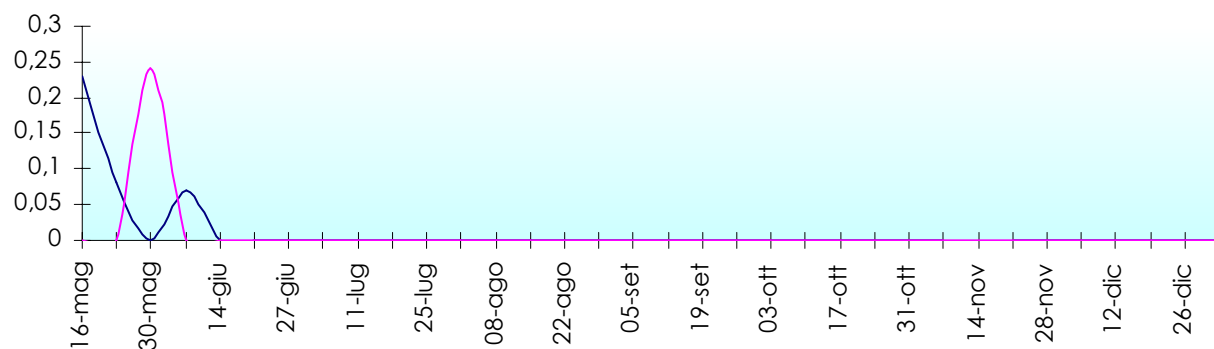
Platanaceae (Platanus)



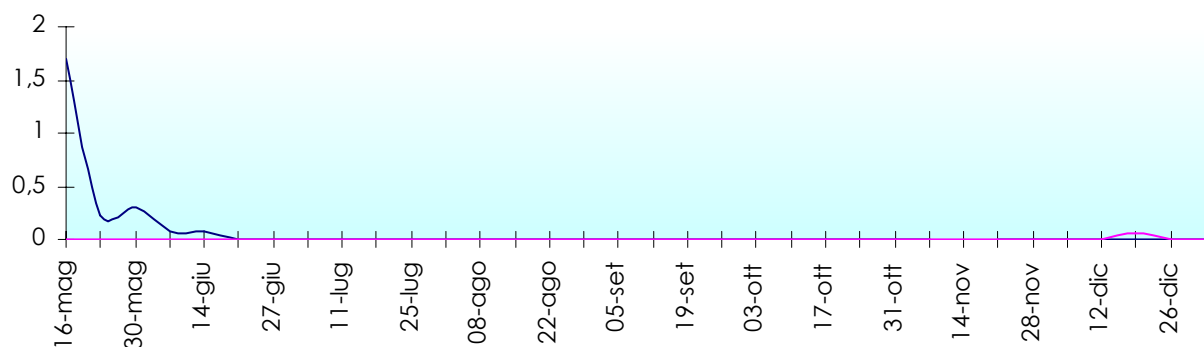
Polygonaceae



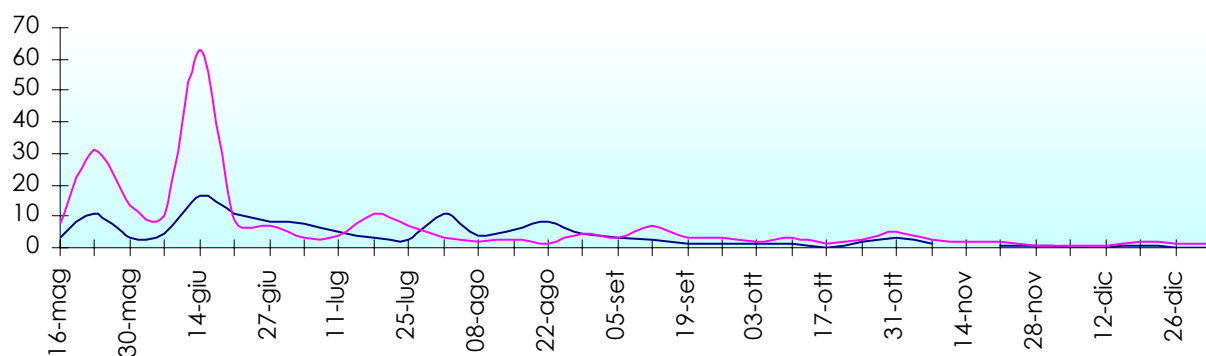
Salicaceae (Populus, Salix)



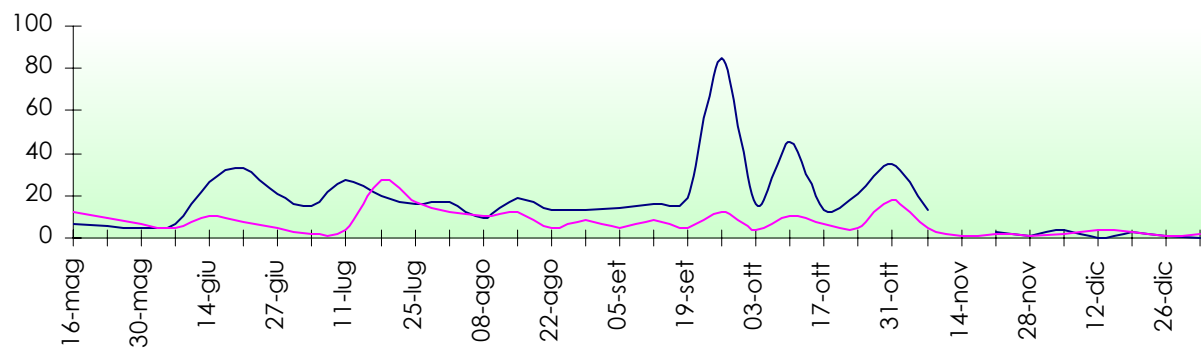
Ulmaceae (Ulmus, Celtis)



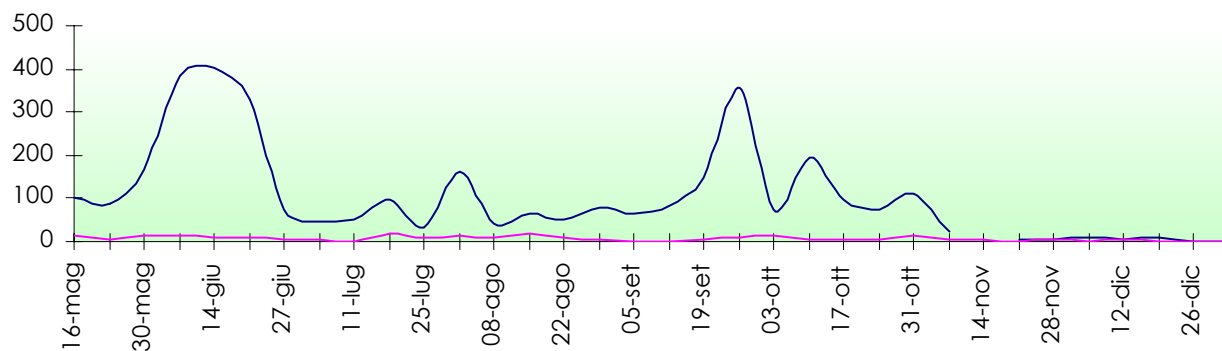
Urticaceae (Parietaria, Urtica)



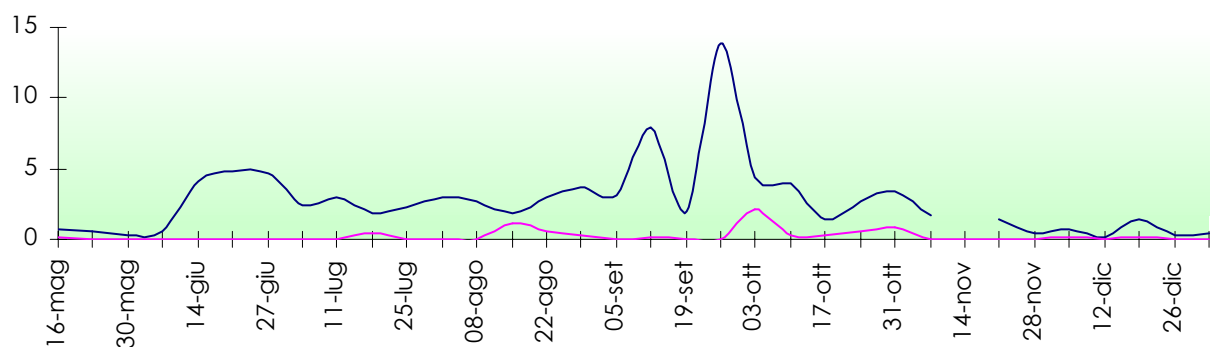
Alternaria

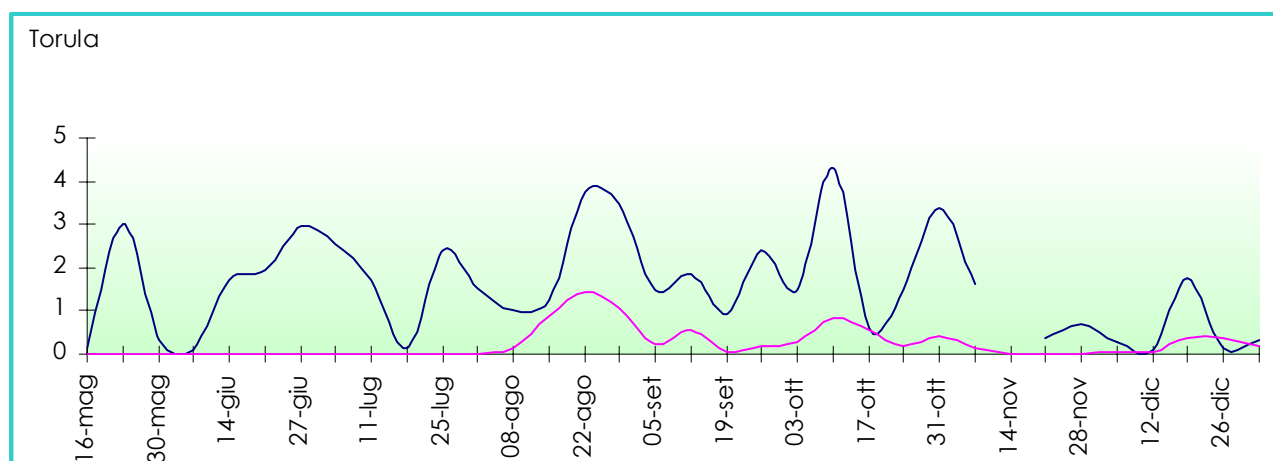
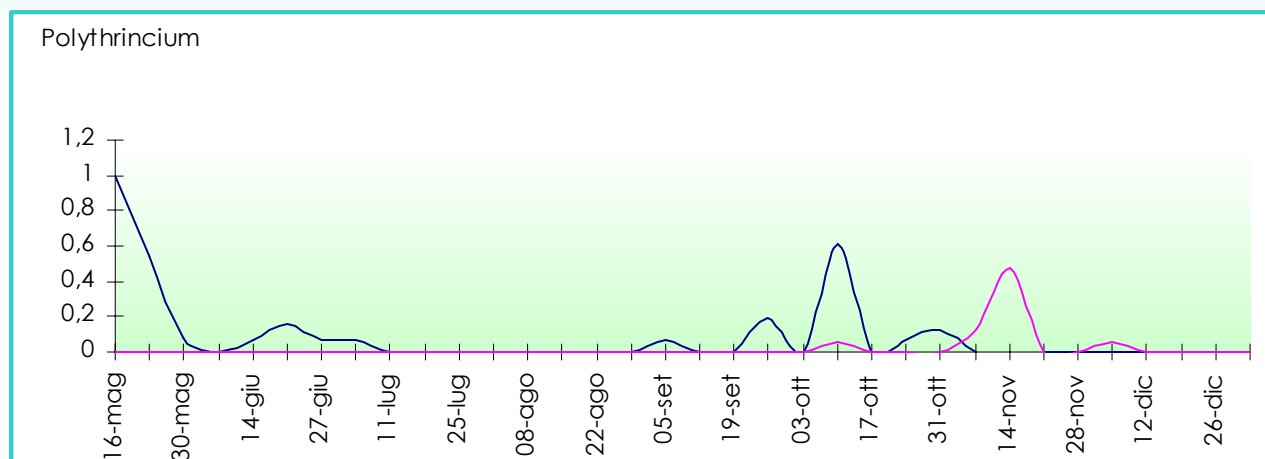


Cladosporium



Epicoccum





Legenda:

* la concentrazione pollinica totale è riferita al n° totale di pollini contati, includendo altre famiglie o generi non espressamente ricercati

Famiglia	Bassa	Media	Alta
Aceracee	1 - 19.9	20 - 39.9	> 40
Betulacee	0.6 - 15.9	16 - 49.9	> 50
Cheno-Amarantacee	0.1 - 4.9	5 - 24.9	> 25
Cyperaceae	0.1 - 4.9	5 - 24.9	> 25
Composite	0.1 - 4.9	5 - 24.9	> 25
Corilacee	0.6 - 15.9	16 - 49.9	> 50
Cupressaceae/Taxaceae	4 - 29.9	30 - 89.9	> 90
Euphorbiacee	1 - 4.9	5 - 9.9	> 10
Fagacee	1 - 19.9	20 - 39.9	> 40
Graminacee	0.6 - 9.9	10 - 29.9	> 30
Mirtaceae	1-4,9	5 - 29,9	>30
Oleacee	0.6 - 4.9	5 - 24.9	> 25
Pinacee	1 - 14.9	15 - 49.9	> 50
Plantaginacee	0.1 - 0.4	0.5 - 1.9	> 2
Platanacee	1 - 19.9	20 - 39.9	> 40
Poligonacee	1 - 4.9	5 - 9.9	> 10
Salicacee	1 - 19.9	20 - 39.9	> 40
Ulmacee	1 - 19.9	20 - 39.9	> 40
Urticacee	2 - 19.9	20 - 69.9	> 70

Nella tabella affianco viene riportata la concentrazione giornaliera del polline mediamente prodotto, su m³ di aria, dalle singole famiglie ricercate.

La concentrazione viene suddivisa in tre classi, ciascuna associata ad uno specifico colore (verde=bassa, giallo=media, rossa=alta).

Queste classi si riferiscono alle potenzialità di pollinazione delle singole famiglie, e non identificano il valore soglia scatenante una reazione allergica.

Acqua destinata al consumo umano

Cassa per il Mezzogiorno , "Idrologia dell'Italia Meridionale", Quad. 4/2 1983

A.N.A.S. , "Completamento ed adeguamento delle strutture del laboratorio di Fisica Nucleare del Gran Sasso (Legge n°366 del 29 novembre 1990) Progetto definitivo".

L. Adiamoli , "Geologia Tecnica Idrogeologia del massiccio carbonatico del Gran Sasso e conseguenze idrogeologiche degli scavi autostradali".

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. "Commissario delegato per il superamento dell'emergenza del sistema Gran Sasso L'Aquila – Teramo" ,2005.

Decreto del Presidente della Repubblica n. 236 del 24 maggio 1988 , "Attuazione della Direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'articolo 15 della Legge 16 aprile 1987, n°183".

Decreto Legislativo n. 31 del 2 febbraio 2001 , "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".

Legionella

Gazzetta Ufficiale Numero 103 (Serie Generale) del 5 Maggio 2000 , "Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi" , 2000.

Gazzetta Ufficiale numero 29 del 5 Febbraio 2005 , "Linee guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi" , 2005.

Gazzetta Ufficiale numero 28 del 4 Febbraio 2005 , "Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-recettive e termali" , 2005.

Decreto Ministeriale 07/02/1983.

Amianto

Galducci D., Valerio F., 1986. Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro , "Inquinamento 4".

Coates J.P., The infrared Analysis of Quartz and Asbestos, Perkin-Elmer Ltd, Maxwell road, Beaconsfield, Bucks, England , "Detection and Identification of Various asbestos fibres in consumer products", 1999 ealth Canada, Method C-26, pp. C26.1- C26.3

Environmental Protection Agency, EPA/600/R-93/116 , "Method for the Determination of Asbestos in Bulk Building Materials", 1993

Luoma G.A., Yee L.K., Roulond R. , "Determination of microgram amount of asbestos", 1982.

Marconi A. , "Application of Infrared Spectroscopy in asbestos mineral analysis, Ann.Ist.Sup.Sanità", 1983.

Pecchini G., Renna E, Camillucci L., Marconi A., Paletti L., Puledra S., Fornaciai G., Cavarani F., Palombo M., 2001 , "Linee guida per la realizzazione del manuale della qualità per i laboratori di prova sull'amianto, ISPESL" ,2001.

Van der Marel H.W., Beutelspacher H. , "Atlas of infrared Spectroscopy of Clay Minerals and Their Admixtures", 1976.

D.Lgs. n. 277 del 15/08/1991 , "Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro" .

L. n. 257 del 27/03/1992 , "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" .

D.P.R. 08/08/1994 , "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province autonome di Trento e Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto".

D.M. 06/09/1994, "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art.6, comma 3, e dell'art.12, comma2, della legge 27 marzo 1992 n°257, relativa alla cessazione dell'impiego di amianto".

D.Lgs. n. 114 del 17/03/1995, "Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dall'ambiente causato dall'amianto".

D.M. 14/05/1996, "Normative e metodologie per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art.5, comma 1, lettera f, della legge 27 marzo 1992 n°257, recante : Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

L.R. n. 75 del 30/08/1996, "Piano regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dei pericoli derivanti dall'amianto".

D.M. 20/08/1999, "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica , ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto previsti dall'art.5, comma 1, lettera f, della legge 27 marzo 1992 n°257, recante : Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" .

D.M. 25/07/2001, "Rettifica decreto 20 agosto 1999 concernente «Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica , ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto previsti dall'art.5, comma 1, lettera f, della legge 27 marzo 1992 n°257, recante : Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto»".

D.M. 29/07/2004 n. 248 , "Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto".

Pollini e spore d'interesse allergenico

AA.VV. , Quaderni e&p. Edizioni Zadig, "Ambiente e salute: verso un'integrazione. Epidemiol Prev 2003", 2003.

AA.VV. , Atti Seminario Portonovo (AN) ARPAM e APAT , "Integrazione Ambiente-Salute: esperienze, proposte, e discussione per uno sviluppo collaborativi della rete SSN-ARPA", 2001.

AA.VV. , ARPA Piemonte – Area di Epidemiologia Ambientale, "Monitoraggio Aerobiologico in Piemonte: applicazioni e prospettive", 2003.

APAT, "Monitorare l'inquinamento grazie ai pollini" Riv: Ideambiente. Anno 2, N.13. 2005 pp.62-64.

Carrer P., Moscato G., "Inquinamento biologico e allergopatie" ,2004.

Ciampolini F., Cresti M., "Atlante dei principali pollini allergenici in Italia" ,Istituto di Botanica – Università di Siena editore 1981.

Feliziani, V., "Pollini di interesse allergologico, guida al loro riconoscimento", Ed. Massoni. Milano 1986.

Hirst, J.M., "An automatic volumetric spore trap. Ann. Appl. Biol." ,1952.

Mandrioli, P., "Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodisperse 8depos. In UNI con codice U53000810); Istituto di Scienze dell'Atmosfera e dell'Oceano (ISAO), CNR.

Mandrioli, P. e Puppi, G., "Pollini allergenici in Emilia-Romagna. Collana Studi e Documentazione n.13, Dip. Ambiente e territorio R.E.R.", 1978.

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, "Bollettino Agrometeorologico Nazionale. Mensile del Sistema Informativo Agricolo Nazionale", 2004.

Sito web: www.artaabruzzo.it

Sito web: www.isao.bo.cnr.it