REGIONE ABRUZZO

artaabruzzo
agenzia regionale per la tutela dell'ambiente

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ABRUZZO
rapporto sullo stato dell'*ambiente*

2018

CARSA
EDIZIONI

Abruzzo, rapporto sullo stato dell'ambiente
2018

Responsabili del progetto
Mauro Campanella
Francesco Chiavaroli
Roberto Cocco
Luciana Di Croce
Virginia Lena
Armando Lombardi
Giovanna Mancinelli
Stefania Palestini
Emanuela Scamosci

Coordinamento organizzativo
Stefania Palestini

Coordinamento pubblicazione dati
Armando Lombardi

Attività integrative di ricerca scientifica
Giovanni Damiani

Progetto editoriale
Giovanni Tavano / Carsa Edizioni

Progetto grafico e impaginazione
Giovanni Tavano
Roberto Sala

Fotografie
Ove i fotografi non sono indicati in didascalia,
le immagini sono state fornite dagli autori dei testi

Finito di stampare nel mese di novembre 2018
presso LRC Printing - Bastiglia (MO)

Il rapporto integrale è disponibile all'indirizzo
https://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/
alla Url:
https://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/relaz_stato_ambiente

© Copyright 2018
CARSA Edizioni per ARTA Abruzzo
Tutti i diritti riservati.

ISBN 978-88-501-0386-7

In copertina:
La Torre di Cerrano. Foto Luca Del Monaco.
Corno Grande e Campo Imperatore. Foto Roberto Monasterio.
Il Trabocco di Torino di Sangro. Foto Roberto Monasterio.
Il medio corso del fiume Pescara. Foto Giovanni Tavano.

In quarta di copertina:
L'Altopiano dell'Aremogna. Foto Giovanni Tavano.

ABRUZZO
rapporto sullo stato dell'*ambiente*

2018

CARSA
EDIZIONI

INDICE

6 *Prefazione*
10 *Presentazione*
14 *Introduzione e metodologia*

CAPITOLO I 18 **ECONOMIA E AMBIENTE**
20 Le dinamiche evolutive dell'economia abruzzese

CAPITOLO II 24 **NATURA E BIODIVERSITÀ**
26 La terra delle aree protette: i Parchi
35 La terra delle aree protette: le Riserve regionali
49 Dalla direttiva Habitat alla Rete Natura 2000
54 La flora d'Abruzzo: stato delle conoscenze
56 La Vegetazione d'Abruzzo
63 *La biodiversità in agricoltura*
64 Mammiferi terrestri e uccelli
67 Anfibi e rettili
70 Cetacei e tartarughe marine
74 Gli incendi boschivi
78 L'agricoltura

CAPITOLO III 80 **ENERGIA**
82 Energia

CAPITOLO IV 86 **ARIA**
88 Le pressioni da traffico e le azioni programmate
90 La qualità dell'aria
94 *L'impatto sulla qualità dell'aria di eventi eccezionali*
99 Il biomonitoraggio della qualità dell'aria

CAPITOLO V 102 **ACQUE**
104 **Acque sotterranee**
104 La qualità delle acque sotterranee
107 *L'acquifero alluvionale del fiume Pescara*
111 **Acque superfciali interne**
111 Acque fluviali e lacustri
114 La qualità idromorfologica dei corpi idrici superficiali
117 *Il monitoraggio del mercurio nelle acque del fiume Pescara*
119 *Arsenico nel fiume Lavino*
120 *Le fasce ripariali del Fiume Pescara*
124 Le acque destinate alla vita dei pesci
128 **Acque marine e costiere**
128 Qualità delle acque marine e costiere
131 Microplastiche e rifiuti spiaggiati
133 *Due casi particolari di specie alloctone: Ostreopsis ovata e Mnemiopsis leidyi*
136 Acque destinate alla vita dei molluschi
140 Acque di balneazione
144 **Acque minerali e termali**
146 **Acque Reflue e impianti di Depurazione**

Acque di scarico urbane 146
Fitodepurazione: buone pratiche in Abruzzo 148

SUOLO E SITI CONTAMINATI 150 **CAPITOLO VI**
Cave e risorse minerarie 152
I siti contaminati 155
Sito di Interesse Nazionale: Bussi sul Tirino 160
Siti di Interesse Regionale: i fiumi Saline e Alento 165
Sito di Interesse Regionale: Chieti Scalo 171

RUMORE 176 **CAPITOLO VII**
Rumore 178
Mappatura acustica dell'agglomerato di Pescara 180

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO 182 **CAPITOLO VIII**
L'inquinamento elettromagnetico 184

RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE 188 CAPITOLO IX
La radioattività ambientale 190
Il monitoraggio del radon indoor in Abruzzo 194

STRUMENTI ISTITUZIONALI DELL'UNIONE EUROPEA PER LA SOSTENIBILTÀ 198 **CAPITOLO X**
Valutazione di impatto ambientale (VIA) 200
Valutazione ambientale strategica (VAS) 204
Prevenzione e controllo integrati dell'inquinamento (IPPC) 206
Rischi di incidenti rilevanti 210
Analisi storica degli esiti delle ispezioni sui sistemi di gestione della sicurezza degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante 214
EMAS e sistemi di gestione ambientale 217

RIFIUTI 220 **CAPITOLO XI**
I rifiuti 222

CLIMA 226 **CAPITOLO XII**
Clima e mutamenti climatici 228
Specie alloctone della costa abruzzese favorite dai cambiamenti climatici 234

AMBIENTE E SALUTE 236 **CAPITOLO XIII**
La Legionella 238
I pollini 240
Acque destinate al consumo umano 242
Il caso del "Sistema Gran Sasso" 246
I rifiuti contenenti amianto 250

EDUCAZIONE AMBIENTALE 252 **CAPITOLO XIV**
L'educazione ambientale 254

PREFAZIONE

Mario Mazzocca
Sottosegretario alla Presidenza della Regione Abruzzo con delega all'Ambiente

Dopo oltre un decennio di attesa, l'Abruzzo ha approntato il proprio documento che tende a radiografare le varie matrici ambientali in maniera organica e complessiva. L'intento è duplice: rappresentare un quadro organico ed integrale dei principali indicatori ambientali del territorio sotteso e, al contempo, dotare la comunità di uno strumento vasto e compiuto finalizzato all'approfondimento di dettaglio delle tematiche ambientali a livello regionale. Un lavoro che consente di avere piena contezza del nostro territorio, dei suoi ecosistemi, della sua biodiversità e delle sue criticità.
È un quadro, come vedremo, caratterizzato da moltissime luci ma anche da (poche) persistenti ombre.

Il "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2018", sapientemente elaborato da ARTA in collaborazione con gli uffici regionali e l'eccellente coordinamento scientifico del Dott. Giovanni Damiani, si sostanzia di una dettagliata rappresentazione dei dati, raccolti e puntualmente collazionati, di estrema utilità per chiunque (dalle pubbliche istituzioni al mondo accademico e scientifico, dal mondo dell'impresa al cittadino attivo singolo o associato) nutra l'esigenza di leggere il territorio e i suoi processi di trasformazione. E ciò non solo in funzione della qualità ambientale ma anche delle dinamiche di sviluppo e della sostenibilità di detti processi. Se infatti l'Abruzzo intende relazionarsi con il tema della sostenibilità è doveroso, oltre che indispensabile, alimentare una diffusa conoscenza delle tematiche settoriali ed agire consequenzialmente affinché essa divenga patrimonio comune.

Fin dall'aprile 2015, la Regione Abruzzo ha formalizzato la decisione di avviare la propria **"Strategia regionale sui Cambiamenti Climatici"** ed i principi fondamentali in essa sanciti hanno rappresentato delle vere e proprie 'linee guida' in tutta l'azione che, negli ultimi quattro anni, ha caratterizzato l'impegno dell'Ente per la tutela, la riqualificazione e la valorizzazione ambientale del proprio territorio. La successiva predisposizione del "Piano", ad oggi alla fase di bozza definitiva, significa mettere in rete competenze e *know-how*, partendo dall'obiettivo di coinvolgere i Comuni e, per loro tramite, i cittadini e le imprese, avvicinandoli al tema del cambiamento climatico con particolare riguardo alle vulnerabilità ed emergenze territoriali, attraverso un processo di tipo *bottom-up*. Ed è proprio nell'intento di fare rete che gli Enti locali, con la supervisione ed il coordinamento dell'Ente regionale, avvertono sempre più la necessità di ragionare sui temi dell'adattamento e, in particolare, su di un *network* che permetta una condivisione di conoscenze e competenze multidisciplinari.

L'Abruzzo, a causa della sua singolare posizione geografica e delle sue caratteristiche orografiche, territoriali e socio-economiche, presenta un'elevata vulnerabilità agli impatti del cambiamento climatico. Le politiche di adattamento, dunque, sono strettamente

connesse a quelle di mitigazione, poiché l'entità del cambiamento o dell'alterazione delle diverse variabili climatiche e, quindi, la magnitudo degli impatti associati, sono direttamente correlate ai livelli di concentrazione di gas serra in atmosfera. Mentre le azioni di mitigazione richiedono una risposta comune e coordinata a livello internazionale, le attività e le iniziative di adattamento ai cambiamenti climatici devono essere definite e messe in atto a livello nazionale e soprattutto regionale/locale. Gli impatti e le vulnerabilità sono specifici per ogni territorio e perciò le strategie di adattamento si mostrano tanto più efficienti quanto più specifica è la scala spaziale di applicazione. È, Inoltre, fondamentale prendere in considerazione anche la scala temporale delle politiche di adattamento. Esse richiedono, secondo la natura dei diversi settori considerati, l'implementazione di misure sostenute a medio o lungo termine. In molti casi, il disaccoppiamento tra le tempistiche idonee per raggiungere risultati nelle iniziative di *climate change adapt* e quelle della "politica" può portare alla sottovalutazione delle necessità di adattamento. È quindi necessario indirizzare le strategie di adattamento come processi iterativi e continui su orizzonti temporali adeguati per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Da tale quadro, dunque, emerge con evidenza il **ruolo strategico della pianificazione territoriale**, intesa come attività che esprime mediante la normazione attuativa e la definizione dei regimi di uso ed intervento, il governo del territorio anche nei suoi obiettivi di valorizzazione. Una attività che, tuttavia, non può prescindere da una visione integrata dell'intero processo pianificatorio del territorio al fine di massimizzare gli effetti strategici e le ricadute in termini ambientali, sociali ed economici. L'attività di pianificazione strategica messa in atto dalla Regione Abruzzo nell'ultimo lustro, consistita nella redazione e/o nel sostanziale aggiornamento svariati piani di settore, segue tale canovaccio.

Tanto in ordine al tema generale della **tutela delle risorse del territorio:**

- con il Piano di Tutela delle Acque (art. 121 del D.Lgs. 152/06) ed il Piano di Gestione delle Acque (Direttiva 2000/60/CE) gli obiettivi perseguiti sono quelli della tutela qualitativa e quantitativa delle acque superficiali e sotterranee e programmazione delle relative misure;
- con il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (D.lgs 155/2010) si perseguono gli obiettivi di migliorare e preservare la qualità dell'aria ed elaborare strategie condivise mirate al rispetto dei limiti imposti dalla normativa e alla riduzione dei gas climalteranti;
- con il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (art 17 della L. 183/89 - Legge Quadro in materia di difesa del suolo - ora D.Lgs 152/2006) gli obiettivi perseguiti sono disciplinare le destinazioni d'uso del territorio, in modo da garantire uno sviluppo antropico compatibile con il livello di pericolosità idrogeologica (P1, P2, P3) e programmare gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico;
- con il Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) Di-

stretto Appennino Centrale (art. 17, comma 6-ter della Legge 18.05.1989 n. 183 - ora D.Lgs. 152/2006) ed il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE) si perseguono gli obiettivi di evitare l'incremento dei livelli di pericolo e rischio idraulico, impedire interventi pregiudizievoli per il futuro assetto idraulico del territorio, salvaguardare e disciplinare le attività antropiche e programmare gli interventi di mitigazione del rischio idraulico;
quanto in relazione alle **attività gestionali di processi e risorse** medesime:
• con il con il Piano Energetico Ambientale Regionale (DLgs. 31 Marzo 1998 n. 112) gli obiettivi perseguiti sono quelli di progettare e l'implementare le politiche energetico-ambientali, gestire le fonti energetiche primarie disponibili sul territorio, sviluppare possibili alternative al consumo di idrocarburi e limitare l'impatto con l'ambiente e i danni alla salute pubblica, dovuti dall'utilizzo delle fonti fossili;
• con il con il Piano Regionale Gestione Rifiuti (art. 196, comma 1, lett.a) del D.Lgs. 152/06) gli obiettivi perseguiti sono quelli di assicurare la tutela dell'ambiente e della salute, conformare la gestione dei rifiuti ai principi di responsabilizzazione e cooperazione, promuovere lo sviluppo di processi di educazione, partecipazione e informazione, promuovere l'adozione di misure di prevenzione e garantire la tutela del territorio attraverso adeguati sistemi di valutazione per la localizzazione degli impianti;
• con il con il Piano Regionale Attività Estrattive (Art. 2 del R.D. 29 luglio 1927 n. 1443 e L.R. 26 luglio 1983 n. 54) si perseguono gli obiettivi di limitare l'apertura di nuove cave o miniere, privilegiare il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti, incrementare numero e qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate, incrementare il ricorso alle "buone pratiche" e migliorare il livello qualitativo di recupero ambientale, incentivare il ricorso alle certificazioni ambientali e promuovere lo sviluppo economico di filiere.

In definitiva, anche in virtù della concomitante nuova redazione e/o aggiornamento sostanziale di un elevato numero di **piani settoriali**, dal "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2018" emergono prepotentemente natura e consistenza di un Abruzzo fortemente incardinato in un sistema di tutele ambientali ormai consolidato e che eccelle in campo nazionale ed europeo. L'Abruzzo, dunque, già contribuisce fattivamente al raggiungimento degli ambiziosi target del 2030, obiettivi di certo non agevoli ma comunque alla portata della nostra nazione, ai quali siamo vincolati su scala europea dal pacchetto clima energia del 2014 (-40% di emissioni di gas serra, +27% di energia da rinnovabili e +27% di efficienza energetica) e sul piano internazionale dalla firma dell'accordo di Parigi sul clima, i cui impegni andranno rivisti ogni 5 anni per verificarne l'allineamento con l'obiettivo del contenimento dell'incremento delle temperature del pianeta entro i 2 gradi.

In alcuni settori si è decisamente recuperato su atavici ritardi: ad esempio sul tema dei **rifiuti**, la cui impiantistica pubblica dedicata è stata interessata da un deciso ed atteso impulso grazie all'investimento di oltre 30 milioni di euro per la realizzazione di oltre cento impianti (fra centri di raccolta, piattaforme ecologiche, centri del

riuso, impianti di compostaggio, ecc.). Tant'è che nel segmento della raccolta differenziata e del riciclo dei rifiuti urbani ed assimilati, dal 2014 in poi abbiamo registrato un sensibile incremento pari a circa il 12% (passando dal 44% al 56%), di gran lunga superiore rispetto al dato nazionale attestato intorno al 47,5%, un fatto altamente positivo che, dai dati ancora ufficiosi in nostro possesso per l'anno in corso, permettono all'Abruzzo di avvicinarsi prepotentemente al target del 65% fissato dalla UE, Ciò ci ha consentito di sventare, almeno per ora, il ricorso ai sistemi di termovalorizzazione, altamente sconsigliati per l'Abruzzo non tanto per convinzione ideologica ma quanto e soprattutto per le sfavorevoli condizioni geomorfologiche e microclimatiche e l'accertata insostenibilità economico-finanziaria.

Inoltre, stiamo intervenendo anche per sanare le carenze ormai endemiche in materia di **depurazione** che hanno determinato, fra l'altro, pesanti sanzioni da parte dell'UE con tre procedure di infrazione. Un settore che da due decenni attendeva interventi strutturali che andassero al di là delle semplici opere manutentive e che grazie ad un investimento complessivo di 334 MLN euro ha determinato la programmazione e la successiva attuazione di 214 interventi - attualmente in fase di realizzazione - sull'intero sistema idrico e depurativo regionale.

Molto è stato fatto ma molto resta ancora da fare. Ad esempio sulla sostenibilità dell'azione antropica sugli ambiti urbani, laddove si misura l'andamento del **consumo del suolo**, per l'Italia (ma anche per l'Abruzzo) uno dei principali fattori di dispendio di risorse naturali. Se la nostra regione resta ancora nel novero dei territori a minore impatto (siamo al 15° posto con il 5,08% a fronte di una media nazionale del 7,124%), stentiamo ancora ad intraprendere percorsi virtuosi (leggasi rigenerazione urbana) e ad abbandonare progressivamente pratiche di cementificazione diffusa (registriamo un incremento di uso del suolo pari allo 0,22% a fronte di una media nazionale dello 0,214%, dato che ci pone al 15° posto in graduatoria) nonostante l'ormai assodata fragilità del nostro territorio regionale. Il nostro impegno in questo campo è di cambiare verso, di passare con decisione dalla cultura dell'occupazione di nuovi spazi a quella del recupero del costruito e spesso abbandonato o degradato. Ciò può accadere per i centri storici, per le periferie da "rammendare", per le vecchie aree industriali, oggi inglobate dalle città, da bonificare e restituire agli usi civili o produttivi. Fare questo è possibile ed è anche economicamente vantaggioso, Alcune esperienze in campo europeo ma anche nazionale lo dimostrano in maniera inequivocabile.

Il nostro è un territorio meraviglioso in cui ambiente, storia e cultura plasmano una incomparabile e irripetibile mescolanza. L'Abruzzo annovera sia eccellenze ambientali, paesaggistiche, monumentali e agroalimentari, sia competenze e talenti di valore assoluto. L'Abruzzo ha la più ricca biodiversità d'Italia e una straordinaria rete di parchi e di aree protette. L'Abruzzo ha, in sintesi, un immenso "Capitale Naturale" che va tutelato, protetto, ma anche valorizzato come risorsa di sviluppo di una economia sostenibile e per un futuro più equo e solidale.

PRESENTAZIONE

Francesco Chiavaroli
Direttore Generale ARTA Abruzzo.

"Folletto. Ma ora che ei sono tutti spariti, la terra non sente che le manchi nulla, e i fiumi non sono stanchi di correre, e il mare, ancorché non abbia più da servire alla navigazione e al traffico, non si vede che si rasciughi.
Gnomo. E le stelle e i pianeti non mancano di nascere e di tramontare, e non hanno preso le gramaglie."
(G. Leopardi, Operette Morali, 5 – Dialogo di un folletto e di uno gnomo)

Il mio primo impegno istituzionale dopo la mia nomina a Direttore Generale dell'ARTA Abruzzo, avvenuta il 13 gennaio 2017, è stata una riunione del Consiglio nazionale delle Agenzie Ambientali, il 16 gennaio 2017 a Roma. Non era un incontro come tanti: era il primo appuntamento al quale le Agenzie di protezione ambientale si ritrovavano due giorni dopo l'entrata in vigore della Legge 132/2016 che istituiva il Sistema Nazionale di Protezione Ambientale.
Da tecnico con esperienza nella pianificazione urbanistica e della gestione del territorio, quindi non proveniente dal mondo delle Agenzie ambientali, non ho potuto non percepire immediatamente come la costituzione del Sistema Nazionale fosse un punto di svolta nell'evoluzione della governance dell'ambiente. Se infatti la nascita delle Agenzie ambientali (1994) servì a far evolvere l'approccio alla protezione ambientale aggiungendo all'esclusivo criterio del "comando-controllo" quello del "controllo-conoscenza", portando le nascenti Agenzie ad assumere un ruolo centrale nel sistema di supporto alle decisioni, con l'avvio del Sistema nazionale si riconosceva come elemento imprescindibile il valore della "condivisione".
Non si possono riassumere qui gli aspetti innovativi della Legge 132. Posso però evidenziare che parlando di Sistema nazionale si sta considerando di 22 Agenzie e di diecimila operatori sul territorio nazionale. E in questo quadro posso esporre una mia convinzione: su tali basi numeriche, condividere importanti scelte di gestione consentirà una maggiore efficacia operativa nelle azioni a tutela dell'ambiente e darà, grazie anche al comune terreno dei Livelli Essenziali di Prestazioni Tecniche Ambientali, un impulso notevole alla drastica riduzione dei "gap" di efficacia prestazionale che si evidenziano ormai storicamente tra le organizzazioni del centro-nord e quelle del centro-sud.
Queste differenze, peraltro, sono sempre meno tollerabili in un'organizzazione necessariamente europeista del nostro Stato: l'ambiente, infatti, è intrinsecamente un concetto sovranazionale, quindi ancor più sovraregionale. In una dimensione di tale ampiezza la mia considerazione è che la tutela dell'ambiente non può essere una questione di esclusivo interesse delle istituzioni pubbliche, degli Enti, delle Università, delle Agenzie ambientali o al limite delle Associazioni. L'ambiente, infatti, è cosa di tutti e chiama all'impegno non solo le forme organizzate ma anche il singolo cittadino; un impegno in primis di carattere etico, fondato sul profondo convincimento della necessità di impiegare in modo armonico e sostenibile le risorse senza togliere legittimità al desiderio di crescita dei singoli e delle società.
Certamente, nella governance ambientale ci sono luoghi in cui è prevalente l'azione dei soggetti organizzati. L'esercizio della potestà amministrativa, ad esempio, si esplica attraverso passaggi definiti, i procedimenti amministrativi, in cui il ruolo guida è proprio quello delle amministrazioni, anche in ragione del fatto che in questi passaggi sono necessarie le competenze tecniche e giuridiche delle amministrazioni stesse ed è indispensabile una visione d'insieme

multidisciplinare.
Ma, come sappiamo, l'evoluzione del diritto dell'ambiente ha ripensato profondamente il principio della partecipazione alle decisioni pubbliche, declinandola verso una dimensione più autenticamente democratica. Da questo discende, a mio avviso, che la partecipazione in tema di ambiente non può essere soltanto la "faccia procedimentale" di una posizione giuridica soggettiva. Se gli interessi tutelati dall'ordinamento consistessero solo nei diritti di carattere patrimoniale (per intenderci: la proprietà), sarebbe naturale che la partecipazione dei cittadini fosse limitata al singolo procedimento che li dovesse vedere direttamente ed immediatamente interessati quali destinatari del provvedimento finale. Di contro, la dimensione sociale e collettiva dell'interesse ambientale comporta che la partecipazione va garantita anche con riferimento a procedure coinvolgenti scelte decisionali di ampia portata, senza il limite della titolarità di situazioni giuridiche soggettive.
Per di più, le decisioni orientate alla salvaguardia dell'ambiente, perché possano avere un grado di attuazione soddisfacente, richiedono il consenso e la cooperazione dei destinatari; per questo, la relazione diretta ed immediata con i cittadini è necessaria per attenuare i conflitti, per neutralizzare in radice le contrapposizioni, per rendere comprensibili le scelte alternative alla decisione che sarà assunta, per creare cioè le condizioni di accettazione sociale e condivisione delle decisioni.
Da queste considerazioni si possono comprendere i motivi per cui ho posto sin dall'inizio, come elementi fondanti del mio mandato di Direttore Generale, la crescita dell'Agenzia all'interno del Sistema Nazionale di Protezione Ambientale e la valorizzazione degli scambi informativi con il mondo esterno all'Agenzia.
Questo si è tradotto anche in obiettivi strategici di mandato. Si legge così il grande impegno posto dall'Agenzia nel contribuire alla redazione dei primi Rapporti Nazionali sullo stato dell'ambiente affrontati con la "logica di sistema": il primo è stato presentato nello scorso mese di marzo dinanzi al Presidente del Consiglio dei Ministri e il secondo sarà presentato nella Conferenza del Sistema Nazionale che si terrà a Roma nel prossimo febbraio 2019.
Si legge così, anche, l'aver posto, di concerto con la Regione Abruzzo, tra gli obiettivi strategici dell'ARTA per il 2018 la pubblicazione di un Rapporto sullo stato dell'ambiente dell'Abruzzo.
Eccoci quindi a presentare questa pubblicazione. Essa, in forma di rassegna per monografie tematiche dei principali temi emergenti di diretto interesse per l'ambiente della nostra Regione, offre un primo quadro aggiornato delle conoscenze ambientali a distanza di molti anni da una precedente edizione (2005).
Nel Rapporto sono enucleati innanzitutto le dinamiche socio economiche della Regione, gli elementi più significativi su natura e biodiversità, con necessari approfondimenti sui parchi e sulle riserve regionali, e gli aspetti energetici. Si procede quindi con l'esposizione della situazione relativa a aria, acque sotterranee e superficiali, acque marino-costiere, acque termali, impianti di depurazione, suolo e siti contaminati, quindi rumore, inquinamento elettromagnetico e radioattività ambientale. Sono poi trattati gli strumenti europei per la sostenibilità: VIA, VAS, IPPC, normativa Seveso, EMAS e sistemi di gestione ambientale. Un'ampia sezione è dedicata ai rifiuti. Infine, si presentano elementi conoscitivi sul clima e sulle

interconnessioni ambiente-salute, per chiudere con una sezione legata all'educazione ambientale.
Com'è evidente non tutte le informazioni pubblicate sono di pertinenza dell'ARTA: alcuni contributi sono stati prodotti dai Servizi della Regione Abruzzo e da redattori provenienti dal mondo della ricerca scientifica e dell'università. Ciò, peraltro, ha comportato per ARTA un notevole sforzo anche sul piano organizzativo.
Nel chiudere questa breve presentazione desidero, con molta semplicità, esprimere ringraziamento e compiacimento verso tutti quanti si sono spesi per il raggiungimento di questo traguardo. A tutto il personale dell'ARTA, in particolare, voglio riconoscere pubblicamente di aver dato prova di saper sostenere un carico di lavoro aggiuntivo non indifferente e per un periodo di tempo non trascurabile, a riprova del fatto che la competenza e la preparazione, unite alla volontà, consentono il raggiungimento di traguardi importanti. Grazie a tutti e a ciascuno.
Abbiamo quindi compiuto un primo passo. Il prossimo richiederà di proseguire la strada segnata con questo Rapporto attraverso l'aggiornamento delle informazioni privilegiando gli aspetti legati al "dato", facendo in modo che dal dato si possa trasferire informazione e che l'informazione possa produrre conoscenza e quindi incrementare la consapevolezza dei decisori, dei portatori di interesse e dei cittadini.

La piana del Fucino, risultante del prosciugamento a fine '800 dell'omonimo lago, è oggi uno dei più importanti comprensori orticoli d'Italia.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

INTRODUZIONE E METODOLOGIA

Giovanni Damiani
già Direttore Tecnico ARTA Abruzzo

Questo Rapporto

In Abruzzo la L.R. n. 64 del 1998 stabilisce che la Regione redige "relazioni periodiche sullo stato dell'ambiente" e che, allo scopo, l'Agenzia Regionale per l'Ambiente (ARTA) ha il compito di "fornire il necessario supporto".

Un primo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (chiamato *rapporto* piuttosto che "relazione") relativo all'anno 2001 è stato dato alle stampe nel 2003. Il secondo ed ultimo rapporto è stato redatto nel 2005. Il presente lavoro nasce quindi dopo oltre un decennio, un arco temporale in cui si sono verificati eventi e fenomeni anche stravolgenti a livello economico, ecologico, sociale, legislativo e persino culturale. Si tengano presenti a proposito le conseguenze della crisi economico-finanziaria iniziata nel 2008 che ha registrato la chiusura di numerose fabbriche e attività a forte pressione ambientale (concerie, cementifici, industria meccanica, chimica, galvanica, dei laterizi); il terremoto dell'aprile del 2009 che ha distrutto gran parte dell'Aquila (inclusa la sede e i laboratori dell'Arta), sesta città storica italiana, sede dei principali uffici Amministrativi e di Governo regionali, e numerosi centri minori contermini, borghi di alto valore storico-architettonico-culturale; l'altro terremoto nell'agosto 2016 che ha colpito duramente anche la città di Teramo (inclusa la sede dell'ARTA, dichiarata inagibile per mesi mentre quella de L'Aquila è ancora in una struttura provvisoria). Si consideri altresì le conseguenze della modificazione climatica, la questione della biodiversità sia in termini di erosione delle specie tipiche (l'Abruzzo possiede una forte dotazione di endemismi) che per l'affermarsi di specie alloctone invasive, talvolta pericolose, favorite dal riscaldamento globale; la diminuzione drastica dei trasferimenti economici ai Parchi Nazionali, e a livello regionale, al grande Parco del Sirente-Velino e al sistema esteso delle aree naturali protette che, complessivamente, hanno collocato la Regione ai primi posti per la dotazione di Aree Naturali Protette e per l'economia sostenibile legata alle stesse e che ora sono in seria difficoltà. In questo decennio la normativa in campo ambientale o avente riflesso diretto sull'ambiente, ha subìto modifiche molto rilevanti in qualità dei compiti affidati ai soggetti attuatori e in quantità, tra cui richiamo quella relativa alle bonifiche dei siti inquinati, che in Abruzzo, tra l'altro, riguarda il Sito d'Interesse Nazionale –SIN di Bussi sul Tirino e i Siti d'Interesse Regionale (SIR) dei fiumi Saline-Alento e di Chieti-Scalo. Il Rapporto sull'Ambiente che qui pubblichiamo, riprende le fila delle questioni in un periodo difficile che costringe a dover scontare alcune lacune alla carenza di dati per determinati comparti o all'assenza di raccolta e di sistematizzazione degli stessi ove i dati, pur esistenti, sono dispersi o talvolta addirittura andati perduti a causa del terremoto, come quelli del censimento regionale, di dettaglio, dell'amianto.

Il presente Rapporto è quindi basato in massima parte sui dati prodotti dall'attività dell'Arta, su apporti dei Servizi della Regione ed è arricchito da numerosi contributi di esperti esterni. Per taluni argo-

menti trattati per la prima volta, non sono stati utilizzati indicatori di cui si auspica che venga completata la definizione in futuro, per pervenire alla sintesi dei fenomeni, inquadrati nel modello operativo DPSIR (acronimo di: "Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte") che costituisce lo schema relazionale che consente di inquadrare e collocare in modo corretto le relazioni tra società e ambiente, analizzando i nessi causa-effetto, i problemi socio-economico-ambientali da esprimere attraverso indicatori e indici e di individuare interventi risanatori. Su tale modello, oramai adottato a livello internazionale, si auspica venga organizzato il flusso dei dati nel Sistema Informativo Regionale Ambientale, oggi costituito in Abruzzo da banche dati.

Gli obiettivi del presente lavoro

Gli obiettivi e la sua utilità per gli sviluppi futuri, sono quindi così riassumibili :

- informare sullo stato attuale delle conoscenze in materia ambientale nella regione; e in particolare sui risultati delle indagini, delle misure e dei trend;
- suggerirne, ove necessario, la migliore e più efficiente organizzazione, integrazione e accessibilità, quale solida base conoscitiva al servizio dei cittadini, dei decisori politici, dell'Amministrazione dello Stato e dei compiti di pianificazione e verifica regionali;
- individuare le criticità nel sistema conoscitivo per colmarne le lacune;
- disporre di una base concreta da trasporre nel modello DPSIR (che richiede dati aggiuntivi in possesso di Enti locali, ISTAT, Camere di commercio ecc.).

Le fonti dei dati e i contributi di esperti esterni

La stragrande maggioranza di questo reporting si basa sui dati ufficiali prodotti dall'ARTA_Abruzzo nell'arco temporale di 5 anni fino al 2017 ma si è fatto ricorso anche di numerosi e competenti contributi di esperti esterni sia all'ARTA che alla Regione, per materie per le quali è loro riconosciuta la più elevata qualificazione e che di seguito ringraziamo. L'Arta, infatti, per motivi di ristrettezze finanziarie e di personale, anche se ha una produttività assai elevata non è impegnata attualmente in temi quali quelli del clima, del catasto delle emissioni climaalteranti, dell'energia, del consumo di suolo, della biodiversità, della frammentazione ecologica. Pertanto, per arricchire il Rapporto su questi temi è stata richiesta la collaborazione di esperti abruzzesi esterni che hanno fornito gratuitamente il proprio contributo. Si è avviato, in definitiva, senza pretesa di esaustività, un approccio di tipo olistico. Ricordiamo in merito che il termine "ambiente" è il participio presente del verbo "ambire"…, vale a dire "che sta intorno"…e che quindi include sia l'ambiente naturale che quello antropico sociale e culturale. In tale accezione vasta, nelle prossime edizioni del rapporto è auspicabile che vengano coinvolti ulteriori soggetti particolarmente esperti, sia delle Università che di Società Scientifiche e Associazioni di Protezione Ambientale della società abruzzese. Le integrazioni auspicate riguardano temi sempre più rilevanti come quelli del mondo dell'ittiofauna degli insetti, della biodiversità dei licheni, delle briofite (muschi), dei funghi per il ruolo che questo regno svolge nella demolizione della materia organica, dei cicli ecologici e nell'economia umana.

E in una regione con circa 130 km di costa e con una parte della sua economia legata alla pesca e al turismo balneare, occorrerebbe integrare, potenziandoli, i monitoraggi esistenti dell'ambiente marino per estenderli al complesso della biodiversità in generale e alle specie ittiche in particolare.

L'organizzazione del Rapporto: guida alla lettura

Per offrire una lettura complessivamente fruibile e allo stesso tempo mettere a disposizione approfondimenti più specialistici sui singoli argomenti, la presente edizione è stata articolata nel modo seguente:

1) una parte stampata che riassume in un numero ragionevole di pagine, l'argomento trattato nei suoi lineamenti essenziali, di facile lettura e comprensione, rivolta al grande pubblico e con attenzione a poter essere usato come strumento di informazione/educazione ambientale nelle scuole e nella società;
2) un approfondimento degli stessi argomenti, esteso, rinviato ad un link di un sito web e a un DVD allegato per coloro che vogliano accedere agli approfondimenti anche specialistici.
3) Utilizzo di box esplicativi, sintetici, con maggiore evidenza grafica per questioni che dal pubblico ci pervengono come domande più frequenti.

Inoltre la metodologia adottata ha consentito un consistente risparmio economico, risparmio di carta (e quindi di alberi…) e di spazio da occupare nelle librerie.

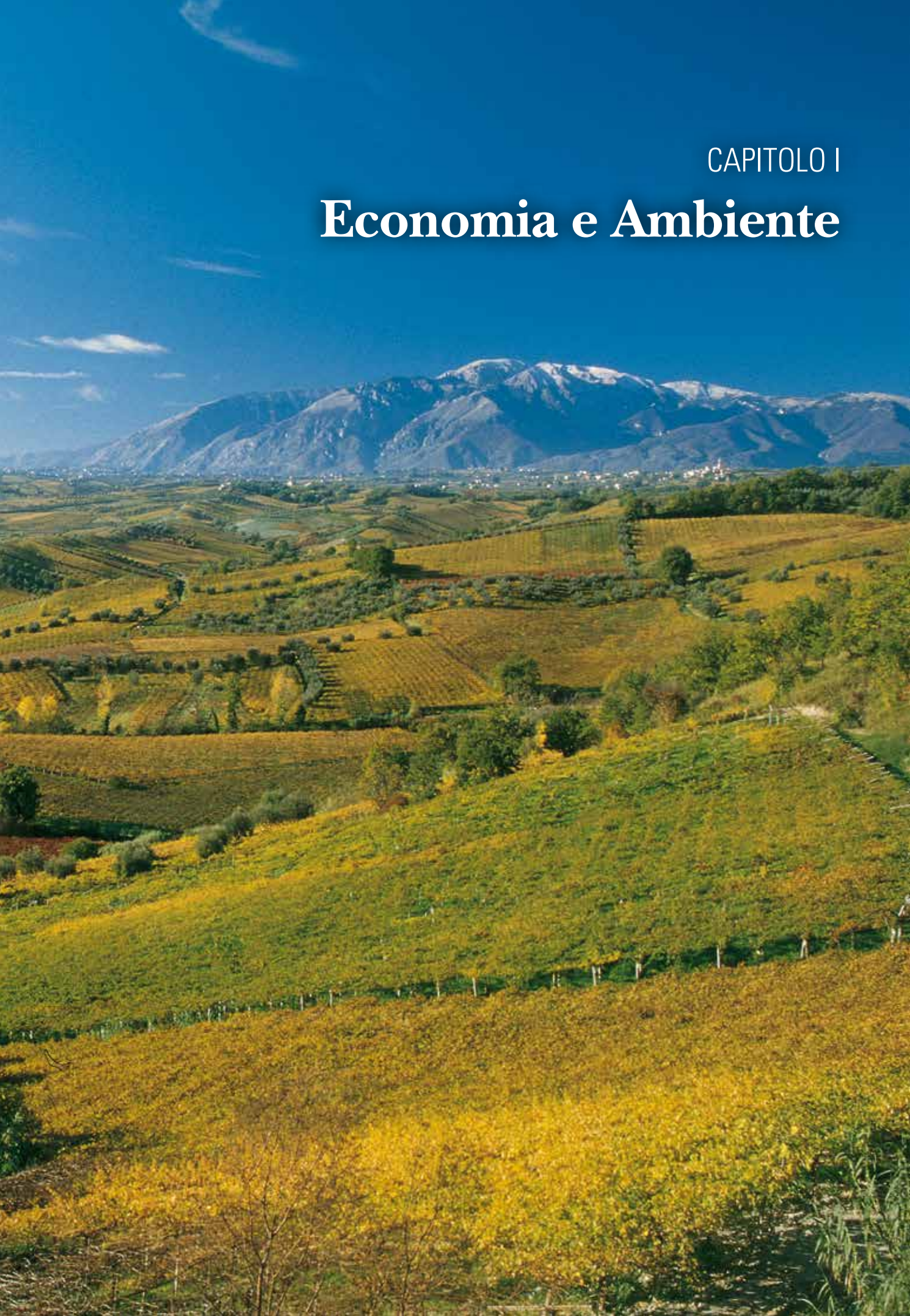
Alcune considerazioni

L'esperienza mi porta a poter affermare che alcuni problemi ambientali rilevantissimi hanno avuto il loro culmine negativo negli anni '70 del secolo scorso e che da allora si sono registrati notevoli miglioramenti in seguito all'evoluzione delle norme e delle direttive europee. Per i rifiuti, ad esempio, in epoca antecedente il DPR 915 del 1982 che per primo disciplinò la materia, tutte le discariche erano incontrollate e la maggior parte di esse giaceva a ridosso di corsi d'acqua. La vegetazione fluviale era tristemente segnata da una continuità di buste di plastica rimaste intrappolate come bandierine che indicavano l'altezza raggiunta dalle piene; i fiumi come il Saline avevano sulle sponde discariche lineari di ogni genere di rifiuto; l'amianto era dovunque; il fiume Pescara era contaminato da mercurio, che da alcuni anni non viene più immesso nell'ambiente per la crisi industriale e per l'avvenuta modifica dei cicli produttivi. Con la chiusura delle concerie molti inquinanti, tra cui in primis il cromo esavalente, non sono più presenti in maniera sensibile nelle nostre acque. La qualità dei combustibili ha ridotto a livelli insignificanti la presenza di anidride solforosa e solforica nell'aria. L'adozione di dispositivi di depurazione e di cicli produttivi con migliori tecnologie o la chiusura o delocalizzazione di industrie quali cementifici hanno ridotto significativamente l'inquinamento atmosferico da polveri. E' diminuita l'acidità delle piogge e miglioramenti si sono avuti nella tutela della fascia protettiva dell'ozono stratosferico, con la messa al bando dei gas cloro-fluoro-carburi nei prodotti di largo consumo. Messi al bando anche DDT, PCB (Policlorobifenili), asbesto, diverse sostanze tossiche, cancerogene, bioaccumulabili. Ma se obbiettivamente si sono avuti miglioramenti in

molti settori (tra cui quello rilevantissimo delle anossie dei fondali dei litorali dell'Adriatico conseguenti l'eutrofizzazione, grazie alla riduzione degli apporti di fosforo), nuovi e severi problemi sono stati scoperti recentemente e dominano il nostro tempo. Le plastiche finite per decenni nei mari sono disgregate a microparticelle che entrano nelle catene alimentari: così quello che appariva come un problema di "imbrattamento" e di minaccia per talune specie marine per l'alterazione degli habitat si è rivelato nel tempo anche un problema serio di classico inquinamento ambientale, invisibile, che affligge soprattutto i nostri mari, pattumiera universale se non si cambia il rapporto con esso. Tra le polveri sospese si è scoperto la tossicità particolare di quelle sottili e ultrasottili. Sostanze in tracce hanno mostrato di essere interferenti endocrini e di poter minare la fertilità del genere umano. La motorizzazione di massa ha portato a scoprire l'insostenibilità di nuovi inquinanti atmosferici. Le combustioni a tutti i livelli hanno portato a concentrazioni medie di anidride carbonica nell'aria assolutamente insostenibili: da 270 ppm circa dell'era pre-industriale a 410,31 ppm nell'aprile-maggio del 2018 (fonte: Osservatorio di riferimento atmosferico Mauna Loa della NOAA), la più elevata concentrazione nella storia del genere umano con riflessi globali sul clima che hanno allarmato le società, il mondo della scienza e i governi che si sono impegnati a Parigi, nel corso della COP 21, a non superare i 1,5 gradi di riscaldamento medio globale del Pianeta e in ogni caso non arrivare a 2 gradi centigradi. Altro problema globale è quello della riduzione della biodiversità, con un tasso di estinzione che ha fatto accollare alla nostra epoca il termine di "antropocene". C'è ancora molto da fare, quindi, nella conversione ecologica della società e dell'economia per renderla più sostenibile. Tra i problemi più importanti che vedo in Abruzzo da affrontare in via prioritaria, per il suolo è la difesa dal dissesto idro-geologico e per le acque il degrado fisico delle aste fluviali, costituito dalla scomparsa di un'adeguata fascia di vegetazione tipica, protettiva dell'acqua, che gioca un ruolo determinante nel risanamento di questi ambienti, nei servizi ecosistemici connessi e in generale l'eliminazione della frammentazione ecologica (dei fiumi e dell'ambiente terrestre), ripristinando corridoi ecologici a beneficio della biodiversità.

L'abito invernale del Bosco Sant'Antonio, nel Parco Nazionale della Majella.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

Vigneti delle colline frentane; sullo sfondo, la Majella. ***Foto Archivio Carsa Edizioni.***



CAPITOLO I

Economia e Ambiente

Le dinamiche evolutive dell'economia abruzzese: problemi e prospettive

Giuseppe Mauro
Professore Ordinario di Politica Economica Università degli studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara

La valutazione dello stato dell'ambiente non può fare a meno di considerare, oltre alle caratteristiche naturali, il tema delle attività economiche che rappresentano i "drivers" delle pressioni e degli impatti gravanti in un determinato territorio. La sostenibilità ambientale del vivere, del produrre, dell'organizzazione dei servizi e in definitiva del nostro modello di sviluppo, infatti, è rappresentata dalla contestuale valutazione degli aspetti economici, ecologici, sociali. Il degrado della "nostra casa comune" e le capacità di trasformazione raggiunte dal progresso tecnologico ci portano oggi a dover introdurre molta innovazione adottando tecnologie e stili di vita sempre più sostenibili e un'economia che riduca il consumo di risorse, la produzione di rifiuti e che usi in maniera efficiente l'energia, prodotta per quanto possibile da fonti rinnovabili.

La competizione tra paesi, regioni e territori sta diventando sempre più stringente e spinge verso uno sviluppo che sia al tempo stesso innovativo, inclusivo e sostenibile. Sono queste le parole chiave per ridare slancio all'economia e per proiettare l'Abruzzo verso il futuro. La crescita economica dell'Abruzzo ha inizio dalla seconda metà degli anni sessanta, allorché la Regione comincia ad essere investita da forti trasformazioni economiche, che determinano una vera frattura rispetto alla precedente fase di arretratezza, tale da assumere un profilo di regione industriale in grado di allontanarsi in maniera netta dall'economia meridionale e di avvicinarsi tendenzialmente alle regioni più sviluppate del Paese. Si viene a configurare un modello che si può definire esogeno-endogeno, in cui alle grandi industrie, che coprono la fascia medio-alta del mercato nazionale ed internazionale di matrice extraregionale, si associano le esperienze produttive nate nel territorio e al territorio strettamente legate.
Un modello che trova espressione nell'industrializzazione *diffusa*, basata sulla piccola e media impresa e nell'industrializzazione *polarizzata*, che trova fondamento sulla presenza della grande impresa.
Uno schema produttivo che presenta non pochi tratti di originalità, osservato e studiato con ammirazione e stupore. Infatti dopo il 1970 si assiste a una formidabile accelerazione del tasso di crescita del Pil, che raggiunge il suo picco nel 1992, quando il Pil pro capite assume un valore di straordinario interesse, tanto da far pensare che l'Abruzzo fosse in grado di convergere verso le aree più sviluppate del Paese. E a proposito di piccole e medie imprese la Banca d'Italia, sulla base di una classificazione *multicluster* del 2000 individuava 25 aree nei settori del *made in Italy* capaci di presentare caratteristiche distrettuali, di cui 6 collocate in Abruzzo, tra cui la pelletteria, il mobilio, l'abbigliamento sud abruzzese, le calzature e l'abbigliamento nord abruzzese. Tuttavia, i grandi cambiamenti all'inizio del nuovo millennio contribuiscono ad arrestare il rapido processo di crescita ancor prima dell'avvento della grande crisi del 2007-2008. Inizia la *fase* della stagnazione. Infatti, se si va ad osservare l'evoluzione del Pil nell'intervallo 2001/2007 emerge un valore cumulato del 4,2% contro l'8,5% dell'Italia e il 4,5% del Mezzogiorno. Ciò significa che l'Abruzzo entra nella recessione internazionale con un sistema produttivo fortemente indebolito e reso ancora più fragile dal dramma del sisma del 2009. Le trasformazioni strutturali intervenute nell'economia non sono state poche e di scarso rilievo. In primo luogo, va ricordato che il passaggio ai cambi fissi, per effetto dell'introduzione dell'euro, ha comportato la fine delle svalutazioni basate sul fattore prezzo, uno strumento che per anni aveva rappresentato una leva strategica di competitività.
Un secondo aspetto riguarda la cessazione dell'intervento straordinario e l'uscita dal cosiddetto Obiettivo 1, ossia dal novero delle regioni europee in ritardo strutturale di sviluppo. A fine 1990, l'Abruzzo superava abbondantemente la soglia del 75% del Pil pro capite in rapporto alla media comunitaria, posizionandosi su una media pari al 90%. Il terzo cambiamento riguarda il processo di globalizzazione e la conseguente concorrenza dei paesi emergenti. Dopo l'ingresso della Cina nell'Organizzazione mondiale del commercio (WTO), avvenuta nel 2001, si intensifica la concorrenza su quei prodotti del *made in Italy* a basso valore aggiunto. Si verifica così lo spostamento di fasce di consumatori dai marchi locali a quelli prodotti a costi bassissimi dai laboratori cinesi, in particolare per quanto riguarda i settori dell'abbigliamento e della pelletteria. Un'ulteriore trasformazione è quella connessa all'imponente processo di innovazione tecnologica. Gli aspetti prima sottolineati riguardano situazioni di matrice esterna. Le cause interne invece possono essere ricondotte essenzialmente a due questioni: l'elevatezza del debito regionale e la frammentazione del sistema delle piccole imprese. Il forte indebitamento della regione riduce le risorse a disposizione per lo sviluppo e spiazza gli investimenti privati.
La frammentazione del sistema produttivo incide fortemente sul tasso di innovazione e impedisce il raggiungimento di un up-grading necessario per innalzare il livello produttivo del sistema regionale. La grande crisi del 2007-2008 accentua lo stato di sofferenza della piccola dimensione, anche a seguito della caduta della domanda interna e dei difficili rapporti con il sistema bancario. Ne consegue che alle imprese e ai settori che hanno agganciato la ripresa si accompagna un numero di unità produttive che stentano a posizionarsi su un sentiero stabile di crescita, mentre una parte non trascura-

Un tipico paesaggio agrario dell'arido collinare abruzzese.
Foto Giovanni Lattanzi / Archivio Carsa Edizioni

La spettacolare cascata di Zompo Lo Schioppo, in Valle Roveto.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

bile è costretta ad uscire dal mercato o vive una situazione di precarietà. Il Pil nel 2009 diminuisce di circa il 7% rispetto all'anno precedente, l'occupazione scende del 4,6%, con una caduta di oltre 24 mila posti di lavoro e le esportazioni crollano del 31% quale effetto della caduta della domanda mondiale.

Gli anni più recenti, nonostante le brucianti calamità naturali, manifestano una tendenza verso la ripresa. I posti di lavoro tra il 2016 e il 2017 aumentano di 6 mila unità e il tasso di disoccupazione scende dal 12,1% all'11,7%. Dati che non vanno sottovalutati perché dimostrano la capacità della regione di sapersi agganciare alle tendenze espansive del ciclo economico. Le esportazioni infatti continuano a manifestare un trend espansivo di indubbio interesse, mentre nell'ambito occupazionale si rafforzano la manifattura e il terziario. Diminuisce, inoltre, il numero di giovani disoccupati, il cui tasso è oggi pari al 31,3%, come pure l'incidenza dei giovani *neet*, ovvero di coloro che risultano senza istruzione, occupazione e formazione (25%). Tali timidi miglioramenti stentano a essere percepiti da gran parte della società.

I lavoratori vivono nell'angoscia di perdere il posto di lavoro, come conseguenza di una minore rete protettiva, e il ceto medio si sente impoverito rispetto agli standard di vita precedenti; crescono le disuguaglianze sociali con l'effetto di estendere la soglia della povertà relativa e di generare rabbia e frustrazione tra i diversi redditi. Non esiste più quell'ascensore sociale che permetteva ai figli dei genitori meno ricchi di raggiungere elevati traguardi lavorativi. A ciò si aggiunge che non si può paralare di vera crescita se essa tende a escludere due componenti fondamentali per il futuro della regione: le donne e i giovani. I giovani, in particolare, soffrono in maniera evidente questa situazione.

I grandi cambiamenti tecnologici nel lavoro – digitalizzazione, automazione, innovazione nei materiali, intelligenza artificiale – indicano l'esigenza di introdurre dosi crescenti di capitale umano nel processo produttivo e un livello sempre più elevato di istruzione, ma la domanda di lavoro qualificato in Abruzzo appare piuttosto bassa. E ciò produce due effetti di non trascurabile entità: spinge i giovani ad accettare occupazioni che richiedono competenze inferiori a quelle possedute oppure li costringe ad allontanarsi dall'Abruzzo per raggiungere regioni o paesi in grado di offrire posti di lavoro in linea con il proprio percorso formativo.

L'Abruzzo non è estraneo ad ambedue le scelte, con conseguenze negative sull'intero apparato produttivo, sulla sua produttività e sulla sua capacità competitiva. Il rischio è che in Abruzzo si formi un equilibrio tra domanda e offerta di lavoro volto verso il basso, che conduce ad una scarsa produttività e crescita. anziché verso l'alto per avviare la regione verso un percorso di ammodernamento. Lo sviluppo riguarda anche il principio della sostenibilità. Si tratta di un equilibrio dinamico tra qualità ambientale, sviluppo economico ed equità sociale basato sulla cosiddetta regola delle "3 E": ecologia, equità ed economia. Certo, le preoccupazioni maggiori coinvolgono questioni di grande importanza quali: il global warming (riscaldamento globale), l'inquinamento atmosferico, l'effetto serra, i rifiuti tossici ecc…, ma l'aspetto rilevante è che al centro di tutto c'è la sopravvivenza della specie umana e il benessere delle generazioni future. Dal 2015, il rapporto BES (Benessere equo sostenibile) analizza nove indicatori: salute, istruzione e formazione, occupazione, qualità del lavoro, reddito, condizioni economiche minime, relazioni sociali, soddisfazione per la vita e ambiente. È opportuno partire da questi indicatori per ottenere indicazioni sulle politiche da adottare al fine di valorizzare le peculiarità socio-economiche della regione.

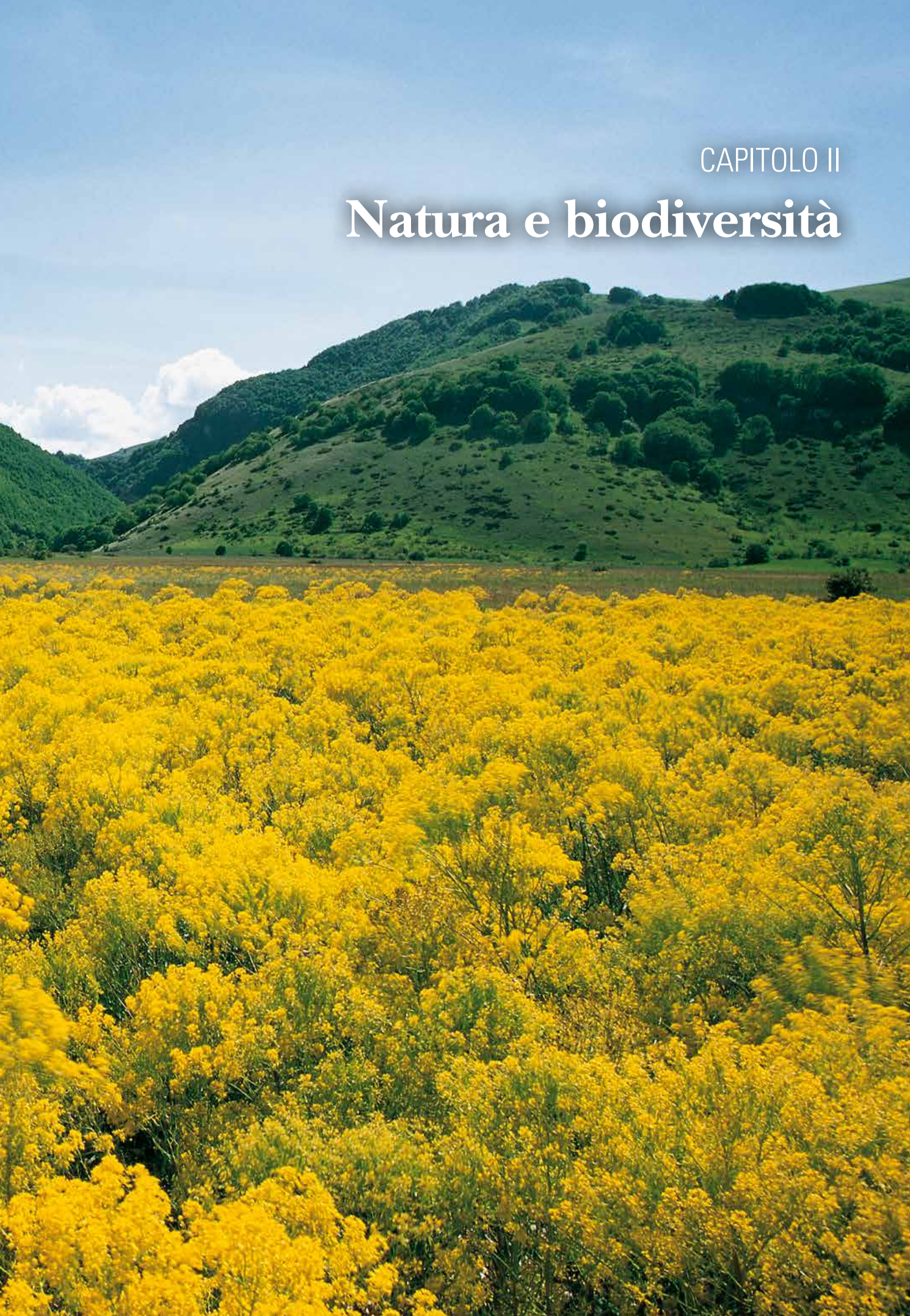
L'Abruzzo fortunatamente può godere di una configurazione territoriale tra le più strategiche in Italia, in cui vanta un'elevata incidenza ambientale e un patrimonio culturale conformi al raggiungimento di elevati standard di economia sostenibile. L'adozione di politiche di sviluppo territoriale mirate, oltre a migliorare la qualità della vita, potranno accrescere il grado di competitività e di attrattività della regione con effetti positivi soprattutto per le piccole imprese e il settore terziario.

L'economia abruzzese sta attraversando una fase di trasformazione con effetti importanti sulla sua struttura produttiva. Il mutamento, accentuato dalla difficile congiuntura negativa, riduce quei margini di competitività e di redditività che per anni hanno caratterizzato il modello di sviluppo regionale.

La fragilità dell'impianto macroeconomico e la digitalizzazione dell'economia impongono nuove riflessioni. Siamo di fronte a un processo che spinge la regione ad aprire una stagione di innovazione produttiva, istituzionale e sociale.

L'affermazione dell'industria 4.0 richiede una ridefinizione del modello di business delle aziende sulla base di un adeguato salto culturale e organizzativo. Contribuire ad innalzare la qualità e la produttività dell'intero sistema produttivo richiede *obiettivi di politica economica* piuttosto articolati. La competitività dell'Abruzzo non può reggersi solo su una gamba, ovvero sulla grande impresa e su un insieme ristretto di medie imprese, ma deve comprendere le unità minori mediante un piano dell'innovazione lungimirante nelle sue scelte strategiche, idoneo a rafforzare un modello produttivo che al momento appare piuttosto squilibrato. Il modello su cui proiettare la regione è quello manifatturiero-terziario, che accanto alla componente industriale riesca a opportunamente a valorizzare quella territoriale. Il riferimento va al *capitale territoriale*, in particolare il binomio ambiente-cultura. In quest'ambito le potenzialità dell'Abruzzo sono enormi e la politica e gli imprenditori devono prendere coscienza di tale rilevante patrimonio.

Fioritura primaverile sul Piano delle Cinquemiglia. *Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni.*



CAPITOLO II

Natura e biodiversità

La terra delle aree protette: i Parchi

Dario Febbo
ecologo, già Direttore del Parco Nazionale d'Abruzzo e del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Il territorio della Regione Abruzzo custodisce quattro parchi naturali, tre nazionali – quello "storico" d'Abruzzo, Lazio e Molise, quelli nuovi della Majella e del Gran Sasso e Monti della Laga e quello regionale del Sirente – Velino, che nell'insieme tutelano una superficie di circa 320.000 ettari, che aggiunta a quella delle riserve naturali permettono politiche di tutela su circa il 35% della Regione, ponendo l'Abruzzo all'avanguardia in Europa per un cambiamento nella gestione del territorio in modo ecologicamente sostenibile e permettendogli di avere accesso ai finanziamenti che l'Unione Europea implementa sempre più per la gestione del territorio abbinata alla sua tutela.

La "lunga marcia" per l'Abruzzo dei Parchi è cominciata formalmente nel 1971 con l'individuazione delle aree da porre sotto tutela per il loro pregio naturalistico, ma le condizioni c'erano già nella stessa storia dell'istituzione del Parco Nazionale d'Abruzzo, la cui prima proposta di perimetrazione individuava un'area molto più estesa di quella attuale. Nel 1971 la Società Botanica Italiana realizzava la ricerca "Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia", nel 1973 il Club Alpino Italiano lo studio "Inventario delle aree montane da proteggere", nel 1976 il Consiglio Nazionale delle Ricerche il "Programma di ricerca territoriale sulle aree naturali da proteggere – Carte regionali dei biotopi – Abruzzo ", studi e ricerche che individuavano molte aree da proteggere, poi raccolte nel "Progetto di intervento nel settore dei Parchi e Riserve naturali" dalla stessa Regione Abruzzo, conclusosi nel 1984 con la pubblicazione dei tre volumi della "Ipotesi di un Sistema Regionale di Parchi e Riserve Naturali", dove veniva presentato il futuro assetto ecologico di un "Abruzzo Regione dei Parchi", diventata realtà con la Legge Quadro sulle Aree Protette, la n° 394 del 6 dicembre 1991, che prevedeva l'istituzione di due nuovi parchi nazionali in Abruzzo, quelli della Majella e del Gran Sasso e Monti della Laga, mentre la Regione Abruzzo istituiva molte riserve naturali e il Parco Naturale Regionale Sirente-Velino.

La presente relazione sui parchi abruzzesi non ha il carattere di una analisi naturalistica ma vuole piuttosto essere uno sguardo proiettato su quanto fatto finora dalle aree protette, a mio giudizio molto, a cominciare dall'assunzione del personale, che ha permesso di dare un lavoro qualificato ai giovani laureati nelle discipline ambientali, all'acquisizione e allestimento di sedi dignitose, dalle molte ricerche condotte ai molti progetti realizzati, che hanno costituito un supporto consistente alle economie delle aree montane in un periodo di grave recessione, tutto ciò nonostante le tantissime difficoltà che si frappongono ad una gestione ecologicamente sostenibile del territorio, dovuta alla sovrapposizione delle competenze di diversi Enti – Regione – Enti Parco – Comuni – Ministero dell'Ambiente, che rallentano una gestione moderna del territorio che deve rispondere subitaneamente ad esigenze quotidiane.

Nonostante ciò, sarebbe sbagliato non considerare quanto i parchi hanno contribuito, col loro dinamismo, al risveglio di attività economiche locali da parte di giovani, soprattutto nel settore che più ne ha beneficiato, quello dei servizi al turismo; ne sono testimonianza i dati sui flussi turistici, in aumento in questi ultimi anni dopo e nonostante la tragedia

Madonna di Monte Tranquillo, Pescasseroli. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

del terremoto di L'Aquila e l'ultimo sisma del 2016. Benefici evidenti nelle statistiche ufficiali che ci dicono che il 3% del PIL italiano viene dal turismo nelle aree protette. Come ne ha beneficiato il valore degli immobili ricadenti all'interno dei parchi, aumentati del 25% nel momento stesso della istituzione di un'area protetta, eccetto, purtroppo, per le aree colpite dai sismi ricordati.

Qualcuno potrebbe obiettare: ma i Parchi non dovrebbero innanzitutto difendere la Natura? La risposta è: SI. Ma l'estensione dei Parchi è tale che è possibile perseguire la tutela della Natura, pienamente, e nel contempo favorire le economie realmente ecosostenibili.

E, a proposito di natura, una prima considerazione la possiamo già fare: da quando i parchi sono effettivamente operativi, cioè da circa 20 anni, la natura d'Abruzzo è rifiorita, come tutti possono constatare attraversando la regione, nella facilità di osservare lupi e camosci, cervi e caprioli, falchi e poiane, venti anni fa evento quasi eccezionale, che pone ora l'Abruzzo come meta turistica desiderabile appunto per la sua natura; al riguardo si ricorda che la rivista internazionale di turismo "Lonely Planet" pone il Parco Nazionale d'Abruzzo come seconda metà turistica più visitata tra le aree protette di tutta l'Europa.

L'attività di ricerca svolta dai Parchi, anche per la definizione dei Piani e l'individuazione dei Siti di Importanza Comunitaria, ha permesso di approfondire le conoscenze delle componenti degli ecosistemi naturali, a cominciare dalla elevata biodiversità, quindi di avere una gestione più mirata, secondo l'assunto che "più si conosce e meglio si gestisce": la prova di ciò nell'incremento della popolazione degli erbivori, a cominciare dal Camoscio, che nella regione ha ora una consistenza di circa 2.700 individui, per poi passare al Lupo, all'Orso bruno marsicano, per considerare, infine, il Cervo ed il Capriolo, i rapaci più comuni, fino a sottolineare i dati acquisiti sulla consistenza dei rapaci meno comuni, come L'Aquila, il falco Pellegrino ed il Lanario, il Gufo reale, o per il Corvo imperiale, i Gracchi, alpini e corallini, la Coturnice e altre specie ancora.

Tanti sono stati i miglioramenti ambientali realizzati, dalla chiusura della mega cava di Rapino, sulla Majella, uno squarcio incredibile alla montagna visibile fin dalla costa adriatica, alla demolizione della penultima villetta in località Cicerana, nel Parco d'Abruzzo, residuo di una lottizzazione selvaggia degli anni settanta, al risanamento della strada che da Passolanciano sale al Block House, solo per ricordare i più significativi.

Ma vale anche sottolineare i molti progetti realizzati dai parchi anche in campo agricolo, riportando "a vita" ed a nuovo mercato delle varietà colturali dimenticate, promuovendo presidi di prodotti di nicchia di particolare qualità, che si sono affermati in ambito nazionale, come il pecorino di Farindola e quello "canestrato" di Castel del Monte o la "mortadellina" di Campotosto, la lenticchia di S.Stefano di Sessanio, la patata turchesa, il cece di Navelli ed altri, a dimostrazione inoppugnabile, se ci fossero ancora dubbi, che i Parchi sono gli alleati naturali dell'agricoltura, specie di quella di qualità, sana, nonostante il problema creato dai cinghiali, la cui popolazione va controllata e ridotta, non fatta esplodere come è avvenuto. Ciò è stato possibile anche grazie alle strutture turistiche realizzate dai Parchi: centri visita, punti informativi, poli tematici, musei, aree faunistiche e giardini botanici, punti di eccellenza, come il complesso Centro Floristico di Barisciano nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, di assoluto valore nazionale, o la Banca del Germoplasma della Majella.

Posta pastorale e antichi stazzi sul Monte Amaro, Majella. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Pendici boscose del Monte Sirente.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

La bontà dell'azione dei Parchi di cui si parlava è per certi versi certificata dai riconoscimenti internazionali ottenuti, a cominciare dal Diploma europeo delle aree protette, detenuto dal Parco nazionale d'Abruzzo dal 1967 e rinnovato nel 2013 per 10 anni, fino al 2022, e al riconoscimento UNESCO delle faggete vetuste come patrimonio mondiale dell'Umanità, prima iscrizione per l'Italia di un'area naturale per il suo valore ecologico di rilievo mondiale, alla certificazione Pan Parks ottenuto dalla Majella per aver garantito la conservazione del notevole valore naturalistico e incentivato lo sviluppo sostenibile, al riconoscimento, da parte della Federazione Europea dei Parchi, della Certificazione Europea sul Turismo Sostenibile, ottenuto dal Parco d'Abruzzo e da quello del Gran Sasso e Monti della Laga. Anche i fondi ottenuti nell'ambito della linea finanziaria dell'Unione Europea "Life" con i progetti "Floranet", "Coornata", "Arctos", "Salviamo l'Orso", "Pluto", "Praterie", "Fagus", "Mirco Lupo", "Acqualife", "CRAINat" e "Wolfnet" sono, indirettamente, un riconoscimento per i nostri parchi, così come la dichiarazione di Important Bird Area (IBA) per gli Uccelli al Parco d'Abruzzo ed a quello del Gran Sasso e Monti della Laga, e, ancora, di zona umida di importanza internazionale secondo la convenzione di Ramsar, per il primo.
Ma il sistema delle aree protette abruzzesi svolge anche un ruolo fondamentale di cerniera ecologica tra l'Appennino settentrionale e quello meridionale, posto com'è in posizione centrale nella catena peninsulare ed in ragione della vastità e contiguità delle sue aree montane protette con quelle poste a nord e sud di esse, consentendo l'attuazione di politiche di tutela della biodiversità su vasta scala, come prefigurato nel progetto APE – Appennino Parco d'Europa.
Nella "lunga marcia" per i Parchi abbiamo trovato anche politici sensibili, tra cui ci piace ricordare, per lungimiranza, Lorenzo Natali, essendosi espresso a favore dell'istituzione dei parchi nel lontano 1971, quando, allora Ministro dell'Agricoltura e delle Foreste, nel corso della Festa della Montagna a Rocca di Mezzo, propose l'istituzione del Parco del Sirente, nonché di quelli della Majella e del Gran Sasso: non un caso, per un uomo di cultura come lui, visto che si era già cimentato con la legge di protezione del lupo.
La rivalutazione della montagna, che in Abruzzo costituisce circa il 75% di tutto il territorio, contenendo molta parte dell'acrocoro centrale appenninico con le sue vette più alte, passa ora attraverso la comprensione dei benefici che gli ecosistemi naturali ci offrono, ora indicati col termine di "servizi ecosistemici", che si traducono in termini economici con valori inimmaginabili. Tra questi, primo fra tutti, l'assorbimento di anidride carbonica da parte dei vegetali, restituendo ossigeno e contenendo così il fenomeno dell'effetto serra, determinato dalla CO2, con conseguente innalzamento della temperatura media che influenza direttamente il pericolosissimo cambiamento climatico, purtroppo già in atto, come ci dimostra la continua e drastica riduzione del ghiacciaio del Calderone, sul Gran Sasso. E, ancora, con la stabilizzazione dei suoli dei versanti montuosi per prevenire alluvioni, gli stessi suoli di cui l'Italia ha una disponibilità limitata, ma che sta consumando come nessun altro paese in Europa; stabilizzazione dei versanti che ci assicura una regimazione controllata delle acque, che sono poi restituite come acqua pura nel corso dell'anno dalle sorgenti montane per la nostra stessa vita, per l'agricoltura e per le industrie. Ma le foreste svolgono anche funzioni terze, "immateriali", essendo luoghi ideali per riequilibrare il nostro spirito e rigenerare le nostre forze, che accendono economie turistiche sempre più stabili, con grande vantaggio dei residenti, come il Parco Nazionale d'Abruzzo rivelò con il "caso Civitella Alfedena", con la rinascita di un'economia azzerata dall'emigrazione, caso che ha fatto scuola a livello italiano ed europeo.
Questi "miracoli" sono stati realizzati dai Parchi senza avere la proprietà dei suoli, come avviene in altre realtà, ed anche con l'enorme svantaggio costituito dall'assenza per lunghi periodi degli organi di governo politico (Presidente e Consigli) e quello di governo tecnico-amministrativo (Direttore), responsabilità, questa, che ricade su chi deve vigilare

sull'efficienza dei Parchi Nazionali, cioè il Ministero dell'Ambiente.
Questo nuovo assetto della Regione, frutto di una visione anticipatrice dei tempi, può costituire un cambiamento epocale delle economie delle aree montane e il riscatto "dell'Abruzzo dei pastori", perseguito ora proprio con l'elemento a cui tutti gli abruzzesi sono legati, la Natura, così aspra da far individuare la nostra regione come ai confini delle terre conosciute da Boccaccio, quando scriveva "… più in là che Abruzzi", o far affermare ad Ignazio Silone che gli abruzzesi sono legati alla cosa più immutabile, la roccia, cioè la montagna, appunto. Il successo di questo progetto dipenderà da quanto sapranno fare tutti gli attori di questo *nuovo corso.*

Il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise
Istituito il 9 Settembre 1922 per iniziativa privata, l'Ente Autonomo Parco Nazionale d'Abruzzo risulta così essere l'area protetta più antica d'Italia; con Regio Decreto n° 257 dell'11 Gennaio 1923, convertito in Legge n° 1511 del 12 Luglio successivo, ne fu poi sancito il suo carattere nazionale. Il Parco è ora esteso 50.500 ettari, con un'area contigua circostante, la Zona di Protezione Esterna (ZPE), di 77.500 ettari.
Il carattere che più contraddistingue questo Parco è l'elevata naturalità, che ne fa uno scrigno di biodiversità, annoverando tra la flora più di duemila specie di piante superiori, oltre a 400 specie di funghi, 200 di muschi ed epatiche, 150 di licheni, oltre alle tante specie di alghe, 67 specie di mammiferi, tra cui il più noto, oltre che simbolo del Parco, l'Orso bruno marsicano, presente con 50–60 individui, il Lupo e il Camoscio, 230 specie di Uccelli, per cui il Parco è un'area IBA (Important Bird Area), una rete mondiale di aree naturali per la sopravvivenza degli Uccelli; dal 1977 il lago di Barrea è zona umida di importanza internazionale secondo la Convenzione di Ramsar per la protezione degli uccelli acquatici. Sono inoltre presenti 14 specie di Rettili, 12 di Anfibi, 15 di Pesci, e ben 4.764 di Insetti.
L'Ente Parco, per i successi conseguiti nella protezione della Natura (conservazione delle popolazioni di Orso bruno marsicano, Lupo appenninico e Camoscio d'Abruzzo, tutte in pericolo di estinzione) e nella valorizzazione delle economie turistiche compatibili con la sua conservazione, si è imposto all'attenzione di specialisti e pubblica opinione tanto da essere considerato come l'esempio da seguire sia in ambito italiano che europeo. Questa politica di conservazione ha prodotto risultati socio-economici di grande rilievo ed è stata parte determinante nell'affermazione del Parco come modello di sviluppo sostenibile.
L'attività nella direzione della protezione della Natura ha dato infatti dei risultati eccezionali, a cominciare dalla conservazione della popolazione di Orso bruno marsicano, animale simbolo del Parco ed una delle specie per la cui protezione fu istituita l'area protetta stessa. Un altro successo di rilevanza europea raggiunto dal Parco è stato la salvezza del Lupo appenninico dalla estinzione, ma di ancora maggiore successo sono state le azioni svolte per la tutela del Camoscio d'Abruzzo, con la reintroduzione dell'erbivoro nei principali gruppi montuosi centro-appenninici (Majella e Gran Sasso, dove poi sono stati istituiti i corrispondenti parchi nazionali), che permise di mettere definitivamente al riparo da pericoli di estinzione questa sottospecie di camoscio, che nel Parco ora conta circa 600 individui. Queste reintroduzioni sono da annoverare come uno dei maggiori successi ottenuti nel secolo scorso in Europa nella conservazione di una specie animale, che ha tra l'altro permesso all'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (UICN) di non considerare più la specie ad elevato rischio di estinzione, in relazione allo sviluppo considerevole delle popolazioni dell'erbivoro sulla Majella e sul Gran Sasso, che con quella di questo parco hanno raggiunto circa 2.600 esemplari.
La tutela del patrimonio forestale è stata perseguita dal Parco in modo continuo e con particolare attenzione negli ultimi decenni, con l'assunzione in gestione di vaste aree comunali, scelte particolarmente lungimiranti che hanno determinato la conservazione degli habitat naturali del Parco, quindi delle specie in essi viventi e che hanno anticipato

Veduta aerea de sito archeologico di Alba Fucens; sullo sfondo le cime gemelle del Monte Velino.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

le disposizioni e la "filosofia" stessa della Direttiva comunitaria del 1992, la n° 92/43 sulla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", conosciuta come Direttiva "Habitat", nonché della Direttiva "Uccelli", la n° 79/409, integrata dalla 2009/147, concernente la "Conservazione degli Uccelli Selvatici", premessa, oltretutto, perché si potessero promuovere le foreste di faggio più antiche del Parco a Patrimonio Mondiale dell'Umanità. Per i successi nella conservazione degli habitat naturali e delle specie il Parco, sin dal 1967, ha ottenuto dalla Comunità Europea il Diploma delle Aree Protette, che nel 2013 è stato confermato per altri 10 anni, fino al 2022.
Il quadro di elevata e particolare naturalità, accompagnata da una sapiente promozione del territorio, si è rivelato di grande attrattiva per un turismo naturalistico, determinando un rilevante flusso turistico e indicando nel godimento della Natura e del Paesaggio una nuova tipologia di turismo, quello naturalistico, chiamato "ecoturismo", sostituendo in un decennio la stentata economia dell'area Parco e rivelandosi un motore economico con frutti consistenti, che ha portato alla ribalta, non solo italiana, un modello di sviluppo ora affermatosi pienamente, con consistenti ricadute economiche, oltre che di progresso civile.
Nell'ultimo decennio il Parco ha ordinato sistematicamente la propria centennale documentazione in un archivio composto di ben 8.757 unità archivistiche, contenuti in 280 faldoni, che raccolgono circa 200.000 documenti, i quali abbracciano il periodo di attività del Parco compreso tra il 1920 ed il 1960; l'archivio contiene la storia della conservazione della Natura in Italia, da cui si evince il ruolo pionieristico avuto dal Parco d'Abruzzo, nonché la nascita, dai primordi, e l'evoluzione del movimento ambientalista.

Il Parco Nazionale Della Majella

L'istituzione del Parco Nazionale della Majella è stata preceduta da quella delle riserve naturali, estese circa 10.000 ettari; con Decreto del Presidente della Repubblica del 5 Giugno 1995 è stato poi istituito l'Ente Parco su una superficie di 74.094 ettari, comprendendo territori di 3 Province e 39 Comuni, tutti in Abruzzo.
Per la sua forma arrotondata la Majella è stata da sempre considerata la montagna madre dagli abruzzesi, rotonda anche alla sua sommità, il M.te Amaro

Il Ghiacciaio del Calderone, sul Gran Sasso d'Italia. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

(2.793 m. s.l.m.), la seconda vetta più alta dell'Appennino, che rivela un'altra sua caratteristica nei lunghissimi e profondi valloni, fenditure aperte nella montagna che la caratterizzano in modo particolare, visibili sin dalla costa adriatica.
La flora del Parco annovera più di 2.100 specie e si caratterizza per l'elevato numero di endemismi, 147, di cui 5 propri del suo territorio. La fauna comprende il Lupo, simbolo del Parco, presente con circa 90 individui, il Camoscio d'Abruzzo che, reintrodotto nel 1991, ha raggiunto una popolazione di circa 1.000 individui, un *exploit* per la tutela di questa specie, mentre folta è la rappresentanza degli Uccelli, tra cui l'Aquila reale, i falchi Pellegrino e Lanario, il Corvo imperiale, il Gracchio corallino, il Gufo reale, il Merlo dal collare, la Coturnice.
Le montagne del Parco sono abitate da epoche remotissime, sin da 800.000 anni fa, nel paleolitico inferiore e medio, dai predecessori dell'Homo sapiens (le cui tracce risalgono al paleolitico superiore, 35.000 anni fa) come rilevato nei siti della Grotta degli Orsi e della Grotta del Colle della Valle Giumentina, ed anche alla preistoria più "recente", circa 6.000 anni fa, nel neolitico, nella Grotta dei Piccioni e nella Grotta Caprara. Più recentemente, in epoca storica, la "montagna madre" è stata intensamente utilizzata per l'attività pastorale, che ha lasciato segni particolarissimi, come le capanne in pietra a secco - *tholos* - che si possono ammirare nel versante occidentale anche in veri complessi, come a Colle della Civita, nel Comune di Roccamorice, e nelle iscrizioni incise sulle rocce.
La Majella ed il Morrone sono anche le montagne dello spirito e dell'ispirazione, frequentate da santi, briganti e patrioti; nelle sue grotte e chiese rupestri gli eremiti si rifugiavano per sfuggire al potere secolare della Chiesa, per dedicarsi esclusivamente alla preghiera ed alla contemplazione, il più noto dei quali, Pietro da Morrone, al secolo Pietro Angelerio, fu eletto papa col nome di Celestino V.
Tra le tante realizzazioni del Parco, di rilievo è la costituzione di due giardini botanici, a Lama dei Peligni e a Sant'Eufemia a Majella, con il preciso scopo di tutelare *ex situ* le specie floristiche in pericolo, entrambe con un *Index Seminum*; una Banca del Germoplasma, con funzione di riserva di semi di piante a rischio, a Lama dei Peligni, per la conservazione di specie endemiche, rare e minacciate di estinzione, un vivaio dove vengono riprodotte specie autoctone ed un campo dove si custodisce la biodiversità agri-

La "Piscina" di Bolognano, sul fiume Orta, nel Parco Nazionale della Majella. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

cola autoctona con la coltivazione di varietà locali, nonché un erbario che conserva più di 2.000 specie vegetali a Sant'Eufemia a Majella.
Il Parco ha sviluppato molte importanti iniziative per la tutela e la promozione delle attività agricole e del turismo, attraverso i progetti "Coltiviamo la Diversità", la "Rete degli agricoltori custodi", "Qualità per la zootecnia", "Il Lupo riporta la pecora" in campo agricolo, la certificazione "Pan Parks" per lo sviluppo di un turismo sostenibile, implementato dall'allestimento di centri visita, musei naturalistici, aree faunistiche, punti di informazione e la revisione dell'intera rete sentieristica; allo scopo di valutare la qualità dell'ambiente l'Ente Parco ha pure promosso un progetto di "biomonitoraggio ambientale", per ottenere informazioni sullo stato dell'ambiente attraverso lo studio di campioni di miele e grazie ad osservazioni su organismi cosiddetti "bersaglio", come le stesse api, vere e proprie "sentinelle" ambientali.

Il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

Previsto dalla Legge sui parchi del 1991, l'Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga è stato istituito con Decreto del Presidente della Repubblica del 5 Giugno 1995, con una superficie di 143.311 ettari è il terzo parco nazionale per estensione, includendo territori di 3 Regioni (Abruzzo, Lazio e Marche) di 5 Provincie (L'Aquila, Teramo, Pescara, Ascoli Piceno e Rieti) e 44 Comuni. L'area protetta comprende due gruppi montuosi, la lunga catena del Gran Sasso e i Monti della Laga. Nella prima **è** compresa la vetta più alta dell'Appennino, il Corno Grande, con i suoi 2.912 metri s.l.m., mentre sulla Laga si eleva sopra tutti il Monte Gorzano (2.458); ad est della Laga le "Montagne Gemelle", di Campli e dei Fiori. Proprio nei differenti aspetti geomorfologici risiedono molte particolarità di questo Parco, come gli altipiani, primo fra tutti quello di Campo Imperatore, in assoluto uno dei luoghi più suggestivi di tutto l'Appennino; meno estesi sono la conca d'altura di "Campo Pericoli", posta a 2.200 metri, quella di "Piano Voltigno", la Fossa di Paganica, Piano Racollo, Piano Viano, tutti caratterizzati da intensi fenomeni carsici come doline, particolarmente evidenti nei campi crivellati ai piedi di M.te Bolza, e inghiottitoi come al "Lago Sfondo" di Piano Voltigno. A questa particolarità si aggiunge la singolarità rappresentata dalla presenza del Ghiacciaio del Calderone, l'unico dell'Appennino ed il più a sud d'Europa, in fase di forte regressione a causa dei cambiamenti climatici. La struttura calcarea e il diffuso carsismo fa si che tutto il comprensorio sia una riserva d'acqua che rifornisce numerose sorgenti, che originano i fiumi Vomano, Tirino, Pescara, Tavo e Fino, i torrenti Mavone, Chiarino, Raiale e Vera, le sorgenti del Ruzzo, del Vitello d'Oro, del Rio Arno, dell'Acqua fredda, di Angri e di Fonte Vetica, per un notevole apporto di acque, le cui scaturigini danno da bere a circa 700.000 abruzzesi, risorsa purtroppo seriamente depauperata dalla costruzione del doppio traforo del Gran Sasso e dei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare nelle viscere della montagna, ora messa a rischio anche dalle sostanze usate negli esperimenti in quei laboratori.

Camosci sulle pendici del Monte Focalone, sulla Majella. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

La flora, con specie di molte differenti origini (paleartica, eurasiatica, europea, ecc.) annovera ben 2.642 differenti specie, tra cui troviamo 229 endemiche dell'Italia e 11 del Parco, e, inoltre, 85 specie di orchidee spontanee e 2 piante carnivore. Tra le specie della fauna il Camoscio d'Abruzzo, reintrodotto nel 1992 con fondi di una donazione proveniente dal Club Alpino Italiano e con la partecipazione delle associazioni ambientaliste WWF e Legambiente, ora presente con circa 1000 individui. Nel 2004 è stato reintrodotto il Cervo, che si è ora ampiamente ridiffuso e conta circa 800 individui; la sola protezione ha permesso al Lupo di reinsediarsi stabilmente nel Parco con circa 120 individui. L'avifauna comprende più di 200 specie, presenti nei diversi habitat, quelli delle alte quote, delle pareti, delle steppe, dei boschi e delle acque, con Aquile, falconi - Pellegrino e Lanario - Bianconi, Astori, Gufo reale ed Allocchi. Con la protezione del Parco e gli interventi attivi messi in campo - la reintroduzione del Camoscio e del Cervo, nell'arco di soli 10 anni, un arco temporale molto breve per i tempi della Natura, l'area protetta, depauperata nella componente dei grandi mammiferi, è tornata ad essere popolata di erbivori e carnivori.

Molte sono le strutture turistiche allestite dal Parco, come il Museo del Camoscio e l'Osservatorio di Geologia a Farindola, il Museo dell'Acqua a San Pietro di Isola del G.S., per enfatizzare l'importanza del Gran Sasso per la risorsa acqua.

Ma una delle opere di maggior pregio realizzate dal Parco è il Centro di Ricerche Floristiche dell'Appennino, gestito in collaborazione con l'Università degli Studi di Camerino, un centro di eccellenza e riferimento della rete Nazionale della Biodiversità, con l'Erbario appenninico con circa 80.000 campioni, con erbari del XIX secolo, la Banca Dati della Flora Italiana, una biblioteca con più di 2700 volumi, Orto botanico e il Museo del Fiore.

Tra le tante valenze artistico-culturali di pregio da evidenziare la Fontana delle 99 Cannelle e la Basilica di Santa Maria di Collemaggio a L'Aquila, l'anfiteatro romano di Amiternum, la necropoli di Campovalano, a Campli, il Tempio di Ercole, la Via Cecilia e le mura megalitiche di Colle del Vento, a Montorio al Vomano, la Cappella dell'Icona Passatora ad Amatrice, L'Abbazia di San Bartolomeo a Carpineto Nora, le chiese di San Pietro ad Oratorium a Capestrano, di San Giovanni ad Insulam ad Isola del Gran Sasso, l'affascinante maniero di Rocca Calascio, la Fortezza di Civitella del Tronto, i castelli di Capestrano, di Arquata del Tronto, Castel Manfrino a Valle Castellana, l'ex convento di San Francesco ad Assergi, sede dell'Ente Parco.

Innumerevoli i prodotti di assoluta genuinità dell'enogastronomia promossi dal Parco, dal Pecorino di Farindola e quello "canestrato" di Castel del Monte alla "Mortadella" di Campotosto, dallo zafferano alla patata turchesa, dalle mandorle di Capestrano e della Piana di Navelli alle rarissime varietà di vitigni, come il Moscatello di Castiglione a Casauria e il Pecorino della Valle del Tronto, alle tante antiche varietà culturali, come la lenticchia di Santo Stefano di Sessanio, i fagioli di Paganica, la cicerchia di Castelvecchio Calvisio ed i ceci di Navelli, per la cui tutela e promozione il Parco ha sviluppato progetti

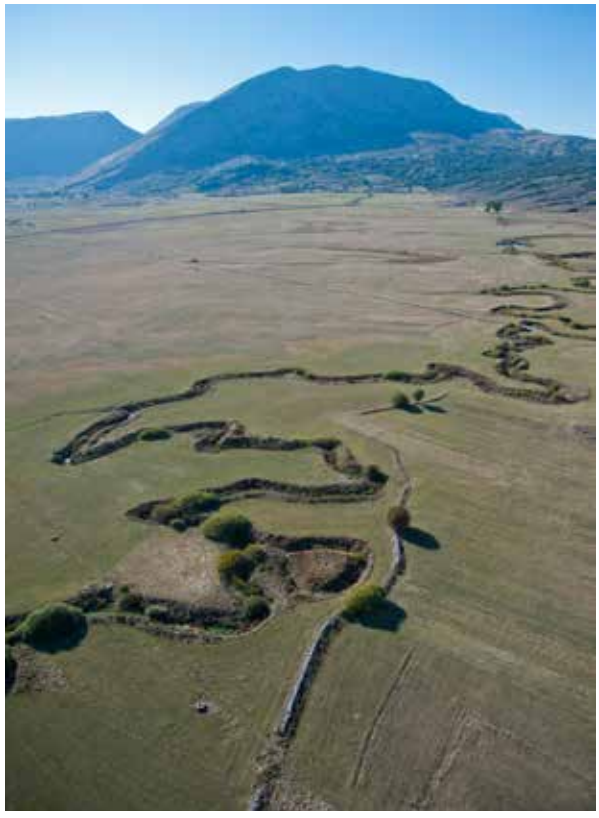
L'altopiano di Campo Imperatore, su cui domina il Gran Sasso d'Italia. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

specifici, come quello della Rete degli Agricoltori Custodi, le Api e il Miele, la Filiera della Lana, il Progetto Pagliarola, il Progetto Maia. Il recupero e la nuova affermazione di questi prodotti sui mercati regionali e nazionali, sono l'evidenza più concreta della possibilità di valorizzazione che un Parco svolge per i prodotti agricoli.

Il Parco Naturale Regionale Sirente-Velino

L'istituzione di questo Parco si contraddistingue per la sua lunga storia, tante sono state le proposte avanzate prima di essere raccolte nel 1978 dalla Comunità Montana "Sirentina", ed avere, nel 1989, la sua legge istitutiva, la n° 54, per un'area di 54.361 ettari, in 22 Comuni, tutti in provincia di L'Aquila; la perimetrazione iniziale è stata rivista due volte, escludendo aree di pregio, ma includendo l'area archeologica di *Alba Fucens*. Il territorio, oltre che per il suo carattere montuoso, si caratterizza per una serie di altipiani, posti tra i 1200 ed i 1500 metri s.l.m., noti come Altopiano delle Rocche, la Piana di Campo Felice, i Prati del Sirente e i Piani di Pezza, formati sui depositi alluvionali lasciati da laghi di origine glaciale. Il Parco comprende due differenti gruppi montuosi originatisi con gli stessi movimenti tettonici, tra loro allineati in direzione sud/est-nord/ovest: la catena del Sirente e il massiccio del M.te Velino, di 2.486 metri. Tra i corsi d'acqua ed i piccoli specchi d'acqua da segnalare è il Pozzo Caldaio, le cui acque sprofondano nel reticolo idrogeologico sotterraneo generando il rio Gamberale, che, dopo un percorso di circa 3 chilometri, torna in superfice nelle meravigliose Grotte di Stiffe, formate dall'azione delle acque da circa 600.000 anni. La vegetazione è influenzata dal clima particolarmente rigido di questo complesso montuoso, fenomeno attribuito alla lontananza dai due mari peninsulari, il Tirreno e l'Adriatico, ed implementato dal prosciugamento del Lago Fucino, influendo così sia sulla vegetazione spontanea sia sulle specie coltivate. La flora del Parco annovera quasi 1.600 specie, manifestando anche in questo Parco, come in tutte le altre aree protette centro-appenniniche, una notevole diversità; tra la fauna una evidenza particolare deve essere data anche alla presenza di una specie di avvoltoio, il Grifone, reintrodotto dal Corpo Forestale dello Stato nel luglio del 1994. Da evidenziare anche la presenza dei tre mammiferi iconici dell'Appennino, il Lupo, il Camoscio d'Abruzzo e l'Orso marsicano, come quella dell'Aquila reale e del Gufo reale tra gli Uccelli. Il Parco, per la sua posizione baricentrica rispetto ad altri gruppi montuosi dell'Appennino centrale, rappresenta un naturale snodo di collegamento, assumendo per questa ragione una valenza strategica nella politica di tutela di specie animali e vegetali, funzione ancora più evidente per la sua connessione con le contigue aree protette - i Parchi nazionali d'Abruzzo, della Majella, del Gran Sasso e Monti della Laga, quello regionale laziale dei Monti Simbruini, le riserve naturali abruzzesi e laziali - che permette la tutela di una biodiversità ricchissima, su un territorio di circa 500.000 ettari, per cui ogni ipotesi di ulteriore riduzione del Parco andrebbe a penalizzare, se non ad annullare, questa fondamentale funzione. Tra i beni archeologici in prima evidenza l'insediamento di *Alba Fucens*, città romana fondata nel 303 A.C. lungo la strada consolare Tiburtina Valeria, le sepolture catacombali paleocristiane dell'antica *Superaequum*, il muro ad *opus incertum* a Secinaro, i templi italici a Castel di Ieri ed Acciano. Particolarmente diffusi i castelli, le torri e i borghi medievali, come il maniero di Celano, quello di Gagliano Aterno, lo stupendo monastero-fortezza di Santo Spirito d'Ocre, i castelli di Beffi e Roccapreturo, quello di Pescina, la torre del XIV secolo, con orologio, a Fontecchio, dove fa lustro di se una splendida fontana trecentesca, la chiesa romanica di Santa Maria in valle Porclaneta, il Convento e la chiesa di S. Francesco a Castelvecchio Subequo, il Convento di Sant'Angelo ad Ocre, le chiese rurali di Sant'Anna e di Santa Petronilla ad Acciano. Tra i beni culturali sono assolutamente da considerare gli insediamenti in quota chiamati "Pagliare", di Tione degli Abruzzi, Fontecchio e Fagnano, posti sopra i paesi. Le terre del Parco hanno dato i natali allo scrittore del novecento Ignazio Silone e al cardinale Mazzarino, primo ministro del Re francese Luigi XIII, ed hanno visto trascorrervi una parte della vita di altri personaggi illustri, come Pietro da Morrone, poi papa Celestino V, S. Francesco d'Assisi e il suo biografo Tommaso da Celano.

L'Altopiano delle Rocche, solcato dalle anse sinuose di un fosso. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*



La terra delle aree protette: le Riserve regionali
Fernando di Fabrizio
Direttore Riserva Naturale Regionale Lago di Penne

L'Abruzzo, con tre parchi nazionali, tre riserve statali, 25 riserve naturali regionali, un parco regionale, 5 parchi territoriali e 53 siti di interesse comunitario, un'area marina protetta di carattere nazionale (Torre del Cerrano, la prima area marina protetta abruzzese e del medio Adriatico istituita ufficialmente il 7 aprile 2010) è la regione italiana più ricca di aree protette. Molti anni prima dell'attuale sistema delle aree naturali protette, negli ultimi decenni dell'800, quando i viaggiatori stranieri arrivavano a piedi o a cavallo nelle aree impervie interne di questa selvaggia terra appenninica, descrivevano una regione con aspre montagne, conche e altopiani circondati da profonde valli e canaloni erosi dai fiumi. Edward Lear dalla zona di Carsoli raggiungendo il Lago di Celano descriveva una terra "nereggianti di tacchini". Oggi la regione è attraversata da tre autostrade, numerose strade statali e provinciali, oltre trecento centri abitati e una continua fascia urbana lungo la costa, eppure ancora, grazie al ricco e articolato sistema di parchi e riserve, si presenta ancora come la regione dei vasti paesaggi, ricca di biodiversità vegetale e animale. Bacini vallivi si aprono all'interno, un tempo sommersi da acque lacustri (Fucino), occupata in massima parte dall'Appennino Centrale, con i massicci del Gran Sasso (2914 m), e della Maiella (2795 m). Le montagne rappresentano il 65% dell'intero territorio regionale dove numerose sorgenti danno origine ad una cospicua risorsa idrica (circa 950 milioni di metri cupi di acqua dolce). Verso la costa le dorsali collinari sono delimitate dalle valli dei fiumi Tronto, Tordino, Vomano, Saline, Pescara, Sangro e Trigno. Altri fiumi importanti sono il Salinello, il Fino, il Tavo, il Foro, l'Aventino e il Sinello che sfociano nel Mare Adriatico. L'unico corso d'acqua che raggiunge il Tirreno è il Liri che scorre nella Val Roveto. Il tratto dell'Aterno, tumultuoso e veloce nelle Gole di San Venanzio, con la riserva regionale tutela alcune specie vegetali e animali particolarmente rare come l'efedra dei Nebrodi *(Ephedra major)* e il lanario *(Falco biarmicus feldeggii)*. A Popoli l'Aterno riceve una massa d'acqua dalla portata annuale costante, con oscillazioni da 6.500 litri/secondo in aprile a 7.000 in agosto. Si tratta delle Sorgenti del Pescara, una zona umida sorgivo-palustre-fluviale. L'ambiente è di grande suggestione per il contrasto di due habitat (zone aride sulla collina e zone umide sottostanti) e per la ricchezza di vita vegetale ed animale. Sono da segnalare le specie macrofite del genere *Ceratophyllum* capaci di catturare deboli quantità di luce e, più in superficie, il *Potamogeton pectinatus* e il *Ranunculus linguea*. Interessante è la presenza della lampreda di ruscello *(Lampeta planeri)* un vertebrato lungo circa 15 cm con evidenti caratteri di primitività, appartenente alla classe dei Ciclostomi, rarissimo in tutta Italia. Da segnalare lo spinarello *(Gasterosteus aculeatus)* e la *rovella (Rutilius rubilio)* probabilmente autoctona, (Giustiniani, 1797-1816). Il biotopo è stato da tempo segnalato fra le zone umide italiane di maggior interesse. Nell'incantevole paesaggio dei boschi della Valle Roveto nei pressi di Morino la spettacolare Cascata di Zompo lo Schioppo scorre a valle nelle zone più umide della faggeta dove vive la Salamandrina dagli occhiali *(Salamandrina terdigitata)*, un anfibio scuro con la coda e il ventre inferiore arancio. Le acque della cascata raggiungono il Liri dove è stato localizzato il *Potamogeton crispus*. Nel comune di Anversa è stata istituita la Riserva Naturale Gole del Sagittario con il Giardino botanico di interesse regionale che illustra la vegetazione presente nell'ambiente delle Gole - piante rupicole, acquatiche, riparali. In quest'area protetta particolare attenzione è posta alle attività di studio della fauna e della flora, tra cui ricordiamo le ricerche sul gracchio corallino, sull'orso bruno, sulla trota appenninica e sul fiordaliso del Sagittario. Il fiume Sangro nasce a circa 1400 m s.l.m. nel parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise. Dopo un percorso di 122 Km sfocia nel Mare Adriatico nei pressi di Torino di Sangro. Nel 1981 un piccolo bacino artificiale ha dato origine al lago di Serranella che in breve tempo è diventato un ambiente umido di grande interesse e, dal 1990, è Riserva naturale. L'area protetta si trova a monte di uno sbarramento lungo il basso corso del Sangro nel punto in cui questo raccoglie le acque dell'Aventino e di affluenti minori, il Gogna e il Pianello.

Le Gole di San Venanzio nel corso terminale del fiume Aterno.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

Fra le specie ripariali domina la cannuccia di palude che, grazie ai fondali bassi, tende ad espandersi notevolmente; sono poi presenti insieme alla tifa, alle carici, alla rara elleborina di palude, anche specie dalla bellissima fioritura come il giglio d'acqua, la salcerella, la mestolaccia. Sulle sponde si incontrano macchie di salici, pioppi e ontani e, lungo un tratto del torrente Gogna, è presente la farnia, una quercia poco comune in Abruzzo. Tra i pesci il piccolo cobite (*Cobitis taenia*) indicatore di acque pulite, adattato ai fondali dei fiumi appenninici. Il bacino del Sangro è tornato alla cronaca nei primi anni di questo secolo quando è stata accertata la presenza della lontra *(Lutra lutra)*, un rarissimo mustelide, indicatore biologico di ecositemi fluviali in ottimo stato. Il predatore è stato segnalato in un tratto del torrente Verde (ma ha raggiunto recentemente anche il fiume Pescara), riserva naturale istituita dalla Regione Abruzzo nel territorio comunale di Borrello in provincia di Chieti. Nell'area protetta vivono anche i gamberi di fiume *(Austropotamobius pallipes)* oggetto di uno specifico progetto Life dell'Unione Europea su tre regioni adriatiche (Marche Abruzzo e Molise). La ricerca sul territorio con il censimento della popolazione ha fornito informazioni sulla distribuzione della specie. In 39 degli 87 siti indagati nelle 7 province adriatiche il gambero di fiume è ormai assente, mentre in 31 siti,è stata individuata una popolazione buona e abbondante, in altre 17 aree il gambero è molto raro. La prima Area Marina Protetta della costa, la Torre del Cerrano, è stata istituita dal Ministero dell'Ambiente il 7 aprile del 2010. Novanta anni, prima la federazione Pro Montibus et Silvis di Bologna, guidata dall'illustre professor Ghigi, introduceva in Italia la prima proposta per l'istituzione di un Parco Nazionale. Il 2 ottobre del 1921 con l'affitto di 500 ettari della Camosciara, il nucleo iniziale del Parco d'Abruzzo, nell'alta Val Fondillo, si muovevano i primi passi nel lungo percorso della conservazione della natura in Italia, con un elenco ufficiale che oggi ha superato le 800 aree formalmente istituite. Nel 2010, nell'Anno Internazionale della Biodiversità, lo storico Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise ha ospitato l'assemblea annuale di Europarc Federation, l'associazione che riunisce la gran parte delle aree protette europee. Oltre trecento rappresentanti di parchi ed aree protette di tutta Europa hanno affrontato i numerosi argomenti sullo stato della conservazione e di attuazione dei programmi di sviluppo compatibile, il tema centrale: *"Vivere insieme: biodiversità ed attività umane, una sfida per il futuro delle aree protette"*. La rete regionale delle riserve naturali in Abruzzo da oltre trenta anni garantisce una nuova possibilità di accesso ai grandi parchi nazionali appenninici. Si tratta di 25 riserve naturali, 5 piccoli parchi territoriali e un grande parco regionale, dislocati in tutti gli ambienti della regione, dalle falesie della costa chietina alle spiagge sabbiose del terama-

Il Fratino, tipico delle dune costiere sabbiose.

La "Scarpetta di Venere", rara orchidea ben presente in Abruzzo.

Il Saltimpalo, tipico dell'incolto collinare.

no, dalle colline argillose del pescarese alle aspre vallate delle montagne aquilane. Sono riserve che tutelano acque di sorgente e cascate spettacolari, boschi nascosti e grotte sconosciute ma anche calanchi e campagne a mosaico mediterraneo, dove l'uomo ha conservato le sue antiche abitudini agricole compatibili con la tutela degli ecositemi. Con oltre un terzo del territorio protetto l'Abruzzo supera di molto la media nazionale, di poco sopra al dieci per cento. È importante ricordare, oltre alla ricchezza della vita vegetale e animale con la presenza di specie che ormai possono sopravvivere soltanto in queste aree rigorosamente protette, la vera economia rinnovabile che porta la regione più protetta d'Europa ad offrire ad un turismo sempre più esigente una rete di servizi di accoglienza con numerose strutture ricettive di qualità e tante possibilità di fruizione eco-sostenibile, a contatto con un mondo naturale in pericolo e per questo misterioso ed affascinante. Le montagne rappresentano oltre il 65% dell'intero territorio regionale. Le campagne coltivate, spesso a confine con piccoli boschi termofili e più in alto con la foresta estesa di faggio, mostrano un paesaggio pregiato tipico di quello agrario a mosaico mediterraneo. L'Abruzzo è tra le regioni europee più ricche di aree naturali protette, come si evince dai principi generali dell'Art. 1 della L.R. 38 del 1996 della Legge quadro sulle aree protette: *La Regione Abruzzo promuove, in maniera unitaria ed in forma coordinata, la protezione, la rinaturalizzazione e la riqualificazione del bene ambiente inteso quale insieme di fattori fisici e di organismi viventi considerati nelle loro dinamiche interazioni e di elementi antropici. La Regione Abruzzo considera l'ambiente come bene primario costituzionalmente garantito, attraverso la razionale gestione delle singole componenti, il rispetto delle relative condizioni naturali di equilibrio, la preservazione dei patrimoni genetici di tutte le specie animali e vegetali, anche al fine di considerare la natura maestra di vita per le generazioni future.* Le riserve naturali regionali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. La Regione ha definito e classificato le sue riserve naturali con l'Art. 19 della Legge quadro: *Le riserve naturali regionali sono costituite da zone del territorio regionale, anche di limitata estensione, che presentano, unitariamente considerate, particolare interesse naturali- stico in funzione di una speciale tutela di emergenze geomorfologiche, floristiche, faunistiche, paleontologiche e archeologiche o di altri valori ambientali.*

Le diverse riserve si distinguono in:

a) Riserva naturale integrale per la conservazione dell'ambiente naturale nella sua integrità con l'ammissione di interventi finalizzati esclusivamente alla ricerca scientifica;
b) Riserva naturale guidata: per la conservazione e la ricostituzione di ambienti naturali nei quali è consentita una razionale attività agricola, pascoliva ed una selvicoltura con criteri di sfruttamento naturalistici, nonché forme di turismo escursionistico;
c) Riserva naturale controllata: per la conservazione di ambienti naturali in parte antropizzati, in cui siano consentite le attività di cui alla precedente lett. B.
d) Riserva naturale speciale: per la salvaguardia rigorosa di singoli ambienti di rilevante interesse naturalistico, genetico, paesaggistico, storico, umano o geomorfologico.

Le riserve regionali sono gestite dai Comuni che si avvalgono di Comitati di Gestione allargati ad altri enti, associazioni e cooperative particolarmente qualificate. La Giunta regionale, con proprio provvedimento, in caso d'inerzia del Comune, può affidare la gestione della riserva naturale alla Provincia e può sostituirsi ad essa nel caso d'inerzia della stessa. Per gli interventi nelle riserve e per il loro funzionamento gli Enti gestori possono convenzionarsi con le associazioni di protezione ambientale, con Società, consulenti e Cooperative particolarmente qualificate in materia, con l'Università e con l'Istituto Zooprofilattico per l'Abruzzo e Molise "G. Caporale".

Dal 1986 sono state istituite 25 riserve naturali regionali, 13 sono le riserve guidate, 5 quelle controllate, 1 speciale, 1 orientata, 1 di interesse provinciale e 4 non classificate. Per quanto riguarda la distribuzione nel territorio 11 sono in ambienti di montagna, 6 in collina e 8 lungo la costa. Le riserve che tutelano

Concrezioni stalattitiche nella Grotta di Pietrasecca.

gli ambienti umidi sono 8, i boschi 7, la spiaggia 5, le grotte 2, l'alta montagna 2 e i calanchi 1. Dieci riserve non superano 80 ha, la più piccola è di 28 ha (Acquabella), la più grande 3.164 ha (Monte Genziana Alto Gizio). Nove riserve sono comprese in 100 ha di estensione, altre 9 tra i 100 e i 500 ha, 2 tra 500 e 1.000 ha e 5 tra 1.000 e 1.500. Per il coordinamento della rete delle reserve regionali in attesa della modifica della Legge 38/96 con nuovi organismi gestionali, la Regione Abruzzo ha istituito un Direttorio composto dai rappresentanti delle associazioni Ambiente e Vita, Legacoop, Legambiente e WWF.

Le Riserve Regionali della Regione Abruzzo
1 Sorgenti del Pescara
2 Zompo lo Schioppo
3 Lago di Penne
4 Lago di Serranella
5 Castel Cerreto
6 Grotte di Pietrasecca
7 Calanchi di Atri
8 Monte Genzana Alto Gizio
9 Gole del Sagittario
10 Abetina di Rosello
11 Punta Aderci
12 Gole di S. Venanzio
13 Monte Salviano
14 Bosco di Don Venanzio
15 Pineta Dannunziana
16 Lecceta di Torino di Sangro
17 Cascate del Verde
18 Sorgenti del Vera
19 Borsacchio
20 Grotta della Luppa
21 Lago di San Domenico
22 Grotta delle Farfalle
23 Punta dell'Acquabella
24 Ripari di Giobbe
25 Marina di Vasto

La Riserva di Zompo lo schioppo.

La Riserva delle Sorgenti del Pescara.

Sorgenti del Pescara
La Riserva Naturale Sorgenti del Pescara, istituita nel 1986, è una delle riserve storiche abruzzesi. Si tratta di un'area di circa 50 ha di rara bellezza formata da sorgenti limpide e trasparenti. Si tratta di un'area di circa 50 ha di rara bellezza formata da sorgenti limpide e trasparenti. L'iter amministrativo per il provvedimento formale di tutela è stato lungo e sofferto a causa di una prima contrapposizione tra le esigenze della popolazione locale che vedeva nelle acque di Capo Pescara una possibilità di sviluppo economico. La città di Popoli, grazie alla sua posizione ai piedi di montagne altissime, tra la Conca Peligna, il Morrone e alcuni monti del Gran Sasso meridionale, può essere definita la città dell'acqua, con ben cinque fiumi importanti, numerose sorgenti e fontanili. Solo il Fiume Sagittario scorre fuori del centro urbano, 5 km a sud, dove confluisce nell'Aterno. I quattro fiumi: Aterno, Pescara, Giardino e S. Calisto, scorrono all'interno dell'a- rea urbana con diverse dimensioni e portata oltre ad una propria struttura vegetale. Le acque copiose di Capo Pescara confluiscono nell'Aterno, il fiume che unisce due parchi nazionali (Gran Sasso e Monti della Laga e Majella) in una stretta gola (Gole di Popoli) che taglia la catena appenninica. Più a valle il fiume raggiunge la costa adriatica nella città di Pescara. Già agli inizi degli anni settanta le Sorgenti di Popoli erano inserite nel censimento dei biotopi italiani di rilevante interesse scientifico e meritevoli di conservazione. Le Sorgenti del Pescara sono nascoste nel fitto intreccio di vegetazione igrofila dove vivono numerosi uccelli acquatici e di palude. Lo specchio d'acqua cristallina viene alimentato da oltre sessanta polle sorgentizie, con una portata costante di 7.000 litri al secondo.

Zompo Lo Schioppo
La Riserva Zompo lo Schioppo, istituita nel 1987 in Valle Roveto, si estende con una superficie di 1025 ha, dalla fascia delle colline a 600 m slm fino alla cresta montuosa che supera 2.000 m di quota. Istituita con L.R. n. 24 del 29 maggio 1987, è compresa nel co-

mune di Morino, in provincia dell'Aquila. Collocata a valle di un ampio anfiteatro roccioso, è delimitata da creste a confine tra il Lazio e l'Abruzzo, nel gruppo montuoso dei Simbruini-Ernici. In parte il territo- rio della riserva è compreso in un Sito d'Interesse Comunitario (Monte Viglio - Zompo lo Schioppo - Pizzo Deta). L'area protetta, espressione di una fitta e vasta faggeta, è ricca di fenomeni carsici, con doline ed inghiottitoi. Il nome deriva da una delle cascate più belle e suggestive dell'Appennino, Zompo lo Schioppo. La cascata, elemento rappresentativo del paesaggio, dà origine al famoso "Zompo", un salto nel vuoto da una ripida parete calcarea di oltre 100 m, in uno scenario di rara bellezza. Con la sorgente carsica che si estingue annualmente nei mesi estivi ed autunnali, il patrimonio idrico dell'area protetta si raccoglie in una ramificata rete sotterranea tra i calcari fessurati e una ricca vegetazione arborea. Dalle quote più basse fino alle vette che sfiorano i 2.000 m con il Monte Pozzatello, si susseguono i principali tipi di habitat appenninici con una buona distribuzione di specie vegetali ed animali.

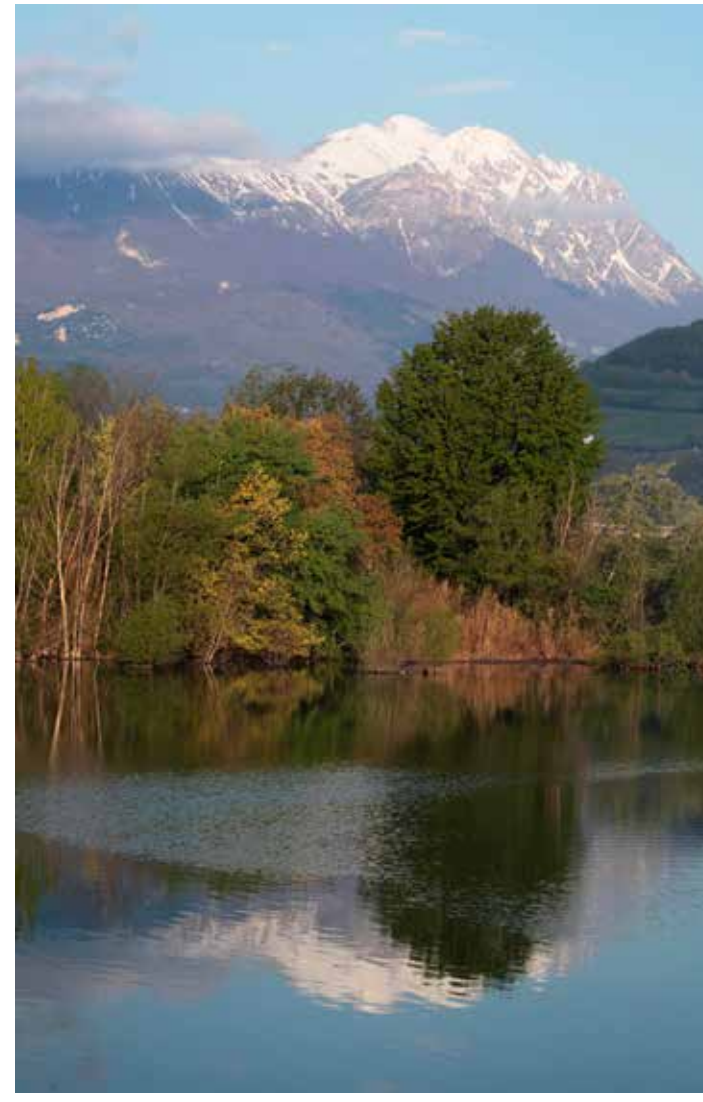
Lago di Penne

La Riserva Naturale Regionale Lago di Penne comprende oltre mille ettari del Comune di Penne e una parte dei territori dei comuni comuni di Farindola e Montebello di Bertona. L'area protetta include il fiume Tavo e il torrente Gallero, provenienti dal Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Il paesaggio mediterraneo della riserva, con un mosaico alternato da tasselli naturali e terreni coltivati, appare decisamente frammentato. Il frazionamento dei luoghi riguarda soprattutto l'ambiente agricolo. Gli elementi di pregio come i fossati, le sorgenti, le siepi, i boschi e gli alberi isolati, ma anche gli stili delle vecchie case e le tipologie architettoniche di un tempo, i materiali in terracotta, le forme e i colori sono per lo più destinati ad un inopportuno abbandono. Sembra invece dominante il carattere figurativo disomogeneo del pae saggio, sempre più disarticolato dal bisogno contemporaneo del comune sentimento per le radici e l'appartenenza al territorio più definito e strutturato. Come nel resto del territorio urbanizzato del paese, anche qui il contrasto tra il sistema urbano e "il paesaggio dell'anima" come è stato definito il Mediterraneo, è svelato dal difficile rapporto tra diverse componenti sociali, ai limiti di un conflitto tra lo sviluppo economico e la sostenibilità ambientale.

Lago di Serranella

Una zona impaludata con vasti canneti ha dato origine dal 1981 ad un ambiente umido di grande interesse e, dal 1990, ad una splendida riserva naturale. Da bacino artificiale per l'irrigazione, il lago di Serranella è diventato ben presto uno dei tratti del fiume Sangro meglio conservati, gestito con cura e attenzione. Localizzato a circa 90 m di altitudine sul livello del mare, nei comuni di Altino, S. Eusanio e Casoli, in provincia di Chieti, il piccolo lago del Sangro raccoglie le acque dell'Aventino e di affluenti minori, il Gogna e il Pianello. Si tratta della Riserva Naturale Regionale Lago di Serranella istituita nel 1990 dalla Regione Abruzzo. La storia del fiume Sangro, torna- ta alla cronaca negli ultimi decenni del secolo scorso a causa delle devastanti cementificazioni, trova una pagina singolare nel caso di Serranella. L'area protetta è localizzata all'inizio dell'ampia pianura alluvionale del basso corso del Sangro ed è caratterizzata dalla presenza di un piccolo bacino idrico originatosi a seguito della costruzione di una traversa ad opera del Consorzio della Bonifica Frentana di Lanciano. La costruzione ha avuto inizio nel 1976, è stata ultimata e resa funzionante nel 1981; la lunghezza dello sbarramento, costruito in calcestruzzo, è di 300 m, mentre l'altezza di 4,5 m, la capacità dell'invaso, al momento della realizzazione, è di circa 97.000 m^3. La realizzazione dell'invaso ha lo scopo di raccogliere l'acqua per uso irriguo ed industriale, nonché quello di trattenere il limo e tutti i sedimenti trasportati dai tratti fluviali. La traversa sul

Il Lago di Penne.



fiume ha favorito lo sviluppo di un ambiente umido che ricorda le antiche paludi della vallata.
Il bacino artificiale di Serranella è stato colonizzato da una specie vegetale dominante: la cannuccia di palude (*Phragmites australis*) che ha caratterizzato il paesaggio della riserva, invadendo non solo tutte le sponde fino al torrente Gogna, ma anche il centro del lago. Uno dei problemi dell'area protetta è legato allo sfoltimento del canneto anche se in Abruzzo rappresenta un biotopo raro e particolare.

Castel Cerreto
La Riserva Naturale Regionale Castel Cerreto è stata istituita con L.R. n. 74 del 4 dicembre 1991 e con L.R. n. 47 del 12 giugno 1998, su una superficie boscata di 70 ha a cui si aggiunge una fascia di rispetto per un totale complessivo di circa 143 ha. Al progetto per la riserva di Castel Cerreto si è interessato il WWF Abruzzo con una prima indagine naturalistica ed un'ipotesi di intervento. La Coop. COGECSTRE di Penne ha gestito per alcuni anni la riserva realizzando alcuni sentieri ed aree di sosta con pannelli descrittivi delle specie arboree e numerosi cartelli direzionali. Oggi l'area protetta è gestita da una cooperativa di Penna S. Andrea, Floema, costituita ai sensi della L.R. n. 136/96 per l'imprenditoria nelle aree naturali protette. Sotto il profilo strettamente morfologico l'intera area è caratterizzata da colline, modellate sui terreni di origine torbica, impluvi di raccolta di acque piovane con il Fosso del Cerreto, il Fosso del Lagone e il Fosso del Cecalupo. Numerose sorgenti superficiali confluiscono a valle nel torrente Rio, affluente del fiume Vomano. L'esposizione del territorio è in direzione nord, ma le pendici si espongono alternativamente verso NE e NO, a seconda dei versanti. Nella riserva si denotano frane antiche già colonizzate dalla vegetazione pioniera arborea, e frane più recenti colonizzate da una vegetazione pioniera arbustiva ed erbacea. Il bosco di Castel Cerreto è ubicato in una fascia compresa tra i 400 e i 600 m s.l.m. e rappresenta uno dei pochi residui di cerreta esistente in Abruzzo, quasi sempre sostituita da coltivazioni e da prati pascoli.

Grotte di Pietrasecca
In un'ampia zona carsica, su un'area che ricopre 110 ha interamente nel comune di Carsoli, la Regione Abruzzo ha istituito nel 1992 la prima Riserva che tutela, con una legge specifica, alcune delle più suggestive grotte dell'intero Appennino. Di grande fascino sono due cavità scavate dalle acque nelle rocce calcaree del Cretaceo: la Grotta Grande del Cervo, scoperta nel 1984, e quella dell'Ovito. La prima deve la sua importanza al ritrovamento di ossa di cervo di notevole interesse pale- ontologico, ma anche di monete romane del IV-V sec. d.C. La seconda è invece un inghiottitoio nel quale le acque che scorrono in superficie scompaiono per tornare alla luce a 1.300 m di distanza nella cosiddetta risorgenza della Vena Cionca a Pietrasecca. La riserva unisce il valore estetico, scientifico, naturalistico e archeologico, in un solo risultato, che consente di poter definire questa prima area carsica protetta della regione come caso veramente unico. Sotto il profilo scientifico va detto che la Grotta del Cervo è utilizzata per condurre studi di paleosismicità da parte di studiosi provenienti da varie università italiane.

Calanchi di Atri
Riserva Naturale Regionale dei Calanchi di Atri ha tutelato un sito d'importanza ambientale considerato una delle manifestazioni più appariscenti di

Sorgenti del fiume Lavino.

erosione accelerata del suolo argilloso: i calanchi. Fenditure del terreno risalenti al Pliocene, i calanchi toccano la lun- ghezza di svariate centinaia di metri, dando luogo a complesse manifestazioni architettoniche naturali, conosciute anche con il nome di bolge o scrimoni. La Riserva dei Calanchi di Atri è stata istituita con L.R. n. 58 del 20 aprile 1995. A ridosso della costa adriatica, l'area protetta è di circa 380 ha, presentando forme calanchive ad anfiteatro naturale dai 160 m del fondovalle del torrente Piomba, ai 468 m del Colle della Giustizia. In questo modo i calanchi assumono, in prossimità della costa, la forma spettacolare a "lama di coltello", su substrati di marne e argille di diverse sfumature d'intensità cromatica, contenendo le varie tonalità che vanno dal bianco al marroncino.

Monte Genzana ed Alto Gizio

La Riserva Naturale Regionale Guidata Monte Genzana ed Alto Gizio, istituita nel 1996, con L.R. del 28 novembre n. 116, si estende nel territorio comunale di Pettorano sul Gizio per 3.164 ha. Si tratta della più estesa tra le 25 riserve naturali d'Abruzzo, con il centro storico di Pettorano interamente compreso nell'area protetta. L'area protetta rappresenta un vero sito di collegamento tra il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, il Parco Nazionale della Majella, e le riserve naturali del Lago di San Domenico e Gole del Sagittario. Questa zona della Marsica meritava di essere protetta per garantire la continuità geografica alla pregiata fauna appenninica. La Riserva è delimitata a nord dal Vallone San Nicola - Valle Lavozza, a est dal torrente Riaccio che confluisce sul fiume Gizio subito a nord del centro abitato di Pettorano, a sud dal rilievo Toppe Vurgo e ad ovest dal Monte Genzana; il lato est è costituito dalla lunga valle che collega la conca di Sulmona con il Piano delle Cinquemiglia. Profonde valli a "V" di origine tettonica, scavate progressivamente dalle acque di scorrimento dei vari torrenti, rendono il paesaggio particolarmente suggestivo. Un corridoio naturale dunque che dal fiume Gizio (la cui sorgente è localizzata a 583 m s.l.m.) supera i duemila metri fino al Genzana.

Valle del Sagittario

La Valle del Sagittario rappresenta una porta d'accesso naturale al Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise. Nata come oasi del WWF, con un territorio di 450 ha, la Riserva Naturale Gole del Sagittario è stata istituita dalla Regione Abruzzo nel 1997. L'area protetta si estende dai 500 m s.l.m. a valle del nucleo abitato di Anversa degli Abruzzi (L'Aquila), lungo il corso del Sagittario, fino ai pascoli compresi tra Pizzo Marcello e la zona di protezione esterna del Parco Nazionale, a 1.500 m di quota. Sul versante orientale, le Gole del Sagittario confinano con la Riserva Regionale del Genzana Alto Gizio, dove sono stati rilevati i maggiori segni della presenza dell'orso marsicano fuori dai confini del Parco. La suggestiva bellezza delle Gole del Sagittario ha affascinato i viaggiatori dell'Ottocento e numerose sono le testimonianze di antichi studiosi che rimanevano meravigliati soprattutto dal paesaggio incantevole. Famose sono la litografia di Castrovalva (1930) dell'artista Maurits Cornelis Escher e le descrizioni dei luoghi di Edward Lear. Da rilevare che l'area è stata riconosciuta come parco letterario con l'alto patrocinio dell'UNESCO per avere ispirato l'ambientazione della tragedia dannunziana "La fiaccola sotto il moggio". La riserva include ambienti molto diversi tra loro. Il paesaggio predominante è costituito da profonde e spettacolari gole calcaree modellate dall'azione erosiva delle acque.

Abetina di Rosello

Boschi incantati, come nel mondo delle fiabe. Agli ultimi, preziosi e maestosi boschi di abete bianco dell'Appennino centrale è legata, a doppio filo, l'importanza della Riserva Naturale Regionale Abetina di Rosello, situata nel medio corso del fiume Sangro al confine tra Abruzzo e Molise. Oltre duecento ettari di bosco a circa mille metri sul livello del mare, che proteggono uno dei relitti nuclei forestali dell'Italia peninsulare caratterizzati dalla presenza delle abetine. Istituita come oasi nel 1992 con l'affidamento diretto dal Comune di Rosello (Chieti) al WWF Italia, promossa a riserva naturale dalla Regione Abruzzo nel 1997, l'Abetina di Rosello è stata gestita fino al 2002 dalla COGECSTRE di Penne. Dal 2003 la nuova società Silva, in convenzione con il Comune, si occupa della gestione tecnica dell'area. La posizione geografica della riserva è di grande suggestione trovandosi nel comprensorio montano al confine con l'alto Molise, interamente attraversato dal torrente Turcano (affluente del fiume Sangro), in un ambiente ad alto valore naturalistico e paesaggistico caratterizzato dalla bassa antropizzazione e dalla presenza di pochi piccoli centri senza insediamenti sparsi. L'altitudine varia tra gli 850 m e i 1.179 m di Monte Castellano, il territorio è quasi interamente ricoperto dal bosco; solo nelle aree marginali si trovano pascoli cespugliati in cui la vegetazione sta riprendendo il sopravvento per il diminuito carico di bestiame domestico. A monte la riserva è delimitata dal tratturo secondario che collegava il Monte Secine al fiume Biferno. Proprio tra l'Abruzzo e il Molise, nelle province di Chieti e Isernia, si trovano localizzati i residui boschi centro appenninici di abete bianco (*Abies alba*) oggi tutelati da un progetto di valenza comunitaria, il progetto "Life", cofinanziato dalla Comunità Europea con il WWF Italia per la "Conservazione di habitat prioritari con abete bianco" nei siti Natura 2000 nel centro-sud Italia.

Punta Aderci

La Riserva Naturale Regionale di Punta Aderci comprende un tratto di costa dalla foce del Sinello a Punta della Lotta, nel Comune di Vasto (Chieti). La falesia di Punta Aderci si affaccia sul mare con

dirupi alti anche decine di metri e con pendenze relativamente dolci (Spiaggetta contigua al Porto di Vasto). È possibile distinguere la zona pianeggiante, sovrastante la falesia, dai terreni in pendenza verso i valloni, seguendo idealmente la linea di costa. Le spiagge sono gli habitat abruzzesi più rari, continuamente ripulite per esigenze turistiche. Le piante della costa subiscono una continua selezione, che li rende sempre più specializzate, adattate, nel corso della loro storia evolutiva, a vivere in condizioni severe quali l'aridità e la mobilità della sabbia, la carenza di elementi nutritivi, l'aerosol e gli spruzzi del mare, il vento e il forte irraggiamento estivo. In ambienti severi, come quello costiero sia sabbioso che roccioso, stretto tra la terra e il mare, i vari fattori limitanti per la vita operano una drastica selezione, per cui le comunità vegetali che resistono sono di grande interesse geobotanico.

Gole di San Venanzio

La Riserva Naturale Regionale Gole di San Venanzio, istituita dalla Regione Abruzzo nel 1998, ha tutelato un tratto del fiume Aterno ancora integro. La riserva, di particolare interesse nel tratto del fiume che attraversa le Gole di San Venanzio, è situata al centro dell'Abruzzo nel territorio del comune di Raiano in provincia dell'Aquila. La riserva si estende su una superficie di 1.072 ha con le Gole del Comune di Raiano e l'intero versante orientale del Monte Urano (quota 1.080 m), fino alla località Le Spugne (1.046 m). Confina a sud-ovest con il comune di Castel di Ieri e ad ovest con il comune di Castelvecchio Subequo, nonché con il versante occidentale del Monte Mentino, del gruppo montuoso di Mandra Murata (punto più alto della riserva a 1.164 m di quota), a nord-ovest con il comune di Molina Aterno. Digradando verso sud-est, la riserva entra in un'area che costituisce il limite occidentale della Valle Peligna e, seguendo il corso del fiume Aterno con fasce di rispetto di 25 m su entrambe le sponde, raggiunge le località Contra e Vaccanica nel territorio di Raiano. Seguendo il corso dell'Aterno, con una fascia dai cento ai quattrocento metri circa, comprendenti le località Noce della Corte, Corfinio, Scerto, Vicenne, Vittorito, la riserva si estende fino al Ponte Lavatoio a quota 259 m. Nelle Gole di San Venanzio l'acclività è generalmente fortissima, con strapiombi e balze di grande imponenza e spettacolarità i cui toponimi Rava, Costa evocano l'aspetto selvaggio e inaccessibile dei luoghi. Il territorio a valle, invece, pianeggiante e ondulato, ricco di una lussureggiante vegetazione, invita a piacevoli e rilassanti passeggiate. Dal punto di vista idrografico l'intero territorio protetto ricade nel sistema dell'Aterno, il fiume più lungo della provincia dell'Aquila e anche il più lungo d'Abruzzo con i suoi 145 km (con il Pescara).

Monte Salviano

Il Monte Salviano al termine di una lunga catena di montagne provenienti dal Parco Nazionale D'Abruzzo Lazio e Molise, separa la Conca del Fucino dai Piani Palentini. La città di Avezzano, localizzata ai suoi piedi, è legata in modo indissolubile a questa montagna, dal punto di vista urbanistico, naturalistico e religioso. Nei testi antichi si trovano numerose citazioni di questi luoghi. Nel 52 dC, Tacito racconta degli schiavi che erano accampati nell'ampia zona del Monte Salviano; al termine dei lavori del prosciugamento del Lago Fucino, gli schiavi che uscirono salvi fondarono la città di Anxa (oggi Avezzano).
La regimazione del Lago del Fucino è certamente una delle più grandi opere idrauliche del mondo an-

La riserva naturale di Punta Aderci.

tico, con il canale di presa a cielo aperto rivestito di pali di legno, il suo Incile monumentale, il canale coperto scavato nelle rocce del Monte Salviano e sulle argille dei Piani Palentini per una lunghezza di km 5.653, dotato di ben 40 pozzi verticali, 10 cunicoli inclinati e testata di sbocco monumentale sul corso del fiume Liri a Capistrello.
"Non possono essere concepite se non da chi le vide, né il linguaggio umano è capace di descriverle!" così Plinio il Vecchio, l'unico testimone oculare dell'impresa, descrive i lavori di costruzione dell'opera, durati 11 anni, con l'impiego di circa 30.000 operai. Il territorio del Monte Salviano è soggetto ancora oggi ad uso civico ed è considerato dagli abitanti di Avezzano un parco periurbano.

Bosco di Don Venanzio

ll Bosco di Don Venanzio, un biotopo già considerato dalla L.R. n. 45 del 1979, è stato tutelato dalla Regione Abruzzo, con l'istituzione di una riserva naturale guidata, il 29 novembre del 1999, con L.R. n. 128. Il bosco attualmente non supera gli 8 ha, ma un tempo la sua area era molto più vasta, circa 80 ha, come si deduce da un'antica mappa del 1811 citata dal botanico Franco Pedrotti. Difatti, durante la costruzione della ferrovia adriatica (1865-67) gran parte del bosco venne tagliato e il legno utilizzato per la realizzazione delle traversine ferroviarie.
Detto "Bosco di Don Venanzio" dal nome del suo antico proprietario, esso è l'ultima testimonianza di quelle foreste di pianura che un tempo ricoprivano la maggior parte degli alvei fluviali. L'ambiente, affascinante per la presenza di numerosi alberi maestosi, offre una varietà floristica di sottobosco inaspettata: l'habitat tipico degli antichi meandri fluviali è in relazione con le differenti situazioni microstanzionali e con i diversi livelli di terrazzo fluviale. La Riserva protegge dunque un raro relitto di bosco planiziare, tra i pochi ancora esistenti lungo la costa adriatica, con varie tipologie di vegetazione. L'intreccio vegetazionale appare agli occhi degli esperti come un bosco igrofilo ad alto fusto, con alberi di grandi dimensioni, alti fino a 20-25 m e con un diametro fino ad un metro, impiantato sulla pianura alluvionale del Sinello, in un rugoso meandro abbandonato dal fiume che ormai scorre in un percorso più rettilineo.

Pineta Dannunziana

Il 18 maggio del 2000, la Regione Abruzzo, con la legge regionale n. 96, ha istituito, nella città di Pescara, la Riserva Naturale della Pineta Dannunziana. L'area protetta comprende al suo interno 35 ha di pineta a ridosso della costa adriatica, tra il porto della città e Francavilla al Mare. Il Piano di Assetto Naturalistico della Riserva affronta le problematiche del territorio ed individua una serie d'interventi di riqualificazione ambientale. La disordinata espansione edilizia e l'urbanizzazione diffusa di recente formazione, condizionano fortemente l'immagine della città. Con l'istituzione della Pineta Dannunziana, i fenomeni di degrado in atto nella pineta dovrebbero essere eliminati per avviare quella vocazione turistica e naturalistica decisamente utile alla più popolata città abruzzese. L'area della Riserva è delimitata dalla prossimità del mare, dal porto turistico, dal teatro D'Annunzio, dalle numerose attrezzatu- re alberghiere, dai due poli, universitario e giudiziario, dallo stadio comunale, con la presenza di attività dismesse (ex Aurum) o in via di dismissione (depositi di carburante, mercato ortofrutticolo). La pineta nel corso degli anni è stata suddivisa in 5 comparti e, per quanto riguarda un assetto delle proprie-

Pescara, la Pineta dannunziana.

tà, al Comune di Pescara appartengono i comparti n. 3, n. 4, n. 5 e in buona parte il comparto n. 2. Il comparto n. 1 è intestato a privati. L'area relativa al Teatro e Nuovo Auditorio è di natura demaniale. La Riserva Naturale è conosciuta anche come Pineta D'Avalos, dall'antica famiglia che, al tempo dei governi borbonici, possedeva il marchesato di Pescara nel quale era compresa l'antica selva di 3.000 ha di pineta litoranea. Della passata e lussureggiante selva restano soltanto 35 ha, appunto, ricoperti prevalentemente di vegetazione naturale e seminaturale in prevalenza con pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), roverella (*Quercus pubescens*) e più raramente olmo (*Ulmus minor*).

Lecceta di Torino di Sangro

Istituita con legge regionale n. 167 del 2001, la Riserva Naturale Guidata Lecceta di Torino di Sangro garantisce la tutela ad una superficie di 170 ha.
Il biotopo costiero, già individuato dalla L.R. n. 45 del 1979 su una superficie di 218 ha, è localizzato tra Fossacesia e Casalbordino, nel comune di Torino di Sangro, in provincia di Chieti. Si tratta di uno dei rarissimi boschi relitti litoranei dell'Adriatico, fra le Marche e la Puglia. Il bosco, costituito esclusivamente da latifoglie, presenta ancora tratti di pregio naturalistico e di valore paesaggistico e scientifico, in contrasto con la maggior parte dei rimboschimenti costieri, di natura antropica, che hanno compromesso l'estetica e i valori della macchia mediterranea a causa delle specie alloctone introdotte soprattutto nell'Italia peninsulare (eucalipti, pino radiata). La Società Botanica Italiana fin da 1971 aveva individuato la Lecceta di Torino di Sangro come importante biotopo di rilevante interesse vegetazionale, da inserire nell'elenco delle aree naturali protette.

Cascate del Rio Verde

Ai confini tra l'Abruzzo e il Molise, in località Quarto, nei pressi dei Laghi dell'Anitra nel Comune di Pescopennataro, inizia il corso del Rio Verde che dopo un breve percorso, con tre salti consecutivi di circa 200 m, si congiunge al fiume Sangro. Queste spettacolari cascate naturali alimentate da acque perenni, anche se variabili nella portata durante l'anno, sono di grande rilevanza scientifica. Le acque del Rio Verde, cristalline e pure, ricche di fauna bentonica, hanno attirato l'attenzione della Regione Abruzzo che, su richiesta del Comune di Borrello, nel 1991 ha istituito con legge n. 72, la Riserva Naturale Cascate del Verde. Le cascate, originate dall'omonimo torrente, sono considerate tra le più alte dell'Appenni- no, alimentate da acque perenni. Le acque precipitano su di un'ampia parete rocciosa, e scendono a valle, incassate all'interno di un complesso dislivello geomorfologico, prima di confluire nel Sangro. I salti principali coprono rispettivamente l'altezza di 90, 30 e 40 m e si trovano in un ampio anfiteatro roccioso costituito da calcareniti e marne poggiate su argille varicolori, formando, gradualmente, un profondo canyon: risultato del processo di erosione e arretramento tipico di tutte le cascate di una certa entità. La presenza di valli fluviali laterali testimoniano movimenti, frane e scorrimenti delle masse rocciose che hanno modificato, nel corso dell'evoluzione geologica, il letto attuale del fiume. L'intero ambiente delle cascate, si esprimono con bastioni di roccia poderosi e pareti a strapiombo, manifestando il proprio incanto naturalistico con una vegetazione lussureggiante, varia e oltremodo rigogliosa.

Fiume Vera

Il fiume Vera nasce dalle pendici del Gran Sasso. Dopo un percorso di circa 2 km confluisce nel fiume Raiale, sua volta affluente di sinistra dell'Aterno. Le sorgenti principali e si trovano poco a nord dell'abitato di Tempera. Le sorgenti Capovera, più ad est, sono di portata inferiore. La portata complessiva, costante nell'arco dell'anno, è di circa 1.000 litri al secondo. Istituito nel 1983 come Parco Territoriale Attrezzato delle Sorgenti del Vera, su una superficie di 30 ha, è stato trasformato nel 2004 in Riserva Naturale Regionale Guidata. La riserva tutela le limpide sorgenti del Vera, un biotopo di notevole importanza scientifica anche per la scoperta di un nuovo Plecottero del genere *Taeniopteryx* rilevato dal Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Roma.

Borsacchio

Tra il fiume Tordino e il fiume Vomano si estende il litorale di Roseto degli Abruzzi con uno sviluppo lineare di circa dieci chilometri. La spiaggia, bassa con sabbia finissima, ha una pendenza debole.
Il fondale, con la media dello 0,7% di pendenza nel tratto di mare tra Villa Rossi e Villa Mazzarosa, è interessato dal fenomeno dell'erosione. Le scogliere artificiali aderenti, emergenti e soffolte, ma anche i pennelli trasversali non hanno risolto il problema, anzi sembra che i nuovi impatti antropici incidano sul delicato ambiente costiero. Le cause dei processi erosivi, che provocano l'arretramento della linea di riva, sul litorale di Roseto, come in tutta la costa teramana, dipendono in gran parte dalle conseguenze dell'attività estrattiva in alveo, sul Tordino e sul Vomano, un fenomeno che ha interessato quasi tutti i fiumi abruzzesi. L'estrazione di inerti dall'alveo e la massiccia riduzione delle portate dovuta alla captazione delle sorgenti a monte, rappresentano le principali cause della drastica riduzione dell'apporto solido a mare e quindi dell'erosione del litorale. La necessità di conservare gli aspetti paesaggistici ed ambientali, con una strategia capace di affrontare in modo sostenibile la complessa problematica della conservazione del sistema costiero, ha determinato la nascita di una nuova area protetta. La Riserva Naturale Regionale del Borsacchio, istituita con Legge della Regione Abruzzo n. 6 dell'8 Febbraio 2005 con il perimetro definitivamente approvato con Legge n. 34 del 1 ottobre 2007, tutela formalmente l'incon-

taminata bellezza di un'area, quella del Borsacchio, con i suoi aspetti di integrità della costa sabbio- sa abruzzese, la presenza di dune embrionali di vegetazione alofita con tratti di macchia mediterranea dove si riproducono e sostano rare specie di uccelli.

Lago di San Domenico e del Lago Pio

Nell'alta Valle del Sagittario, a pochi chilometri dal Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise, tra i versanti del Monte Genzana a est e quelli della Montagna Grande a ovest, a ridosso dell'antico borgo fortificato di Villalago, una diga ha dato origine al lago di San Domenico. L'otto febbraio del 2005 la Regione Abruzzo, su richiesta del Comune di Villalago, ha istituito con la legge regionale n. 6, la Riserva Naturale Controllata del Lago di San Domenico e del Lago Pio. L'area protetta consiste in due porzioni distinte, la più grande di circa 53 ha con il bacino artificiale di San Domenico che scende verso le Gole del Sagittario, la seconda di circa 7 ha, con il relitto geologico del piccolo Lago Pio a sud dal centro storico di Villalago. Il paesaggio circostante è caratterizzato dai ripidi pendii calcarei dell'Appennino centrale, al- ternati tra le praterie aride secondarie e le tipiche formazioni forestali, maggiormente sviluppate nei versanti settentrionali. Nel territorio circostante è evidente l'azione antropica con la suggestiva strada di collegamento tra Anversa degli Abruzzi e Scanno e con lo sbarramento idroelettrico che ha dato origine all'invaso artificiale di San Domenico. Nelle aree di fondovalle le ampie porzioni di vegetazione hanno lasciato il posto ai pascoli e alle coltivazioni, in particolare segale. L'intensa attività agricola oggi è quasi abbandonata, anche se segni evidenti dei vecchi coltivi e terrazzamenti, sono in fase di colonizzazione naturale. Il pascolo del bestiame tende invece a spostarsi verso i settori più elevati delle montagne dove si ritrovano praterie molto estese con maggiori possibilità di alimentazione sia degli ovini sia dei bovini. Entrambi i bacini lacustri hanno il tipico colore verde smeraldo e sono collegati, con una serie di vecchi sentieri alle altissime montagne circostanti e al vicino centro abitato di Villalago, edificato sulla sommità del monte Argoneta

Grotta delle Farfalle

La Riserva Naturale Grotta delle Farfalle comprende una superficie di 510 ha di territori comunali di San Vito Chietino e di Rocca San Giovanni. San Vito Chietino è un comune di circa cinquemila abitanti localizzato su una collina che raggiunge il mare nel cuore della Costa dei Trabocchi. Il Comune di Rocca San Giovanni con 2.360 abitanti, è posizionato sulla sommità di una collina rocciosa a 155 m di altitudine tra il fiume Sangro e il torrente Feltrino. I confini dell'area protetta non raggiungono direttamente il litorale anche se la linea parallela al mare nei pressi di Vallevò, a metà tra i due comuni, divide la zona antropizzata da quella più conservata dal punto di vista naturalistico. Da segnalare in questo tratto della costa adriatica la magia dei trabocchi, suggestiva testimonianza di una antica civiltà, tra terra e mare, cerniera tra la pesca e l'agricoltura, un tempo fonte di ricchezza, oggi in fase di recupero per una nuova valorizzazione nell'ambito turistico e culturale che cerca di definire una nuova identità di un luogo con radici certe. Il "ragno colossale" per ricordare la definizione del trabocco di d'Annunzio è stato più volte rappresentato all'interno di un suo celebre romanzo il "Trionfo della morte" del 1894: "La macchina pareva vivere di una vita propria, avere un'aria e un'effigie di corpo animato. Il legno esposto per anni ed anni al sole, alla pioggia, alla raffica, mostrava le sue fibre… si sfaldava, si consumava, si faceva candido come una tibia o lucido come l'argento o grigiastro come la selce, acquistava una impronta distinta come quella d'una persona su cui la vecchiaia e la sofferenza avessero compiuta la loro opera crudele…". La Legge Regionale n. 5 del 30 marzo 2007 che istituisce la Riserva stabilisce i criteri per la tutela e la valorizzazione della Costa Teatina ed all'Articolo 4 aggiunge un altro contenuto importante: Al "corridoio verde" quale obiettivo specifico di tutela e valorizzazione della costa è funzionalmente connesso il sito "San Giovanni in Venere" nel Comune di Fossacesia i cui confini sono stabiliti come cartografia allegata, per una superficie di ha 58 al quale si applica il regime di protezione proprio delle riserve naturali istituite con la presente legge.

Punta dell'Acquabella

La Riserva Naturale Punta dell'Acquabella è stata istituita con Legge Regionale n. 5 del 30 marzo 2007 "Disposizioni urgenti per la tutela e la valorizzazione della Costa Teatina" su una superficie di circa 28 ha, ricadente in una stretta fascia di vegetazione, subito dopo il porto di Ortona, fino ad un centinaio di metri, con una striscia più sottile, a sud della sommità di Punta Acquabella, dove si può osservare l'evoluzione geomorfologica dell'imponente falesia. La riserva, inserita nel Sistema delle Aree Protette della Costa Teatina, era stata già inserita, da alcuni anni, nella proposta per l'istituzione di un parco nazionale. Il progetto per la tutela e la valorizzazione della costa teatina lungo il tracciato ferroviario dismesso, compreso tra Ortona e Vasto, individua un sistema di aree protette direttamente collegate e unite funzionalmente, attraverso l'ex tracciato ferroviario, con altre riserve esistenti tra le quali Punta Aderci di Vasto, il Bosco di Don Venanzio di Pollutri e la Lecceta di Torino di Sangro. La dismissione di vari chilometri di linee ferroviarie, rappresenta oggi la vera novità per la futura realizzazione dei percorsi verdi con il recupero dei luoghi più suggestivi dell'intera regione. La legge prevede che nel lungo tratto ferroviario, tra Francavilla al Mare e il Biotopo costiero di San Salvo, sia preclusa qualsiasi attività di trasformazione del suolo diversa dalla destinazione al verde. Il progetto, più ampio del piano di una singola riserva naturale, prevede il coinvolgimento delle altre

Veduta aerea del Lago di Barrea, nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

aree litoranee e collinari, con la realizzazione della pista ciclabile lungo la costa adriatica inserita nel programma "Corridoio Verde Adriatico", di stimolo delle possibilità turistiche responsabili.

Ripari di Giobbe

La frazione di Ortona, Ripari di Giobbe con circa 30 abitanti residenti, è localizzata sopra una costa alta, a 65 m sul livello del mare. Immersa in un'area di pregio naturalistico la falesia rocciosa si confonde, a tratti, nella macchia mediterranea che ricopre la parete collinare, a ridosso di una cala nascosta, con la spiaggia di ciottoli bianchi e acque cristalline, raggiungibile solo a piedi o dal mare. Tutta l'area si è conservata per la difficile accessibilità e per la notevole instabilità dei versanti più ripidi. Le frane e gli scivolamenti, sul lato della scarpata, sono aumentati nel 2006 con il crollo di alcuni tratti di falesia nei Ripari di Giobbe ma anche in altre zone del litorale teatino da Punta Mucchiola a Punta Lunga e Ferruccio, fino a Punta Aderci.

Questo fenomeno di erosione ha determinato, dopo 100 anni, lo spostamento della linea ferroviaria più all'interno. Diversi chilometri di ferrovia ed alcuni brevi tratti di linee attive abbandonate, in seguito alle varianti di tracciato, sono disponibili oggi per la valorizzazione e il recupero di uno dei luoghi più suggestivi dell'intera regione. Il progetto prevede l'attuazione della legge regionale per la tutela e valorizzazione della Costa teatina.

Nel Comune di Ortona sono state istituite due riserve naturali regionali, Punta dell'Acquabella e Ripari di Giobbe, a cui si aggiunge il Parco delle dune nel litorale nord, istituito dal Consiglio Comunale nel luglio 2007. Il sistema del litorale chietino comprende una vera rete di aree naturali con 7 riserve regionali formalmente istituite, 6 siti di importanza comunitaria, un biotopo costiero con giardino mediterraneo (San Salvo), alcune aree più piccole inserite nel complesso e articolato progetto di tutela della costa (San Giovanni in Venere) e una diecina di corsi d'acqua di notevole importanza per la conservazione della biodiversità vegetale e animale (Foro, Sangro, Osento, Trigno).

Marina di Vasto

La Riserva Naturale Regionale Marina di Vasto si estende lungo la fascia litoranea meridionale del comune di Vasto per 3 Km di lun- ghezza e 180 m di larghezza, fino al Giardino Mediterraneo di San Salvo, subito dopo il Fosso Buonanotte. La Riserva istituita con Legge Regionale n. 5 del 30 marzo 2007 comprende un'area di 57 ha di cui 49 nel comune di Vasto e 8 nel comune di San Salvo. Il settore compre- so all'interno del territorio comunale di Vasto è delimitato a nord-est dal mare Adriatico e a sud-ovest dall'area urbanizzata retrodunale. Nel settore sud-orientale è il torrente Buonanotte a segnare il confine tra Vasto e San Salvo, mentre nella parte nord-occidentale il confine del l'area protetta coincide con quello perpendicolare alla linea di costa della "Casa Sacro Cuore Oasi dell'Anziano". La fascia compresa tra la spiaggia e la ferrovia è intensamente occupata da costruzioni turistico-residenziali. Oltre la ferrovia, prevale il paesaggio agricolo con urbanizzazione scarsa e pochi nuclei boschivi, se non lungo i canali stagionali del bacino idrico del torrente Buonanotte. In direzione nord si entra nel centro storico di Vasto situato sul bordo della falesia. Verso sud si ritrova la stessa tipologia di paesaggio con la differenza che l'arenile è quasi totalmente occupato dagli stabilimenti balneari. Le uniche vie di comunicazione ecologica con l'entroterra passano attraverso il torrente Buonanotte e il fosso San Tommaso.

Area Marina Protetta Torre del Cerrano

L'Area Marina Protetta Torre del Cerrano (AMP), istituita nell'aprile del 2010, si estende per 7Km, dalla foce del torrente Calvano a Pineto per arrivare di fronte a Piazza dei Pini a Silvi, lungo la costa e si propende verso il mare per tre miglia. L'AMP è l'unico Sito di Interesse Comunitario (SIC) marino presente sul litorale abruzzese.

L'area protetta è di 37Km^2 suddivisa in tre zone di tutela: Zona B: un quadrato di 1Km posto di fronte a Torre Cerrano e caratterizzato dalla presenza di un antico porto ora sommerso; Zona C: area che si sviluppa sull'intero fronte mare fino a circa 2km dalla costa; Zona D: di forma trapezoidale che ha il limite a 3 miglia dalla costa.

Le attività dell'AMP sono volte al rispetto dell'ambiente naturale costiero con particolare attenzione agli ecosistemi marini, dunali e retro dunali con una splendida pineta litoranea. Ambienti interessanti e tutelati dalla direttiva Habitat come i Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina, le Scogliere e le Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria.

Inoltre è presente una ricca fauna, alcune a forte rischio, ed in particolare la Cheppia, la Caretta caretta, il Fratino ed il Tursiope che inseriscono l'AMP Torre del Cerrano a pieno titolo nella Rete Natura 2000, rete a livello comunitario di zone naturali protette.

L'AMP Torre del Cerrano viene immediatamente identificata dalla presenza della Torre di Cerrano, antica Torre di Guardia del Regno di Napoli atta ad avvistare gli invasori turchi e saraceni, facente parte di un più ampio sistema di avvistamento presente nell'intero meridione d'Italia.

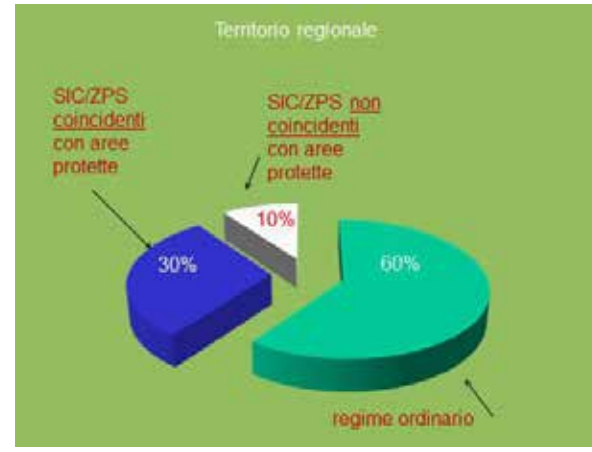
Oggi la Torre di Cerrano ospita al suo interno un Museo ed una Biblioteca del Mare di alto livello tecnologico che permettono ai visitatori un approfondimento conoscitivo delle tematiche ambientali.

L'impegno dell'AMP Torre del Cerrano si attua attraverso una costante progettualità a tutela della biodiversità, dei servizi ecosistemici e dell'adattamento al cambiamento climatico, integrando queste tematiche con il turismo sostenibile per la valorizzazione dei beni culturali/ambientali.

Dalla direttiva Habitat alla Rete Natura 2000

Annabella Pace
già responsabile dell'Ufficio Conservazione della natura della Regione Abruzzo
Igino Chiuchiarelli
responsabile dell'Ufficio Parchi, Riserve e Programmi comunitari della Regione Abruzzo

Il 5 giugno1992, a Rio de Janeiro, i leader di 192 Paesi, più l'Unione europea (allora CEE), preoccupati per la crescente perdita di biodiversità su tutto il pianeta e consapevoli della limitatezza delle risorse biologiche presenti, concordarono una strategia globale di sviluppo sostenibile che ne garantisse un utilizzo durevole. Sottoscrissero diverse convenzioni, tra cui quella sulla biodiversità il 5 giugno 1992, entrata in vigore il 29 dicembre 1993. Essa prevede la conservazione degli ecosistemi e degli habitat naturali, oltre al loro recupero e alla conservazione di specie animali e vegetali nel loro ambiente naturale, tenendo conto anche dello stretto legame che intercorre tra le popolazioni locali e l'uso tradizionale delle risorse biologiche territoriali.
Prioritaria apparve l'esigenza di lasciare un mondo più sano alle future generazioni.
Questa convenzione è stata recepita dal Consiglio d'Europa con la Direttiva del 21 maggio 1992 "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, detta "Direttiva Habitat". Essa reca degli allegati contenenti elenchi di habitat e specie considerate a rischio sul territorio europeo e stabilisce misure tese alla loro conservazione o al loro ripristino. Su questa base si fonda la rete ecologica Natura 2000.
La Direttiva stabilisce, in particolare, norme per la gestione dei siti Natura 2000, la valutazione d'incidenza, il finanziamento, il monitoraggio e l'elaborazione di rapporti cadenzati sull'attuazione delle disposizioni della Direttiva stessa. Riconosce, inoltre, l'importanza degli elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione ecologica per la flora e la fauna selvatiche.
La direttiva è stata ratificata dall'Italia e attuata dal



D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357. Reca degli allegati relativi a:
-Tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.
-Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (ZSC).
-Criteri di selezione dei siti quali siti d'importanza comunitaria (SIC) e designati quali zone speciali di conservazione.
-Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.
L'indicazione con un asterisco accanto al tipo di habitat o di specie segnala come "prioritario" il suo interesse conservazionistico.
Precedentemente, nel 1979, l'Europa aveva emanato anche la direttiva 79/409/CEE, definita "direttiva Uccelli", per la conservazione di specie di uccelli a rischio di estinzione.
Affinché la tutela avesse una reale efficacia, si prevedeva la tutela non soltanto delle specie ma anche degli habitat ad esse legati, come "Zone di protezione speciale" (ZPS). Questa direttiva fu recepita dall'Italia con la legge 11 febbraio 1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".
A tal fine, per l'attuazione completa delle direttive

I Calanchi ad Atri. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

citate il Ministero dell'Ambiente finanziò il progetto "Bioitaly", grazie al quale le Regioni individuarono i Siti d'importanza comunitaria (SIC) e le Zone di protezione speciale (ZPS) che compongono la "rete Natura 2000", una rete ecologica diffusa in tutto il territorio dell'U.E.
Il significato ecologico di tale rete è rilevante. In Abruzzo sono 2.800 le specie vegetali presenti (il 41% delle specie italiane), 5.500 le specie animali, di cui 428 vertebrati.
A seguito dei risultati del progetto Bioitaly sono stati istituiti nella nostra Regione, dopo concertazione con tutti i portatori d'interesse, 54 SIC e 5 ZPS che insieme ai Parchi e Riserve costituiscono circa il 40% di territorio tutelato a diverso titolo. I SIC insistono su una superficie totale di circa ha 252.604, mentre le ZPS occupano ha 342.517.
Lo studio effettuato dalla Regione per il progetto Bioitaly prevedeva, per la verità, una più ampia estensione delle ZPS, ma l'Amministrazione stabilì di far coincidere i loro confini con quelli dei parchi - così com'erano al momento della loro individuazione, penalizzando il comprensorio dei Monti Frentani che, non avendo alcuna area protetta, non sono stati riconosciuti come ZPS. Solo i Monti Simbruini, in cui era presente un progetto d'istituzione del Parco nazionale, diventarono anch'essi ZPS.
Le direttive prevedono che le ZPS e i SIC siano tutelati da specifiche norme per la loro conservazione.
La Regione Abruzzo con D.G.R. n. 451 del 24 agosto 2009 aveva provveduto all'approvazione delle Misure Generali di Conservazione con validità per le 5 ZPS.
Era rimasta invece da sistemare tutta la materia riguardante i SIC (siti di interesse comunitario) e la conseguente designazione in ZSC (zone speciali di conservazione).
In Italia il periodo di sei anni per la designazione delle ZSC è scaduto rispettivamente nel 2003, 2004, 2006 e quindi anche per tutti i SIC della regione Abruzzo. A questo si è aggiunto che la Commissione Europea, nel valutare lo stato di avanzamento della designazione delle ZSC aveva attivato la procedura d'infrazione 2015/2163 chiedendo il rispetto degli obblighi in virtù del principio di leale collaborazione imposto agli Stati membri dall'art. 4 par. 3 del Trattato dell'Unione Europea.
Si è reso quanto mai urgente provvedere all'allineamento alla normativa europea e nazionale. Obbligo più volte richiamato da numerose note del Ministero per l'Ambiente. Seguendo un percorso partecipativo che ha coinvolto tutti i portatori di interesse, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente, mettendo in campo un sistema di rete tra tutti i parchi nazionali e le riserve regionali per la redazione delle misure, la Regione ha provveduto ad approvare:
- con D.G.R. n. 279 del 25 maggio le misure generali di conservazione per la tutela dei siti della Rete Natura 2000 della Regione Abruzzo e le misure generali di conservazione sito specifiche per primi 4 SIC, IT7130105 Rupe di Turrivalignani e fiume Pescara, IT7120083 Calanchi di Atri, IT7140111 Boschi ripariali sul fiume Osento, IT7140107 Lecceta litoranea di Torino di Sangro e foce del fiume Sangro.
-con D.G.R. 492/493/494 e 562 del 2017 le misure sito specifiche per altri 37 SIC.
Sono state preparate e proposte all'approvazione della Giunta regionale le misure sito specifiche per i SIC rimanenti che interessano per lo più i Parchi nazionali.
La designazione di tutti i SIC in ZSC avverrà entro il dicembre del 2018 con conclusione positiva della

lecceta Torino di Sangro. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

La foce del Fiume Sangro. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

procedura d'infrazione.
Desta comunque preoccupazione la prosecuzione della perdita di biodiversità presente sia nella nostra Regione che in generale nell'intera nazione. Gli obiettivi del 2020, previsti dalla Strategia per la biodiversità 2014/2020 non potranno essere raggiunti se non con ulteriori sforzi. Le prove scientifiche hanno dimostrato che, in assenza degli effetti positivi delle Direttive Uccelli e Habitat, la natura europea si troverebbe in uno stato di gran lunga peggiore. In Europa, circa un quarto delle specie selvatiche è a rischio di estinzione e molti ecosistemi sono degradati, con conseguente grave danno sociale ed economico.
Natura e sviluppo economico non si escludono a vicenda, tuttavia la natura dovrebbe occupare un posto più importante nella società, nell'economia e nel mondo delle imprese private. Questo per generare crescita economica sostenibile e l'adozione di misure proattive per proteggere, ripristinare e gestire l'ambiente.
La prosperità economica e il benessere dipendono dal buono stato del Capitale Naturale, compresi gli ecosistemi che forniscono beni e servizi essenziali: suoli fertili, mari produttivi, acque potabili, aria pura, impollinazione, prevenzione delle alluvioni, regolazione del clima.
Il ruolo che la biodiversità e gli ecosistemi svolgono negli affari economici deve essere rafforzato allo scopo di passare a una vera green economy, tenendo presente che la biodiversità è una responsabilità sociale generale, che non si può basare unicamente sulla spesa pubblica. Il valore economico della biodiversità dovrebbe riflettersi in indicatori che indirizzino il processo decisionale (senza portare alla mercificazione della biodiversità) andando al di là del PIL. L'augurio è di poter tornare a parlare di questi argomenti avendo non più habitat e specie minacciate dalle attività umane nella cresciuta consapevolezza che si sta parlando del futuro dei nostri figli e del nostro mondo.

N. Progr	cod.	Denominazione della ZPS	Sup. Ha	Parchi
1	IT7110128	Parco nazionale Gran sasso e Monti della Laga	143311	Gran Sasso Laga
2	IT7110130	Sirente-Velino	59133	Sirente-Velino
3	IT7110207	Monti Simbruini	19885	
4	IT7120132	Parco nazionale d'Abruzzo	46107	D'Abruzzo, Lazio e Molise
5	IT7140129	Parco Nazionale della Majella	74081	Majella

N.	Codice del SIC	Denominazione del SIC	Sup SIC (ha)	Reg. Biogeografica	Comuni
1	IT7110075	Serra e Gole di Celano - Val d'Arano	2350	Mediterranea	Aielli - Celano - Ovindoli
2	IT7110086	Doline di Ocre	381	Mediterranea	L'Aquila - Ocre
3	IT7110088	Bosco di Oricola	598	Mediterranea	Carsoli - Oricola
4	IT7110089	Grotte di Pietrasecca	246	Mediterranea	Carsoli
5	IT7110090	Colle del Rascito	1037	Mediterranea	Collarmele - Ortona dei Marsi - Pescina
6	IT7110091	Monte Arunzo e Monte Arezzo	1696	Mediterranea	Capistrello - Cappadocia - Castellafiume - Tagliacozzo
7	IT7110092	Monte Salviano	860	Mediterranea	Avezzano - Capistrello - Luco dei Marsi
8	IT7110096	Gole di San Venanzio	1215	Mediterranea	Castel di Ieri - Castelvecchio Subequo - Molina Aterno - Raiano - Vittorito
9	IT7110097	Fiumi Giardino-Sagittario-Aterno-Sorgenti del Pescara	288	Mediterranea	Corfinio - Popoli - Rocca Casale - Vittorito
10	IT7110099	Gole del Sagittario	1 349	Alpina	Anversa degli Abruzzi - Villalago
11	IT7110100	Monte Genzana	5 805	Alpina	Introdacqua - Pettorano sul Gizio - Scanno
12	IT7110101	Lago di Scanno ed Emissari	103	Alpina	Scanno - Villalago
13	IT7110103	Pantano Zittola	233	Mediterranea	Castel di Sangro - Scontrone
14	IT7110104	Cerrete di Monte Pagano e Feudozzo	921	Mediterranea	Castel di Sangro
15	IT7110202	Gran Sasso	33 995	Alpina	Arsita - Barisciano - Calascio - Campotosto - Carapelle Calvisio - Carpineto della Nora - Castel del Monte - Castelli - Castelvecchio Calvisio - Civitella Casanova - Crognaleto - Fano Adriano - Farindola - Isola del Gran Sasso - L'Aquila - Ofena - Pietracamela - Pizzoli - Santo Stefano di Sessanio - Villa Celiera - Villa S. Lucia degli Abruzzi
16	IT7110204	Maiella Sud Ovest	6 276	Alpina	Pescocostanzo - Campo di Giove -Cansano - Palena - Pettorano sul Gizio - Rivisondoli - Roccapia
17	IT7110205	Parco Nazionale d'Abruzzo	58 880	Alpina	Alfedena - Balsorano - Barrea - Bisegna - Civita D'Antino - Civitella Alfedena - Collelongo - Gioia dei Marsi - Lecce dei Marsi - Opi - Ortucchio - Pescasseroli - Rocca Pia - San Vincenzo Valle Roveto - Scanno - Scontrone - Trasacco - Villalago - Villavallelonga - Villetta Barrea
18	IT7110206	Monte Sirente e Monte Velino	26654	Mediterranea	Celano - Gagliano Aterno - L'Aquila - Lucoli - Magliano dei Marsi - Massa d'Albe - Ocre - Ortona dei Marsi -Ovindoli - Rocca di Cambio - Rocca di Mezzo - Secinaro - Tione degli Abruzzi
19	IT7110207	Monti Simbruini	19886	Mediterranea	Canistro - Capistrello - Cappadocia - Carsoli - Castellafiume - Civitella Roveto - Morino - Pereto - Rocca di Botte - San Vincenzo Valle Roveto - Tagliacozzo
20	IT7110208	Monte Calvo e Colle Macchialunga	2709	Mediterranea	Cagnano Amiterno - L'Aquila - Scoppito
21	IT7110209	Primo Tratto del Fiume Tirino e Macchiozze di San Vito	1294	Mediterranea	Capestrano
22	IT7120022	Fiume Mavone	160	Continentale	Isola del Gran Sasso - Colledara
23	IT7120081	Fiume Tordino (medio corso)	313	Continentale	Teramo
24	IT7120082	Fiume Vomano (da Cusciano a Villa Vomano)	459	Continentale	Basciano - Montorio al Vomano - Penna Sant'Andrea - Teramo
25	IT7120083	Calanchi di Atri	1 154	Continentale	Atri

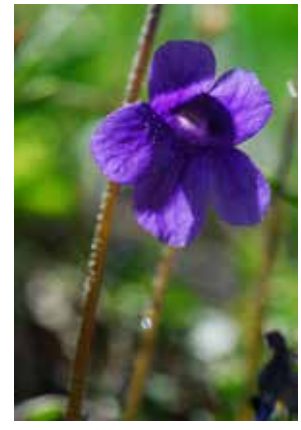
26	IT7120201	Monti della Laga e Lago di Campotosto	15 816	Alpina	Campotosto - Capitignano - Cortino - Crognaleto - Montereale - Rocca Santa Maria - Valle Castellana
27	IT7120213	Montagne dei Fiori e di Campli e Gole del Salinello	4 221	Continentale	Campli - Civitella del Tronto - Torricella Sicura - Valle Castellana
28	IT7120215	Torre del Cerrano	3 415	Continentale	Silvi e Pineto
29	IT7130024	Monte Picca — Monte di Roccatagliata	1 766	Continentale	Bussi - Castiglione a Casauria - Pescocostanzo
30	IT7130031	Fonte di Papa	811	Continentale	Lettomanoppello - Manoppello - Roccamorice -
31	IT7130105	Rupe di Turrivalignani e Fiume Pescara	185	Continentale	Alanno - Manoppello - Turrivaligiani
32	IT7130214	Lago di Penne	109	Continentale	Penne
33	IT7140043	Monti Pizi - Monte Secine	4 195	Alpina	Ateleta - Gamberale - Lettomanoppello - Montenerodomo - Palena - Pescocostanzo - Pizzoferrato - Rivisondoli - Roccaraso
34	IT7140106	Fosso delle Farfalle (sublitorale chietino)	792	Continentale	Rocca San Giovanni - San Vito Chietino
35	IT7140107	Lecceta litoranea di Torino di Sangro e foce del Fiume Sangro	552	Continentale	Fossacesia - Torino di Sangro
36	IT7140108	Punta Aderci — Punta della Penna	317	Continentale	Vasto
37	IT7140109	Marina di Vasto	57	Continentale	Vasto - San Salvo
38	IT7140110	Calanchi di Bucchianico (Ripe dello Spagnolo)	180	Continentale	Bucchianico
39	IT7140111	Boschi ripariali sul Fiume Osento	595	Continentale	Casalbordino - Torino di Sangro - Villalfonsina
40	IT7140112	Bosco di Mozzagrogna (Sangro)	428	Continentale	Atessa - Lanciano - Mozzagrogna - Paglieta
41	IT7140115	Bosco Paganello (Montenerodomo)	592	Mediterranea	Civitaluparella - Montenerodomo - Pennadomo
42	IT7140116	Gessi di Gessopalena	402	Mediterranea	Gessopalena - Torricella Peligna
43	IT7140117	Ginepreti a Juniperus Macrocarpa e Gole del Torrente Riosecco	1311	Mediterranea	Altino - Casoli - Gessopalena - Roccascalegna
44	IT7140118	Lecceta di Casoli e Bosco di Colleforeste	596	Mediterranea	Casoli - Civitella Messer Raimondo - Fara San Martino - Palombaro
45	IT7140121	Abetina di Castiglion Messer Marino	630	Mediterranea	Castiglione Messer Marino - Montazzoli - Roccaspinalveti
46	IT7140123	Monte Sorbo (M.ti Frentani)	1329	Mediterranea	Carpineto Sinello - Gissi - San Buono
47	IT7140126	Gessi di Lentella	436	Continentale	Cupello - Lentella
48	IT7140127	Fiume Trigno (Medio e basso corso)	996	Mediterranea	Celenza sul Trigno - Cupello - Dogliola - Fresagrandinaria - Lentella - Tufillo - San Salvo
49	IT7140203	Maiella	36 119	Alpina	Abbateggio. Bolognano - Campo di Giove - Caramanico Terme - Civitella Messer Raimondo - Corfinio - Fara San Martino - Guardiagrele - Lama dei Peligni - Lettomanoppello - Pacentro - Palena - Palombaro - Pennapiedimonte - Popoli - Pratola Peligna - Pretoro - Rapino - Roccacasale - Roccamorice - Salle - San Valentino in Abruzzo Citeriore - Sant'Eufemia a Majella - Serramonacesca - Sulmona - Taranta Peligna - Tocco Casauria -
50	IT7140210	Monti Frentani e Fiume Treste	4644	Mediterranea	Carunchio - Castiglione Messer Marino - Fraine - Furci - Lisci - Palmoli - San Buono - Torrebruna
51	IT7140211	Monte Pallano e Lecceta d'Isca d'Archi	3270	Mediterranea	Archi - Atessa - Bomba - Colledimezzo - Tornareccio
52	IT7140212	Abetina di Rossello e Cascate del Rio Verde	2012	Mediterranea	Borrello - Castiglione Messer Marino - Rosello - Roio del Sangro
53	IT7140214	Gole di Pennadomo e Torricella Peligna	269	Continentale	Pennadomo - Torricella Peligna
54	IT7140215	Lago di Serranella e colline di Guarenna	1092	Mediterranea	Altino - Casoli - Sant'Eusanio del Sangro

La flora d'Abruzzo: stato delle conoscenze

Fabio Conti
Responsabile scientifico del Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Università di Camerino - Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga
Fabrizio Bartolucci
Ricercatore Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Università di Camerino-Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

Un primo elenco della flora d'Abruzzo che incorpora anche i precedenti lavori pubblicati soprattutto a partire dal 1800 è stato pubblicato nel 1998 da Conti, è stato poi revisionato nella checklist della flora vascolare d'Italia ed è in continuo aggiornamento presso il Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (CRFA) (Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga – Università di Camerino) dove tutti i nuovi dati bibliografici e d'erbario vengono inseriti in un data base della flora regionale. L'erbario regionale più ricco, circa 80000 campioni è custodito nel CRFA. Tra le flore più importanti recentemente pubblicate merita ricordare la flora del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e quella del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.
Ad oggi la flora vascolare dell'Abruzzo ammonta a 3566 entità, tra specie e sottospecie, di cui 3190 autoctone che ne fanno la quarta regione italiana più ricca dopo Piemonte, Toscana e Lombardia. Evidentemente la ricchezza dipende dall'estensione per cui le regioni continentali più estese: Piemonte, Lombardia e Toscana (23.000-25.000 km2 ca.) sono proprio le più ricche; il dato dell'Abruzzo con superficie di 10.831 km2 rappresenta sicuramente un'interessante anomalia positiva.
Le peculiari caratteristiche floristiche dell'Abruzzo fanno sì che il numero di entità rare, endemiche o al limite dell'areale sia notevole. Le entità endemiche italiane presenti nel territorio regionale sono risultate 295 che collocano l'Abruzzo nuovamente al quarto posto dopo Sicilia, Sardegna e Calabria. In questo caso era logico aspettarsi al vertice della classifica le grandi isole (Sicilia e Sardegna) e la Calabria, la più "isolata" delle regioni peninsulari. Il dato inaspettato è proprio quello relativo all'Abruzzo che con i massicci montuosi paragonabili a un sistema di isole ha potuto evolvere una flora ricca di endemiche. Ta le 295 endemiche italiane 73 sono endemiche abruzzesi.
Un altro gruppo di piante particolarmente interessanti è costituito da quelle non endemiche ma presenti nel territorio nazionale solo in Abruzzo (esclusive), alcune di grande interesse conservazionistico (i.e., *Adonis vernalis* L., *Geum heterocarpum* Boiss.). La ricchezza floristica del territorio abruzzese è determinata anche dall'alto numero di piante che hanno nella nostra regione il limite settentrionale (i.e., *Aurinia sinuata* (L.) Griseb., *Euphorbia corallioides* L., *Jacobaea delphiniifolia* (Vahl) Pelser & Veldkamp, *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten., *Phlomis fruticosa* L.) o meridionale dell'areale (i.e., *Artemisia atrata* Lam., *Pseudathyrium alpestre* (Hoppe) Newman, *Carex capillaris* L. subsp. *capillaris, Carex firma* Host, *Cypripedium calceolus* L., *Draba dubia* Suter subsp. *dubia*, *Gentiana pneumonanthe* L. subsp. *pneumonanthe*, *Juncus arcticus* Willd., *Juncus triglumis* L., *Klasea lycopifolia* (Vill.) Á.Löve & D.Löve, *Lonicera nigra* L., *Potentilla nitida* L., *Salix herbacea* L., *Sesleria uliginosa* Opiz, *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., *Vaccinium uliginosum* L. subsp. *microphyllum* (Lange) Tolm.).
La nomenclatura di specie e sottospecie si basa sull'aggiornamento della Checklist della Flora vascolare d'Italia. Le piante di interesse conservazionistico sono state elencate nell'ambito di una proposta di legge regionale per la tutela della flora. Alcune di queste piante di interesse comunitario devono essere monitorate, come richiesto dagli articoli 11 e 17 della Direttiva Habitat (92/43/CEE). A tal fine gli scriventi hanno partecipato alla redazione del Manuale per il monitoraggio delle specie vegetali di direttiva, pubblicato dall'ISPRA (MLG 140/2016) in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente, dove sono raccolti i protocolli specie-specifici condivisi a scala nazionale per le piante di interesse comunitario e attualmente siamo coinvolti nel progetto LIFE Floranet, finalizzato alla salvaguardia e valorizzazione delle specie vegetali tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE presenti nei parchi naturali dell'Appennino Abruzzese. Sulla base di quanto riportato nelle Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia, per

In basso, da sinistra a destra: *Pinguicula fiorii*, Blockhaus-Focalone; *Oxytropis ocrensis*, Ocre; *Minuartia glomerata subsp. trichocalycina*,Gole del Sagittario; *Sedum aquilanum*, Campo Felice.



la regione risultavano i seguenti dati relativi alle categorie di rischio I.U.C.N.: EW (Estinta in natura) 43 entità; CR (Gravemente minacciata) 21, EN (Minacciata) 37, VU (Vulnerabile) 161, LR (A minor rischio) 299, DD (Dati insufficienti) 74. Nel recente aggiornamento delle Lista Rossa della flora Italiana (Rossi et al., 2013) sono elencate 40 entità presenti anche in Abruzzo: CR(PE) [Gravemente minacciata (Probabilmente estinta)] 4, CR (Gravemente minacciata) 4 entità, EN (Minacciata) 13, VU (Vulnerabile) 2, LC (A minor rischio) 11, NT (Quasi a rischio) 4 entità, DD (Dati insufficienti) 2. Mentre sono 16 le piante elencate negli allegati II, IV e V della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Attualmente risultano effettivamente estinte 27 entità. Il numero è diminuito soprattutto in base a ritrovamenti recenti. Le estinte possono essere divise in due gruppi principali: uno legato a torbiere e ambienti umidi interni e uno al litorale con ambienti dunali e retrodunali. Diverse piante sono estinte in seguito alla realizzazione del lago artificiale di Camposto che ha sommerso la torbiera in cui vivevano e la cui presenza era al limite meridionale dell'areale italiano, come ad es.: *Carex elongata* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Comarum palustre* L., *Salix rosmarinifolia* L., *Eriophorum angustifolium* Honck. subsp. *angustifolium.* Altre piante erano legate agli ambienti costieri, ampiamente antropizzati e cementificati in tutto il territorio nazionale e soprattutto in Abruzzo con una costa per lo più bassa e sabbiosa. Tra queste si ricordano: *Achillea maritima* (L.) Ehrend. & Y.P.Guo subsp. *maritima, Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. subsp. *littoralis, Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Arthrocaulon macrostachyum* (Moric.) Piirainen & G.Kadereit, *Bassia laniflora* (S.G.Gmel.) A.J.Scott, *Bupleurum semicompositum* L., *Festuca divaricata* Desf., *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl, *Juncus subulatus* Forssk., *Maresia nana* (DC.) Batt., *Phleum echinatum* Host, *Puccinellia festuciformis* (Host) Parl. subsp. *festuciformis, Schoenoplectus litoralis* (Schrad.) Palla, *Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla, *Sporobolus aculeatus* (L.) P.M.Peterson.

Genista pulchella aquilana,Capannelle.

Pinguicula vallis-regiae, Camosciara.

Per *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub è stata documentata l'estinzione sin dalla prima metà del '900 a causa del diradamento del bosco in cui era appena stata ritrovata. E' probabile che l'antropizzazione del territorio, anche precedente gli studi floristici abbia rimaneggiato la flora più di quanto risulti in letteratura. Un dato molto significativo che ci indica la naturalità e lo stato di salute del patrimonio floristico della regione Abruzzo riguarda il numero e lo status delle piante alloctone. Da un recente censimento risulta che in Abruzzo sono presenti 350 piante alloctone di cui 34 invasive. Queste ultime sono capaci di permanere e diffondersi su ampie superfici senza il diretto intervento dell'uomo, impoveriscono e provocano danni all'ecosistema e agli altri organismi o anche alla salute e/o all'economia umana. Sono necessari specifici provvedimenti per il loro contenimento o eradicazione così come si sta facendo in altre nazioni. Alcuni sporadici tentativi sono stati fatti anche in Abruzzo relativamente a *Senecio inaequidens.* Infatti, avvalendosi del CRFA, il Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga ha avviato, con il contributo del Ministero dell'Ambiente, un progetto di contenimento del *Senecio inaequidens*, pianta esotica in rapida espansione con possibili impatti non solo sulla biodiversità e il paesaggio, ma anche sull'economia rurale e la salute umana. Questa pianta, infatti, contiene alcaloidi tossici, che attraverso i prodotti zootecnici possono raggiungere l'uomo.

La vegetazione d'Abruzzo

Gianfranco Pirone
già Professore Ordinario in botanica Università dell'Aquila
Anna Rita Frattaroli
docente di botanica ambientale dipartimento NeSVA Università dell'Aquila
Giampiero Ciaschetti, Luciano Di Martino
Ente Parco Nazionale della Majella

Nei confronti della diversità biologica l'Abruzzo è un territorio privilegiato, come conseguenza di vari fattori. In particolare, la straordinaria complessità floristico-vegetazionale è il risultato dell'interazione tra trascorse vicende geologico-climatiche e condizioni ecologiche attuali, quali la posizione geografica, la tormentata geomorfologia, l'articolata litologia, i vari tipi climatici, i fattori antropici. Alla notevole ricchezza floristica, si aggiunge l'ampia articolazione dei tipi vegetazionali, a loro volta riassunti nella straordinaria gamma di paesaggi. L'attuale livello di conoscenza della vegetazione regionale può considerarsi soddisfacente, anche se permangono delle lacune relative ad alcuni settori. Ai "punti di forza" della biodiversità vegetale cui si è fatto cenno si contrappongono varie criticità, che riguardano soprattutto i territori più antropizzati, come la costa e la pianura, dove si registrano, specialmente negli ambienti fluviali, i più alti livelli di degradazione ambientale.

Uno sguardo al paesaggio vegetale

Come in tutti i territori montani, anche in Abruzzo le variazioni della copertura vegetale si esprimono lungo un gradiente altitudinale, corrispondente al gradiente climatico.

La vegetazione pioniera della costa adriatica è presente, con la tipica zonazione delle associazioni dunali, solo in alcuni segmenti e, tra questi, soprattutto i litorali di Marina di Vasto e di Punta Aderci. Sulla falesia arenaceo-conglomeratica dell'Abruzzo meridionale è presente una interessante vegetazione tipica delle rupi costiere.

La vegetazione litoranea forestale è attualmente rappresentata da due soli nuclei: la lecceta di Torino di Sangro e la Pineta di Pescara. La prima è formata da aspetti di macchia a Leccio e di bosco con Roverella e Cerro. La seconda, oggi solo in parte di origine naturale, oltre ai lembi di pineta a pino d'Aleppo, presenta un mosaico di bosco igrofilo e di macchia mediterranea.

Le pianure alluvionali e le sponde dei corsi d'acqua erano anticamente ricoperte da foreste di Farnie, Carpini, Olmi, Frassini, Ontani e Pioppi, progressivamente eliminate per far posto all'agricoltura ed agli insediamenti umani. Attualmente, di esse rimangono solo esigui lembi; il nucleo più significativo, di pochi ettari, è quello del Bosco di don Venanzio, localizzato in un'ansa del fiume Sinello, nei pressi di Pollutri (Chieti).

Nella fascia collinare, fino agli 800-900 metri di altitudine, il mosaico vegetazionale è molto articolato, in un quadro caratterizzato dal paesaggio agrario dell'Olivo e della Vite. La vegetazione forestale è,

Un aspetto autunnale della Valle dell'Orfento nel Parco Nazionale della Majella. *Foto L. Di Martino.*

quindi, molto frammentata ed è rappresentata da boschi nei quali prevalgono, a seconda dell'esposizione, dell'acclività e dei fattori edafici, la Roverella, il Carpino nero e, più sporadicamente, il Cerro. Quest'ultima specie diventa dominante in aree con litotipi fliscioidi, sui quali, a volte, come nei Monti della Laga, sono presenti anche selve di Castagno.
La vegetazione forestale dominante nella fascia montana è la faggeta, anch'essa a volte discontinua a seguito della sua sostituzione antropica con i pascoli montani. Al Faggio si accompagnano, nelle zone più basse, il Cerro, gli Aceri, l'Agrifoglio, il Tasso. In alcuni territori (Monti della Laga, Gran Sasso, Chietino meridionale) al Faggio, e/o al Cerro, si associa l'Abete bianco nei più validi e meglio conservati consorzi forestali. In poche località è presente, con significato relittuale, la Betulla.
Altri consorzi a carattere forestale di notevole importanza sono quelli, anch'essi relittuali, di Pini neri mediterraneo-montani, come i nuclei di Villetta Barrea nel Parco Nazionale d'Abruzzo, quelli di Fara S. Martino e dell'Orfento sulla Majella e quelli della Riserva Naturale Regionale di Zompo lo Schioppo.
Le formazioni erbacee, di origine secondaria, sono fondamentalmente rappresentate dagli xerograminetti. Gli altopiani tettonico-carsici (Altopiani Maggiori, Altopiano delle Rocche, Val Voltigno, ecc.) sono caratterizzati da prati pingui e/o periodicamente inondati e da interessanti consorzi erbacei palustri tra cui spiccano, per importanza fitogeografica, le praterie a grandi Carici.
Aspetti vegetazionali di grande rilievo sono quelli legati alle gole ed ai valloni incisi nei massicci montuosi (Vallone d'Angri, Valloni della Majella, Gole di Popoli, Gole del Sagittario, Gole di San Venanzio, Gole di Celano, ecc.), manifestazioni geomorfologiche tra le più spettacolari delle montagne abruzzesi. Le rupi ospitano poi numerose specie endemiche, come la Campanula fragile, il Fiordaliso di Scanno, la Sassifraga porofilla e l'Aubrezia di Colonna.
Oltre il limite della vegetazione arborea sono insediate le formazioni ad arbusti prostrati, rappresentati in particolare dal Pino mugo, presente solo sulla Majella e nel Parco Nazionale d'Abruzzo, dal Ginepro nano e dall'Uva orsina, diffusi invece su tutti i massicci della regione.
Al di sopra della fascia ad arbusti contorti, o con essa compenetrate, si affermano le praterie di altitudine, presenti con una ricca varietà di tipi, legati alle diverse condizioni ambientali. Tra le varie forme di prateria ricordiamo i seslerieti i festuceti ed i cariceti Nelle aree culminali la vegetazione, condizionata dai proibitivi fattori ambientali, si riduce a zolle pioniere dominate dai pulvini della Silene a cuscinett e della Sassifraga a foglie opposte. Negli orizzonti culminali ritroviamo le specie più rare e fitogeograficamente prestigiose, come, solo per citare qualche esempio, la Stella alpina dell'Appennino, l'Adonide curvata, l'Androsace abruzzese, la Viola della Majella, la Sassifraga d'Italia, la Vitaliana appenninica, ecc.

Il tratto di costa nella Riserva Naturale Regionale di Punta Aderci. *Foto L. Di Martino.*

Le criticità dei sistemi naturali e gli indicatori di stato

La rete delle Aree Protette ha evitato un ulteriore depauperamento del nostro patrimonio naturale, contribuendo, tra l'altro, all'aumento della superficie boscata e al suo miglioramento strutturale e funzionale, alla protezione e all'incremento popolazionistico di importanti specie faunistiche (lupo, orso, aquila, camoscio, ecc.) e alla riaffermazione delle fasce ecotonali (orli boschivi, mantello vegetale, prebosco), di notevole importanza per la fauna selvatica.

Si debbono tuttavia sottolineare diverse criticità; tra quelle che interessano la copertura vegetale si segnalano:

- l'aumento della frammentazione degli habitat come risultato della continua espansione urbanistica e delle infrastrutture; questo processo spesso conduce alla degradazione e a volte la totale cancellazione di alcuni habitat. Tali criticità sono particolarmente elevate nelle aree costiere e planiziali;
- l'esponenziale aumento delle specie esotiche invasive;
- l'erosione della costa;
- la quasi totale assenza di gestione delle pinete di impianto antropico;
- lo stato di degrado di molte aree forestali, a causa dell'eccessivo sfruttamento (soprattutto nel passato), dell'eliminazione del sottobosco, della raccolta di legna secca, degli incendi;
- le variazioni nella gestione del pascolo;
- la conversione dei prati polifitici delle aree montane in prati monofitici;

In questa pagina, dall'alto: Saliceti a Salice cinereo (*Salix cinerea*) lungo il fiume Tirino. *Foto G. Pirone.*
La gariga a Salvione giallo (*Phlomis fruticosa*) sui versanti circumfucensi. *Foto G. Pirone.*
Boschi di Faggio e pascoli nella valle del Vomano, sullo sfondo del Gran Sasso d'Italia.
Foto L. Di Martino.
Nella pagina a fianco, dall'alto:
Fioritura della rarissima Adonide gialla (*Adonis vernalis*) nei pascoli a "Le Prata" (Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga).
Foto A.R. Frattaroli.
Rarissima e pregiata vegetazione alo-igrofila delle aree retrodunali lungo la costa di S. Salvo, soffocata dalla discarica di materiale di risulta.
Foto L. Di Martino.
Vegetazione impoverita e banale lungo un segmento di costa teramana in cui sono state spianate le dune per scopi balneari. *Foto G. Pirone.*

- l'affermazione di pratiche colturali impattanti, come ad esempio l'uso di erbicidi, che ha conseguenze nefaste anche nei confronti dell'inquinamento delle acque, con ricadute drammatiche per gli organismi degli habitat acquatici.

Lo stato attuale della copertura vegetale della regione può essere rappresentato da vari indicatori, tra i quali quelli maggiormente significativi sono i documenti cartografici che evidenziano le superfici occupate dalle varie tipologie vegetazionali. Se a scala locale sono state prodotte alcune carte di recente redazione, come ad esempio le cartografie degli Habitat nei Siti Natura 2000, di cui alcuni sono consultabili sul sito della Regione Abruzzo (*www.geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet*), si constata che a livello di tutto il territorio regionale ne sono disponibili solo alcune con sufficiente dettaglio. In particolare sono disponibili la Carta della Qualità Geobotanica e la Carta delle Emergenze floristico-vegetazionali (*www.geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet*).

Un altro parametro è costituito dalla composizione specifica delle fitocenosi naturali e seminaturali, attraverso la quale è possibile valutare lo stato di conservazione. Questa metodologia di indagine, che si avvale dei principi e metodi della fitosociologia, è la stessa che viene messa in evidenza dal recente Manuale di Monitoraggio degli Habitat di Interesse Comunitario, realizzato dalla Società Italiana di Scienza della Vegtazione e dall'ISPRA.

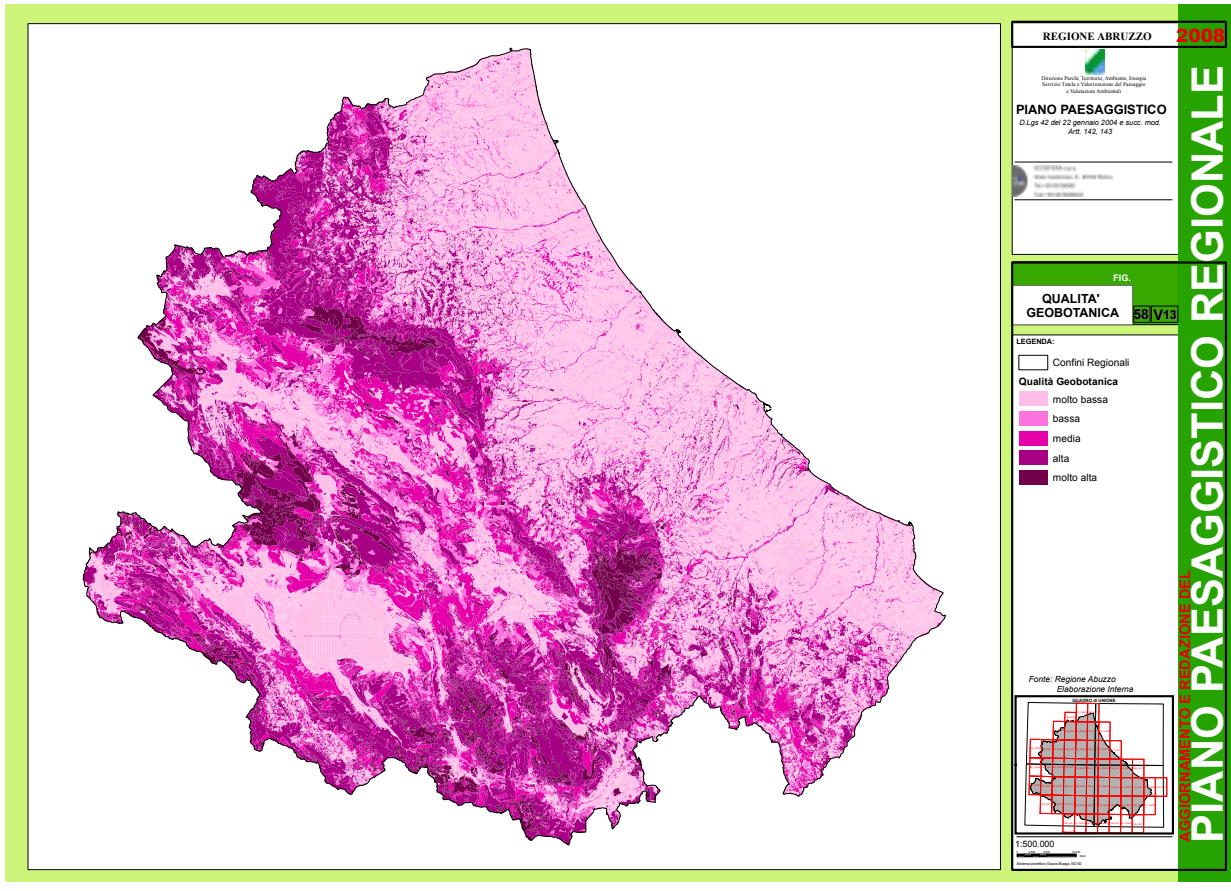
La grande mole di dati raccolti nel territorio regionale secondo questa metodologia ci ha permesso di identificare, tra gli habitat di elevato valore naturalistico, quelli a maggior rischio e cioè gli habitat

costieri e acquatici. La descrizione dello stato degli habitat a rischio può costituire un utile supporto per la pianificazione delle strategie di conservazione della natura.
Non potendo riportare la disamina di tutte le tipologie a rischio (che sono state identificate con riferimento agli Habitat della Direttiva 92/43/CEE e avendo come supporto il Manuale italiano di interpretazione degli Habitat, redatto dalla Società Botanica Italiana), viene qui inserita solo una breve descrizione generale delle criricità.

Criticità degli habitat costieri

Le attività dell'uomo, tra cui la massiccia e disordinata urbanizzazione, il turismo senza regole e l'inquinamento, hanno spesso cancellato, nonostante la notevole capacità di resilienza dei litorali sabbiosi, ogni traccia di tipicità geomorfologica e biologica ad essi associata, con l'innesco di processi, spesso irreversibili, di ruderalizzazione e banalizzazione degli habitat.
Tra i rischi derivanti da azioni indirette vi sono quelli legati ai cambiamenti climatici, il prelievo di inerti negli alvei e la costruzione delle dighe lungo i fiumi, la realizzazione di porti ed altre opere costiere, l'urbanizzazione disordinata. L'erosione delle dune "decapita" la normale successione delle comunità vegetali con una perdita della diversità floristica e fitocenotica. Inoltre, l'inquinamento e l'eutrofizzazione delle spiagge favoriscono lo sviluppo di specie nitrofile.
L'azione diretta dell'uomo legata al turismo disordinato, con lo spianamento delle dune a scopi balneari, comporta la scomparsa della zonazione dunale che prevede una sequenza topografica delle fitocenosi, da quelle più pioniere e aperte, verso la battigia, a quelle più mature, di macchia e di foresta, verso l'interno. Le specie vegetali tipiche, vengono sostituite da altre, banali, resistenti al calpestìo, molte delle quali esotiche e spesso invasive.
Per avere un'idea dei danni provocati alla biodiversità vegetale della costa abruzzese, si ricorda che uno studio condotto alla fine degli anni '70 del secolo scorso aveva accertato che lungo il litorale pescarese si era estinto il 35% della flora nota negli anni '50. L'ulteriore degradazione degli ultimi decenni ha praticamente causato, in questo segmento di costa, la scomparsa dei tipici ambienti psammofili e la conseguente estinzione delle specie vegetali ivi presenti.
Secondo un monitoraggio effettuato verso la fine del secolo scorso, delle circa 50 associazioni vegetali note per la costa abruzzese, 25 erano in pericolo di estinzione. Ulteriori perdite sono state documentate recentemente.

Carta della qualità geobotanica (Autori: G. Ciaschetti e G. Pirone. Da: www.geoportale.regione. Abruzzo.it/Cartnet)



Criticità degli habitat acquatici

Gli ambienti umidi sono, da lungo tempo, soggetti ad importanti e drammatiche manomissioni. Lungo la costa abruzzese, nel XIX secolo, sono state operate le grandi bonifiche delle aree paludose, ciò che ha determinato la scomparsa di vegetazioni tipiche, caratterizzanti le aree umide inter- e rtetrodunali. Anche i corsi d'acqua hanno subito notevoli rimaneggiamenti, dalla rettificazione e cementificazione degli alvei, alle numerose captazioni, alla posa in opera di dighe per la produzione di energia idroelettrica, al massiccio prelievo di inerti, alla devastante proliferazione di discariche abusive. Nella maggior parte dei casi, soprattutto nei tratti bassi dei fiumi, le vegetazioni arboree ripariale e golenale, laddove non scomparse del tutto, sono ridotte ad una sottile fascia a ridosso dell'alveo. La sequenza tipica della vegetazione dei terrazzi fluviali è quasi ovunque ormai impossibile da osservare. La situazione è decisamente migliore nelle aree montane e submontane, dove però la topografia non permette un grande sviluppo di queste vegetazioni. In queste aree è ancora possibile rinvenire comunità vegetali di elevato interesse conservazionistico.

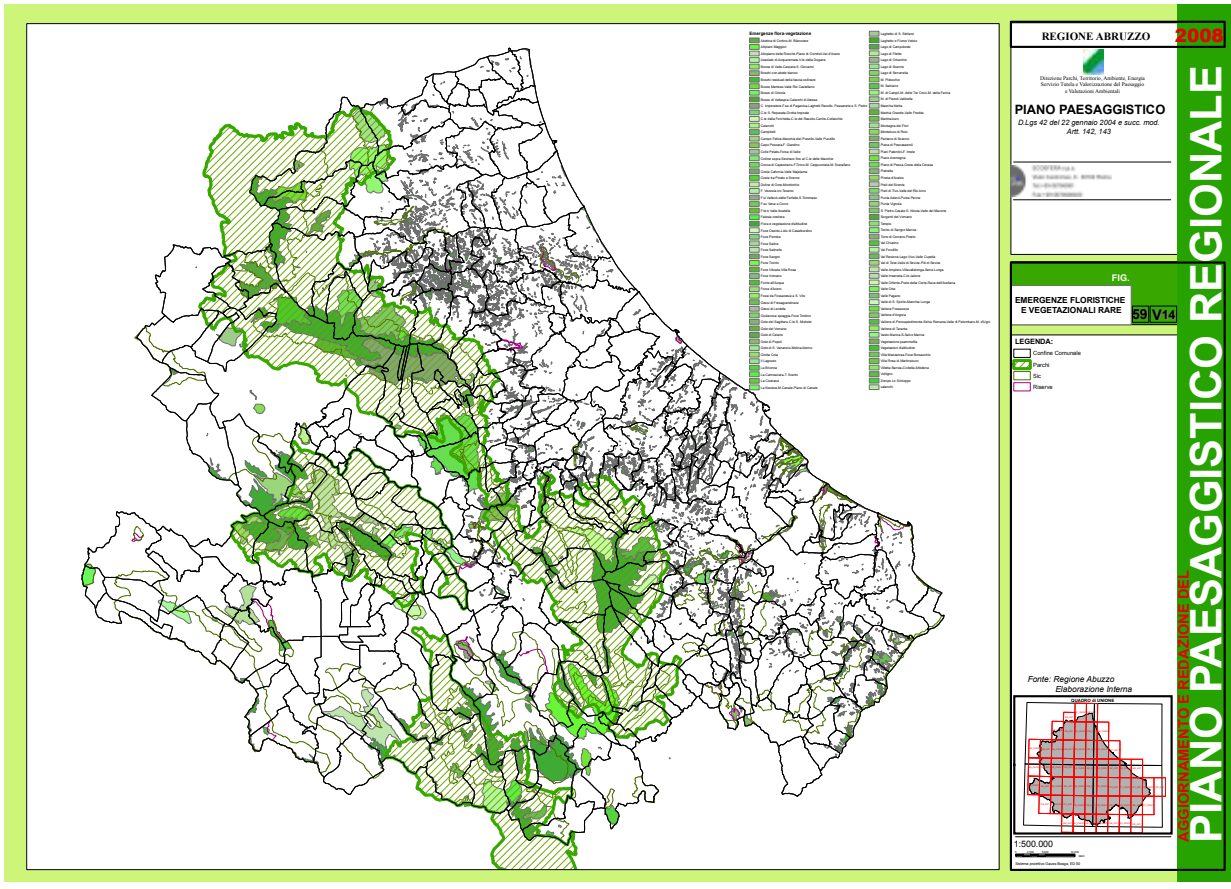
Non mancano tuttavia esempi di fiumi ben conservati, con presenza di vegetazioni e specie di grande interesse conservazionistico, come è il caso, giusto per citarne uno, del fiume Tirino.

I laghi regionali sono per lo più artificiali, con le sponde molto rimaneggiate e non presentano di norma vegetazioni di elevato pregio, fatte salve rare eccezioni come, ad esempio, il Lago di Serranella. La realizzazione del bacino idroelettrico di Campotosto ha eliminato una enorme torbiera di cui rimangono soltanto, ormai sporadiche, diverse specie vegetali molto rare nella regione. Tuttavia, soprattutto in corrispondenza di aree protette, gli specchi d'acqua presentano talora vegetazioni e specie di notevole importanza conservazionistica, come è il caso, ad esempio, delle sorgenti del Fiume Pescara, dei laghetti del versante meridionale del Gran Sasso o del piccolo Lago Battista nel territorio di Pizzoferrato (CH).

Conclusioni

I dati disponibili permettono di delineare un quadro generale della attuale situazione della vegetazione nella regione, sia relativamente allo stato di conservazione, sia per quanto riguarda le criticità presenti. La sottrazione di habitat, che in alcuni alcuni casi diventa perfino perdita totale, costituisce una delle principali minacce per la conservazione della biodiversità. È stato infatti ampiamente dimostrato, anche nella nostra regione, che questa è la principale causa di estinzione di specie vegetali. L'istituzione di numerose aree protette e dei siti Natura 2000

Carta delle emergenze floristiche e vegetazionali (Autori: G. Ciaschetti e G. Pirone. Da: www.geoportale.regione. Abruzzo.it/Cartnet)



costituisce un freno efficace a questo declino. Tuttavia, alcune aree della regione, come la costa e le pianure alluvionali, sono ormai decisamente compromesse e non si vedono, nell'immediato, segnali positivi al riguardo. Anche nelle aree interne sarebbe opportuno migliorare la connettività tra le aree protette esistenti e i siti Rete Natura 2000 ai fini di una più efficace funzionalità della "rete ecologica".
I fattori principali che entrano in gioco nel depauperamento della biodiversità regionale sono legati prevalentemente alle attività antropiche, i primo luogo l'aumento dell'urbanizzazione e la conseguente frammentazione degli ecosistemi. Anche l'inquindamento influisce notevolmente, sia con la devastazione dei suoli e delle acque, sia con le modificazioni dell'atmosfera che sono una delle principali cause dei cambiamenti climatici in corso a scala planetaria.
In linea generale, a scala regionale, sarebbe auspicabile intraprendere una serie di azioni concrete nel medio periodo, volte a limitare la perdita di biodiversità:

- arresto o comunque drastica riduzione del consumo di suolo;
- ripristino delle connessioni ecologiche naturali, soprattutto nei territori di pianura e costieri;
- messa in atto di una oculata pianificazione volta a tutelare i valori di biodiversità ed un buon livello di naturalità, con particolare urgenza nelle zone più sensibili quali le zone umide di acqua dolce e di transizione, le aree planiziali e la fascia collinare;
- promozione e miglioramento della qualità dei corpi idrici, limitando i prelievi e la regimazione degli alvei, soprattutto nei tratti fluviali che interessano le aree di pianura, nonché abbattendo drasticamente le fonti di inquinamento;
- tutela delle aree costiere non ancora interessate dalle strutture turistiche, con l'attivazione di processi di rinaturalizzazione;
- razionalizzazione delle pratiche silvo-pastorali facendo riferimento ai piani di gestione che i Comuni sono tenuti ad adottare;
- messa in atto delle attività di controllo e monitoraggio della vegetazione regionale, anche all'esterno delle are protette e dei siti Natura 2000.

Pineta a Pino nero percorsa dal fuoco. *Foto L. Di Martino.*
In basso: Il fiume Sangro a Villa Scontrone, così come si presentava dopo la canalizzazione compiuta negli anni '80 (La Salsola, Gruppo per la sanvaguardia dell'ambiente).

La biodiversità in agricoltura

Aurelio Manzi
Naturalista e Botanico

Campi aperti a Santo Stefano di Sessanio.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

L'Abruzzo presenta una rilevante biodiversità agraria, frutto delle caratteristiche ambientali e geografiche della regione, nonché delle vicende storiche e sociali. Negli ultimi decenni, la diversità agronomica accumulata in quasi sette millenni di agricoltura risulta fortemente erosa e in pericolo. In particolare sono state abbandonate molte varietà locali di cereali, legumi e ortaggi. Anche la variabilità genetica nell'ambito delle specie legnose è stata notevolmente ridotta, specialmente per quanto riguarda i fruttiferi: melo, pero, vite e olivo. Alcune azioni di recupero del patrimonio agronomico hanno avuto esiti positivi e lasciano ben sperare per il futuro. È il caso emblematico della solina, varietà antica di grano tenero che ha rischiato la totale scomparsa. Oggi questo frumento di grande valenza culturale è stato riportato in coltivazione con un notevole successo economico e di immagine. Lo stesso per altre produzioni agricole, in particolare i vitigni pecorino o cococciola o alcune varietà locali di olivo. La regione presenta anche un elevato numero di specie vegetali ritenute le progenitrici di molte essenze coltivate ad uso alimentare. Queste necessitano un'attenta opera di salvaguardia e tutela sia in situ che ex situ in considerazione del loro interesse nella genetica agraria. Le grandi trasformazioni subite dall'agricoltura negli ultimi anni hanno comportato anche profonde trasformazioni nel paesaggio rurale. Alcune forme paesaggistiche, antiche e radicate nel territorio, stanno scomparendo con grosse perdite sia per quanto riguarda la biodiversità che l'identità storica e paesaggistica della regione. Tra i paesaggi di grande valenza che rischiano di scomparire possiamo annoverare i campi aperti, le antiche forme di allevamento della vite, gli agrumeti della costa, le difese e tanti altri.

Elenco delle specie progenitrici di piante coltivate per uso alimentare o aromatico della flora abruzzese (per la nomenclatura si fa riferimento a Conti *et al.*, 2005).

Allium ampeloprasum L.
Allium schoenoprasum L.
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.
Apium graveolens L.
Arbutus unedo L.
Artemisia absinthium L.
Asparagus officinalis L.
Atriplex hortensis L.
Avena fatua L.
Avena sterilis L. s. l.
Barbarea verna (Mill.) Asch.
Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang.
Borago officinalis L.
Brassica campestris L.
Brassica nigra L.
Brassica rapa L.
Camelina sativa (L.) Crantz
Capparis spinosa L.
Castanea sativa L.
Carum carvi L.
Chenopodium album L.
Cichorium intybus L.
Coriandrum sativum L.
Cornus mas L.
Corylus avellana L.
Cynara cardunculus L.
Daucus carota L. subsp. carota
Daucus carota L. subsp. drepanensis (Arcang.) Heywood
Daucus carota L. subsp. hispanicus (Gouan) Thell.
Daucus carota L. subsp. major. (Vis.) Arcang.
Daucus carota L. subsp. maritimus (Lam.) Ball.
Daucus carota L. subsp. maximus (Desf.) Ball.
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.
Eruca vesicaria (L.) Cav.
Fallopia convolvulus (L.) A. Love
Ficus carica L.
Foeniculum vulgare Mill. subsp. vulgare
Foeniculum vulgare Mill. subsp. piperitum (Ucria) Coutinho
Fragaria moschata Duchesne
Fragaria vesca L.
Fraxinus angustifolia Vahl
Fraxinus ornus L.
Glycyrrhiza glabra L.
Humulus lupulus L.
Inula helenium L.
Lactuca serriola L.
Lathyrus cicera L.
Lathyrus clymenum L.
Lathyrus odoratus L.
Laurus nobilis L.
Leopoldia comosa (L.) Parl.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Mentha spicata L.
Mespilus germanica L.
Nasturtium officinale R. Br.
Origanum vulgare L.
Pastinaca sativa L. subsp. urens (Req.) Celak
Pastinaca sativa L. subsp. sylvestris (Mill.) Rouy et E.G.
Peucedanum officinale L.
Pistacia lentiscus L.
Pisum elatius Bieb.
Physalis alkekengi L.
Plantago coronopus L.
Portulaca oleracea L.
Prunus avium L.
Prunus domestica L. subsp. insititia (L.) Bonnier et Layens
Pyrus communis L.
Raphanus raphanistrum L.
Ribes alpinum L.
Ribes multiflorum Kit. ex Roem. Et Schult
Ribes uva-crispa L.
Rosmarinus officinalis L.
Rubus caesius L.
Rubus idaeus L.
Rubus ulmifolius Schott
Rumex acetosa L.
Rumex patientia L.
Rumex scutatus L.
Ruta chalepensis L.
Ruta divaricata Ten.
Salsola soda L.
Salvia officinalis L.
Salvia sclarea L.
Sambucus nigra L.
Satureja montana L.
Scorzonera hispanica L. s.l.
Secale strictum (C. Presl) C. Presl
Setaria viridis (L.) P. Beauv.
Sinapis alba L.
Sinapis arvensis L.
Sison amomum L.
Smyrnium olusatrum L.
Sorbus domestica L.
Tanacetum parthenium (L.) Sch. Bip.
Taraxacum officinale L. s. l.
Thymus pulegioides L
Thymus vulgaris L.
Tragopogon porrifolius L.
Vaccinium myrtillus L.
Valerianella eriocarpa Desv.
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Verbena officinalis L.
Vicia narbonensis L.
Vicia sativa L.
Vitis vinifera L. subsp. sylvestris (C.C. Gmel.) Hegi

Mammiferi terrestri e uccelli

Massimo Pellegrini
già Faunista Regione Abruzzo

In Abruzzo le *check list* della fauna vertebrata terrestre evidenziano una ricchezza di animali paragonabile a quella di ben poche altre regioni italiane con presenza di specie che vanno da quelle tipiche degli ambienti costieri mediterranei come il Gruccione, la Ghiandaia marina e l' Istrice a quelle come il Fringuello alpino e il Gracchio alpino che anche per la semplice denominazione che le caratterizza dimostrano un origine decisamente alpina o comunque nordica.

I dati più recenti indicano la presenza di 316 specie di uccelli, pari ad oltre la metà di quelle registrate per l' Italia, tra le quali 161 nidificanti, mentre per i mammiferi sono segnalate 70 specie delle 120 italiane.

Descrivere in breve lo status, distribuzione e trend delle diverse specie non è facile perché la Regione Abruzzo seppure considerata come la "Regione Verde di Europa" a differenza di altre regioni italiane manca ancora di centri di ricerca o di un osservatorio faunistico regionale ed anche di musei di storia naturale o istituti universitari specializzati per svolgere importanti e costanti attività di monitoraggio e di ricerca faunistica.

A tale proposito è da ricordare che gli Stati membri della UE e, nel caso dell' Italia le Regioni, devono, o meglio dovrebbero, ottemperare agli obblighi di rendicontazione previsti dalla Normativa comunitaria vigente ed in particolare dalla Direttiva Uccelli (2009/147/CE) e dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Attualmente, in Abruzzo e in Molise, le attività di monitoraggio di queste specie sono svolte, a volte, in maniera "*random*", autonoma e indipendente dagli Enti gestori all'interno delle singole aree protette (e territori contigui), dagli Uffici dei Carabinieri Forestali o dal lavoro disinteressato e per la maggior parte volontario, di associazioni e gruppi di appassionati, determinando una scarsità cronica di dati ed una frammentazione delle informazioni nonché l'assenza di un sistema di validazione delle segnalazioni e comunicazione tempestiva, situazione che non consente di definire in maniera adeguata presenze, consistenze (status) e trend come accade invece in tutte le regioni della E.U. e in alcune nazioni del c.d. terzo mondo.

Nel presente contributo si riassumono i dati noti per le specie di uccelli e mammiferi terrestri di particolare interesse conservazionistico e/o biogeografico con particolare riguardo a quelle tutelate dalle

Un camoscio sulla Majella. *Foto Mirella Di Cecco.*

normative comunitarie e nazionali vigenti o per le quali sono noti trend di popolazione e areale molto negativi o in netto incremento a scala europea (cfr. BirdLife International, 2004. Birds in Europe) e/o nazionale (Nardelli R. e all., 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia ISPRA).

L'aumento o la diminuzione della distribuzione e dello status di alcune specie dipende da molte variabili, spesso poco note, alcune delle quali indipendenti dalle attività di tutela o di gestione ambientale (cambiamenti climatici, rinaturalizzazione a causa dell' abbandono delle aree montane, presenza di nuove risorse trofiche di origine antropica ecc.) oltre a ragioni di carattere biologico caratteristiche delle singole entità faunistiche.

Un esempio è rappresentato dal **Lupo** che grazie alla tutela, alle nuove condizioni ambientali, alle capacità di adattamento ed alla maggiore capacità riproduttiva è aumentato moltissimo ovunque (in 30 anni in Italia si è passati da circa 250 esemplari ad oltre 2.000 animali ,di cui circa 150 anche sulle Alpi dove prima era estinto) in Abruzzo è stimata la presenza di 320-350 esemplari quindi più di quanto se ne stimava 40 anni orsono in tutta la Nazione.

Per il **Camoscio appenninico** l' aumento (dai circa 500 della originaria popolazione del Parco d' Abruzzo agli oltre 1800 attuali distribuiti in 5 diverse colonie) è il frutto delle reintroduzioni in nuove aree dei parchi dove i divieti di caccia, ma soprattutto l' abbandono o la riduzione della pastorizia, hanno "lasciato al camoscio" centinaia di chilometri quadrati di territorio a sua totale disposizione.

In ambedue i casi più che la gestione sono state le concause biologico/ambientali a salvarli.

Non per l' **orso** invece per il quale nonostante le numerose azioni finalizzate alla gestione della specie le cause di mortalità di origine antropica (bocconi avvelenati, investimenti stradali ecc.) continuano a decimare la popolazione azzerando quasi del tutto il potenziale limitato incremento numerico derivante dalle nascite annuali.

Le specie più rare o di maggiore pregio naturalistico della Regione Abruzzo non sono però necessariamente le più note come il Lupo o L' Aquila reale ma anche molte tra quelle meno "scenografiche" e meno note come per esempio:

La **Lontra** localizzata nel bacino del fiume Sangro ed in considerevole aumento negli ultimi decenni di cui si sa ben poco e per la quale non esistono interventi di gestione e tutela ma solo interventi " a sfavore" (nuove infrastrutture, urbanizzazioni e strade lungo gli alvei, inquinamento idrico fuori controllo).

Il gracchio corallino.

Il Falco pellegrino.

Il Lanario.

Le specie di faggeta come il **Picchio dalmatino** e la **Balia dal collare** le cui popolazioni italiane sono concentrate quasi esclusivamente in Abruzzo dove sembrano in buono stato di conservazione come anche altre specie forestali.
Il **Lanario** un falcone per il quale le coppie localizzate nell' Italia centro meridionale rappresentano la quasi totalità della popolazione mondiale appartenente alla sottospecie *feldeggii*. In Abruzzo ne restano non più di 5 coppie ed il trend registrato per questa specie negli ultimi decenni è fortemente negativo anche all' interno delle aree protette ma le pochissime coppie rimaste non sono oggetto di alcun intervento di tutela attiva.

Il piccolo **Fratino,** altra specie tutelata dalla Direttiva " Uccelli" 2009/147/CE**,** che continua a riprodursi con rare deposizioni lungo le nostre coste sabbiose ancora distrutte spesso dalle "pulizie" delle spiagge realizzate con le ruspe nonostante una rete particolarmente attenta formata da volontari.
Alcuni uccelli montani come il **Gracchio alpino** o il **Fringuello alpino** rischiano di scomparire nei prossimi decenni a causa dei cambiamenti climatici mentre per il **Gracchio corallino** la popolazione abruzzese è scesa del 50% in meno di 30 anni, anche i questo caso di alcun intervento di tutela attiva. Per alcune specie poco note ai non addetti ai lavori come l' **Ortolano**, la **Calandrella** e la **Calandra** si assiste ad una riduzione numerica e di areale con un rischio imminente di scomparsa.
Tra le specie invece in netto aumento si annoverano alcune tipiche di ambienti caldi come il **Biancone**, il **Gruccione** e l' **Istrice** ed altre cosmopolite ed in aumento in tutta la UE come l' **Airone cenerino**, il **Falco Pellegrino** ed il **Cormorano**.
Per gestire e tutelare la fauna abruzzese serve una maggiore conoscenza, dal momento che l' Abruzzo è una delle pochissime regioni italiane che nonostante il notevole patrimonio faunistico non possiede un vero Osservatorio faunistico …mentre, a titolo di confronto, si ricorda che in Piemonte esiste un ufficio regionale con dipendenti occupati a tempo pieno solo per il monitoraggio e la gestione del Lupo.
Come scrivevano personaggi illustri, da Indira Gandi a Roosevelt,…la civiltà di un popolo si misura anche per come tutela gli animali selvatici.

L'Airone cenerino.

Anfibi e rettili

Luciano Di Tizio
Consigliere Nazionale Societas Herpetologica Italica

Rispetto agli altri gruppi dei vertebrati terrestri, le informazioni disponibili sugli Anfibi e sui Rettili presenti nel territorio regionale Abruzzo sono sufficientemente aggiornate. Questo grazie a diverse pubblicazioni specializzate edite in particolare nell'ultimo decennio e grazie all'attività della Sezione locale della *Societas Herpetologica Italica* (SHI), fondata nel 1997, e del Gruppo Erpetologico Abruzzese e Molisano (GErpAM), nato nel 2014.
In Abruzzo, considerando come un'unica unità sistematica le cosiddette "rane verdi", la cui posizione tassonomica in Italia non è tuttora pienamente chiarita, sono presenti 13 specie di Anfibi autoctoni (6 *Urodela* e 7 *Anura*). Tra queste, 7 specie (poco meno del 54%) compaiono negli allegati II (specie animali o vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione) e/o IV (specie animali o vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Sono invece 18 le specie di Rettili autoctoni sino a oggi censite (2 *Testudines*; 7 *Sauria*; 9 *Serpentes*). Tra queste 10 (il 55,6%) compaiono negli allegati II e/o IV della Direttiva Habitat. Tutte le specie di vertebrati presenti nella regione sono inoltre classificate in vario stato di conservazione dall'IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) che ha infatti elaborato una "Lista Rossa" anche per il territorio nazionale italiano. Nel presente lavoro si dà prima conto in forma sintetica della situazione attuale (Tab. 1 per gli Anfibi, Tab. 2 per i Rettili), quindi le informazioni vengono approfondite su alcune specie di particolare interesse.

Salamandra salamandra è in Abruzzo in condizioni di conservazione peggiori rispetto al resto d'Italia.
Foto David Temprás Alonso

Nelle tabelle per ciascuna specie vengono indicate: *colonna 1*: denominazione scientifica a oggi più aggiornata; *colonna 2*: nome comune; *colonna 3*: richiamo alla presenza o meno negli allegati II e/o IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"; *colonna 4*: indicazione del livello di conservazione in Italia elaborato dall'IUCN; *colonna 5*: indicazione, tratta dalla bibliografia disponibile e dall'opinione di esperti, del livello di conservazione stimato in Abruzzo.
I livelli di conservazione qui considerati, dal meno grave al più preoccupante, sono i seguenti:
- LC - *Least Concern*, Minor Preoccupazione
- NT - *Near Threatened*, Quasi Minacciata
- VU - *Vulnerable*, Vulnerabile
- EN - *Endangered*, In Pericolo
- CR - *Critically Endangered*, In Pericolo Critico

Tab. 1: *quadro riepilogativo sulle specie di Amphibia presenti nel territorio abruzzese*

Denominazione scientifica	Nome comune	Habitat	IUCN	Abruzzo
Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758)[1]	Salamandra giallonera		LC	VU
Salamandrina perspicillata (Savi, 1821)	Salamandrina dagli occhiali	II e IV	LC	LC
Triturus carnifex (Laurenti, 1768)	Tritone crestato	II e IV	NT	LC
Lissotriton italicus (Peracca, 1898)	Tritone italico	IV	LC	LC
Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758)[2]	Tritone punteggiato		NT	NT
Speleomantes italicus (Dunn, 1923)	Geotritone italiano	IV	LC	LC
Bombina pachypus (Bonaparte, 1838)	Ululone appenninico	II e IV	EN	EN
Bufo bufo (Linnaeus, 1758)[3]	Rospo comune		VU	LC
Bufotes balearicus (Boettger, 1880)[4]	Rospo smeraldino		LC	LC
Hyla intermedia Boulenger, 1882	Raganella		LC	LC
Pelophylax bergeri (Bonaparte, 1839) & *P.* kl. *hispanicus* (Günther, 1986)[5]	Rane verdi		LC	LC
Rana dalmatina Fitzinger, in Bonaparte, 1838	Rana dalmatina	IV	LC	LC
Rana italica Dubois, 1987	Rana appenninica	IV	LC	LC

NOTE:
1. In Abruzzo è presente la sottospecie *Salamandra s. gigliolii* Eiselt & Lanza, 1956
2. In Abruzzo è presente la sottospecie *Lissotriton v. meridionalis* (Boulenger, 1882)
3. In Abruzzo è presente la sottospecie *Bufo b. spinosus* Daudin, 1802 la cui validità è comunque in discussione
4. Sulla corretta denominazione della specie sono state recentemente avanzate diverse ipotesi. Quella qui riportata è accettata dalla maggioranza degli studiosi. La denominazione tradizionale è *Bufo viridis* Laurenti, 1768
5. In Italia meridionale, a sud di un asse immaginario che va da Genova a Rimini, sono presenti popolamenti misti di rana di Berger (*Pelophylax bergeri*) e rana di Uzzell (*Pelophylax* klepton *hispanica*)

Tab. 2: *quadro riepilogativo sulle specie di Reptilia presenti nel territorio abruzzese*

Denominazione scientifica	Nome comune	Habitat	IUCN	Abruzzo
Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)	Testuggine palustre europea	II e IV	EN	EN
Testudo hermanni Gmelin, 1789[1]	Testuggine di Hermann	II e IV	EN	EN
Hemidactylus turcicus (Linnaeus, 1758)	Geco verrucoso		LC	LC
Tarentula mauritanica (Linnaeus, 1758)	Geco comune		LC	LC
Chalcides chalcides (Linnaeus, 1758)	Luscengola comune		LC	LC
Lacerta bilineata Daudin, 1802[2]	Ramarro		LC	LC
Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Lucertola muraiola	IV	LC	LC
Podarcis siculus (Rafinesque-Schmaltz, 1810)[3]	Lucertola campestre	IV	LC	LC
Anguis veronensis Pollini, 1818	Orbettino italiano		LC	LC
Coronella austriaca Laurenti, 1768	Colubro liscio	IV	LC	LC
Coronella girondica (Daudin, 1803)	Colubro di Riccioli		LC	LC
Elaphe quatuorlineata (Lacépède, 1789)	Cervone	II e IV	LC	LC
Hierophis viridiflavus (Lacépède, 1789)	Biacco	IV	LC	LC
Natrix natrix (Linnaeus, 1758)[4]	Biscia dal collare		LC	LC
Natrix tessellata (Laurenti, 1768)	Biscia tassellata	IV	LC	LC
Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)	Saettone comune; Colubro di Esculapio	IV	LC	LC
Vipera aspis (Linnaeus, 1758)[5]	Vipera comune		LC	LC
Vipera ursinii (Bonaparte, 1835)	Vipera di Orsini	II e IV	LC	LC

NOTE:
1. In Abruzzo è presente la sottospecie nominale *T.h.hermanni* Gmelin in Linnaeus, 1789
2. La denominazione di questa specie è tuttora soggetta di riesame critico da parte della comunità scientifica: in attesa di chiarimenti qui si è seguito Di Cerbo e Di Tizio, 2008.
3. In Abruzzo è presente la sottospecie *P.s.campestris* (De Betta, 1857).
4. In Abruzzo è presente la sottospecie *N.n.helvetica* (Lacépède. 1768)
5. In Abruzzo è presente la sottospecie *V.a.francisciredi* Laurenti, 1768

Il tritone crestato *Triturus carnifex* in Abruzzo è presente in molti siti e con popolazioni numerose. *Foto Mario Pellegrini.*

Bufo bufo soffre per le uccisioni da traffico, ma nel territorio regionale resta tuttora tra gli anfibi più comuni
Foto Nicoletta Di Francesco.

Emys orbicularis avrebbe bisogno di interventi urgenti di tutela e del ripristino di ambienti adatti all'interno delle aree protette.
Foto Nicoletta Di Francesco.

La testuggini comune *Testudo hermanni* è uno dei rettili abruzzesi a maggiore rischio per la sua ridotta presenza nel territorio.
Foto Luciano Di Tizio

Vipera aspis è ben presente nel territorio regionale: per salvaguardarla occorre sfatare leggende sulla sua sopravvalutata pericolosità.
Foto Luciano Di Tizio

Come si vede le valutazioni dell'IUCN sullo stato delle popolazioni sono confermate per gran parte delle specie. Si ritiene invece che in almeno tre casi, tutte relative all'Ordine degli Anfibi, sia necessaria una diversa considerazione.

In particolare la salamandra comune *Salamandra salamandra*, valutata dall'IUCN specie a Minor Preoccupazione (LC), risulta invece meno frequentemente segnalata rispetto al passato, nonostante uno sforzo di ricerca più intenso. Si ritiene per questo necessario alzare il livello di attenzione considerando la specie Vulnerabile (VU) nel territorio regionale.

Una situazione pressoché opposta si registra per *Triturus carnifex* che a livello nazionale ha perso in dieci anni circa il 25% dei siti prima colonizzati e soffre la presenza di specie esotiche incautamente immesse nel territorio, per cui è classificato come Quasi Minacciato (NT) e prossimo a Vulnerabile (VU). In Abruzzo invece i dati di presenza risultano in aumento per cui si ritiene debba essere considerato nel territorio regionale come specie a Minor Preoccupazione (LC).

Bufo bufo è inserito Lista Rossa dei Vertebrati Italiani nella categoria VU a causa di un declino a livello nazionale superiore al 30% negli ultimi 10 anni causato principalmente dal traffico automobilistico e dall'alterazione e perdita di habitat. In Abruzzo invece la specie risulta nelle ricerche dell'ultimo decennio costantemente presente e relativamente abbondante in tutte le Province, per cui si ritiene di doverla classificare come specie a Minor Preoccupazione (LC).

1. Tra Rettili, pur confermando in toto le valutazioni IUCN, si ritiene di dover approfondire il discorso su alcune specie.
2. La testuggine palustre *Emys orbicularis* soffre per frammentazione e riduzione delle zone umide e disturbo antropico oltre che per la crescente presenza nel territorio della testuggine alloctona *Trachemys scripta*, concorrente per le risorse trofiche e l'uso del territorio e possibile veicolo di infezioni, oltre che più aggressiva. Si ritiene, come del resto imposto anche da normative europee e nazionali (regolamento UE 1143/2014; Decreto legislativo 230/2017), indispensabile intervenire con azioni specifiche per l'eradicazione della testuggine aliena ed estremamente consigliabile attuare progetti a tutela della specie autoctona.
3. La popolazione abruzzese di *Testudo hermanni* presente nel territorio della Lecceta di Torino di Sangro (CH) è messa a rischio dalla frammentazione dei suoi nuclei, dal carico antropico sul territorio e dalla predazione, soprattutto umana. Per la sua salvaguardia è prioritario tutelarne l'areale di diffusione ampliando la citata Riserva Regionale o almeno la sua area di protezione esterna e prevedere periodici monitoraggi.

Si consiglia un costante monitoraggio regionale anche, tra i serpenti, per *Elaphe quatuorlineata,* ampliando e favorendo le ricerche già in atto nel territorio di Cocullo. Occorre invece un programma di sensibilizzazione in particolare nelle scuole per *Vipera aspis*, vittima di pregiudizi che ingigantiscono la pericolosità del suo veleno. *Vipera ursinii* è infine presente in Italia con popolazioni relitte in appena una ventina di località isolate la gran parte delle quali sono in Abruzzo (Monti della Laga, Velino, Gran Sasso, Majella e parte del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise), per cui la Regione ha un ruolo particolarmente importante per la tutela di quello che è senza dubbio il serpente italiano che corre i maggiori rischi di estinzione.

Cetacei e tartarughe marine

Vincenzo Olivieri
Presidente Centro Studi Cetacei onlus
Sergio Guccione, Chiara Profico, Claudia Borgatti
Centro Studi Cetacei onlus

Cetacei: breve descrizione dell'ordine, specie presenti nel medio Adriatico, stato di conservazione

All'ordine *Cetacea* appartengono mammiferi acquatici che abitano oggi tutti gli oceani del mondo e alcuni fiumi, suddivisi nei sottordini degli *Odontoceti* e *Mysticeti*. Al primo appartengono le specie munite di denti e provviste di un unico sfiatatoio. I Misticeti sono invece privi di denti e assumono il loro principale alimento, il *krill*, filtrando grandi quantità di acqua marina attraverso centinaia di fanoni, lunghe strutture laminari cornee. Sono inoltre dotati di uno sfiatatoio doppio, costituito da due narici simmetriche. Tutti i Cetacei possiedono strutture specializzate nella emissione e ricezione di suoni, inoltre gli Odontoceti sono capaci di utilizzare le onde sonore per individuare le prede (*ecolocalizzazione*) anche nel buio assoluto. Le specie di Odontoceti più frequenti nel medio Adriatico sono *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) e *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833). Molto più raro è l'avvistamento del Delfino comune, *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758), o del Capodoglio *Physeter macrocephalus* (Linnaeus, 1758). Sporadici sono gli avvistamenti del Grampo, *Grampus griseus* (G.Cuvier, 1812), dello Zifio, *Ziphius cavirostris* (G.Cuvier, 1823) e del Globicefalo, *Globicephala melas* (Traill, 1809). Tra i Misticeti è segnalata la Balenottera comune o *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758), specie regolare del Mediterraneo, mentre la Balenottera minore, *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804) è specie occasionale.

Sia il Tursiope che la Stenella sono inseriti nella Red List delle specie della IUCN (International Union for the Conservation of Nature) e le popolazioni mediterranee sono indicate come "Vulnerabili". La popolazione mediterranea del Capodoglio è segnalata come "A Rischio", la Balenottera comune è considerata "A Rischio" a livello globale.

Stenella coeruleoalba spiaggiata a Pescara.
Foto Centro Studi Cetacei.

Caretta caretta sul litorale abruzzese.
Foto Centro Studi Cetacei.

Tartarughe: breve descrizione, specie presenti nel medio Adriatico, stato di conservazione

Le tartarughe marine sono presenti nelle acque temperate di tutto il pianeta con sette specie e di queste solo tre sono rappresentate in Mediterraneo: la Tartaruga comune (*Caretta caretta*, Linnaeus, 1758), la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758) e la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*, Vandelli, 1761). Le acque antistanti la costa abruzzese rappresentano un'area di foraggiamento abituale per la Tartaruga comune, mentre è raro imbattersi in una Tartaruga verde ed eccezionale l'incontro con una Tartaruga liuto.

Le tartarughe, benché animali marini, sono polmonate e, pertanto, la respirazione avviene raggiungendo la superficie marina ed esponendo le narici all'atmosfera. Sono inoltre ovipare e, al fine di deporre le uova, abbandonano l'ambiente acquatico per scavare il nido nella sabbia delle spiagge. Sia i maschi che le femmine compiono migrazioni ragguardevoli per raggiungere aree di accoppiamento prossime alla

Cetacei e tartarughe spiaggiati sulla costa o recuperati in Abruzzo tra il 2013 e il 2017 (dati Centro Studi Cetacei)

	n° esemplari		
Specie	totale	morti	vivi
Tursiope	62	62	0
Stenella	6	6	0
Delfino comune	1	1	0
Grampo	0	0	0
Capodoglio	7 (+ 1 feto)	3 (+1 feto)	4
Zifio	0	0	0
Balenottera comune	1	0	1
Balenottera minore	0	0	0
Tartaruga comune	487	325	162
Tartaruga verde	1	1	0
Tartaruga liuto	0	0	0

Tursiope morto per impigliamento in una rete da posta, in uso o "fantasma". *Foto Centro Studi Cetacei.*

loro spiaggia natale (*filopatria*), mentre le femmine depongono le uova sulla stessa spiaggia su cui sono nate, con uno scarto massimo di pochissimi chilometri. Nella classificazione IUCN la popolazione mediterranea di Tartaruga comune è considerata "Vulnerabile", la Tartaruga verde è "A Rischio" a livello globale mentre, sempre a livello globale, la Tartaruga liuto è descritta come "Vulnerabile".

Principali problematiche per la conservazione dei Cetacei

L'intenso sforzo di pesca praticato nel Mare Adriatico influisce negativamente sulle popolazioni di Cetacei, sia a causa della riduzione della disponibilità di prede, sia per gli eventi di cattura accessoria (*bycatch*). In Abruzzo, l'impatto maggiore è dato dalla piccola pesca con attrezzi da posta. In seguito all'impigliamento (*entanglement*) dell'animale, la rete può causarne l'annegamento, ma è frequente anche il rilievo di delfini morti a causa di frammenti di rete impigliati nella laringe o nell'apparato digerente. È rilevante quindi l'impatto delle reti attive nell'azione di pesca, ma anche delle reti abbandonate o perse in mare (*reti fantasma*) e di molti altri rifiuti che, se ingeriti, possono causare la morte o la debilitazione degli animali per fenomeni ostruttivi, o perché inducono un falso senso di sazietà, o ancora perché interferiscono con i processi digestivi e di assorbimento dei nutrienti.

Nell'ambito dell'inquinamento chimico, la maggiore preoccupazione, attualmente, è rivolta a composti tossici e molto persistenti nell'ambiente, denominati *Persistent Organic Pollutants* (POPs). I Cetacei, posti al vertice della piramide alimentare, sono tra le più importanti vittime di questi inquinanti, a causa dei fenomeni del *bio-accumulo* (per cui nel loro organismo la concentrazione degli stessi è superiore a quella dell'ambiente circostante) e della *bio-magnificazione* (in quanto l'accumulo è crescente lungo la catena trofica, la concentrazione è superiore nel predatore rispetto alla preda).

L'estrema sensibilità acustica rende questi animali, inoltre, particolarmente sensibili ai rumori prodotti dall'uomo con il traffico marittimo, le attività esplorative (soprattutto se condotte con la tecnica dell'*airgun*) ed estrattive, i sonar delle navi militari, tutte fonti di disturbo capaci di interferire con i delicati meccanismi che consentono ai Cetacei di orientarsi e di comunicare, quindi di cacciare, socializzare, riprodursi.

Principali problematiche per la conservazione delle tartarughe

La preoccupazione circa il futuro delle tartarughe

Un pescatore consegna una *Caretta caretta* di piccole dimensioni, catturata in rete a strascico, ai volontari del CSC. *Foto Carlo Lombardi.*

Caretta caretta impigliata in un imballaggio plastico.
Foto Denis Del Villano – WWF Pescara-Chieti

marine risiede nella loro bassa capacità di reazione ai fattori che ne minacciano la sopravvivenza, capacità compromessa dalla maturità sessuale tardiva e dall'estrema fedeltà al sito di nidificazione. Di conseguenza, pur in condizioni di abbondanza attualmente non preoccupanti, le proiezioni a medio e lungo termine vedono il declino della popolazione di tartarughe marine a livello globale. Tra le cause di tale declino troviamo, innanzitutto, lo sviluppo edilizio costiero. La costa abruzzese è, in larga parte, un ambiente potenzialmente ideale alla nidificazione delle tartarughe marine grazie alla sua sabbia fine e ai bassi fondali, tuttavia non vi si registrano siti abituali di nidificazione, a causa della massiccia urbanizzazione.
Altra minaccia è costituita dal *by-catch*, cioè la cattura accessoria delle tartarughe. A seconda dell'attrezzo da pesca implicato nella cattura, le tartarughe possono riportare conseguenze differenti: la pesca a strascico ha un elevato potere catturante nei confronti delle tartarughe tuttavia, prevedendo calate di circa 2-3 ore, raramente ne causa l'annegamento (le tartarughe hanno una capacità di apnea che può superare le 2 ore e mezza). La piccola pesca prevede invece l'impiego di reti da posta e calate molto lunghe (tipicamente dalla sera alla mattina), per cui le possibilità che una tartaruga catturata da queste reti vada incontro ad annegamento sono molto elevate.
L'Adriatico è caratterizzato da un intenso traffico marittimo di cui restano spesso vittime le tartarughe, che riportano evidenti segni di collisione con lo scafo o con l'elica di imbarcazioni.
Gli inquinanti solidi marini, tra cui le plastiche e le reti fantasma, sono frequentemente causa di morte o di gravi lesioni delle tartarughe che vi restano impigliate. Le abitudini alimentari delle tartarughe, generaliste ed essenzialmente opportuniste, le rendono inoltre inclini all'ingestione di vari tipi di rifiuti, tra cui primeggiano le plastiche.
Le tartarughe sono al vertice della catena trofica e, pertanto, subiscono le conseguenze dell'inquinamento ambientale in maniera severa a causa dei noti fenomeni della bio-magnificazione e del bio-accumulo. L'inquinamento chimico delle acque è una "causa indiretta" di mortalità perché indebolisce l'organismo e le sue difese. Anche per le tartarughe è particolarmente rilevante il problema dei POPs, soprattutto in considerazione della grande longevità di questi animali (una Tartaruga marina comune può vivere anche 80 anni), che enfatizza i fenomeni di accumulo.

Il Centro Studi Cetacei Onlus e il CRTM "L. Cagnolaro"

Il Centro Studi Cetacei, gruppo di ricerca della Società Italiana di Scienze Naturali, è nato nel 1985 come prima rete italiana per il recupero di Cetacei e tartarughe marine ed è stato riconosciuto dai Ministeri competenti come idoneo punto di riferimento e di coordinamento per gli interventi e gli studi sugli stessi. Da oltre 30 anni il CSC si occupa di raccogliere dati e di promuovere ricerche scientifiche con finalità di conservazione delle specie marine protette. L'intervento su Cetacei e tartarughe, e la relativa raccolta dati, rappresenta un'importantissima fonte di informazioni nonché l'unica occasione di studio di animali altrimenti difficilmente accessibili nel loro ambiente.
Il CSC gestisce inoltre il Centro di Recupero e Riabilitazione Tartarughe Marine "Luigi Cagnolaro" di Pescara, che accoglie ogni anno circa 60 tartarughe. Gli animali ricoverati, recuperati in spiaggia o dalle reti dei pescatori, al termine del percorso di cura e riabilitazione vengono reintrodotti in natura.

Esame necroscopico in campo, eseguito dal personale dell'IZSAM su una Stenella. *Foto Centro Studi Cetacei.*

Qui sopra e in basso: Esame biometrico su capodogli spiaggiati a Vasto (CH) il 12 settembre 2014. *Foto Centro Studi Cetacei.*

Tutela di Cetacei e tartarughe in Abruzzo: la Rete regionale spiaggiamenti

In Abruzzo è attiva da oltre tre anni una Rete regionale che interviene in tutti i casi di spiaggiamento segnalati, sia per il soccorso degli animali vivi in difficoltà, sia per la raccolta dei dati scientifici sugli animali vivi e morti, indispensabile al monitoraggio e alla conservazione dell'ambiente e della fauna marina, nonché alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

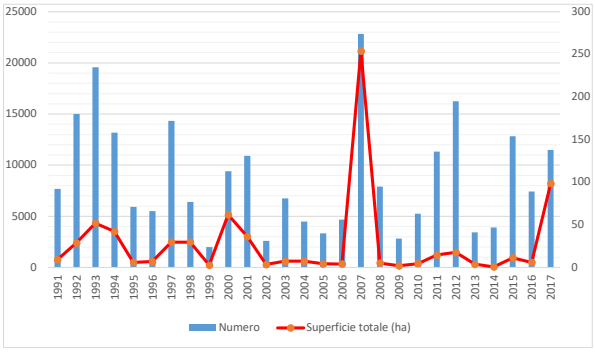
Istituita con la Determinazione Dirigenziale 21/167 del 31 dicembre 2014, la Rete coinvolge numerosi Enti, quali l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, i Servizi Veterinari delle AA.SS.LL., il Centro Studi Cetacei, la Capitaneria di Porto, i Carabinieri Forestali e i Comuni. La rete interviene nei casi di *spiaggiamento ordinario* (spiaggiamento di specie protette, quali mammiferi marini e tartarughe, o di specie ittiche di grandi dimensioni) e s*piaggiamento straordinario* (spiaggiamento di Cetacei di dimensioni superiori ai 5 metri, spiaggiamenti di massa e atipici, emergenze ambientali). Nel caso delle tartarughe, tutti gli esemplari spiaggiati vivi vengono conferiti al Centro di Recupero e Riabilitazione "L. Cagnolaro" di Pescara (box nella pagina precedente). Gli individui morti e giudicati idonei ad ulteriori accertamenti sono regolarmente sottoposti ad esami necroscopici.

Gli incendi boschivi

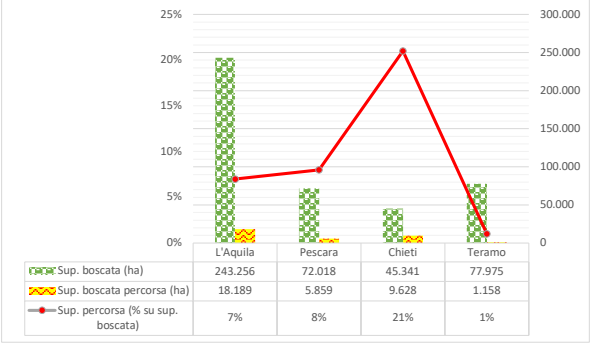
Francesco Contu
Dottore Forestale, esperto in pianificazione e legislazione forestale

Nel bacino del Mediterraneo la principale causa di degrado dei boschi è costituita dagli incendi, fenomeno che con intervalli più o meno lunghi assume caratteri catastrofici provocando danni ingenti all'ambiente.
Nel periodo dal 1991 al 2017 sul territorio regionale si sono verificati 2.847 eventi, nel corso dei quali sono stati percorsi da incendio circa 62.500 ettari di superficie, con una media di oltre 2.300 ha/anno.
In questo periodo si registrano due picchi importanti: nel 2007 sono percorsi da incendio oltre 21.000 ettari; nel 2017 oltre 8.000 ettari. Nel periodo compreso fra i due picchi (2007-2017) sono andati a fuoco quasi 35.000 ettari del territorio regionale, per quasi il 52% coperti da formazioni boschive: è quindi andato in fumo il 4,5% della superficie boscata regionale (438.590 ettari secondo l'IFNI del 2005).
La Provincia più interessata dagli incendi è L'Aquila (18.189 ettari percorsi dal fuoco), seguita da Chieti (9.628 ettari), Pescara (5.859 ettari) e Teramo (1.158 ettari). L'incidenza del fenomeno in rapporto alla superficie boscata pone però in primo piano la Provincia di Chieti, con oltre il 21% della superficie boscata provinciale percorsa dal fuoco.
I danni causati dagli incendi sono elevatissimi, e

Andamento del fenomeno incendi nel periodo 1991-2017
(Fonte dati: CFS / Carabinieri Forestale)



Superfici percorse dal fuoco nelle singole provincie in rapporto alla superficie boscata nel periodo 1991-2017
(Fonte dati: CFS / Carabinieri Forestale)

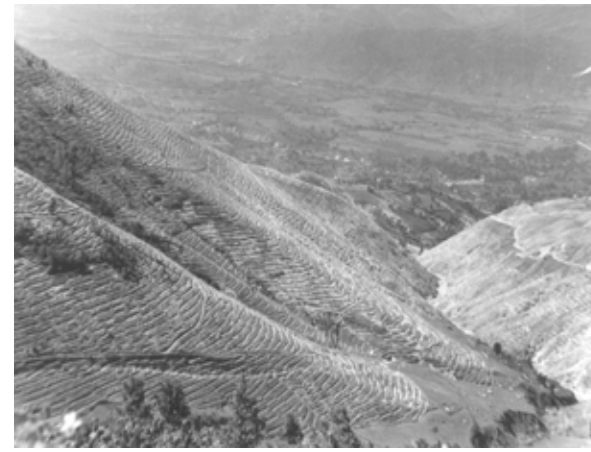


Incendio sull'Appennino abruzzese.

derivano dalla somma di due differenti categorie: i costi legati alla lotta attiva (costi generali di prevenzione e costi degli interventi di estinzione) e il danno ambientale, che anche in termini di rilevanza economica è la componente più importante.
Per la lotta attiva sono stati spesi in Abruzzo, nel periodo 2007-2016, oltre 16 milioni di euro (1,6 M€/anno in media), ma la cifra è calcolata per difetto.
Il danno ambientale può essere solo stimato prendendo in considerazione sette funzioni: produzione di legname, produzione di prodotti non legnosi, turismo-ricreazione, attività venatoria, protezione idrogeologica, protezione dai cambiamenti del clima, tutela della biodiversità o funzione naturalistica. L'ordine di grandezza del danno è di diverse decine di migliaia di euro per ogni ettaro di bosco percorso da incendio.
Nel Piano AIB regionale la classificazione del rischio d'incendio è operata utilizzando un set di parametri atti a determinare il livello di rischio con rigore scientifico. Fra i parametri o fattori utilizzati è di particolare interesse in questa sede il rischio di incendio che caratterizza le diverse tipologie forestali censite sul territorio regionale (Carta delle Tipologie Forestali, 2009).
In Abruzzo il maggior numero di incendi si verifica nel periodo estivo (da giugno a settembre). Le tipologie forestali che in tale periodo presentano maggior rischio pirologico sono quelle a prevalenza di conifere, costituite quasi per intero dai rimboschimenti realizzati a partire dalla fine del 1800 in tutte le fasce altitudinali. Altre tipologie sono classificate a rischio medio e medio-alto. Se si sommano le superfici occupate dalle tipologie forestali classificate a rischio medio, medio-alto e alto si superano 130.000 ettari (29% del totale) ossia poco meno di un terzo del patrimonio forestale regionale.
Per la ricostituzione boschiva post-incendio la letteratura scientifica individua due possibili opzioni o ipotesi di gestione: la ricostituzione passiva o restauro passivo (naturale) e la ricostituzione attiva o restauro attivo (artificiale).
La prima opzione prevede che sulle aree interessate la ricostituzione boschiva sia interamente affidata alle dinamiche e ai processi successionali naturali.
La seconda opzione contempla invece intensità di intervento diverse: si va da quello che nella letteratura anglosassone viene definito *salvage logging*, *salvage cutting* o *salvage cut*, (taglio e rimozione delle piante bruciate e morte in piedi o comunque destinate a morire) al *salvage logging* seguito da operazioni di impianto artificiale (Mercurio, 2016).
Per i soprassuoli a prevalenza di conifere si riteneva, soprattutto in passato, necessario l'intervento volto al rimboschimento vero e proprio (preparazione del terreno e messa a dimora di piantine allevate in vivaio). Allo stato delle conoscenze in materia tale intervento appare nella maggior parte dei casi non necessario e, per diversi aspetti, nemmeno opportuno, sia per lo stato evolutivo dei soprassuoli incendiati sia per le scarse possibilità di successo delle eventuali operazioni di rimboschimento.

Incendio, Canadair al lavoro sui monti abruzzesi.

Bosco di San Giuliano (L'Aquila): abbondante rinnovazione di latifoglie a 10 anni dall'incendio.

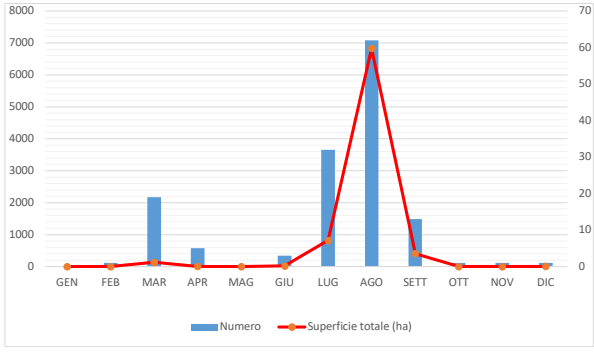


Pendice preparata a gradoni e segmenti di gradone per il rimboschimento. Abruzzo montano, primi anni del 1900.
Foto Archivio Regione Abruzzo.

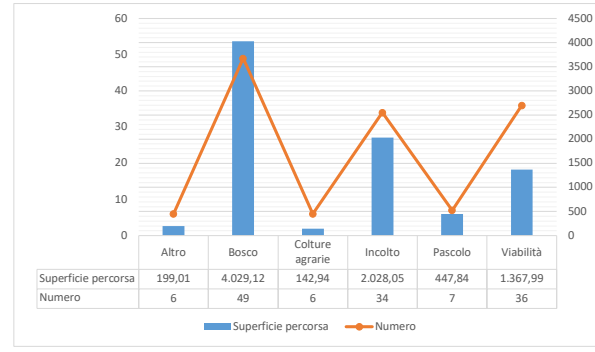
La maggior parte dei soprassuoli artificiali che vengono percorsi da incendio è infatti di antica realizzazione, e in essi sono quasi sempre rinvenibili fenomeni di successione verso il bosco misto di latifoglie e conifere che, in mancanza di disturbi, avrebbero condotto alla loro progressiva rinaturalizzazione. L'incendio determina in questi casi, a distanza di qualche anno dall'evento, la comparsa e lo sviluppo di nuove piante derivanti sia dalla ripresa vegetativa delle latifoglie già presenti nel piano dominato sia dalla germinazione dei semi delle stesse conifere bruciate. Tale fenomeno conduce, in tempi decisamente più rapidi rispetto a quelli ottenibili con l'impianto artificiale, alla ricostituzione della copertura boschiva in maniera naturale e nei modi più idonei alle condizioni pedoclimatiche del sito, senza che in essi si verifichino fenomeni di inquinamento genetico e sensazione di artificialità.
D'altra parte il fatto che le possibilità di successo di eventuali operazioni di rimboschimento sia oggettivamente scarsa è testimoniato dalla storia dei rimboschimenti effettuati nel recente passato nel territorio regionale.
La stagione d'oro dei rimboschimenti effettuati con successo si è infatti conclusa, in Abruzzo, con gli interventi realizzati negli anni '50 del secolo scorso, la cui affermazione va però attribuita all'impiego di migliaia di unità lavorative utilizzate nella lavorazione e sistemazione a mano delle superficie interessate, ma anche per trasportare sul posto, a dorso di mulo, la terra necessaria alla sopravvivenza delle piantine.
La storia dei rimboschimenti effettuati a partire dagli anni '70 in poi è, invece, una storia di fallimenti che sconsigliano di ripercorrere gli stessi errori.
Il 2017 sarà certamente ricordato, non solo in Abruzzo, come anno catastrofico per l'entità delle superfici percorse dal fuoco. La perdurante siccità che lo ha caratterizzato è stata certamente uno dei fattori scatenanti: i primi incendi si registrano già in primavera, con 25 eventi che da febbraio ad aprile interessano quasi 140 ettari di superficie. Ma

Incendi boschivi che hanno interessato la Regione Abruzzo nel 2017. Ripartizione per mese
(Fonte dati: Comando Regione Carabinieri Forestale Abruzzo e Molise)

MESE	N° eventi	Superficie totale ha	Superficie boscata ha	Superficie non boscata ha	MEDIA ha
GEN	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
FEB	1	1,0254	1,0254	0,0000	1,0254
MAR	19	132,5021	67,3787	65,1235	6,9738
APR	5	4,9870	4,6916	0,2953	0,9974
MAG	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
GIU	3	22,8506	16,9942	5,8565	7,6169
LUG	32	816,5345	242,1818	574,3534	25,5167
AGO	62	6.827,0267	5.052,8708	1.774,1558	110,1133
SETT	13	406,0497	265,2991	140,7507	31,2346
OTT	1	0,0090	0,0090	0,0000	0,0090
NOV	1	1,0039	0,6695	0,3344	1,0039
DIC	1	2,9740	0,3201	2,6539	2,9740
ANNO	**138**	**8.214,9629**	**5.651,4402**	**2.563,5235**	**59,5287**



Andamento del fenomeno incendi nel periodo gennaio-dicembre 2017.
(Fonte dati: Comando Regione Carabinieri Forestale Abruzzo e Molise)

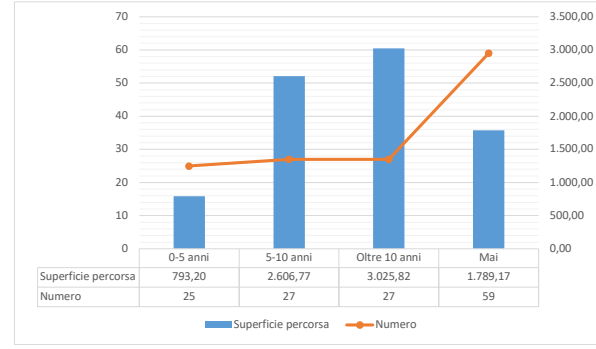


Numero di incendi verificatisi nel 2017 e superficie percorsa dal fuoco in relazione al lungo innesco. Valori assoluti.
(Fonte dati: Comando Regione Carabinieri Forestale Abruzzo e Molise)

Vigili del fuoco in azione su un incendio boschivo.

è nei mesi di luglio e, soprattutto, agosto che il fenomeno esplode in tutta la sua virulenza.
Oltre la metà delle superfici percorse dal fuoco nel 2017 risultano comprese in area protetta, soprattutto Parchi Nazionali (51%)
Gli incendi del 2017 hanno preso origine per la maggior parte in bosco (36% del totale e 49% della superficie percorsa); seguono quelli originatisi da assi viari (26% in numero e 17% in termini di incidenza sulla superficie) e dagli incolti (25% sia in numero sia per incidenza sulla superficie).
Il 43% degli eventi si è verificato su superfici mai in precedenza interessate dal fenomeno, e quasi un altro 20% su superfici che non venivano interessate da oltre 10 anni.
Degli eventi verificatisi nel 2017, 67 (il 49% del totale) sono stati causati volontariamente e hanno percorso una superficie complessiva pari a oltre 2.300 ettari (pari al 29% della superficie complessiva). Per 48 incendi, che hanno interessato complessivamente oltre 5.000 ettari (oltre il 60% della superficie totale), la causa al momento del rilievo è risultata dubbia o non classificabile.

Incendi verificatisi nel 2017 in relazione al periodo di ricorrenza.
(Fonte dati: Comando Regione Carabinieri Forestale Abruzzo e Molise)



L'agricoltura

Giuseppina Ranalli
Regione Abruzzo, Ufficio Statistiche regionali

La biodiversità agricola è poi certamente essenziale per soddisfare i bisogni fondamentali della popolazione umana in termini di sicurezza alimentare.
L'agricoltura moderna, delle circa 7.000 specie vegetali utili per l'alimentazione, presenti nel mondo, ne utilizza solo 150. L'agricoltura è strettamente connessa con la biodiversità in quanto se da un lato impedisce la normale crescita, diffusione ed evoluzione dei boschi, dall'altra contribuisce in modo sostanziale alla conservazione dei numerosi ecosistemi che senza la presenza di determinate attività agro-silvo-pastorali, scomparirebbero.
Infatti taluni habitat, come ad esempio i pascoli prativi tipizzati da splendide fioriture di orchidee, identificati dall'Unione Europea tra gli habitat meritevoli di conservazione, dipendono direttamente dalla presenza degli allevamenti estensivi che vi garantiscono apporto di fertilizzanti e contenimento del novellame delle specie arboree che, brucate, non possono evolvere a bosco e in definitiva contribuiscono alla conservazione dei prati e delle praterie.
Per contro è accertato da numerosi studi scientifici che talune pratiche agricole, soprattutto di tipo industriale, comportano una notevole pressione sull'ambiente che producono profondi cambiamenti e notevole riduzione della biodiversità.
In particolare tali pressioni, esaltate dall'intensificazione delle produzioni, riguardano il consumo di acqua (di cui l'agricoltura è al primo posto), l'impiego di fertilizzanti chimici di sintesi che interessano il ciclo delle acque (inquinamento da eccesso di nitrati e di fosfati), l'impiego di fitofarmaci, le emissioni di anidride carbonica conseguenti le arature e, nelle zone collinari, l'incremento dell'erosione superficiale dei suoli con perdita della fertilità naturale e l'interrimento delle aste fluviali, fenomeni vistosi nella fascia collinare argillosa dell'Abruzzo.
Forniamo di seguito i dati di base sull'agricoltura regionale.

I Dati dell'agricoltura in Abruzzo.

La superficie territoriale della regione Abruzzo è di 1.083.183,88 ettari; prevale la montagna interna con una superficie di 705.031,08 ha, mentre la collina

Paesaggio tipico dell'arido collinare nell'alto Vastese. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

litoranea, di 210.020,87, ha poco più della collina interna che consta di 168.131,93 ha.
La superficie agraria utilizzata (SAU) in Abruzzo è di 453.628,92 ettari; i prati permanenti e pascoli, con 189.078,27 rappresentano circa il 42% della SAU, seguono i seminativi con 181.656,72 ettari e le coltivazioni legnose agrarie con 80.468,86 ettari. Gli orti familiari sono pari a 2.425,07 (0,5% della SAU).
La superficie boschiva abruzzese è di 391.491,5 ettari mentre le altre terre boscate coprono 47.098,6 ettari. Poco più di un terzo dei boschi alti (389.162,3 ha) è costituito da faggete (122.401,7 ha); circa il 21% da boschi a rovere, roverella e farnia (81.778,6 ha). Altri boschi caduciformi (48.759,8 ha) e ostrieti e carpineti (46.145,0 ha) coprono rispettivamente il 12,53% e l'11,86%.
Il volume d'acqua utilizzato in agricoltura in Abruzzo è di 65.219.130,09 metri cubi, di cui 18.217.602,87 proveniente da consegna a domanda, mentre 13.809.050,14 da consegna a turno (da acquedotto consorzio di irrigazione). I laghi, fiumi e corsi d'acqua fuori azienda contribuiscono per 14.007.666,12 metri cubi, le acque sotterranee per 6.336.410,08, mentre bacini naturali e artificiali all'interno dell'azienda forniscono 5.872.883,84 metri cubi.
In Abruzzo la superficie agricola irrigata nel 2010 è di 32.232,9 ettari pari al 7,1% sulla superficie agraria utilizza (453.628,92 ha).
Nel 2016 in Abruzzo sono stati distribuiti 3.123.773 chilogrammi di prodotti fitosanitari, di cui i fungicidi con 2.291.764 chilogrammi costituiscono più del 73%.

Coltivazioni collinari nell'agro di San Salvo.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

La piana del Fucino, con la sua ricca orticoltura. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Impianto fotovoltaico nel Fucino. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

CAPITOLO III

Energia

Energia

Dario Ciamponi, Stefania De Amicis, Iris Flacco
Regione Abruzzo, Servizio Politiche Energetiche, qualità dell'aria e SInA, attività estrattive

La mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici sono sfide chiave del XXI secolo. Alla base di queste sfide vi è la questione dell'energia o, più precisamente, il nostro consumo energetico complessivo e la nostra dipendenza dai combustibili fossili. Per riuscire a limitare il riscaldamento globale, il mondo ha urgente necessità di impiegare l'energia in modo efficiente, avvalendosi delle fonti di energia pulita per far muovere le cose, riscaldare e raffreddare. Le politiche dell'Unione europea svolgono un ruolo importante a favore di questa transizione. In tutto il mondo l'uso di energia rappresenta in assoluto la principale fonte di emissioni di gas a effetto serra dovuti all'attività umana. L'Agenzia Europea dell'Ambiente stima che circa due terzi delle emissioni di gas a effetto serra a livello globale sono connessi all'uso di combustibili fossili a scopo energetico per il riscaldamento, per la produzione di energia elettrica, per il trasporto e per l'industria. Anche in Europa i processi energetici causano la maggior parte delle di gas a effetto serra, causando il 78 % delle emissioni totali dell'UE nel 2015.
L'attuazione di una politica energetica europea ambiziosa, che abbracci tutte le fonti di energia, mira a dare avvio ad una nuova rivoluzione industriale, che trasformerà l'UE in un'economia a basso consumo di energia.
Le energie rinnovabili - energia eolica, solare, idraulica, geotermica e da biomassa - sono un'alternativa fondamentale ai combustibili fossili. Il loro impiego appropriato, oculato e con attenzione agli impatti sull'ambiente, sugli ecosistemi e sul paesaggio, permette di ridurre non soltanto le emissioni di gas a effetto serra, ma anche la dipendenza dell'Unione europea dalle importazioni di combustibili fossili. La questione energetica è il principale fattore per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica che consentano al nostro Paese di rispettare gli impegni assunti nella COP 21 di Parigi (Conferenza delle Parti che coinvolge 190 Paesi del mondo, che si è riunita nella Capitale francese per la ventunesima volta), di contenere il riscaldamento del Pianeta Terra all'interno della temperatura media di 1,5 gradi centigradi entro il 2030 e in ogni caso di non superare i 2 gradi.

Consumi energia elettrica in Abruzzo

Il consumo complessivo di energia elettrica in Abruzzo è di 6134 GWh (dato GSE – anno 2015), pertanto la nostra regione consuma circa il 2% del totale di energia elettrica in Italia e importa +1.615,0 GWh da altre regioni (26,33%).
Il settore che assorbe maggiore energia è l'industria (2.435,0 GWh), segue il settore terziario (2.287,5 GWh), il domestico (1.320,9 GWh) e infine il settore agricoltura con 91,0 GWh. Per vari settori di utilizzo inoltre in Abruzzo il trend evolutivo dei consumi ha ricalcato l'andamento nazionale.

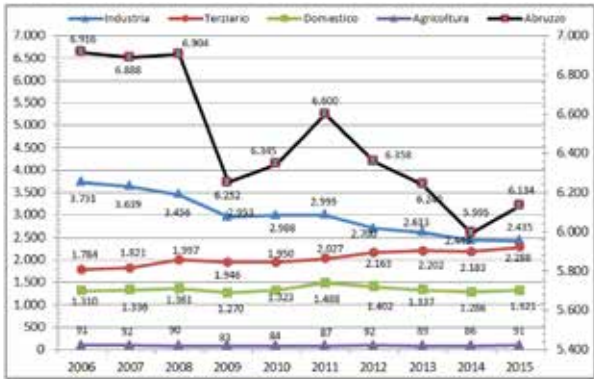
Offerta energetica in Abruzzo

La produzione di energia, circa l'1,8 % di quella nazionale, proviene principalmente dall'idrico con i 2168,0 GWh, dal termoelettrico 1444,9 GWh, dal solare 875,5 GWh ed in ultimo abbiamo l'eolico 329,4 GWh. Complessivamente in Abruzzo nell'anno 2015 sono stati prodotti 4966,7 GWh che ha necessitato pertanto, in relazione ai consumi, un'importazione extraregionale. Rispetto all'anno 2006 le rinnovabili sono aumentate del 65,7%.

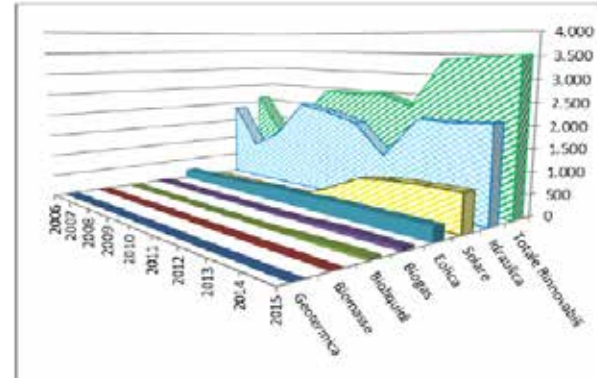
Promozione delle fonti rinnovabili

L'Italia si è assunta l'impegno di conseguire al 2020 una quota complessiva di energia da fonti rinnovabili, sul consumo finale lordo di energia e nei trasporti, pari al 17%.
Con il DM Sviluppo 15 marzo 2012, l'obiettivo nazionale del 17% è stato ripartito su base regionale: si tratta del cosiddetto "Burden Sharing".
La seguente tabella contiene gli obiettivi, intermedi e finali, assegnati alla Regione Abruzzo in termini di incremento della quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo.

Evoluzione dei consumi di energia elettrica in Abruzzo per settore di utilizzo (*Fonte Regione Abruzzo - Servizio Sistema Informativo Regionale e Rivoluzione della Pubblica Amministrazione*)

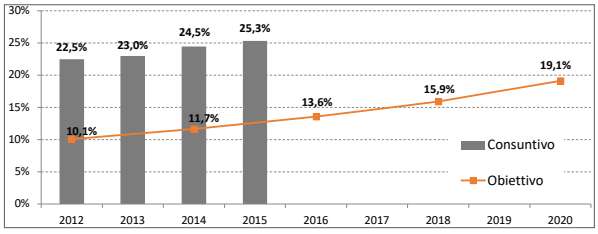


Evoluzione della produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili in Abruzzo (*Fonte Regione Abruzzo - Servizio Sistema Informativo Regionale e Rivoluzione della Pubblica Amministrazione*)



Il campo eolico di Forca Caruso. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

Nel 2015 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili è stato pari al 25,3%; il dato è superiore sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per il 2016 (13,6%) sia all'obiettivo da raggiungere al 2020 (19,1%).
La Regione Abruzzo ha abbondantemente superato quindi gli obiettivi prefissati.



Monitoraggio obiettivi regionali fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing" Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%).

Traiettoria obiettivi Regione Abruzzo, dalla situazione iniziale al 2020					
Obiettivo regionale per l'anno (%)					
Anno iniziale di riferimento*	2012	2014	2016	2018	2020
5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1

* Il valore iniziale di riferimento è ottenuto dalla somma dei seguenti consumi regionali:
• Fer-E: produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 rilevata da Gse, calcolata ai sensi della direttiva 28/2009;
• Fer-C: consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005, forniti da Enea.

Potenza autorizzata con Autorizzazioni Uniche dalla Regione Abruzzo fino a luglio 2018

EOLICO (MW)	FOTOVOLTAICO (MW)	IDROELETTRICO (MW)	BIOMASSA (MW)	BIOGAS DI DISCARICA (MW)	BIOMETANO (mc/anno)
185,4	287,36	13,83	87,823	6,571	4.000.000

Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili

Inquadramento Normativo:
Per quanto riguarda l'uso/promozione delle fonti rinnovabili a livello nazionale in Italia la direttiva 2001/77/CE è stata recepita con il Decreto legislativo n. 387/2003.
L'approvazione delle Linee Guida nazionali, approvate con il D.M. 10/09/2010, per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e del Decreto Legislativo 28/2011, ha ridefinito l'intero quadro delle autorizzazioni per gli impianti a fonti rinnovabili in Italia.
Gli iter procedurali previsti dalla normativa vigente per la realizzazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili sono tre:
· Autorizzazione Unica (AU).
· Procedura Abilitativa Semplificata (PAS).
· Comunicazione al Comune.
Con particolare riferimento agli impianti di taglia maggiore (sottoposti ad Autorizzazione Unica), a luglio 2018 sono state rilasciate dalla Regione Abruzzo 221 Autorizzazioni Uniche, per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili con potenza superiore al MW elettrico, con le quali è stata autorizzata una potenza efficiente lorda annuale pari a 580.98 MW suddivisa per fonte di energia rinnovabile.
Da tali dati di evince come la fonte rinnovabile più sfruttata è sicuramente quella solare: quasi il 50% dell'energia complessivamente prodotta da fonte rinnovabile (in impianti sottoposti ad Autorizzazione Unica) in Regione Abruzzo proviene da impianti fotovoltaici. Va sottolineato comunque che questi ultimi dati sono quelli di stretta competenza regionale e che pertanto non forniscono alcuna visibilità sul contributo di impianti sottoposti a Procedura Abilitativa Semplificata (al di sotto del MW elettrico) o a Comunicazione.

Efficienza energetica
Sotto il profilo dell'efficientamento energetico la Regione Abruzzo, Servizio Politiche Energetiche, Qualità dell'Aria e SINA, ha messo in atto il progetto Bio4eco ed il progetto POR-FESR Asse IV Misura 4.1.1, predisponendo un bando rivolto alle Amministrazioni Comunali e ha finanziato il progetto del Comune di Raiano sui crediti di carbonio del patrimonio agroforestale.

Por fesr abruzzo 2014/2020 asse iv: promozione di un'economia a basse emissioni di carbonio
Il bando era volto a sostenere la riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche con interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (Smart building) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici.
La dotazione finanziaria complessiva assegnata è pari ad € 7.000.000,00, sufficienti al finanziamento di 71 progetti dei 102 pervenuti.
Ai fini dell'ammissione al contributo, il costo mini-

Impianto fotovoltaico nel Vastese. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

La centrale turbogas di Gissi. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

mo ammissibile degli interventi presentati per ogni progetto non poteva essere inferiore a 20.000,00 Euro ed il costo massimo ammissibile a contributo non poteva essere superiore a 100.000,00 Euro.
La Regione Abruzzo, con l'attuazione del programma POR-FESR 2014-2020 mira alla riduzione dei consumi energetici e conseguente riduzione di CO2 emessa, che per i n. 71 progetti finanziabili comporterà una riduzione del consumo di energia pari a 4.079.384,80 KWh ed una minore emissione di CO2 pari a 1.420.415,33 Kg/anno.

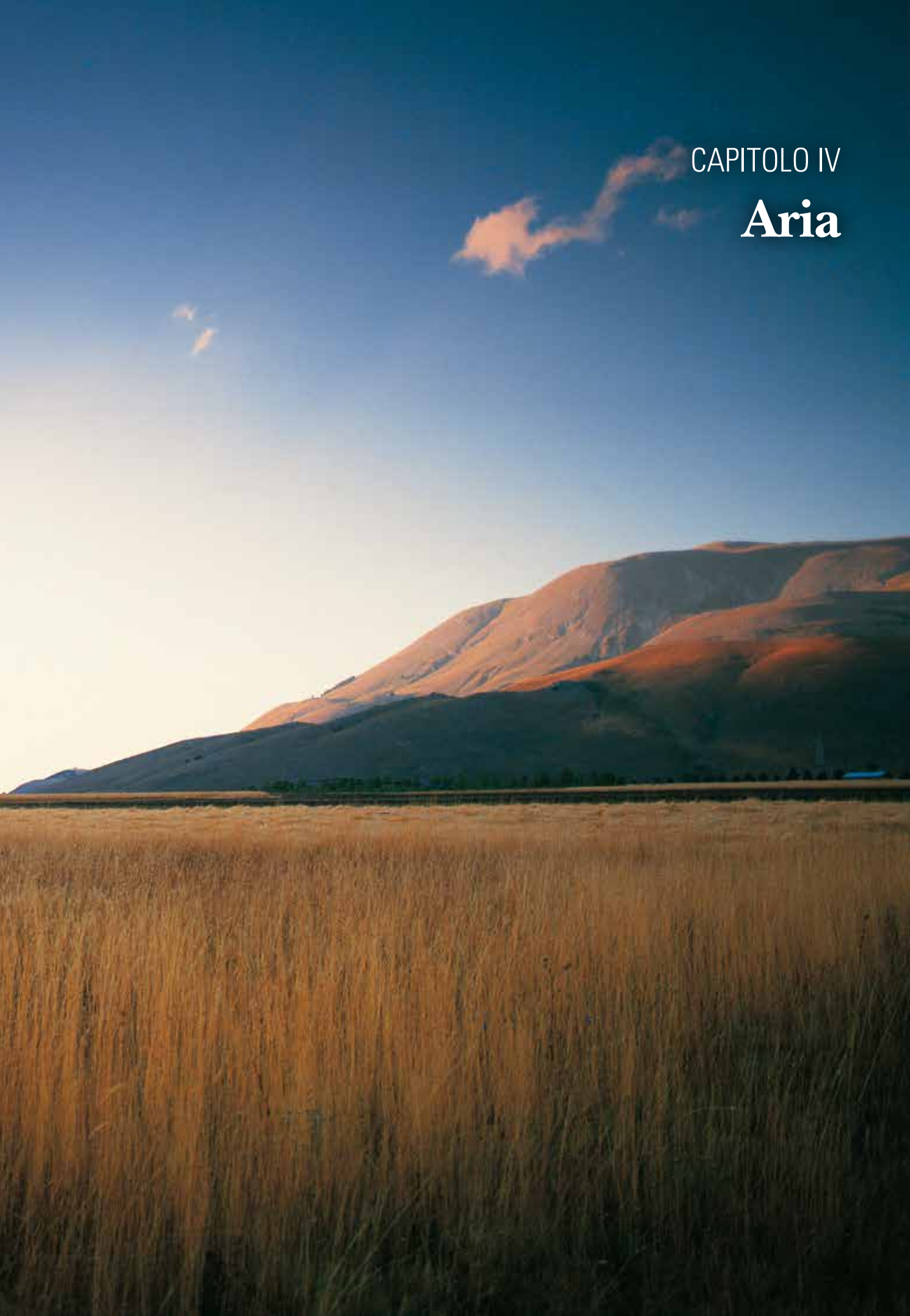
Progetto Bio4eco

Il **progetto** ha l'obiettivo di favorire l'attuazione delle politiche regionali e nazionali verso un'economia a basse emissioni di carbonio, promuovendo l'utilizzo di **energie rinnovabili**, l'efficientamento energetico degli edifici e l'utilizzo per la produzione di **energia** da biomasse agricole e **forestali**.
Sono stati finanziati esclusivamente interventi relativi al modello della filiera composta, in cui una forma organizzata di fornitura del legno combustibile è in grado di assicurare la fornitura di biomasse legnose ad impianti termici collettivi di proprietà pubblica.
Il contributo concedibile in conto capitale, è stato fissato nella misura massima di € 350.000,00 per la dotazione di attrezzature e strutture (necessarie per la trasformazione del materiale legnoso al fine di ottenere il cippato), di generatore di calore, di nuovi impianti per la produzione di colture dedicate arboree a esclusivo utilizzo energetico e di un trattore con spesa massima di € 50.000,00. Gli impianti non dovevano avere una potenza inferiore a 35kW.
Sono pervenute 35 domande presentate dalle amministrazioni Comunali di cui 10 finanziati in relazione alle disponibilità finanziarie del PROGETTO RE-BIOS BIOMASSE.

Progetto del comune di Raiano sui crediti di carbonio del patrimonio agroforestale

Le pratiche agroforestali conservative e sostenibili sono in grado di generare un diffuso miglioramento delle caratteristiche ambientali del territorio in cui vengono applicate.
Mediante tale progetto, volendo tener conto degli impatti di tali pratiche sul contenuto di carbonio e sul bilancio completo di gas ad effetto serra (GHG) del territorio in cui vengono applicate, è stato possibile finanziare tecniche proposte in relazione ai loro meccanismi di azione atti a:
a) riduzione delle emissioni.
b) aumento dei sink di carbonio.
c) sostituzione o riduzione delle emissioni dei combustibili fossili.
In questo contesto, ai fini della gestione sostenibile del territorio nel paesaggio agroforestale del Comune di Raiano, sono identificate alcune attività addizionali rispetto alle pratiche correnti, in grado di aumentare le riserve di carbonio o ridurne le emissioni, in particolare in zone in cui il carbonio organico rimarrebbe costante o tenderebbe a diminuire in assenza delle attività di progetto.

Cielo terso di un tramonto estivo sul Piano delle Cinquemiglia. *Foto di Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni*



CAPITOLO IV

Aria

Le pressioni da traffico e le azioni programmate

Emidio Primavera
Regione abruzzo, Direttore dipartimento Infrastrutture, trasporti, mobilità, reti e logistica

Il traffico, che ha raggiunto oramai punte elevatissime, provoca inquinamento per le importanti emissioni in atmosfera di inquinanti di vario genere, per l'inquinamento acustico, per l'inquinamento del suolo e delle acque (per il dilavamento delle superfici stradali e per le ricadute dall'atmosfera), l'occupazione di suolo per parcheggi e infrastrutture, per le emissioni di gas serra derivanti dall'impiego, diretto o indiretto, dei combustibili fossili.

I corridoi europei realizzati a seguito della riforma sancita con l'emanazione del Regolamento (UE) n. 1315/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio hanno posto le premesse per un radicale cambiamento di scenario in tema di mobilità in quanto consentono di intervenire sulle dinamiche di percorso delle merci attraverso un riequilibrio modale in favore di modalità di trasporto sostenibili.

In linea con gli obiettivi della programmazione EU 2014 – 2020, che promuove l'intermodalità, la Regione Abruzzo, nell'ultimo quinquennio, ha orientato le scelte di investimento verso iniziative progettuali che prediligano il ricorso a fonti energetiche meno inquinanti, contribuendo alla sfida raccolta dal MIT della compatibilità ambientale ed energetica della Conferenza di Parigi, e intervenendo sui seguenti ambiti:

a) aggiornamento dei corridoi della rete transeuropea dei trasporti (reti Ten-T) con l'estensione della rete ferroviaria ad alta velocità al tratto Ancona-Pescara-Termoli-Bari;
b) sviluppo delle autostrade del mare;
c) trasporto combinato delle merci strada-mare-strada in direzione est- ovest con i Balcani;
d) acquisto di mezzi a metano ed elettrici e l'utilizzo di tecnologie innovative nel trasporto pubblico locale.

L'obiettivo è quello di invertire il trend del traffico veicolare - in aumento come si evince dalla tab.1 - in quanto concorre in modo significativo alle emissioni di elevate concentrazioni di polveri, soprattutto in ambito cittadino. A livello generale, si stima che la presenza nell'aria di particolato PM_{10} sia attribuibile almeno per un terzo al settore dei trasporti, di cui la metà circa riconducibile alle sole autovetture.

Veicoli circolanti nella Regione Abruzzo merci e passeggeri (esclusi i ciclomotori) - Anni 2012-2017

Regione	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Abruzzo	1.125.725	1.131.214	1.131.837	1.134.723	1.144.525	1.160.608

Fonte 1. Conto nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti 2016-2017 - MIT

Nell'ambito del TPL su gomma, la Regione garantisce una produttività annua di oltre 45 milioni di vetture*km. Nell'anno 2015-2016 è stato svolto un importante lavoro di riorganizzazione dei servizi ferroviari dei due vettori TUA S.p.A. e Trenitalia S.p.A.. garantendo l'esercizio ferroviario di 5.100.000 treni*km. I primi effetti positivi di questa riorganizzazione si misurano nell'aumento dell'indice di utilizzazione del treno, seppure risulti ancora al di sotto della media nazionale che nel 2017 si attesta a 5,5.

Il tracciato ferroviario Pescara-Roma in uscita dalla città.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

Indice di utilizzazione del trasporto ferroviario (Lavoratori, scolari e studenti di 3 anni e più che utilizzano il treno abitualmente per recarsi a lavoro, asilo o scuola sul totale - percentuale)

Territorio	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Abruzzo	2,7	2,8	3,6	2,0	2,3	4,2

Fonte 2. ISTAT

È in aumento anche il trend relativo all'utilizzo dei mezzi pubblici che si attesta alla media nazionale. Nonostante ciò l'utilizzo della vettura privata è ancora preponderante rispetto all'utilizzo del mezzo pubblico.

Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (N. di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici che hanno utilizzato mezzi pubblici di trasporto sul totale delle persone che si sono spostate per motivi di lavoro e di studio e hanno usato mezzi di trasporto)

Territorio	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Abruzzo	17,9	18,2	17,5	16,9	19,1	20,1

Fonte 3. ISTAT

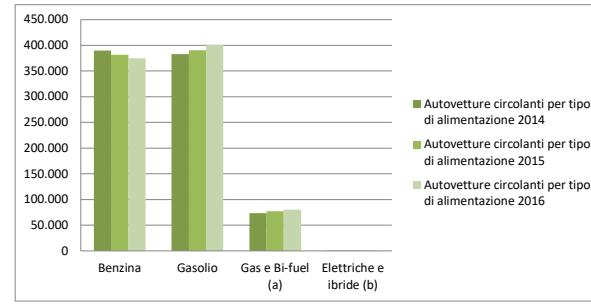
La Regione è impegnata a sottoscrivere con Trenitalia un nuovo Contratto, di durata quindicennale, che preveda investimenti pari a 120,9 milioni di euro che consentiranno il rinnovo pressoché totale della flotta. Il provvedimento punta all'ammoder-

namento del parco rotabile anche con l'acquisto di autobus a basso impatto ambientale nei Comuni e l'impianto filoviario elettrificato a tecnologia innovativa tra Pescara e Montesilvano finalizzato a ridurre il fenomeno della congestione interessante l'area metropolitana Chieti-Pescara, per il quale si stima l'entrata in funzione entro i prossimi due anni (2019-2020). Nella tabella seguente è illustrata la composizione della flotta dei mezzi utilizzati per il TPL al 2018.

Flotta autobus 2018 per il trasporto pubblico locale - composizione per omologazione antinquinamento

Tipo omologazione	n. bus	incid. %
EURO0	192	12,65%
EURO1	13	0,86%
EURO2	239	15,74%
EURO3	452	29,78%
EURO4	65	4,28%
EURO5	213	14,03%
EEV	158	10,41%
EURO6	76	5,01%
elettrico	8	0,53%
ibrido	12	0,79%
Totale	**1518**	**100%**

Anche sull'asse marittimo la Regione ha investito risorse per spostare la merce dalla strada al mare, attraverso l'affidamento di servizi di trasporto navale tra l'Abruzzo e la Croazia, per il triennio 2019-2021, per un importo complessivo di 2.400.000 euro, attraverso l'utilizzo di una nave ro-pax, allo scopo di dare avvio alla linea passeggeri e merci tra l'Abruzzo e la Croazia, con una rete di collegamenti pensata quindi anche per gli autotrasportatori. Con riferimento, invece, al trasporto privato, la percentuale di autovetture relative alla classe di emissione Euro6 è aumentata, passando nel periodo 2014-2016 dal 4,8 % al 27,7%. Si conferma il trend in aumento anche relativamente alle autovetture elettriche in circolazione che nel periodo 2014-2016 sono aumentate del 37%.



Per quanto concerne i dati relativi alla mobilità ciclistica, la Regione Abruzzo ha finanziato con il Masterplan il progetto Bike To Coast, la pista ciclopedonale lungo la costa abruzzese che diventerà la più lunga d'Italia grazie ai suoi 131 km. I lavori per Bike To Coast sono iniziati dalla tratta in provincia di Chieti. Si conta di terminarli nell'arco di 24 mesi. Il costo per la realizzazione dell'infrastruttura è di 32,8 milioni di euro. Ammontano a 95 milioni gli investimenti complessivi che la Regione ha destinato alle piste ciclopedonali al fine di incentivare lo sviluppo delle reti ciclabili urbane ed extra urbane e di un sistema di bike-sharing capace di integrare differenti sistemi di mobilità su ferro e su gomma. Come si evince dalla tabella n. 9 continua ad aumentare l'estensione delle piste ciclabili nei comuni capoluogo di provincia.

Piste ciclabili nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana - Anni 2011-2016 (valori assoluti in km)

COMUNI	2011	2012	2013	2014	2015	2016
L'Aquila	-	3,0	3,0	3,0	3,0	9,0
Teramo	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Pescara	15,1	16,5	20,0	20,0	21,4	21,4
Chieti	0,6	0,6	-	-	-	-

Fonte 4. ISTAT (Elaborazioni su dati Aci, Pubblico registro automobilistico)

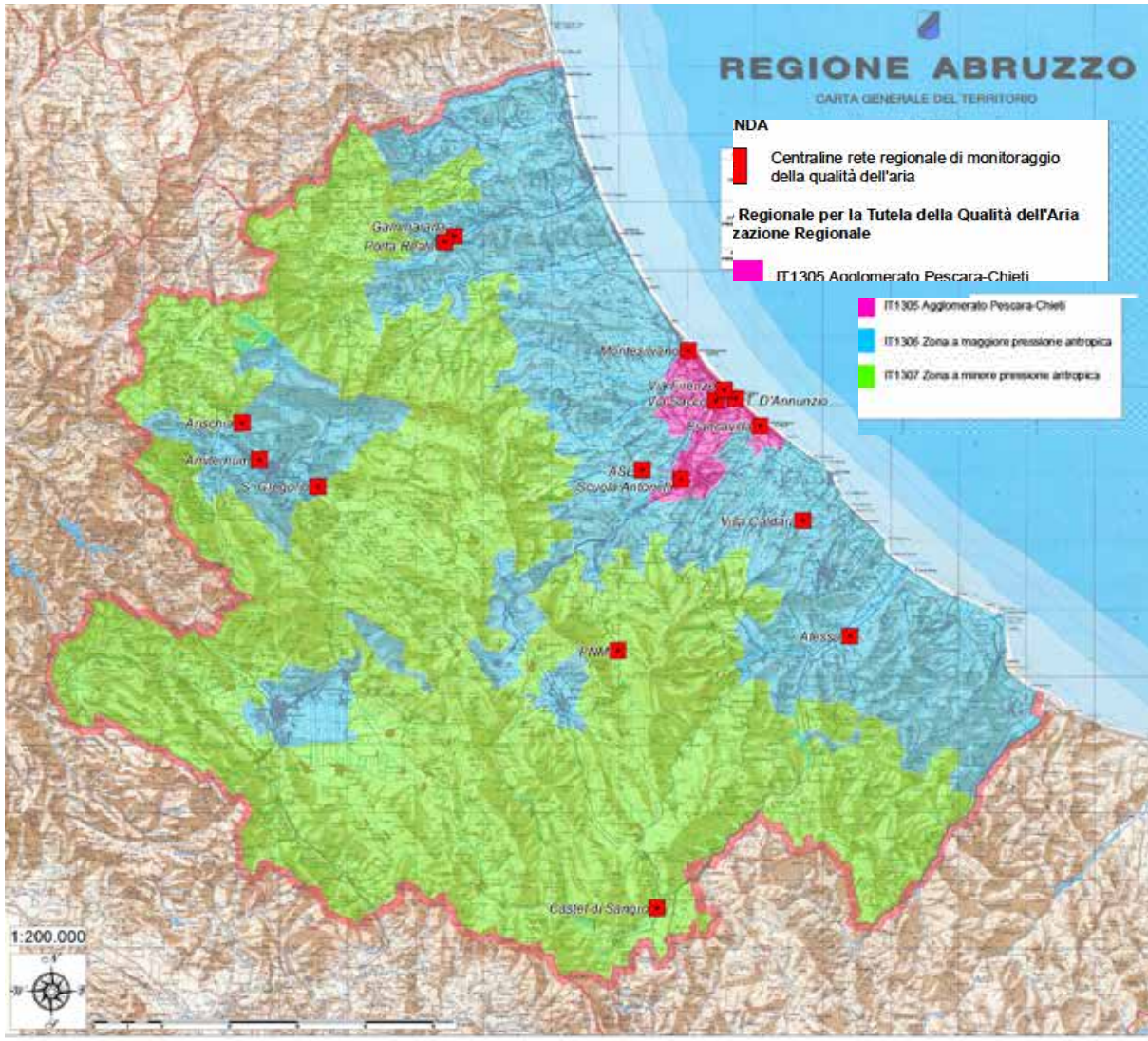
Il nuovo Ponte Flajano, a Pescara. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

La qualità dell'aria

Sinibaldo Di Tommaso, Carlo Colangeli,
Antonio Salini, Carlo Bellina
ARTA

Nel 2017 è finalmente stata attivata la rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Abruzzo. La rete è costituita da 16 centraline ubicate sull'intero territorio regionale e contenenti complessivamente circa 70 sensori di misura di tutti gli inquinanti previsti dalla Direttiva Europea 2008/50/CE recepita in Italia dal D. Lgs.vo 155/2010. Le misurazioni, eseguite giornalmente, devono avere una copertura annuale di almeno il 90 %. Nella relazione vengono quindi riportati in forma sintetica le medie delle misurazioni svolte nel corso di questo primo anno. Si è scelto di presentare i risultati in forma grafica, suddivisi per inquinante e per zona secondo le definizioni del D. Lgs.vo 155/2010.

I risultati presentati - come detto relativi al 2017 - mostrano per la prima volta in maniera analitica che la qualità dell'aria della Regione non ha mai raggiunto

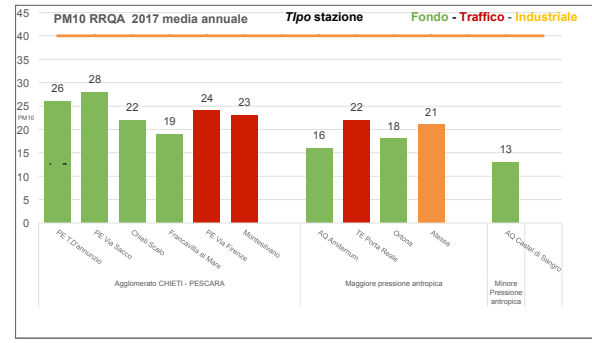


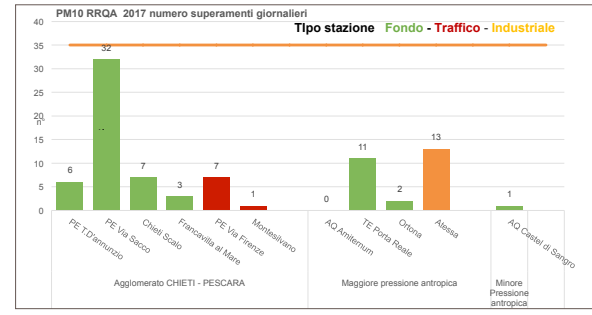
ANIZZAZIONE	PROVINCIA	COMUNE	NOME STAZ	UTM 33 E	UTM 33 N	TIPO	PM10	PM2,5	NOx	CO	BTX	O3	VOC	SO2	Pb	As	Ni	Cd	BaP
	PE	Pescara	T. d'Annunzio	437102	4700733	UB	X	X	X	X	X	X		X					
gglomerato	PE	Pescara	Via Sacco	434150	4700366	UB	X	X	X										
ETI - PESCARA	PE	Pescara	V. Firenze	435376	4702020	UT	X	X	X	X	X								
(IT 1305)	PE	Montesilvano	Montesilvano	430126	4707801	UT	X	X	X	X	X								
	CH	Chieti Scalo	Scuola Antonelli	429050	4688783	UB	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	CH	Francavilla al Mare	Francavilla	440699	4696817	UB	X	X	X		X	X							
	AQ	L'Aquila	Amiternum	366938	4691713	UB	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
	AQ	L'Aquila	S. Gregorio	375604	4687738	SB			X			X							
A A MAGGIORE	TE	Teramo	Gammarana	395690	4724660	UB	X	X	X										
IONE ANTOPRICA	TE	Teramo	Porta Reale	394297	4723748	UT	X		X	X	X				X	X	X	X	X
(IT 1306)	PE	Cepagatti	ASL	423332	4690147	RB			X			X	X						
	CH	Ortona	Villa Caldari	446950	4682708	SB			X	X	X	X	X						
	CH	Atessa	Atessa	453840	4665673	I	X				X								
NA A MINORE	AQ	Castel di Sangro	Castel di Sangro	425526	4625609	SB	X	X	X			X			X	X	X	X	X
IONE ANTROPICA	AQ	L'Aquila	Arischia	364389	4697123	RB			X			X	X						
(IT 1307)	PE	S. Eufemia a Maiella	PNM	419701	4663534	RB			X			X	X						

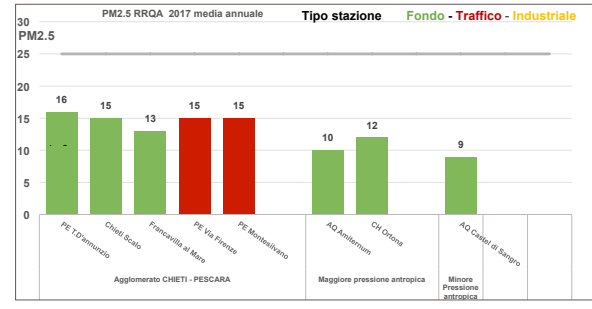
le criticità evidenziatesi invece in altre parti del territorio nazionale. In maniera altrettanto evidente è possibile anche osservare che nella Regione esistono comunque aree ad inquinamento atmosferico quasi inesistente e aree - più densamente antropizzate - che in alcuni periodi dell'anno presentano concentrazioni significative di inquinanti.
Ai fini della valutazione della qualità dell'aria l'intero territorio nazionale così come disposto dal D. Lgs.vo 155/2010 è stato suddiviso in zone ed agglomerati.
La zonizzazione del territorio della regione Abruzzo ai fini della valutazione della qualità dell'aria prevede un agglomerato, costituito dalla conurbazione di Pescara-Chieti (Cod. IT1305) la cui area si estende nel territorio delle due province ed include i sei Comuni di Chieti, Pescara, Montesilvano, Spoltore, San Giovanni Teatino e Francavilla al mare per una popolazione residente al 2012 di 280.000 abitanti.
Il restante territorio abruzzese è stato suddiviso in due zone denominate rispettivamente:

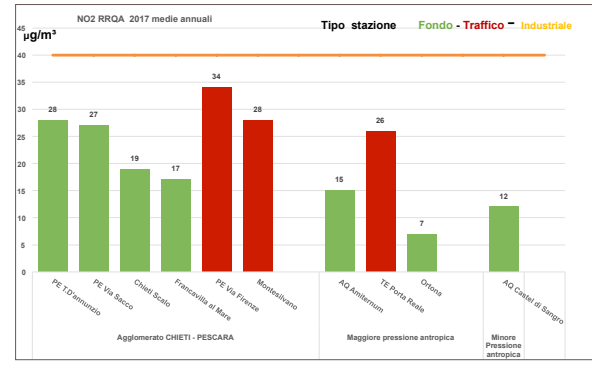
- Zona a maggiore pressione antropica (Cod. IT 1306) (circa 800000 ab. Comuni di AQ, TE e altri 109)
- Zona a minore pressione antropica (Cod. IT 1307) (circa 255000 ab, 188 comuni)

Nella pagina a fianco la cartina della Regione Abruzzo con indicate le posizioni delle centraline.
Nelle tabelle a destra vengono invece riportati per tutte le centraline, in forma grafica, i valori medi annuali del 2017 per alcuni degli inquinanti più critici che sono stati monitorati.









Nella relazione vengono descritti inoltre gli interventi svolti dall'Agenzia in occasione di due incendi. Di particolare importanza è stato l'incendio sprigionatosi in vicinanza della città di Chieti nella notte tra sabato 27 e domenica 28 giugno 2015 della durata di due/tre giorni. L'incendio sprigionatosi presso una discarica di circa 4000 metri quadrati nei pressi di Chieti tra le località di Colle Marconi e Colle Sant'Antonio di Bucchianico ha provocato forte apprensione tra gli abitanti della zona a motivo del materiale combusto lasciato in abbandono da anni nella discarica. Esso risultava costituito da varie decine di fusti di batterie esauste, contenitori di rifiuti speciali cumuli di rifiuti urbani senza essere stati messi in sicurezza o al riparo di mezzi di fortuna.
Nella stessa mattina di domenica 28 giugno 2015 i tecnici dell'Agenzia sono intervenuti per effettuare i primi campionamenti istantanei di aria in prossimità dell'incendio.
Dal giorno successivo all'incendio è stata determinata anche la concentrazione di diossine e furani nel PM10 presso due postazioni di prelievo non lontane dal luogo dell'incendio
In esito ai risultati ottenuti dai primi campioni di aria prelevati nella mattinata del 28 giugno 2015 nei pressi della discarica ancora in fiamme, e fino al 10 luglio 2015 in aree abitate poste a distanza dalla discarica di Colle Marconi, era stato possibile stabilire che i valori di concentrazione in aria delle sostanze inquinanti che si sono sprigionate nel corso dell'incendio sono rientrate nei giorni successivi al disotto dei limiti di legge.
Inoltre, nelle aree abitative investigate, poste a varie distanza dalla discarica, per i vari inquinanti ricercati, le concentrazioni in aria ambiente erano risultate inferiori al limite di rilevabilità analitica raggiungibile con le tecniche utilizzate.
Va evidenziato che dei due campionamenti relativi a prelievi di aria con "campionatore alto volume con

testata PM 10" presso l'area "Sporting club", nel secondo, eseguito nella notte tra il 30 giugno e il 1 luglio, sono state rilevate piccole quantità di alcune diossine e di furani.

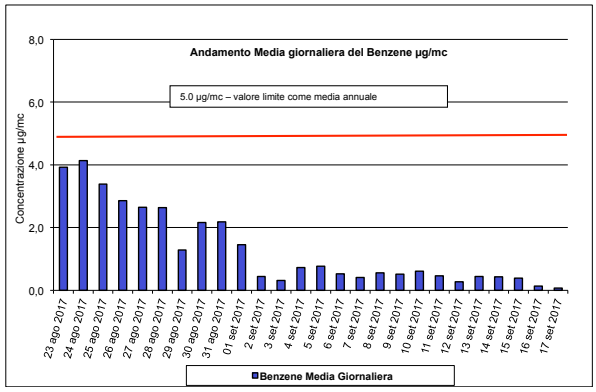
2) Il 2017 è stato caratterizzato dal più violento incendio dell'ultimo decennio nel Parco Nazionale della Maiella. Le pinete poste sui versanti occidentale e meridionale del Monte Morrone, già protagonista di un episodio altrettanto intenso negli anni '80, sono state percorse dalle fiamme per due settimane. Dopo i primi giorni dall'inizio dell'incendio, su richiesta dell'Amministrazione Comunale di Sulmona, preoccupata dall'avvicinarsi delle fiamme alle abitazioni, al fine di fornire informazioni utili per valutare l'impatto sulla popolazione dei fumi sviluppatisi dall'incendio dei boschi, nella mattinata del 22 agosto 2017, i tecnici dell'Agenzia hanno predisposto una campagna di monitoraggio con il Laboratorio mobile per il rilevamento della qualità dell'aria in loc. Marane di Sulmona**.** Le analisi sono proseguite sino al 17 settembre 2017.

Dotazione strumentale all' interno del Laboratorio mobile

Nel corso delle giornate nelle quali erano attivi i roghi sul Morrone, tutti gli inquinanti da noi misurati hanno raggiunto concentrazioni significative in relazione ai valori attesi per la zona in esame.

Riguardo agli andamenti orari nelle ore serali e notturne, in cui l'abitato risultava sottovento rispetto al rogo, si sono verificati sistematici innalzamenti di concentrazione per tutti gli inquinanti monitorati. I valori tendevano poi a diminuire al mutare della

direzione delle brezze per diventare minimi in condizioni di sopravvento e nelle ore diurne più calde.



Dall'esame dei valori medi relativi all'intero periodo di misurazione era stato possibile evidenziare come gradualmente le concentrazioni medie giornaliere degli inquinanti siano andate diminuendo man mano che procedeva l'attività di spegnimento fino a stabilizzarsi intorno a valori notevolmente più bassi e ragionevolmente compatibili coi valori di fondo tipici del luogo.
Le ultime misurazioni a distanza di tempo dalla fine dell'evento hanno testimoniato il ritorno all'eccellente livello di qualità dell'aria della zona, con concentrazioni di inquinanti estremamente basse.

Veduta aerea di Pescara. In primo piano il Tribunale e, a destra il polo universitario. *Foto di Roberto Monasterio / Carsa Edizioni.*

L'impatto sulla qualità dell'aria di eventi eccezionali

Sebastiano Bianco, Giuseppe Pierfelice,
Roberto Mancini, Roberto Civitareale
ARTA

Incendi di rifiuti

Negli ultimi anni tutto il territorio nazionale è stato interessato da diffusi e frequenti episodi di incendi in impianti di gestione rifiuti. Anche in Abruzzo si sono verificati alcuni eventi di particolare rilevanza. Questi fenomeni destano forte preoccupazione in tutta la popolazione soprattutto in quella residente nelle vicinanze delle aree interessate dalle fiamme. Di particolare importanza è stato l'incendio sprigionatosi in vicinanza della città di Chieti nella notte tra sabato 27 e domenica 28 giugno 2015 della durata di due/tre giorni. L'incendio sprigionatosi presso una discarica di circa 4000 metri quadrati nei pressi di Chieti tra le località di Colle Marcone e Colle Sant'Antonio di Bucchianico ha provocato forte apprensione tra gli abitanti della zona a motivo del materiale combusto lasciato in abbandono da anni nella discarica. Esso risultava costituito da varie decine di fusti di batterie esauste, contenitori di rifiuti speciali cumuli di rifiuti urbani senza essere stati messi in sicurezza o al riparo di mezzi di fortuna.
Nella stessa mattina di domenica 28 giugno 2015 i tecnici dell'Agenzia sono intervenuti per effettuare i primi campionamenti istantanei di aria in prossimità dell'incendio. Le analisi svolte su campioni tramite sacche denominate "tedlar bag" prelevati nell'immediato hanno rivelato che gli inquinanti volatili prodotti in maggiore quantità erano Idrocarburi Aromatici (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, Stirene) e Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), oltre a numerose altre sostanze formatesi in minore quantità (Fenoli, Chetoni, Ftalati, nitrili, aldeidi e idrocarburi alifatici).

Campioni istantanei in prossimità incendio – data 28 giugno (Concentrazioni di punta in ppb)

Numero campione ora campionamento	Camp 1 h 11.45	Camp 2 h. 12.10	Camp 3 h 13.45
Sostanze individuate			
Benzene	1860	2410	525
Toluene	645	705	190
Etilbenzene	255	476	170
Xileni totali	75	160	65
Stirene	450	835	375
IPA	1,985		

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici): somma di naftalene, acenaftilene, acenaftene, fluorene, fenantrene, antracene, fluorantene, pirene, benzo(a)antracene, crisene, benzo(b,j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(e)pirene, benzo (a) pirene, perilene, dibenzo(a,h)antracene, indeno (1,2,3-c,d)pirene, benzo (g,h)perilene.

I risultati delle analisi effettuate sulle acque di spegnimento hanno confermato che i composti volatili formatisi in maggiore quantità nell'incendio erano gli idrocarburi aromatici.

Risultati dei campionatori passivi (Concentrazioni medie nel periodo di esposizione)

Già dal 28 mattina sono stati posizionati in prossimità dell'incendio inoltre campionatori passivi specifici (c.d. "Radielli" per Acido cloridrico e Idrocarburi aromatici).

Risultati campionatori passivi in prossimità dell'incendio

Numero campione Data e ora Campionamento	Camp 4 RADIELLO PER HCl Espos. 24 ore (dal 28/6/2015 al 29/6 /2015)	Camp 5 RADIELLO PER HCl Espos. 48 ore (dal 28/6/2015 al 30/6 /2015)	Camp 6 RADIELLO BTX/ VOC Espos. 24 ore (dal 28/6/2015 al 29/6 /2015)	Valore limite annuale Qualità dell' ARIA	TLV Valore limite di soglia per ambienti di lavoro
Acido Cloridrico	0,0027 mg/mc	0,172 mg/mc			7,5 mg/mc
Benzene			10 µg/mc	5 µg/mc	1600 µg/mc
Toluene			0.019 mg/mc		188 mg/mc
Etilbenzene			0.027 mg/mc		434 mg/mc
o-Xilene			0,0007 mg/mc		434 mg/mc
Stirene			< 0,2 µg/mc		
m+p Xilene	< 0,2 µg/mc				

Non esistendo valori di qualità dell'aria per dette sostanze, (ad esclusione del Benzene) il confronto è stato effettuato con i TLV, limiti per gli ambienti di lavoro.
Sono stati esposti altri 4 campionatori passivi (in concomitanza con le operazioni di spegnimento e fino al 10 luglio), posizionati a distanza del luogo dell'incendio con gli obiettivi:
1) di valutare la persistenza nell'aria delle sostanze sprigionatesi nel corso dell'incendio;
2) per ricercare eventuali ulteriori inquinanti la cui presenza nell'aria a distanza dalla discarica potesse essere messa in relazione comunque con l'incendio.

Si riportano i risultati ottenuti a distanza dall'incendio e dopo alcuni giorni dal suo spegnimento.

Numero campione **Data e ora Campionamento** Eposizione dalle 10 del 1 luglio alle 10 del 10 luglio 2015 per tutti i radielli	Camp 1 RADIELLO BTX/VOC	Camp 2 RADIELLO BTX/VOC	Camp 3 RADIELLO BTX/VOC	Camp 4 RAD 130 BTX/VOC	Valore limite annuale Qualità dell'ARIA	TLV Valore limite di soglia per ambienti di lavoro
Benzene	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	<0,2 µg/mc	<0,2 µg/mc	5 µg/mc	1600 µg/mc
Toluene	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc		188 mg/mc
Etilbenzene	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc		434 mg/mc
o-Xilene	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc		434 mg/mc
Stirene	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc		
m+p Xilene	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc	< 0,2 µg/mc		

Campionatore ad alto volume.

Campionamenti PM10 per diossine e furani e PCB

Infine, è stata determinata la concentrazione di diossine e furani nel PM 10 in prossimità del centro sportivo "Sporting club" in località Colle Marcone e del ristorante "Fivilu" in località Colle San Antonio, entrambi nel comune di Chieti. Di seguito i risultati ottenuti e le coordinate dei due punti di prelevamento eseguiti con campionatore ad alto volume dotato di testa di prelievo per PM10 e materiale adsorbente per campionamento di microinquinanti ("PUF").

	COORDINATE		Data e ora campionamento	Punto campionamento
Campionamento ad alto volume	42.322499	14.155227	dalle 13.30 alle 17.00 del 30/6/2015	"Sporting Club" Colle Marcone
Campionamento ad alto volume	42.322499	14.155227	dalle 17.30 del 30/6 alle 7 del 1/7	"Sporting Club" Colle Marcone
Campionamento ad alto volume	42.320045	14.136434	dalle 10.30 del 2 luglio alle 8.30 del 3 luglio	"Ristorante FIVILU'" Colle S. Antonio

È stata effettuata anche la ricerca di PCB, che sono risultati tutti inferiori a 10 pg in tutti e tre i campioni.

Risultati diossine e furani in pg/mc

Diossine e Furani valori in pg/mc	II Campione Sporting club	I Campione Sporting club	Ristorante FIVILU
2,3,7,8-TetraCDD	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,4,7,8-EsaCDD	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,6,7,8-EsaCDD	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,7,8,9Esa-CDD	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	1,8	< 0.005	<0.1
OctaCDD	9,4	< 0.005	<0.2
2,3,7,8-Tetra CDF	< 0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.14	< 0.005	<0.1
2,3,4,7,8-Penta CDF	0,41	< 0.005	<0.1
1,2,3,4,7,8-EsaCDF	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,6,7,8-EsaCDF	0.45	< 0.005	<0.1
2,3,4,6,7,8-EsaCDF	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,7,8,9-EsaCDF	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.14	< 0.005	<0.1
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,58	< 0.005	<0.1
OctaCDF	1,32	< 0.005	0.07

Diossine e Furani valori in pg/mc	II Sporting club	I-TEF	I-TEQ	VALORE DI RIFERIMENTO GERMANIA
2,3,7,8-TetraCDD	<0.14	1	0.14	
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.14	0.5	0.07	
1,2,3,4,7,8-EsaCDD	<0.14	0.1	0.014	
1,2,3,6,7,8-EsaCDD	<0.14	0.1	0.014	
1,2,3,7,8,9Esa-CDD	<0.14	0.1	0.014	
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	1,8	0.01	0.018	
OctaCDD	9,4	0.001	0.0094	
2,3,7,8-Tetra CDF	< 0.14	0.1	0.014	
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.14	0.05	0.014	
2,3,4,7,8-Penta CDF	0,41	0.5	0.205	
1,2,3,4,7,8-EsaCDF	<0.14	0.1	0.014	
1,2,3,6,7,8-EsaCDF	0.45	0.1	0.045	
2,3,4,6,7,8-EsaCDF	<0.14	0.1	0.014	
1,2,3,7,8,9-EsaCDF	<0.14	0.01	0.0014	
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.14	0.01	0.0014	
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,58	0.01	0.0158	
OctaCDF	1,32	0.001	0.00132	
pg I-TEQ/mc 0.6				**0,15**

Risultati diossine e furani in tossicità equivalente

In esito ai risultati ottenuti dai primi campioni di aria prelevati nella mattinata del 28 giugno 2015 nei pressi della discarica ancora in fiamme, e fino al 10 luglio 2015 in aree abitate poste a distanza dalla discarica di Colle Marconi, e quindi ad operazioni dei VVF già concluse, limitatamente ai campioni di aria sottoposti al controllo, e con le tecniche e le strumentazioni di campionamento e analisi a disposizione dell'Agenzia, era stato possibile stabilire che i valori di concentrazione in aria delle sostanze inquinanti che si sono sprigionate nel corso dell'incendio sono rientrate nei giorni successivi al disotto dei limiti di legge (che comunque si riferiscono alla media annuale).

Le concentrazioni in aria delle altre sostanze rinvenute nei campioni analizzati che non presentano limiti di legge per l'aria ambiente sono state confrontate con i valori soglia indicati dall'Associazione degli Igienisti Industriali (ACGIH) per esposizioni professionali in ambienti di lavoro. Tali concentrazioni sono ugualmente risultate al di sotto dei limiti.

Inoltre, nelle aree abitative investigate, poste a varie distanza dalla discarica, per i vari inquinanti ricercati, le concentrazioni in aria ambiente erano risultate inferiori al limite di rilevabilità analitica raggiungibile con le tecniche utilizzate.

Va evidenziato che dei due campionamenti relativi a prelievi di aria con "campionatore alto volume con testata PM 10" presso l'area "Sporting club", nel secondo, eseguito nella notte tra il 30 giugno e il 1 luglio, sono state rilevate quantità misurabili di alcune diossine e furani meglio specificati nella tabella riassuntiva dei dati.

Al fine di confrontare i risultati ottenuti con quelli riportati in bibliografia, il valore delle diossine e furani è stato espresso anche come somma PCDD+PCDF dei valori di concentrazione in pg/mc (picogrammi per metro cubo di aria) ciascuno previamente moltiplicato per il corrispondente fattore di tossicità equivalente (I-TEF). Il valore ottenuto è di 0,6 pg I-TEQ/mc**.**

Per tali microinquinanti non sono stati stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale valori limiti o soglie di riferimento. L'unico riferimento sono le linee guida per la qualità dell'aria della Germania, pari a 0,15 pg I-TEQ/mc. Altri dati che possono essere presi a riferimento sono i valori di fondo riportati dall'ISPRA, che oscillano tra 0.013 e 0.2 pg I-TEQ/mc.

Incendio dei boschi del Morrone

Il 2017 è stato caratterizzato dal più violento incendio dell'ultimo decennio nel Parco Nazionale della Maiella. Le pinete poste sui versanti occidentale e meridionale del Monte Morrone, già protagonista di un episodio altrettanto intenso negli anni '80, sono state percorse dalle fiamme per due settimane.

Dopo i primi giorni dall'inizio dell'incendio, su richiesta dell'Amministrazione Comunale di Sulmona, preoccupata dall'avvicinarsi delle fiamme alle abitazioni, al fine di fornire informazioni utili

Laboratorio mobile in azione sul campo.

per valutare l'impatto sulla popolazione dei fumi sviluppatisi dall'incendio dei boschi, nella mattinata del 22 agosto 2017, i tecnici dell'Agenzia hanno predisposto una campagna di monitoraggio con il Laboratorio mobile per il rilevamento della qualità dell'aria in loc Marane (Coordinate N 42.066647 E 13.944769) di Sulmona**.** Le analisi sono proseguite sino al 17 settembre 2017.

Nei casi in cui il Laboratorio venga utilizzato per brevi periodi di misura, non è possibile eseguire un confronto rigoroso con i valori limite di legge degli inquinanti monitorati in quanto la maggior parte dei valori critici riportati nel Decreto Legislativo 155/2010 presuppongono un periodo di mediazione esteso almeno ad un anno e le misure per essere significative devono protrarsi per un periodo di tempo (Allegato I - Obiettivi di qualità dei dati) di almeno otto settimane distribuite nell'arco dell'anno in modo tale da essere rappresentativa delle varie condizioni climatiche.
Ciò premesso si riporta una sintesi dei risultati della campagna di misura effettuata in Loc. Marane di Sulmona in occasione dell'incendio del Morrone. La campagna di misura si è protratta per quattro settimane.
Il laboratorio mobile ha permesso la quantificazione degli inquinanti: Monossido di carbonio (CO), Benzene, Toluene, Polveri PM10, Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali. Mediante sensori meteo è stato possibile monitorare contemporaneamente anche gli andamenti di velocità e direzione del vento.
I risultati delle rilevazioni – riportati di seguito in forma grafica per ciascun inquinante - sono presentati come andamento temporale delle medie giornaliere di ciascun parametro. In ascissa sono indicati i giorni del rilevamento, in ordinata i valori di concentrazione dell'inquinante in esame.

Nei grafici vengono riportati – ove fissati dal D. Lgs. vo 155/2010 - anche i valori limite annuali dei singoli inquinanti. Nel caso del Monossido di Carbonio CO il valore limite (10 mg/mc) è fuori scala rispetto ai valori registrati e riportati in grafico.

La metodica di rilevazione utilizzata per la stima degli IPA non consente di estrapolare la concentrazione dell'unico idrocarburo policiclico aromatico per il quale la normativa fissa un limite: il Benzo(a) pirene.
In merito alle concentrazioni di Monossido di carbonio(CO), Benzene e materiale particolato PM10 – la comparazione con i limiti di legge è riportata a titolo indicativo trattandosi di un confronto fra valori orari di un breve periodo e limiti imposti su differente sistema di aggregazione.
Nel corso delle giornate nelle quali erano attivi i roghi sul Morrone, tutti gli inquinanti da noi misurati hanno raggiunto concentrazioni significative in relazione ai valori attesi per la zona in esame.
Riguardo agli andamenti orari nelle ore serali e notturne, in cui l'abitato risultava sottovento rispetto al rogo, si sono verificati sistematici innalzamenti di concentrazione per tutti gli inquinanti monitorati. I valori tendevano poi a diminuire al mutare della direzione delle brezze per diventare minimi in condizioni di sopravvento e nelle ore diurne più calde.

In riferimento agli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ribadito che il dato fornito si riferisce agli IPA totali, si segnala che i livelli rilevati non sono mai stati significativi ma allineati se non inferiori

Dotazione strumentale all'interno del Laboratorio mobile.

ad altre aree antropizzate dell'entroterra abruzzese. Negli ultimi giorni della campagna di misura si è rilevato che anche il *trend* di concentrazione di questi inquinanti è comunque andato a diminuire. Utile per una interpretazione corretta del parametro, l'esame delle misure effettuate a Pacentro (N 42.052328° E 13.991338°) dai colleghi dell'ARPA Molise come pure i dati del Laboratorio mobile posizionato a Prezza (N 42.056896 E 13.833837) che confermano il deciso decremento dell'impatto sulla qualità dell'aria della Valle Peligna trascorsi alcuni giorni dallo spegnimento dell'incendio. Il valore di BenzoPirene è stato misurato dall'ARPA Molise e dal Laboratorio privato ed entrambi hanno fornito dati molto bassi per questo inquinante (valore riscontrato inferiore a 0,1 ng/mc - valore limite annuale 1 ng/mc).
Si può concludere che dall'esame dei valori medi riportati in tutti i grafici relativi all'intero periodo di misurazione è possibile evidenziare come gradualmente le concentrazioni medie giornaliere degli inquinanti siano andate diminuendo man mano che procedeva l'attività di spegnimento fino a stabilizzarsi intorno a valori notevolmente più bassi e ragionevolmente compatibili coi valori di fondo tipici del luogo.
Le ultime misurazioni a distanza di tempo sufficiente dall'evento hanno testimoniato il ritorno all'eccellente livello di qualità dell'aria della zona, con concentrazioni di inquinanti estremamente basse.

Campagne di misura con il laboratorio mobile
Sebbene la minore incertezza sulla valutazione della qualità dell'aria sia ottenibile solo mediante il monitoraggio continuo degli inquinanti, per acquisire informazioni indicative della salubrità dell'aria di un sito specifico, è ammissibile il ricorso a metodi alternativi quali misure indicative, tecniche di stima obiettiva o modellizzazione.
Il Laboratorio mobile a disposizione dell'ARTA è equipaggiato con strumenti per la misura automatica continua degli inquinanti troposferici in conformità al D. Legislativo 13 agosto 2010 n.155.
Il mezzo è utilizzato per lo svolgimento di campagne di misurazione della durata complessiva di circa 60 giorni suddivisi in due periodi stagionali differenti. I dati vengono poi elaborati alla conclusione delle sessioni di misura allo scopo di fornire "misurazioni indicative" ai sensi del decreto.
La durata del periodo di misura, infatti influisce sulla significatività del dato a causa dell'estrema variabilità ed aleatorietà dei fenomeni di diffusione degli inquinanti in atmosfera.
L'Agenzia svolge campagne di misurazione di qualità dell'aria dietro richiesta dei Comuni interessati, previa Convenzione. Tutte le relazioni che riportano i risultati ottenuti nelle campagne di misura vengono riportate sul sito istituzionale dell'Agenzia.

Veduta aerea autunnale della fitta copertura boschiva del vallone di Santo Spirito sulla Majella.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

Il biomonitoraggio della qualità dell'aria

Giovannella Vespa, Antonella Iannarelli,
Giancaterino Giammaria
ARTA

Il biomonitoraggio delle deposizioni atmosferiche di metalli in traccia ed altri inquinanti atmosferici persistenti mediante l'impiego dei licheni è uno degli approcci più comunemente adottati al fine di acquisire in breve tempo, informazioni attendibili sull'inquinamento atmosferico sia in situazioni puntuali che in comprensori piuttosto vasti (Bargagli, 1998).

I licheni sono l'espressione di un'associazione simbiotica tra un fungo, per lo più un Ascomicete, più raramente un Basidiomicete, ed un'alga verde e/o un cianobatterio.

Le alghe e i cianobatteri sono organismi autotrofi, vale a dire in grado di compiere il processo fotosintetico sintetizzando zuccheri a partire da anidride carbonica e acqua, con l'ausilio della clorofilla in presenza della luce. Il fungo, eterotrofo, assume dal suo partner algale questi zuccheri come nutrimento e, in cambio, fornisce all'alga acqua, sali minerali e protezione dal disseccamento e dalle forti radiazioni solari. La vita dei licheni dipende completamente dall'aria e il rapporto col substrato su cui sono insediati è limitato alla compatibilità di pH. I licheni assorbono gli inquinanti atmosferici, alcune specie sono sensibilissime agli inquinanti ed altre relativamente più resistenti: per queste caratteristiche sono idonei a rappresentare, in maniera integrata e non istantanea, la qualità media dell'aria nelle procedure di monitoraggio.

Le tecniche di biomonitoraggio possono essere distinte in due categorie:

· bioindicazione
· bioaccumulo

Reticolo di campionamento.

Bioindicazione

La bioindicazione si basa su misure biologiche, ovvero modificazioni morfologiche, fisiologiche o genetiche a livello di organismo e su variazioni nella composizione a livello di popolazione e comunità espresse come grado di biodiversità.

Fra i diversi organismi preposti alla funzione di bioindicatore della qualità dell'aria, i licheni epifiti cioè quelli che crescono sulla corteccia delle piante, sono risultati i più adatti ed i più utilizzati a livello internazionale.

I licheni sono alquanto longevi, alcune specie rupicole sono addirittura plurisecolari. Hanno un lento accrescimento (pochi millimetri l'anno) ed un metabolismo altrettanto lento.

È possibile osservare modificazioni indotte dall'inquinamento almeno a tre livelli diversi:

- *morfologico*: è un aspetto che assume rilievo con la diminuzione della distanza dalla fonte di emissione ed ha bisogno di tempi lunghi per manifestarsi;
- *fisiologico*: correlato con la deposizione di solfati, nitrati, clorati, polveri, metalli;
- *ecologico*: legato ad una progressiva diminuzione del numero di specie nonché di individui di ciascuna specie nel tempo.

Bioaccumulo

Il termine bioaccumulo indica un aumento della concentrazione di una sostanza chimica in un organismo nel tempo, in relazione alla concentrazione della sostanza stessa nell'ambiente.

Le sostanze chimiche si accumulano negli organismi ogni volta che il loro assorbimento procede più rapidamente della loro metabolizzazione e, ove esista, delle capacità di eliminazione per escrezione.

I licheni sono ampiamente utilizzati come biaccumulatori di elementi in traccia, come metalli pesanti, radionuclidi, zolfo, fluoro e idrocarburi clorurati. Grazie al loro metabolismo strettamente dipendente dagli apporti atmosferici e alla loro struttura, possono accumulare questi elementi in quantità ben superiori ai loro fabbisogni fisiologici e mantenerli inalterati per lungo tempo senza manifestare danni.

L'assorbimento degli elementi da parte del tallo (così è chiamato il "corpo di un lichene") dipende da diversi fattori ecologici, come la natura degli elementi, le caratteristiche morfologiche del tallo e i parametri ambientali.

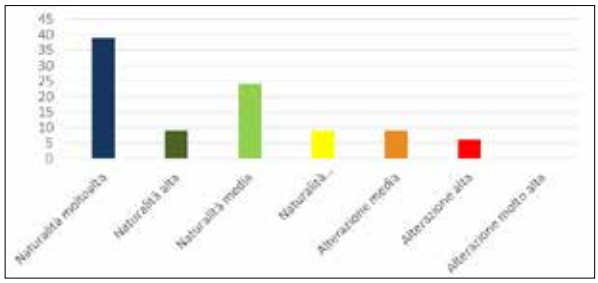
Monitoraggio della qualità dell'aria

Nel periodo 2015-2017 è stato eseguito il monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Abruzzo utilizzando lo studio dei licheni con la tecnica della bioindicazione.

Per il sistema di campionamento si è fatto riferimento al Manuale ANPA -Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente- "IBL Indice di Biodiversità Lichenica" del 2001.

Il sistema si basa su un insieme di Unità di Campionamento Primarie (UCP) e di Unità di Campionamento Secondarie (UCS). Le UCP sono porzioni di territorio all'interno delle quali vanno individuati gli alberi su cui rilevare la Biodiversità Lichenica (BL). Le UCP sono costituite da aree quadrate di dimensioni 1Km x1Km aventi come centro i nodi della griglia della rete nazionale. Le UCS sono aree circolari di raggio pari a 125m collocate in ciascuno dei quadranti (NW; NE; SE; SW) della UCP. Le UCS quindi costituiscono un sottocampione della UCP stessa. Una UCP è considerata rilevabile se esiste al suo interno almeno una UCS rilevabile; a sua volta una UCS è rilevabile se esistono al suo interno almeno tre alberi su cui è possibile effettuare il rilievo.

All'interno delle UCS, vengono selezionati e georeferenziati i 3 alberi più vicini al centro dell'UCS che presentano i requisiti standard previsti dal protocollo. Gli alberi sono scelti in base alle seguenti caratteristiche: inclinazione del tronco non superiore ai 10°, per evitare effetti dovuti all'eccessiva eutrofizzazione aerea di superfici molto inclinate, circonferenza minima di 60 cm, per evitare situazioni con flora lichenica pioniera, assenza di fenomeni evidenti di disturbo (verniciature, gravi malattie della pianta etc.).

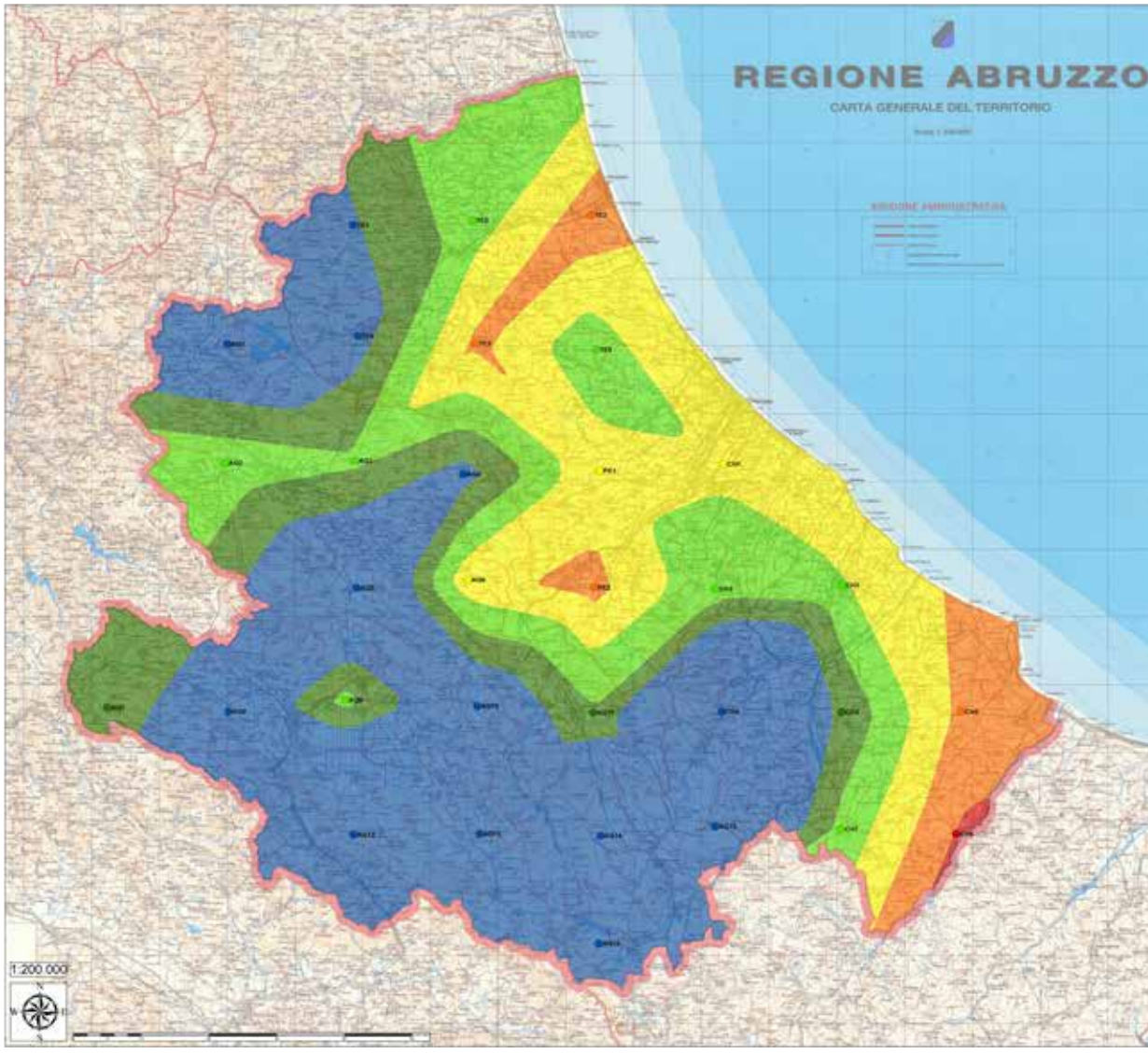


Distribuzione percentuale delle stazioni nelle classi di qualità.

Il rilevamento delle comunità licheniche di ogni albero viene effettuato utilizzando un reticolo di campionamento costituito da quattro elementi rettangolari, ciascuno formato da una serie lineare di cinque quadrati di 10x10 cm, disposti verticalmente sul tronco in corrispondenza dei quattro punti cardinali. La parte inferiore di ciascun elemento è disposta ad un metro dalla superficie del suolo. Nell'esecuzione del rilievo, vanno annotate per ciascuna direzione cardinale, tutte le specie licheniche presenti all'interno della griglia e la loro frequenza, espressa con un valore da 0 a 5, viene calcolata come numero di quadrati in cui ogni specie è presente. Per ciascun albero vanno mantenute separate le somme di frequenze relative ai quattro punti cardinali (BLjN, BLjE, BLjW, BLjS), per mettere in evidenza eventuali differenze di crescita dei licheni sui diversi lati del tronco.

In ciascuna stazione sono effettuate la somma, per

Stazione di monitoraggio AQ14, situata sull'Altopiano delle Cinquemiglia in comune di Rocca Pia.



Carta di naturalità/alterazione della regione Abruzzo, elaborata in collaborazione con il Servizio Cartografico ARTA, Roberto Di Cesare e Roberto Cacciatore.

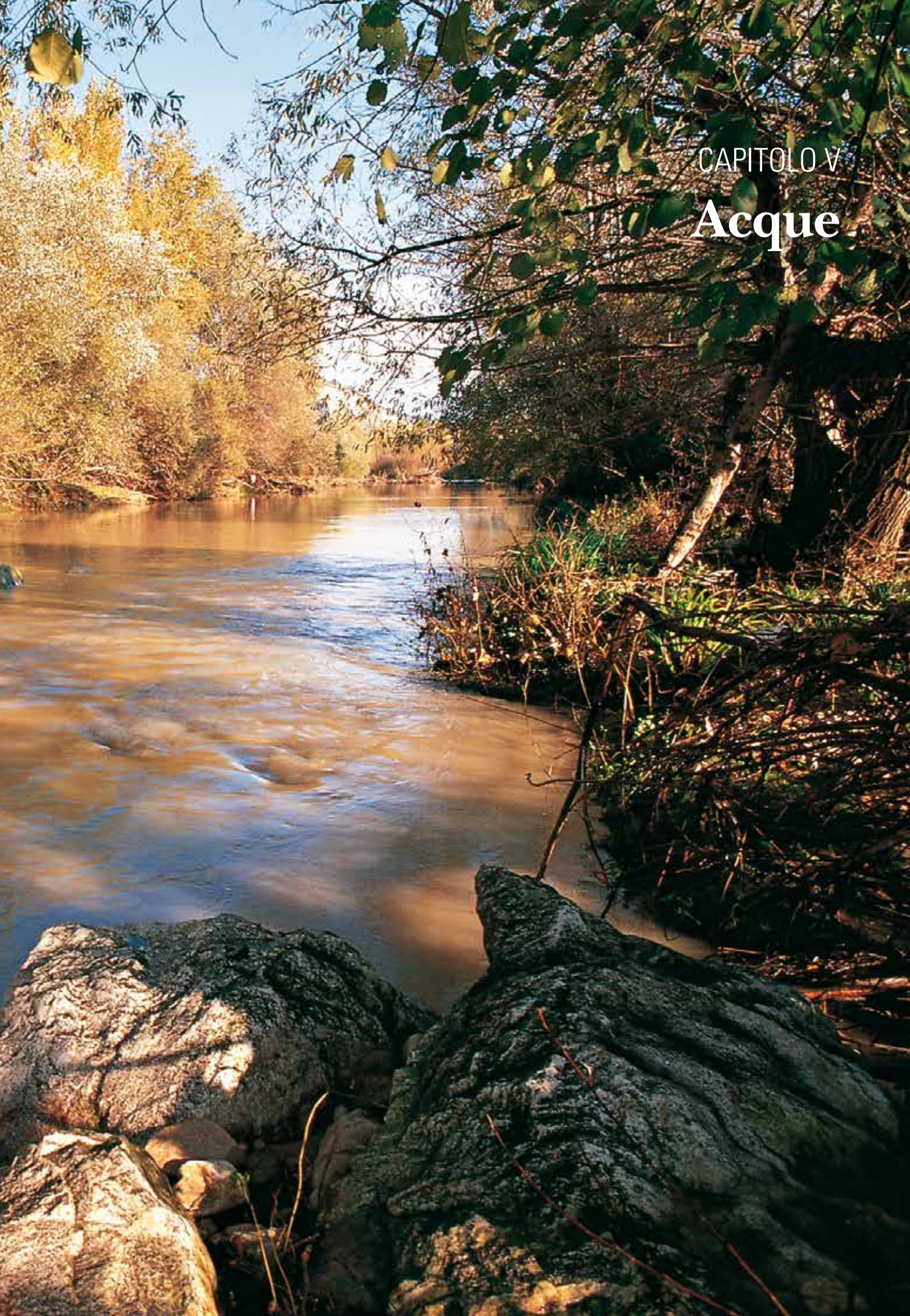
ciascun albero, delle frequenze di tutte le specie rilevate nelle quattro direzioni cardinali (BL del rilievo), la somma dei valori di BL di tutti i rilievi realizzati nello stesso punto cardinale e la divisione per il loro numero (BL del punto cardinale), la somma della BL dei quattro punti cardinali (BL della stazione).Ad ogni valore di BL della stazione corrisponde una determinata fascia di qualità biologica generale, complessiva, a cui è associato un colore convenzionale.

La rete di monitoraggio abruzzese è costituita attualmente da **32 stazioni (UCP)**: 16 situate nella Provincia di L'Aquila, 8 in quella di Chieti, 2 in quella di Pescara e 6 nella Provincia di Teramo.

I risultati ottenuti nelle stazioni monitorate, mostrano che il 40,6% ha una Naturalità molto alta (colore blu), il 9.4% ha una Naturalità alta (colore verde scuro), il 25% ha una Naturalità media (colore verde chiaro), il 9.4% è classificato con una Naturalità bassa/alterazione bassa (colore giallo), un altro 9.4% è classificato con una Alterazione media (colore arancione) ed infine un 6.2% è classificato con una Alterazione alta (colore rosso).

Con i dati ottenuti dalla campagna di monitoraggio è stata elaborata una Carta di base di naturalità/alterazione della Regione Abruzzo che fornisce un quadro completo, anche se approfondibile in dettaglio, della situazione della qualità dell'aria in Abruzzo. I dati prodotti consentono di affermare che la maggior parte del territorio abruzzese ha un Indice di Biodiversità Lichenica compatibile con una qualità dell'aria da alta a molto alta ad eccezione di quanto rilevato su una stazione situata nella Provincia di L'Aquila, nel Comune di Navelli, che è stata classificata con una Naturalità bassa, a causa di un incendio che ha distrutto la copertura lichenica sulla corteccia degli alberi e di altre due stazioni situate nella Provincia di Chieti, una nel Comune di Cupello, dove la Stazione di monitoraggio è situata vicino ad una discarica e una nel Comune di Celenza sul Trigno, dove la Stazione è situata vicino alla Strada Statale 650 che è molto trafficata.

Il medio corso del Fiume Pescara, appena a valle dell'ultimo salto. *Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni.*



CAPITOLO V

Acque

Acque sotterranee

La qualità delle acque sotterranee

Paola De Marco
ARTA

Le acque sotterranee costituiscono la più ampia riserva di acque dolci nel mondo, ammontando a più del 97% di tutte quelle disponibili sulla terra, esclusi i ghiacciai e le calotte polari. Il restante 3% è composto principalmente da acque superficiali e dall'umidità del suolo.
Tali acque rivestono un ruolo essenziale nel ciclo idrologico, e rappresentano un importante serbatoio per i sistemi idrici superficiali durante i periodi più secchi. In particolare, più del 50% del flusso annuale dei fiumi europei deriva da acque sotterranee e, in periodi di magra tale percentuale può crescere fino a più del 90%. In tal senso, è ovvio che il deterioramento della qualità delle acque sotterranee può influire direttamente sugli ecosistemi acquatici superficiali e sugli ecosistemi terrestri ad essi connessi, e deve anche essere protetta anche per il suo valore ambientale.
La vigente Direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea in materia di acque, sia dal punto di vista ambientale, sia amministrativo-gestionale, imponendo agli Stati Membri obiettivo di prevenzione e miglioramento del deterioramento qualitativo e quantitativo delle acque, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili. La Direttiva 2000/60/CE si propone di raggiungere i seguenti obiettivi generali:
- ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee
- raggiungere lo stato di "Buono" per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015
- gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture amministrative
- procedere attraverso un'azione che unisca limiti delle emissioni e standard di qualità
- riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo che tenga conto del loro costo economico reale
- rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

Per la definizione del Buono Stato Chimico delle acque sotterranee, la Direttiva 2006/118/CE ha fissato gli standard di qualità per i nitrati ed i pesticidi e, a livello italiano, il D.Lgs. 30/09 ha fissato i valori soglia per una ulteriore serie di parametri (Tabella 3 dell'Allegato 3). Successivamente, con D.M. del 6 luglio 2016, è stato rivisto l'elenco dei parametri da monitorare ed alcuni valori soglia.
Negli anni 2010-2015 la Regione Abruzzo ha concluso il I Ciclo sessennale di monitoraggio volto alla conoscenza e alla verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque dei corpi idrici sotterranei regionali in ottemperanza a quanto richiesto dalle norme vigenti. Le attività di monitoraggio sono state affidate ad Arta Abruzzo.

Stato chimico. I risultati del monitoraggio indicano che lo Stato Chimico del I Ciclo sessennale dei corpi idrici sotterranei è risultato "Buono" su più del 76% dell'intero volume della risorsa naturale sotterranea regionale, prevalentemente rappresentato da acquiferi carbonatici che pertanto rientrano negli obblighi degli obiettivi comunitari. Invece, risultano di qualità "Scadente" tutti gli acquiferi dei fondovalle alluvionali (Piana del Foro, Piana del Pescara, Piana del Saline, Piana del Salinello, Piana del Sangro, Piana del Sinello, Piana del Tordino, Piana del Trigno, Piana del Tronto, Piana del Vibrata, Piana del Vomano) ed alcune conche intermontane (Piana del Tirino, Piana del Fucino e dell'Imele, Piana di Sulmona).

Qualità delle acque sotterranee nel sessennio 2010-15

	Numero corpi idrici	Volumi della risorsa naturale (1) (Mmc/anno)	Volumi della risorsa naturale (%)
Stato Chimico Buono	11	2.461,39	76,26%
Stato Chimico Scadente	14	234,71	7,27%
Stato Chimico N.c. (Buono) (3)	4	531,59 (2)	16,47%
Totale	29	3.227,69	100,00%

1) dati Piano di Tutela delle Acque Regione Abruzzo (Allegato A 1.3 – Appendice 01);
2) il dato non comprende i volumi del corpo idrico Monte Secine - Monti Pizzi - Monte Vecchio - Monte Castellano (non disponibili)
3) non classificabile per indisponibilità di almeno 3 siti di monitoraggio ai sensi del prf. 4.2.1 dell'All.4 al D. Lgs. 30/09. Tra parentesi è fornita una classificazione parziale.

Nella tabella a seguire si riporta nel dettaglio lo Stato Chimico dei 29 corpi idrici sotterranei regionali riscontrati nel I Ciclo sessennale di monitoraggio 2010-2015.
L'inquinamento da nitrati ha superato il 20% del totale dei siti monitorati nella Piana del Vibrata, Piana del Vomano, Piana del Tordino, Piana del Sangro e Piana del Foro, mentre quello da pesticidi ha interessato esclusivamente la Piana del Tronto e la Piana del Foro (solo erbicidi).
Nel 2016 è stato avviato il II Ciclo sessennale di monitoraggio finalizzato all'aggiornamento della classificazione delle acque sotterranee per il periodo 2016-2021, ed i primi risultati mostrano con un evidente miglioramento della qualità delle acque sia per i nitrati, sia per i fitosanitari.

Stato quantitativo. La valutazione dello Stato Quantitativo dei corpi idrici sotterranei regionali riferita

La Grotta a Male di Assergi.
Foto Stefano Ardito / Archivio Carsda Edizioni.

Classe di qualità chimica dei corpi idrici sotterranei – periodo 2010-2015

CORPO IDRICO		TOTALE SITI MONITORAGGIO CHIMICO	TOTALE SITI MONITORAGGIO CHIMICO CON SUPERAMENTO VALORI SOGLIA/STANDARD	% DEI SITI CON SUPERAMENTI	CLASSE DI QUALITA' CHIMICA PERIODO 2010-2015
Montagna dei Fiori		0	0	0	N.C. (4)
Monte Cornacchia – Monti della Meta		10	1	10	**BUONO** (1)
Monte della Maiella		6	0	0	**BUONO**
Monte Genzana – Monte Greco		4	0	0	**BUONO** (1)
Monte Marsicano		8	0	0	**BUONO**
Monte Morrone	Monte Morrone s.s.MR(a)2	1	0	0	**BUONO**
	Monte Rotondo MR(a)1	2	0	0	N.C. (3)
Monte Porrara		2	0	0	N.C.**(BUONO)**
Monte Rotella		1	0		N.C.**(BUONO)**
Monte Secine - Monti Pizzi - Monte Vecchio - Monte Castellano		4	0	0	**BUONO**
Monte Velino - Monte Giano - Monte Nuria		2	0	0	N.C. **(BUONO)** (1)
Monti del Gran Sasso - Monte Sirente		21	1	5	**BUONO**
Monti Simbruini - Monti Ernici - Monte Cairo		8	0	0	**BUONO** (1)
Piana del Foro		15	8	53	**SCADENTE** (2)
Piana del Fucino e dell'Imele		17	8	47	**SCADENTE**
Piana del Pescara		18	7	39	**SCADENTE** (2)
Piana del Saline		19	10	53	**SCADENTE**
Piana del Salinello		9	3	33	**SCADENTE**(2)
Piana del Sangro		22	8	36	**SCADENTE**
Piana del Sinello		11	5	45	**SCADENTE** (2)
Piana del Tirino		7	3	43	**SCADENTE**
Piana del Tordino		34	13	38	**SCADENTE**
Piana del Trigno		13	7	54	**SCADENTE** (1)
Piana del Tronto		19	14	74	**SCADENTE** (1) (2)
Piana del Vibrata		30	27	90	**SCADENTE**
Piana del Vomano		38	23	61	**SCADENTE**
Piana dell'Alta Valle dell'Aterno		9	0	0	**BUONO**
Piana di Castel di Sangro		8	0	0	**BUONO**
Piana di Oricola		11	2	18	**BUONO** (3)
Piana di Sulmona		13	5	38	**SCADENTE**

***Legenda**:*

***N.C.** non classificabile per indisponibilità di almeno 3 siti di monitoraggio ai sensi del prf. 4.2.1 dell'All.4 al D. Lgs. 30/09. Tra parentesi è fornita una classificazione parziale. **(1)** corpi idrici interregionali la cui classificazione è parziale in quanto riferita al solo territorio abruzzese. **(2)** presenza di fenomeni puntuali d'intrusione salina. **(3)** presenza di una bassa affidabilità dei dati per numerosità, distribuzione e rappresentatività nell'arco del sessennio. **(4)** le principali emergenze sorgive ricadono all'interno della Regione Marche.*

al I Ciclo sessennale di monitoraggio è ancora in corso da parte di Arta Abruzzo, che sta effettuando rielaborazioni dei dati ottenuti mediante l'utilizzo dei Test operativi indicati nelle Linee Guida di ISPRA "*Criteri tecnici per l'analisi dello stato quantitativo e il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei*" (Manuali e Linee Guida 157/2017).

Le informazioni più recenti sullo Stato Quantitativo dei corpi idrici regionali sono quelle riportate nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo, che evidenziano un impatto antropico nullo o trascurabile che consente un uso sostenibile della risorsa sul lungo periodo sul 60% dei corpi idrici sotterranei regionali considerati significativi e d'interesse.

L'acquifero alluvionale del fiume Pescara

Paola De Marco, Giovanni Desiderio
ARTA

L'acquifero alluvionale della pianura del fiume Pescara nella sua porzione orientale è limitato sia lateralmente che inferiormente dai complessi delle argille marnose grigio-azzurre e dei depositi terrigeni aventi un grado di permeabilità medio basso che costituiscono l'acquiclude della falda alluvionale. Nella parte più occidentale, l'acquifero poggia sul complesso dei depositi carbonatici (Gole di Popoli) aventi una permeabilità elevata. In questo tratto non si escludono travasi d'acqua fra i due complessi. L'acquifero è costituito da depositi alluvionali formati da sabbie, limi e ghiaie aventi una geometria lenticolare.

Le attività di monitoraggio

L'acquifero alluvionale del fiume Pescara è interessato dalla presenza di significative pressioni antropiche e, in particolare, contiene buona parte del perimetro del S.I.N. di Bussi sul Tirino (D.M. 29/05/2008) e dell'intero perimetro del S.I.R. di Chieti scalo (D.G.R. 121 DEL 01/03/2010).

Le indagini ambientali sono state effettuate ai sensi della parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/06, su pozzi e piezometri appartenenti ad una rete di monitoraggio costituita da una maglia di n. 80 punti d'acqua nelle Provincie di Chieti e Pescara, distribuiti nel territorio comunali di: Popoli, Bussi sul Tirino, Tocco da Casauria, Bolognano, Alanno, Scafa, Turrivalignani, Manoppello, Rosciano, Chieti, San Giovanni Teatino, Pianella, Cepagatti, Pescara, Spoltore.

Inoltre, su circa 20 pozzi appartenenti alla rete sopra indicata, attraverso un monitoraggio stagionale, sono state effettuate delle indagini che hanno permesso di definire lo Stato di Qualità Chimica dell'acquifero verificando la conformità ai limiti previsti dal D. Lgs. 30/09 per specifici inquinanti selezionati sulla base dell'analisi delle pressioni.

Qualità delle acque

I punti di monitoraggio che hanno riscontrato valori di concentrazioni superiori ai limiti previsti nella tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Concentrazioni Soglia di Contaminazione -CSC) sono 33.

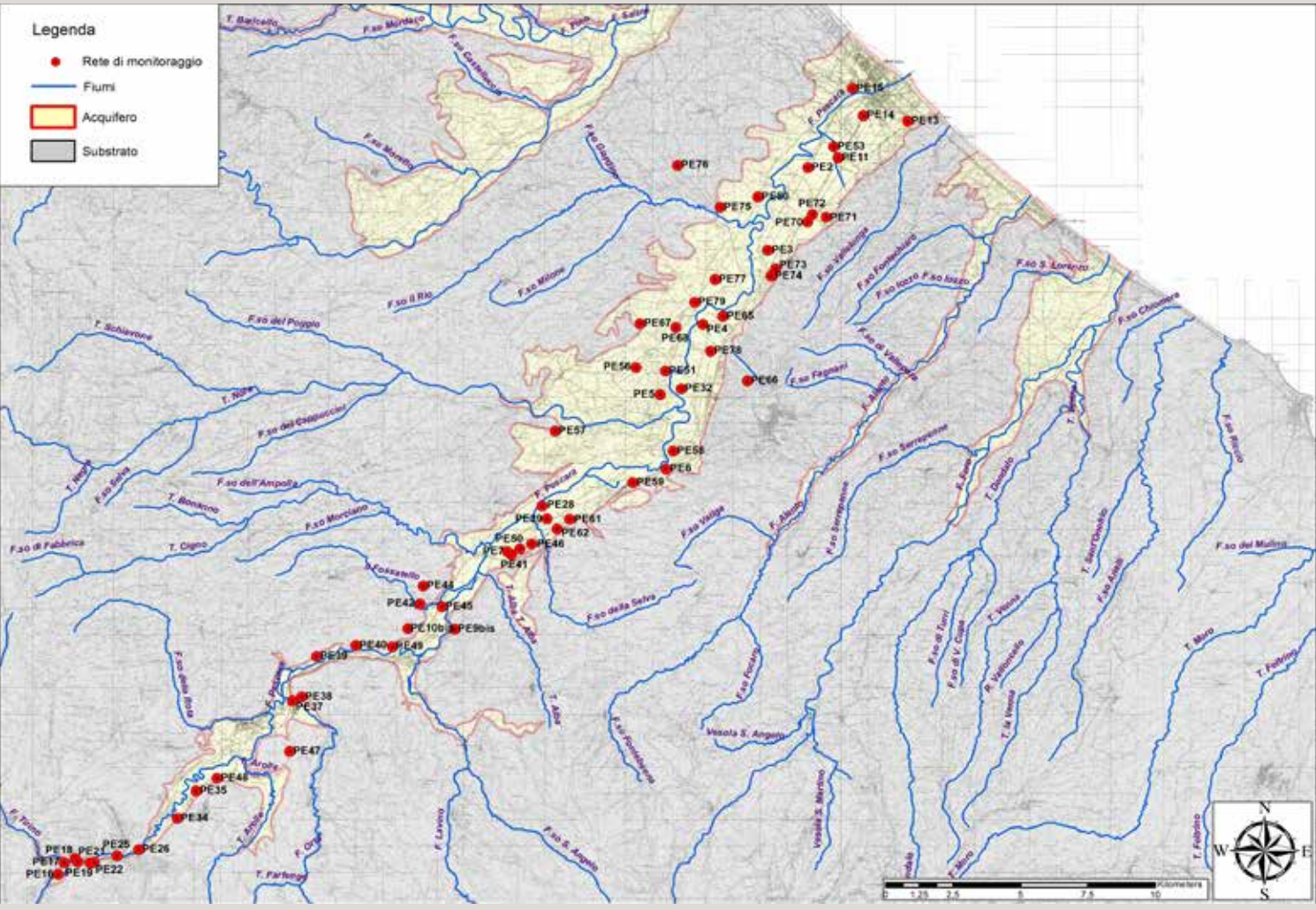
In particolare, sono risultate diffuse nell'acquifero alluvionale le seguenti sostanze:

- Triclorometano con concentrazioni superiori ai limiti di rilevabilità in 8 punti di monitoraggio sui 62 disponibili (13 % dei punti). Si evidenzia come le concentrazioni superiori ai limiti di legge sono diffuse nella zona compresa tra la confluenza dei fiumi Tirino e Pescara e il campo Pozzi "Colle S. Angelo" all'interno del perimetro del S.I.N. di Bussi sul Tirino (PE18, PE21, PE25 e PE26), in un'area del comune di Cepagatti (PE56 e PE68) e in maniera puntuale in alcuni punti all'interno dei comuni di Tocco da Casauria (PE35) e S. Giovanni Teatino (PE3). Le concentrazioni di Triclorometano sono comprese tra 0.3 e 10.9 µg/l.
- Composti chimici Organo-clorurati, tra i quali l'Esacloroetano, nelle acque dei piezometri monitorati all'interno del perimetro del S.I.N. di Bussi sul Tirino (PE18, PE19, PE21, PE25, PE26).
- Ferro con concentrazioni superiori ai limiti in 7 punti di monitoraggio sui 62 disponibili (11 % dei punti). Si evidenzia come le concentrazioni superiori ai limiti di legge sono diffuse in un'area del comune di Pescara (PE13 e PE14) e in maniera puntuale in alcuni punti all'interno dei comuni di Bussi (PE17), Alanno (PE45), Chieti (PE32 e P65) e S. Giovanni Teatino (PE72). Le concentrazioni di Ferro, in questi punti, sono comprese tra 267 e 3971 µg/l. Pur non escludendo, l'origine antropica, il Ferro può essere rinvenuto nella pianura alluvionale anche per effetto della presenza di terreni e/o suoli ferrettizzati.
- Manganese con concentrazioni superiori in 19 punti di monitoraggio sui 62 disponibili (30% dei punti). Si evidenzia come le concentrazioni superiori ai limiti di legge sono diffuse prevalentemente in sinistra idrografica, nella zona di Piano d'Orta e in corrispondenza della confluenza tra i fiumi Tirino e Pescara. In aree esterne alla pianura è da segnalare la presenza di concentrazioni sopra i limiti in corrispondenza del punto d'acqua PE76. Pur non escludendo l'origine antropica, il Manganese può essere rinvenuto nella pianura alluvionale anche per effetto della presenza di terreni con noduli manganesiferi nell'acquifero alluvionale. Per il Manganese è stato individuato il valore di fondo naturale pari a 154 µg/l, applicando il "*Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee*" (ISPRA, 2009).
- Nitrati presenti principalmente in due aree con concentrazioni superiori a 50 mg/l nei comuni di

Acquifero	Area (Km^2)	Litologia predominante nel bacino	Massimo spessore dei corpi alluvionali (m)	Tipo di acquifero	Modalità di circolazione idrica sotterranea
Pescara	121.68	Depositi carbonatici, pelitici e pelitico-arenacei	50	Multistrato	Alcuni paleoalvei

Geometria dell'acquifero, parametri idrodinamici e modalità di circolazione idrica sotterranea nella pianura del fiume Pescara

N°	Acquifero	T (m^2/s)			K (m/s)			Qs (m^2/s)			S			Risorse idriche sotterranee
		max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	milioni di mc/anno
7	Pescara	$9,5 \times 10^{-3}$	$5,7 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-3}$	$9,0 \times 10^{-4}$	$5,7 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$	$6,3 \times 10^{-3}$	$5,8 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-3}$	$7,6 \times 10^{-2}$		$3,3 \times 10^{-3}$	200



Rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Piana del Pescara.

Cepagatti-Rosciano (PE57 e PE56) e Chieti (PE78). Altre concentrazioni superiori a 50 mg/l sono riscontrate puntualmente in PE42, PE10bis, PE66 e PE48.
Il monitoraggio effettuato nel sessennio 2010-2015 per la definizione dello Stato Chimico dell'acquifero della piana del Pescara ai sensi del D. Lgs. 30/09, ha mostrato una costante qualità chimica "Scadente" dell'acquifero, sia nelle classificazioni annuali (classificazioni parziali), sia nella classificazione definitiva riferita all'intero periodo. In particolare, la classificazione definitiva è ottenuta considerando 18 punti d'acqua, ed i superamenti dei limiti normativi hanno interessato, in modo variabile, 7 siti (39 %). I parametri che hanno riscontrato superamenti sono stati:

La riserva naturale delle Sorgenti del Pescara

Punti di monitoraggio con valori di concentrazione superiori alle CSC (in µg/l).

	SOLFATI (mg/l)	MANGANESE	FERRO	NICHEL	PIOMBO	BENZENE	DIBENZO (A,H)ANTRACENE	ESACLOROETANO	CLORURO DI VINILE	TRICLOROETILENE	TETRACLOROETILENE	TRICLOROMETANO	TETRACLORURO DI CARBONIO	1.1 DICLOROETILENE	1.1.1 TRICLOROETANO	1.1.1.2 TETRACLOROETANO	1.1.2 TRICLOROETANO	1.1.2.2 TETRACLOROETANO	1.2 DICLOROETILENE	1.2 DICLOROPROPANO
PE2														1	0.4					0.29
PE3									7	360	321.5	10.9		14	22.5		0.5	0.2	978	24.1
PE4		67							5.2											
PE7											3.6									
PE13		312	1721			5.8														
PE14		816	630	185																
PE15							0.01													0.22
PE16		297																		
PE17		154	3971																	
PE18					17			0.1			1.7	0.9	1.4							
PE19								0.1					1.5							
PE21												0.5	0.4			0.1				
PE25								0.3				0.5	0.4	0.3		0.6				
PE26												0.3	0.1			0.1				
PE28		1140																		
PE32		90	340																	
PE35												0.3								
PE37		169																		
PE38		65																		
PE45			2746																	
PE47	400																			
PE53		104																		
PE56												3.1								
PE58		74																		
PE59		50																		
PE61		118																		
PE65	584	868	267																	
PE68												0.2								
PE70		147																		
PE72		295	463	38																0.7
PE73		154																		
PE74		161		22																
PE76		130																		

Cloruro di vinile, Ione ammonio, 1,2 Dicloroetilene, 1,2 Dicloroetano, Triclorometano, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, ∑organoalogenati, Nichel, Nitrati e Oxadiazon. L'acquifero non ha mai registrato superamenti del valore medio di 50 mg/L per il parametro Nitrato su un numero di punti che interessano più del 20% dell'intero acquifero e, pertanto, lo stato chimico per tale parametro è sempre risultato Buono. I residui fitosanitari risultati positivi sono 9: Metalaxil, Metolaclor, Oxadiazon, Oxadixil, Pendimetalin, Procimidone, Terbutilazina, Terbutilazina desethil e Simazina. Il superamento del valore medio soglia/standard previsto dal D.Lgs. 30/09 è stato riscontrato esclusivamente nel punto PE6 per il parametro Oxadiazon in tutte le annualità (nel 2014 è stato superato anche il valore soglia previsto per il parametro ∑Pesticidi). L'acquifero alluvionale della piana del Pescara è risultata con uno Stato Chimico Scarso per i fitofarmaci esclusivamente nel 2013, mentre nelle altre annualità ha ottenuto uno Stato Chimico Buono.

Veduta aerea del medio corso irregimantato del Fiume Pescara. ***Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.***

Acque superfciali interne

Acque fluviali e lacustri

Paola De Marco
ARTA

Le acque superficiali costituiscono oggetto di tutela della normativa europea e nazionale al fine di prevenirne e ridurne l'inquinamento e perseguirne utilizzi sostenibili. Nell'ultimo quindicennio la protezione e la salvaguardia delle acque superficiali hanno conosciuto un vero e proprio salto di paradigma, con il passaggio da un approccio di tipo esclusivamente prescrittivo o di impostazione paesaggistica ad un approccio più organico, orientato alla conoscenza e alla tutela dei bacini idrografici e degli ecosistemi fluviali, lacuali e marino-costieri nella loro complessità, intesi come insiemi di elementi idrologici, morfologici e biologici. La tutela degli ecosistemi così individuati costituisce premessa imprescindibile per la conservazione e la valorizzazione delle valenze e delle risorse naturalistiche e paesaggistiche, e per la contestuale salvaguardia dei territori.
Uno degli obiettivi imposti dalla Direttiva 2000/60/CE è che tutte le acque superficiali devono raggiungere uno Stato Ecologico ed uno Stato Chimico "Buono" entro il 2015, definito in base alla qualità delle comunità animali e vegetali presenti, ed alla qualità chimica delle acque.
I "corpi idrici" sono le unità a cui fare riferimento per la verifica di conformità degli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva. La Direttiva è stata recepita in Italia sia con D.Lgs. 152/06 che dai successivi Decreti attuativi D.M. 56/09, D.M. 260/10 e D.Lgs. 172/15.
Le attività di monitoraggio svolte da Arta Abruzzo per conto della Regione hanno previsto il controllo, secondo le frequenze di legge, di:

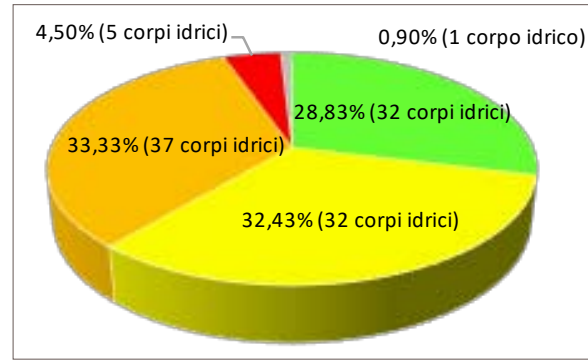
- una serie di parametri chimico-fisici, tra cui i cosiddetti "parametri di base" (pH, solidi sospesi, temperatura, trasparenza, conducibilità, durezza, azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto totale, orto fosfato, cloruri, solfati, fosforo totale); parte di questi concorrono alla determinazione degli indici LIMeco (per i corsi d'acqua) e LTLeco (per i laghi).
- una serie di altri inquinanti chimici costituiti in prevalenza da metalli, pesticidi, solventi e IPA, che concorrono al calcolo dello Stato Chimico (parametri tabella 1/A del D.Lgs. 172/15) e in parte nell'indicatore Elementi chimici a sostegno (parametri tabella 1/B del D.Lgs. 172/15).
- elementi di qualità biologica che riguardano: Macroinvertebrati, Macrofite, Diatomee, Fitoplancton e Fauna ittica.
- elementi di qualità idromorfologica a sostegno, determinati dagli indici IQM e IARI.

I corpi idrici della Regione Abruzzo classificati nel I Ciclo sessennale di monitoraggio 2010-2015 sono 118, di cui 111 fluviali e 7 lacustri.
Si fa presente che per i corpi idrici fortemente modificati (HMWB) individuati ai sensi del D.M. 156/13 l'obiettivo di qualità imposto dalla Direttiva 2000/60/CE è il raggiungimento del Buon Potenziale Ecologico (GEP). Per tali corpi idrici è in corso l'applicazione sperimentale del Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30/5/2016 per la "Classificazione del potenziale ecologico dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri". L'applicazione del Decreto dovrà concludersi nel 2019 e pertanto, nelle more della definizione di tale classificazione, nel sessennio 2010-2015 i corpi idrici fortemente modificati sono stati classificati seguendo ancora i criteri per i corpi idrici naturali.
Per i corpi idrici considerati "non a rischio" e "probabilmente a rischio", sottoposti ad un monitoraggio di Sorveglianza, la classificazione finale è riferita all'intero Ciclo sessennale (2010-15); per i corpi idrici considerati "a rischio", e sottoposti ad un monitoraggio Operativo, la classificazione è riferita al II Ciclo Triennale (2013-15).

Stato ecologico

Lo Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali è risultato "Buono", e dunque rientrano negli obiettivi comunitari, nel 29% dei corpi idrici regionali. Nessun corpi idrico fluviale è risultato in classe Elevato.
Per la maggior parte dei corpi idrici (11,5%) l'obiettivo comunitario non viene raggiunto a causa della concomitante bassa qualità di alcune componenti biologiche, in particolare Macrofite, Macroinvertebrati bentonici e Fauna ittica.
Particolarmente critiche sono risultate le condizioni di alcuni corpi idrici risultati con uno Stato Ecologico "Cattivo" a causa della pessima qualità delle comunità di macroinvertebrati bentonici e/o di macrofite. Nello specifico:
- il Calvano (CI_Calvano_1), caratterizzato dalla presenza di un substrato di tipo sabbioso-limoso con scarsa o nulla variabilità di habitat, e la cui cri-

Stato ecologico dei corpi idrici superficiali fluviali nel sessennio 2010-15. Elevato - Buono - Sufficiente - Scarso - Cattivo - N.C.



Corpo idrico lacustre	Rete di monitoraggio	Anni di riferimento classificazione	STATO ECOLOGICO	Elementi di Qualità Biologica				Elementi di Qualità chimico-fisica a sostegno	
				Fitoplancton	Macrofite	Macrobentos	Fauna ittica	Inquinanti specifici	LTLeco
CI_Scanno	O	2013-2015	SUFFICIENTE	0,74	n.a.	n.p.	n.d.	ELEVATO	10
CI_Campotosto	O	2013-2015	SUFFICIENTE	0,62	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	9
CI_Barrea	O	2013-2015	SUFFICIENTE	0,75	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	10
CI_Casoli	O	2013-2015	SUFFICIENTE	0,78	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	10
CI_Bomba	O	2013-2015	SUFFICIENTE	0,78	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	11
CI_Penne	O	2013-2015	SUFFICIENTE	0,88*	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	11
IT00.I028.LAGO_ TALVACCHIA.A	O	2013-2015	NON CLASSIFICATO	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Legenda. n.p.: non previsto dalla normativa; n.a.: non applicabile, * declassato a Buono in quanto gli invasi non possono avere qualità elevata.

ticità è probabilmente legata anche alla presenza di una ridotta portata idrica;
- il Cena (CI_Cena_1), la cui bassa qualità è probabilmente legata alla presenza di una ridotta portata in diversi mesi dell'anno, tanto che è stato tipizzato come corpo idrico "temporaneo" ai sensi del D.M. 131/08;
- la prima porzione dell'Imele sino a valle dell'abitato di Tagliacozzo in località Sfratati (CI_Imele_1) che, soprattutto nel periodo estivo, registra una forte riduzione della portata fluviale che risente dalla presenza di un elevato numero di pressioni significative, in particolare scarichi idrici ed un'elevata pratica agricola del territorio. In aggiunta, il corpo idrico è designato come altamente modificato (HMWB) ai sensi del D.M. 156/13;
- il primissimo tratto del Feltrino prima di arrivare a Lanciano in contrada Nasuti (CI_Feltrino_1), caratterizzato come corpo idrico "temporaneo" ai sensi del D.M. 131/08, con una bassa portata idrica che risente in parte dalla presenza di scarichi sul territorio;
- l'ultimo tratto del Mavone a partire da Castel Castagna (CI_Mavone_2), che risente della portata idrica spesso molto ridotta a causa di prelievi a monte di Isola del Gran Sasso, e dalla presenza di zone a forte erosione.

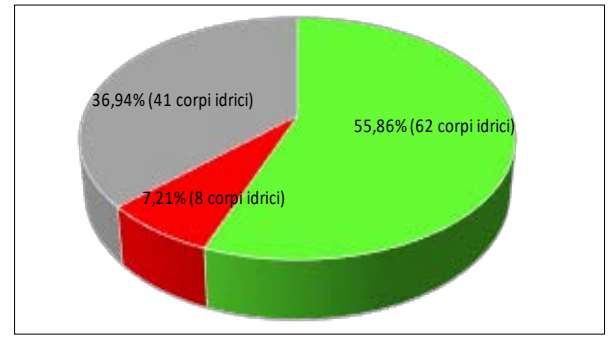
Alveo del Fiume Trigno.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

Lo Stato Ecologico lacustre è stato definito solo su 6 corpi idrici, risultando per tutti "Sufficiente" a causa della qualità dell'indice LTLeco.

Stato chimico

Lo Stato Chimico è risultato "Buono" nel 56% dei corpi idrici fluviali, "Non Buono" nel 7% dei corpi idrici; nel restante 37% la valutazione dello Stato Chimico non è stata prevista in base all'analisi delle pressioni esistenti, come previsto dalla normativa.
In particolare, lo Stato Chimico "Non Buono" è stato riscontrato nei seguenti corsi d'acqua:

Stato chimico dei corpi idrici superficiali fluviali nel sessennio 2010-15. Buono - Non buono - Non previsto



- il fiume Dendalo (CI_Dendalo_1) per la presenza del Clorpirifos Etile, un pesticida altamente pericoloso per la salute dell'uomo e per gli ecosistemi;
- il fiume Cerrano (CI_Cerrano_1) per la presenza del Cadmio;
- il primo tratto del Moro, sino in località Spaccarelli (CI_Moro_1) per la presenza di Nichel. Il tratto è caratterizzato da una ridotta portata del corpo idrico che risente dell'inquinamento organico proveniente da fosse imhoff e depuratori posti a monte;
- l'ultimo tratto del Castellano (CICastellano2_00.I028.025.TR02.A) a valle dell'invaso artificiale ad uso idroelettrico di Talvacchia, per la presenza di Mercurio. Si fa presente che il corso d'acqua risente anche delle pressioni antropiche presenti nella regione Marche.
- tutto il tratto del Tronto a confine con le Marche (00.I028_TR03A e 00.I028_TR03B) per la presenza di Mercurio. Si fa presente che il corso d'acqua risente anche delle pressioni antropiche presenti nella regione Marche.
- l'ultimo tratto del torrente Vibrata (CI_Vibrata_2) per la presenza di Mercurio. Si segnala che l'inizio di questo tratto è caratterizzato da una ridotta portata idrica naturale costituita prevalentemente dallo scarico del depuratore comunale di S. Egidio alla Vibrata, e tutto il corpo idrico registra una importante presenza di fitofarmaci nelle acque.
- l'ultima porzione del Piomba (CI_Piomba_2), in cui è stato riscontrato il Mercurio ed il fitofarmaco Clorpirifos Etile.

Lo Stato Chimico dei laghi di Campotosto, Barrea e Scanno è risultato "Buono". Per gli altri corpi idrici lacustri il monitoraggio delle sostanze prioritarie, sulla base del quadro conoscitivo delle pressioni esistenti, non è stato previsto.

Corpo idrico lacustre	STATO CHIMICO (TAB. 1/A D.Lgs. 172/15)
CI_Campotosto	BUONO
CI_Penne	n.p.
CI_Bomba	n.p.
CI_Casoli	n.p.
CI_Barrea	BUONO
CI_Scanno	BUONO
IT00.I028.LAGO_TALVACCHIA.A	n.a.

Legenda. n.p.: non previsto dalla normativa; n.a.: non applicabile.

Un'ansa del Fiume Tirino presso Capestrano. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

La qualità idromorfologica dei corpi idrici superficiali

Stefania Caruso, Giovanni Desiderio
ARTA

L'idromorfologia è la disciplina che studia i processi idrologici e la geomorfologia fluviale, la loro interazione con le pressioni antropiche e le implicazioni sui processi ecologici. Il funzionamento fisico dei processi geomorfologici (equilibrio dinamico) promuove spontaneamente il funzionamento degli ecosistemi fluviali e la diversificazione degli habitat, pertanto lo studio della morfologia fluviale, accompagnata dall'idrologia supporta la comprensione delle dinamiche delle diverse componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi fluviali. La Direttiva Quadro Europea sulle Acque (Water Framework Directive, WFD 2000/60/EC), recepita in Italia con D.Lgs. 152/2006 e D.M. 260/2010 definisce criteri innovativi per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici europei e prevede di valutare lo stato ecologico come combinazione di diversi aspetti: fisico-chimici, biologici e, in modo innovativo, idromorfologici. L'analisi idromorfologica dei corsi d'acqua è finalizzata alla:

- Individuazione dei Corpi Idrici Fortemente Modificati (CIFM) e artificiali (CIA);
- Validazione idromorfologica dei siti di riferimento;
- Classificazione idromorfologica dei corpi idrici in stato ecologico "elevato" (D.M. 260/2010).

In particolare, relativamente ai siti di riferimento, la normativa prevede l'analisi dello stato idrologico (IARI), morfologico (IQM) e della qualità degli habitat (IQH) dei corsi d'acqua. Per la classificazione dei corpi idrici in stato ecologico "elevato" l'analisi del corso d'acqua prevede l'esame dello stato idrologico e morfologico dello stesso.

Indice di qualità morfologica (IQM)

Il DM 260/2010 introduce l'Indice di Qualità Morfologica (IQM) quale strumento per la valutazione dello stato morfologico dei corsi d'acqua in conformità con la Direttiva Quadro Europea sulle Acque. L'IQM permette di valutare la qualità morfologica di un corso d'acqua, ovvero il suo grado di alterazione, rispetto a condizioni relativamente naturali. L'indice si colloca all'interno di un quadro metodologico complessivo, elaborato da ISPRA, denominato IDRAIM, di analisi, valutazione post-monitoraggio e di definizione delle misure di mitigazione degli impatti, ai fini della pianificazione integrata prevista dalle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE a supporto della gestione dei corsi d'acqua e dei processi geomorfologici.

La procedura generale di classificazione e monitoraggio si basa sulla valutazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto ad uno stato di riferimento. La valutazione delle condizioni attuali ed il monitoraggio futuro si basano su un approccio integrato, facendo uso sinergico delle due principali metodologie impiegate nello studio geomorfologico dei corsi d'acqua, vale a dire l'analisi e le misure sul terreno e l'impiego di immagini telerilevate e tecniche GIS. La classificazione morfologica dei corpi idrici è effettuata attraverso il calcolo del valore dell'IQM utilizzando una procedura che effettua l'analisi della funzionalità, artificialità e variazioni morfologiche del corso d'acqua.

IQM	CLASSE DI QUALITÀ	SCALA CROMATICA
0.0<IQM<0.3	Pessimo o Cattivo	
0.3 ≤ IQM <0.5	Scadente o Scarso	
0.5 ≤ IQM <0.7	Moderato o Sufficiente	
0.7 ≤ IQM <0.85	Buono	
0.85 ≤IQM ≤1.0	Elevato	

Classe di qualità idromorfologica dei corpi idrici

Corpi idrici fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA)

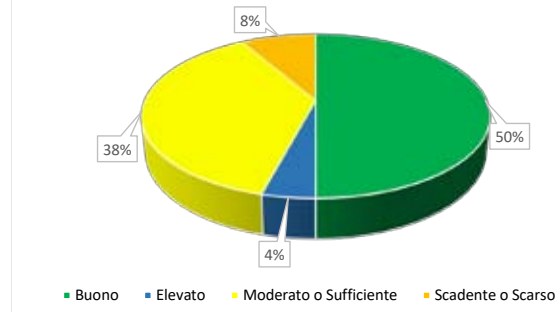
Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 "Norme in materia ambientale", stabilisce come obiettivo ambientale per le acque superficiali il raggiungimento del "Buono Stato Ecologico e Chimico" entro il 2015. Per alcuni corpi idrici, quali i fortemente modificati (CIFM) e gli artificiali (CIA), la legislazione consente di prorogare i termini fissati per il raggiungimento dell'obiettivo assegnando loro degli obiettivi ambientali meno restrittivi. Il D.Lgs. 152/06 prevede l'identificazione dei corpi idrici da designare come fortemente modificati o artificiali. La metodologia per la identificazione e designazione di tali corpi idrici per le acque fluviali e lacustri è quella riportata nel Decreto 27 novembre 2013, n. 156. Il decreto definisce "Corpo Idrico Artificiale" (CIA) un corpo d'acqua superficiale che è stato creato dove non c'era prima un corpo idrico e che non è stato creato in seguito ad alterazioni fisiche dirette, per movimentazione o riallineamento di un corpo idrico preesistente e "Corpo Idrico Fortemente Modificato" (CIFM), un corpo d'acqua superficiale che ha subito una modificazione sostanziale del proprio carattere in seguito alle alterazioni indotte dalle attività umane.

L'identificazione e designazione dei corpi idrici CIFM e CIA si articola in due livelli successivi, di seguito indicati, ciascuno dei quali è composto da più fasi:

- LIVELLO 1 – "Identificazione preliminare" basata su valutazioni idromorfologiche ed ecologiche;
- LIVELLO 2 – "Designazione" basata su valutazioni tecniche, idromorfologiche, ecologiche, e socio-economiche.

Nell'ambito delle attività previste dal Livello 1 della procedura, per la valutazione della qualità morfologica dei corsi d'acqua, si fa anche riferimento all'Indice di Qualità Morfologica (IQM).

Classe di qualità morfologica



I corpi idrici lacustri significativi e di interesse individuati dalla Regione Abruzzo sono n. 6: CI_Campotosto, CI_Barrea, CI_Bomba, CI_Casoli, CI_Penne e CI_Scanno. Applicando il Livello 1 del Decreto n. 156 si ottengono i seguenti risultati:

DENOMINAZIONE CORPO IDRICO	BACINO IDROGRAFICO	IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE CIFM/CIA
CI_Campotosto	VOMANO	CIFM
CI_Barrea	SANGRO	CIFM
CI_Bomba	SANGRO	CIFM
CI_Casoli	SANGRO	CIFM
CI_Penne	SALINE	CIFM
CI_Scanno	ATERNO-PESCARA	Lago naturale

Per quanto riguarda i corpi idrici fluviali i risultati dell'applicazione della metodologia sopra citata sono riportati nella tabella seguente:

DENOMINAZIONE CORPO IDRICO	BACINO IDROGRAFICO	INDICE DI QUALITA' MORFOLOGICA (IQM)	CLASSE DI QUALITA' MORFOLOGICA	CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE PRELIMINARE A CIFM	IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE CIFM/CIA
CI_Aterno_2	ATERNO-PESCARA	0.69	Moderato o Sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Gizio_2	ATERNO-PESCARA	0.62	Moderato o Sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Sagittario_2	ATERNO-PESCARA	0.66	Moderato o Sufficiente	IQM < 0.5	
Cl_Imele_1	TEVERE	0.49	Scadente o Scarso	Indicatore F6 o F7 in CLASSE C. Se tale indicatore non ricade in classe C, IQM < 0.5	CIFM
CI_Liri_2	LIRI	0.71	Buono	IQM < 0.5	
Cl_Giovenco_2	LIRI	0.42	Scadente o Scarso	IQM < 0.5	CIFM
CI_Orta_1	ATERNO-PESCARA	0.93	Elevato	IQM < 0.5	
CI_Saline_1	SALINE	0.71	Buono	IQM < 0.5	
CI_Tavo_2	SALINE	0.77	Buono	IQM < 0.5	
CI_Pescara_2	ATERNO-PESCARA	0.70	Buono	IQM < 0.5	
CI_Pescara_3	ATERNO-PESCARA	0.64	Moderato o Sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Pescara_4	ATERNO-PESCARA	0.56	Moderato o Sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Tirino_2	ATERNO-PESCARA	0.61	Moderato o sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Sangro_6	SANGRO	0.73	Buono	IQM < 0.5	
CI_Sangro_7	SANGRO	0.79	Buono	IQM < 0.5	
CI_Sinello_3	SINELLO	0.82	Buono	IQM < 0.5	
CI_Aventino_2	SANGRO-AVENTINO	0.73	Buono	IQM < 0.5	
CI_Torrente Verde_1	SANGRO	0.61	Moderato o sufficiente	IQM < 0.7 e substrato alterato (> 70 % del corpo idrico) o clogging diffuso	
CI_Trigno_2	TRIGNO	0.71	Buono	IQM < 0.5	
CI_Mavone_1	VOMANO	0.79	Buono	IQM < 0.5	
CI_Mavone_2	VOMANO	0.72	Buono	IQM < 0.5	
CI_Vomano_5	VOMANO	0.53	Moderato o sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Vomano_6	VOMANO	0.60	Moderato o sufficiente	IQM < 0.5	
CI_Leomogna_1	VOMANO	0.72	Buono	IQM < 0.5	

Siti di riferimento

La valutazione della qualità Idromorfologica (IQM e IARI), unitamente alla valutazione della qualità dell'habitat (IQH), entra anche nel sistema di valutazione dei corpi idrici candidati come Siti di Riferimento previsti nell'Allegato 3 del D.M. 260/2010. Tali siti sono localizzati in corpi idrici "non a rischio" caratterizzati da bassa contaminazione antropica e utilizzati per valutare le variazioni a lungo termine dello stato naturale dei corpi idrici. I Siti di Riferimento rivestono fondamentale importanza poiché sono funzionali alla definizione delle condizioni di riferimento per le componenti biologiche e alla derivazione della classe di qualità ecologica. L'insieme di tali siti, correttamente individuati e completi di ogni informazione necessaria alla loro validazione, costituisce, pertanto, una rete strategica da sottoporre a tutela e controllo al fine di garantirne la preservazione da qualsiasi pressione di natura antropica e il costante monitoraggio nel tempo.

Ai sensi dell'All.2 del D.M. 56/2009 e s.m.i. e della procedura per la selezione dei Siti di Riferimento (CNR-IRSA, ISPRA, MATTM), in Abruzzo sono stati individuati 6 corpi idrici come Siti di Riferimento: CI_Sinello_1, CI_Gizio_1, CI_Giovenco_1, CI_Tordino_1, CI_Salinello_1, CI_Rio_Arno_1. A tutti i corpi idrici è stato applicato l'Indice di Qualità Morfologica (IQM).

I risultati di classificazione della qualità morfologica (IQM) sono di seguito riportati:

DENOMINAZIONE CORPO IDRICO	LUNGHEZZA (metri)	BACINO IDROGRAFICO	IQM DEL CORPO IDRICO	CLASSE DI QUALITA' MORFOLOGICA DEL CORPO IDRICO	IQM DEL SITO DI RIFERIMENTO	CLASSE DI QUALITA' MORFOLOGICA DEL SITO DI RIFERIMENTO
CI_Sinello_1	27453	SINELLO	0.92	Elevato	1	Elevato
CI_Gizio_1	6007	ATERNO-PESCARA	0.67	Moderato o Sufficiente	0.71	Buono
CI_Giovenco_1	22285	LIRI-GARIGLIANO	0.82	Buono	0.77	Buono
CI_Tordino_1	5899	TORDINO	0.87	Elevato	0.699	Moderato o Sufficiente
CI_Salinello_1	14630	SALINELLO	0.85	Elevato	0.75	Buono
CI_Rio_Arno_1	8813	VOMANO	0.86	Elevato	0.895	Elevato

Corpi idrici in stato ecologico "elevato"

Nella classificazione dello stato di qualità complessivo dei corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, nel periodo 2010-2015, è risultato in stato ecologico "elevato" il solo corpo idrico CI_Rio Arno_1. Al fine della conferma dello stato ecologico, al corpo idrico CI_Rio Arno_1 sono stati applicati l'Indice di Qualità Morfologica (IQM) sopra riportato e l'indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI).

Per quanto riguarda l'applicazione dell'indice IARI sono state utilizzate le metodiche messe a punto da ISPRA, con l'utilizzo dei dati del Servizio idrografico e mareografico di Pescara relativi all'unica stazione di misura sul corso d'acqua, posta in prossimità della confluenza con il fiume Vomano. L'obiettivo principale della procedura è quello di stabilire eventuali alterazioni del regime idrologico, attraverso la definizione della condizione di riferimento rispetto alla quale valutare l'alterazione.

Di seguito sono riportati i risultati dello studio idromorfologico:

DENOMINAZIONE CORPO IDRICO	BACINO IDROGRAFICO	IQM DEL CORPO IDRICO	CLASSE DI QUALITA' MORFOLOGICA DEL CORPO IDRICO	IARI DEL CORPO IDRICO	CLASSE DI QUALITA'DEL REGIME IDROLOGICO
CI_Rio_Arno_1	VOMANO	0.86	Elevato	> 0.15	Non Buono

Lo stato di qualità morfologica (IQM) del corpo idrico CI_Rio_Arno_1 è risultato "Elevato", mentre lo stato di qualità del regime idrologico (IARI) relativo alla sezione di riferimento risulta "Non Buono".

Il corpo idrico CI_Rio_Arno_1 è stato, pertanto, declassato da uno stato ecologico "Elevato", ad uno stato ecologico "Buono".

Il monitoraggio del mercurio nelle acque del fiume Pescara

Giovanni Damiani
già direttore tecnico ARTA

Il fiume Pescara, il principale corso d'acqua dell'Abruzzo e dei fiumi adriatici italiani a sud del Po, è stato interessato dalla presenza di mercurio per quasi un secolo. Questo metallo, notoriamente liquido e pericoloso anche in tracce per la sua capacità di dare origine a bioaccumulo nelle catene alimentari, è stato largamente utilizzato nello storico polo chimico di Bussi sul Tirino negli impianti per la produzione di cloro e di soda caustica, due sostanze chimiche di base per una quantità di usi commerciali e industriali. Dal cloro si ricava una vastissima gamma di prodotti: dalla comune varechina, potentissimo disinfettante, alle materie plastiche, ai pesticidi ad uso agricolo, e in passato per i gas asfissianti e nervini utilizzati nel corso della prima guerra mondiale e nelle campagne coloniali quando lo stabilimento fu dichiarato "ausiliario" del ministero della guerra e militarizzato. La soda a buon mercato ha consentito, tra l'altro, lo sviluppo diffuso della produzione dei saponi elevando il livello igienico delle popolazioni ma questo progresso ha avuto anche pesanti risvolti ambientali. La produzione è stata effettuata mediante l'elettrolisi della salamoia del comune sale marino (a livello industriale si usa salgemma estratta da miniere), che genera NaOH (soda caustica) a livello dell'anodo e Cl_2 (cloro gassoso) a livello del catodo costituito dal mercurio. In Italia impianti cloro-soda con celle a catodo di mercurio sono stati storicamente attivi in diverse località tra cui, per importanza, Porto Marghera (Venezia), Torviscosa (Udine), Pieve di Vergonte (Novara), Rosignano (Livorno), Priolo (Siracusa) e Gela (Caltanisetta).

La presenza di questo metallo negli scarichi idrici dello stabilimento è stata causata da perdite, piccole ma costanti e prolungate nel tempo, connesse con il tipo di produzione.

Per quanto riguarda il fiume Pescara si dispone di una serie di 22 dati "storici" relativi alla presenza di mercurio nelle acque dal 13/05/1980 al 25/07/1985 (Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi/ Presidio Multizonale di Igiene e Prevenzione, oggi ARTA). In quel quinquennio nelle acque fluviali nei pressi della foce la media dei valori di concentrazione risultava di 0,29 microgrammi/ Litro (±0,49), assai variabile (talvolta presente in tracce non misurabili ed altre con un picco che in un caso ha raggiunto 2,2 microgrammi/L) a seconda di fattori anche ambientali diversi. Tra questi si accenna al fenomeno di rilascio del metallo adsorbito nei sedimenti, ad opera di batteri che in ambiente anaerobico ne attuano la metilazione e la nella corrente.

La fonte principale di questo inquinamento è cessata definitivamente nel 2008**.** La completa rimo-

Il corso terminale del Fiume Pescara. Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

zione dei vecchi impianti e delle apparecchiature interne (42 celle elettrolitiche) è avvenuta nell'ottobre del 2011, mentre quelli esterni al reparto mercurio è avvenuta nel 2013. Oggi la produzione del cloro e della soda è assai ridotta rispetto al passato e viene attuata con la tecnologia delle membrane osmotiche che non richiedono mercurio, anche in aderenza alla Direttiva Europea IPPC che impone l'adozione delle migliori tecnologie ambientalmente compatibili.

Finita la sorgente primaria da cui tale inquinante veniva immesso nell'ambiente, il mercurio non viene più trovato nelle acque del Pescara da alcuni anni. Sacche residue di contaminazione sono rinvenibili in zone all'interno del SIN e nei sedimenti più profondi o, in tracce, in organismi bioaccumulatori come i mitili, prospicienti la foce del fiume Pescara. All'interno dello stabilimento chimico di Bussi, questo metallo può essere rinvenuto ancora nelle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali per cui oggi esistono un monitoraggio analitico dello scarico parziale e provvedimenti di raccolta e trattamento delle stesse. Grazie alle importanti diluizioni in gioco gli strumenti analitici moderni più sensibili (in grado di rilevare 0,01 microgrammi/Litro) non riescono a rilevare le tracce di mercurio nelle acque fluviali, che storicamente avevano valori di 0,2 – 0,3 microgrammi/litro.

Il porto-canale di Pescara con il Ponte del Mare.
Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni

Il medio corso del Fiume Pescara. *Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni.*

Arsenico nel fiume Lavino
Giovanna Mancinelli
ARTA

Le acque della sorgente Lavino a Decontra, provenienti dall'acquifero di base della Majella, risalgono lungo le zone di frattura attraversando le evaporiti della Formazione Gessoso Solfifera e le rocce asfaltifere della Formazione Bolognano (Nanni T., Rusi S., Idrogeologia del massiccio carbonatico della montagna della Majella (Appennino centrale), Boll. Soc. Geol. It., 122 (2003), 173-202). In tal modo si arricchiscono in solfati, bromuri e fluoruri, ma anche di arsenico.
Nel corso dei monitoraggi delle acque superficiali sono state rilevate le concentrazioni (in microgrammi/litro) di arsenico riportate di seguito, presente naturalmente nelle acque del fiume Lavino, nelle seguenti stazioni fluviali:

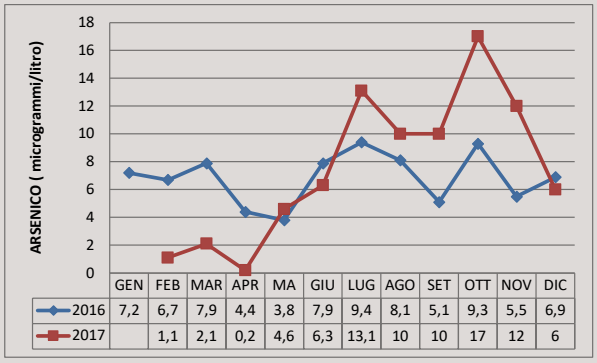
LA2	stazione R1307LA2, ponticello strada per Lettomanoppello, circa 250 m a monte della confluenza con le sorgenti sulfuree
LA3	stazione R1307LA3, circa 1 Km a valle della confluenza con le sorgenti sulfuree
LA4	stazione R1307LA4, circa 1 Km a monte della confluenza col fiume Pescara, in prossimità vecchio mulino

Arsenico nelle stazioni fluviali

data	LA2	LA3	LA4
05/03/2013	–	–	–
18/06/2013	<2	19	15
18/09/2013	1,3	14,7	11,9
19/11/2013	0,9	7,6	6,4
12/03/2014	0,6	4,7	3,9
27/05/2014	0,4	4,2	6,6
25/09/2014	–	8,1	7,1
19/11/2014	0,7	8,9	10,7
16/03/2015	0,5	4,2	0,5
16/06/2015	–	7,8	5,7
10/09/2015	–	14,0	4,9
10/11/2015	0,8	8,0	5,9

Le sorgenti del Fiume Lavino.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

Arsenico nella stazione LA4



	GEN	FEB	MAR	APR	MA	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2016	7,2	6,7	7,9	4,4	3,8	7,9	9,4	8,1	5,1	9,3	5,5	6,9
2017		1,1	2,1	0,2	4,6	6,3	13,1	10	10	17	12	6

Arsenico nella sorgente Decontra

data	Portata (m^3/s)	Arsenico (µg/L)
15/07/2017	1,9	3,3
24/08/2017	0,8	11
11/10/2017	1,13	26

Data l'origine naturale della presenza di arsenico sia nelle acque sotterranee che nel fiume Lavino, sarebbe necessario effettuare uno studio per determinare i limiti da applicare per tale sostanza sia per la classificazione dello stato di qualità del corpo idrico superficiale sia della concentrazione soglia di contaminazione delle acque sotterranee.

Le sorgenti del Pescara. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Le fasce ripariali del fiume Pescara

Stefania Caruso, *ARTA*
Giovanni Damiani, *già direttore tecnico ARTA*

Le funzioni della zona Riparia

Gli ecosistemi ripariali svolgono una serie di funzioni ecologiche fondamentali per l'equilibrio degli ambienti con cui entrano in contatto (effetto tampone contro la perdita di nutrienti, depurazione delle acque di scolo, azione antierosione e consolidamento degli argini, ecc.).

Le fasce riparie sono importantissimi corridoi ecologici naturali, soprattutto in aree ad alta frammentazione ambientale. In condizioni naturali o di buona conservazione offrono una serie di habitat idonei a molte specie selvatiche floristiche e faunistiche, con particolare riferimento all'avifauna migratrice, contribuendo al mantenimento della biodiversità. Esse possono funzionare come filtri naturali, in quanto contribuiscono a ridurre l'apporto di sostanze inquinanti di origine antropica nelle acque superficiali e sotterranee, da cui la definizione di "fasce tampone". L'interesse verso le fasce tampone vegetate nasce prioritariamente dalla loro capacità di rimuovere i nutrienti (azoto e fosforo), provenienti dai suoli agricoli e presenti nelle acque sotterranee e di ruscellamento. Più recentemente si è anche investigato sul ruolo delle fasce tampone nell'attenuare la contaminazione delle acque da parte di altre sostanze, quali i fitofarmaci.

Tali ambienti stanno subendo modifiche consistenti ed in molte aree stanno scomparendo ad una velocità abbastanza allarmante. Tra le minacce ci sono la costante captazione dell'acqua, i cambi nelle pratiche agricole, con conseguenti deviazioni dell'alveo fluviale e inquinamento delle falde idriche, e lo sbancamento per il prelievo di materiali ad uso edile.

In particolare, la vegetazione riparia spontanea:

A. Fornisce ombreggiamento limitando, nei tratti produttivi, fotosintetici di monte, la proliferazione algale e l'abbagliamento delle specie animali lucifughe come le trote e molti invertebrati;
B. Protegge l'acqua dal riscaldamento garantendo l'equilibrio termico.
C. Fornisce apporti trofici alle comunità acquatiche favorendo la possibilità di vita per comunità ampie;
D. Consolida le sponde contrastando l'erosione;
E. Svolge un'azione-filtro tra l'acqua e la terra, su svariati inquinanti diffusi, come quelli tipici dispersi in ambiente agricolo;
F. Intrappola i nutrienti e, per quanto riguarda quelli azotati, li metabolizza a livello del suolo attraverso le reazioni nitro-denitro fino al livello di azoto elementare che viene restituito all'atmosfera.
G. Limita o annulla il ruscellamento erosivo superficiale che causa torbidità e l'interrimento accelerato di zone fluviali con distruzione del prato biologico depurativo naturale del letto;
H. Favorisce la transizione acqua – terra di specie animali legate all'acqua (insetti come le libellule e le effimere, crostacei come i gamberi ed i gran-

chi, tutti gli anfibi, molti rettili...)

I. È uno straordinario rifugio per la biodiversità: ospita una quantità di specie al punto che taluni autori definiscono questi ambienti "supermarkets of biodiversity".
J. Aumenta l'efficienza dell'autodepurazione biologica. La fascia perennemente umida o di acque bassissime, ricca di vegetazione elofitica (piante che hanno le radici o i rizomi immersi nell'acqua e la parte restante aerea, come la cannuccia d'acqua, le typhae ed i carici) è ad altissima efficienza autodepurativa.
K. Costituisce uno dei principali "Corridoi Ecologici" del territorio, soprattutto per l'avifauna.

Rappresentazione schematica del ruolo delle fasce tampone per l'abbattimento del carico inquinante veicolato nel reticolo delle acque superficiali

Nel Manuale APAT (attuale ISPRA) "IFF 2007 - Indice Di Funzionalità Fluviale - Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata" è riportato quanto segue: "*L'efficienza della vegetazione presente nella fascia perifluviale è legata non solo alla complessità e diversità che garantisce la strutturazione in formazioni complementari, ma anche all'ampiezza delle formazioni stesse. Si ritiene che 30 m di ampiezza siano la soglia minima al di sotto della quale le formazioni presenti in fascia perifluviale non possano svolgere efficacemente le proprie funzioni.*"

La vegetazione del fiume Pescara

Il fiume Pescara nasce presso le omonime sorgenti di Capo Pescara, presso Popoli(PE). L'intera area interessata dalle sorgenti è riserva naturale ed è ricompresa nel SIC "IT7110097 Fiumi Giardino - Sagittario - Aterno - Sorgenti del Pescara". Tale località rappresenta la zona sorgentifera più importante di tutta la regione, alimentata dai vasti bacini chiusi posti tra l'Aterno e il Gran Sasso.

Sul Fiume Pescara è stato istituito anche il SIC "IT7130105 Rupe di Turrivalignani e Fiume Pescara", nel comune di Scafa(PE).

Il fiume Pescara corre per circa 66 km ed è composto da una rete idrica superficiale molto articolata, alimentata in parte da sorgenti perenni ed in parte dallo scioglimento dei nevai in quota, attraverso una ricca rete di torrenti stagionali.

Subito a valle di Popoli(PE) il fiume scorre nelle strette gole di Tremonti, scavate dalle sue acque tra il Monte della Grotta (Gruppo della Majella) e il Monte di Roccatagliata (prime pendici del Gran Sasso).

Allo sbocco della gola, dopo la confluenza del Tirino, inizia il corso subappenninico, con frequenti meandri in un letto ampio e ciottoloso. Altri affluenti importanti sono l'Orta, sulla destra, e il Nora, sulla sinistra. Nel tratto finale il fiume Pescara attraversa la città omonima e sbocca con una foce ampiamente modificata per via della costruzione del Porto canale. Sul fiume sono stati, inoltre, costruiti numerosi sbarramenti artificiali per l'utilizzo idroelettrico e irriguo.

La vegetazione ripariale del fiume Pescara assume una tipica fisionomia con apprezzabile estensione delle formazioni arboree nell'area delle sorgenti e lungo il medio corso; l'ultimo tratto prossimo alla foce risulta molto degradato e con vegetazione legnosa ormai rappresentata da una stretta fascia a contatto con l'acqua. Tale tratto si presenta manomesso nelle varie componenti fisiche e biologiche, in conseguenza dell'elevata antropizzazione del territorio; qui la fascia ripariale si riduce a semplici filari o esemplari isolati di alberi.

Nell'area delle sorgenti di Capo Pescara si osserva una vegetazione che si dispone in fasce legate alla profondità, ognuna con caratteristiche biologiche differenti. Nello studio di Pirone *et al.,* 1997 "Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della Riserva Naturale Sorgenti del Pescara" sono state individuate e descritte le seguenti comunità vegetazionali:

- vegetazione acquatica natante a pleustofite di piccola taglia, delle acque ferme o debolmente fluenti dominata dal genere L*emna*;
- vegetazione acquatica radicata, a prevalenti rizofite, delle acque ferme o fluenti;
- vegetazione di elofite prevalenti delle acque poco profonde;
- vegetazione delle sorgenti di acqua chiara e fresca e a rapida corrente;
- boscaglia ripariale a Salice bianco.

Lungo il corso del fiume sono stati osservati: aggruppamenti a *Salix sp.*, sviluppatisi spesso a contatto con l'acqua e formati essenzialmente da arbusti di *Salix alba, Salix triandra* e subordinatamente di *Salix purpurea*; boschi a *Salix alba*; boschi a *Populus alba* (Pirone G. 1981 - Osservazioni preliminari sulla vegetazione legnosa ripariale del fiume Pescara (Abruzzo). Not. Fitosoc., 17: 45–54).

Nel tratto finale (entro i limiti amministrativi del Comune di Pescara), i reiterati interventi dell'uomo hanno compromesso le tipiche cinture di vegetazione fluviale, per cui è possibile riconoscere due tipologie di vegetazione: Saliceto a *Salix alba* e Pioppeto a *Populus alba* (Pirone G., Giallonardo T. – Relazione "La vegetazione del fiume Pescara nel tratto di pertinenza del comune di Pescara"- 2015).

Il saliceto arbustivo si afferma lungo la riva a diretto contatto con l'acqua sotto forma di segmenti discon-

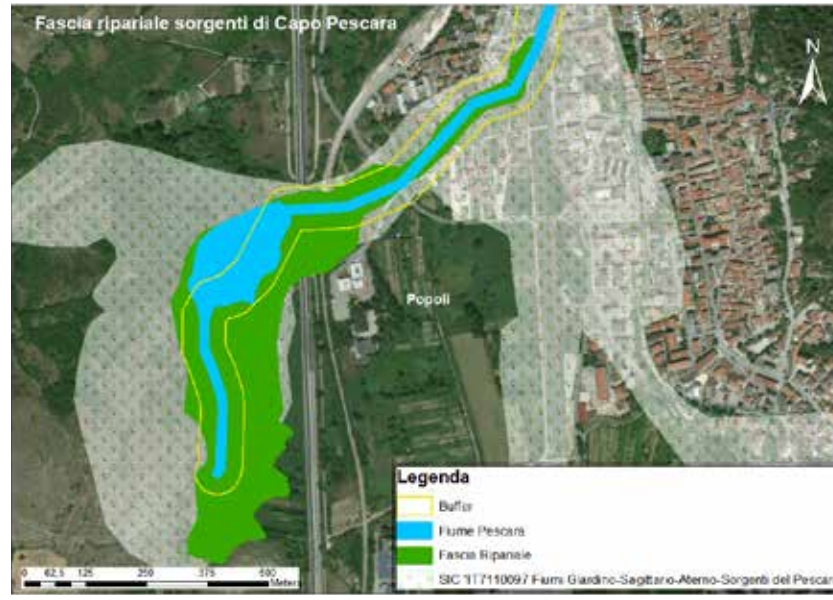
tinui; il saliceto arboreo è formato da uno strato arboreo alto mediamente 10-15 metri ed è accompagnato da Pioppo ibrido, Pioppo bianco e Ontano nero.
Pur nell'esiguità spaziale della vegetazione arboreo-arbustiva, si tratta di presenze di grande importanza; i saliceti sono adattati a vivere in condizioni di continue variazioni del livello delle acque; essi, inoltre, favoriscono la deposizione di sabbie e limi, preparando il terreno all'impianto di cenosi forestali più mature. I saliceti sono quindi di fondamentale importanza soprattutto per la loro funzione di difesa e di consolidamento delle rive fluviali ed inoltre perché:
- costituiscono un anello di unione tra l'ambiente acquatico e quello terrestre circostante;
- agiscono come "zona filtro" tra l'ambiente terrestre ed il corso d'acqua per polveri, concimi, pesticidi ecc.;
- condizionano favorevolmente il microclima, creando ombra, modificando l'intensità luminosa, attenuando l'escursione termica diurna e stagionale, proteggendo dal vento ed aumentando l'umidità;
- arricchiscono la varietà dei microambienti acquatici, creando nicchie ecologiche, anche attraverso la deposizione di materiale detritico;
- favoriscono la varietà della fauna fluviale aumentando le disponibilità alimentari con l'apporto di foglie ed altri frammenti vegetali;
- creano gli ambienti per ospitare animali e piante ed offrono possibilità di riparo e luoghi di riproduzione per diversi animali;
- aumentano la varietà paesaggistica.

La vegetazione arboreo-arbustiva è generalmente accompagnata da siepi di e da comunità erbacee igronitrofile, indicatrici di disturbo antropico. Spesso le fitocenosi legnose ospitano specie esotiche naturalizzate e invasive, come la Robinia e l'Ailanto (Pirone G., Giallonardo T. – Relazione "La vegetazione del fiume Pescara nel tratto di pertinenza del comune di Pescara"- 2015).

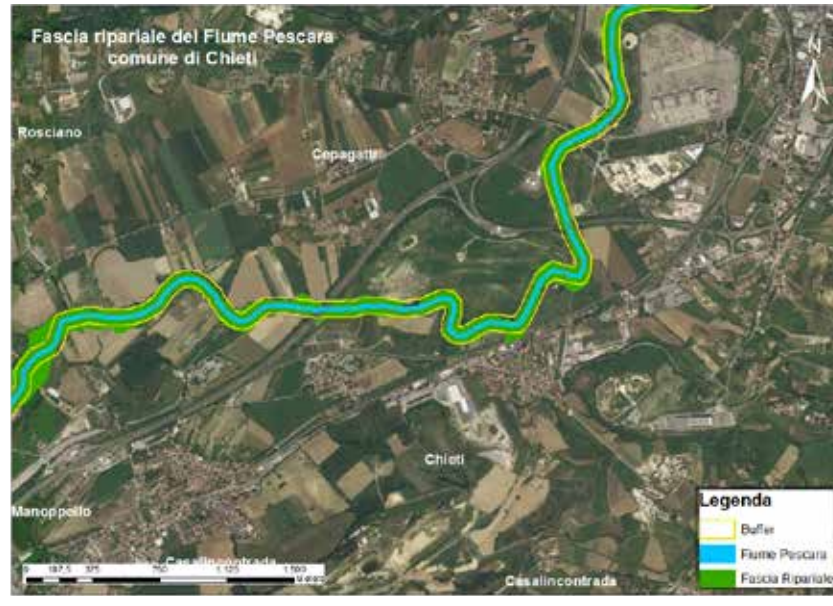
Valutazione della funzionalità della fascia ripariale del fiume Pescara

Lo studio di valutazione è stato effettuato in ambiente GIS, tramite l'utilizzo di cartografia di base e ortofoto.
La cartografia di base di riferimento è la Carta della Natura alla scala 1:50.000 di Ispra. Come prima fase sono stati selezionati tutti gli habitat ripariali sul fiume Pescara (Area Ripariale Totale).
Successivamente è stato creato un Buffer di 30 metri, misurati da ciascuna sponda (Area Buffer), corrispondente al 100% di funzionalità.
In seguito è stata selezionata dall'Area Ripariale Totale, l'area di vegetazione ripariale interna al Buffer (Area Ripariale Funzionale).
La funzionalità della fascia riparia, calcolata sull'intera asta fluviale del Pescara è data dal rapporto tra "Area Ripariale Funzionale" e "Area Buffer".
La funzionalità calcolata, espressa in percentuale è risultata pari al 69%.
Tale valore indica, pertanto, che la vegetazione ripariale del fiume Pescara svolge le funzioni di cui sopra (effetto tampone contro la perdita di nutrienti, depurazione delle acque di scolo, azione antierosione e consolidamento degli argini, ecc.), solo per il 69% della sua estensione.
Dall'analisi di dettaglio è possibile osservare una fascia ripariale ampia che supera i 30 m in più siti: gole di Popoli, Tocco da Casauria Loc. Piana del Ponte, tra Piano d'Orta e Alanno, zona Industriale Madonna del Carmine. Al contrario, una fascia ripariale ridotta si può osservare nelle seguenti località: Loc. Piana del Ponte tra Bussi Officine e Tocco da Casauria, Loc. Piana del Ponte tra Tocco da Casauria e Diga Enel III salto, dalla Diga di S. Teresa di Spoltore a Pescara a monte del ponte Flaiano. Infine, si osserva la totale assenza di vegetazione ripariale nei pressi del centro abitato di Popoli, nei pressi di Bussi Officine, Rosciano Loc. Piano della Fara, dal ponte A14 fino alla Diga di S. Teresa di Spoltore, Pescara dal ponte Flaiano alla foce.
Nelle figure 1, 2 e 3 sono rappresentati fascia ripariale e Buffer di 30 metri rispettivamente nell'area delle Sorgenti di Capo Pescara, nel territorio del comune di Chieti e in prossimità della foce.
In definitiva, affinchè la vegetazione ripariale possa contribuire all'abbattimento del carico inquinante e in più, contribuire al mantenimento della biodiversità, essa dovrebbe tendere al 100% di copertura.
Si ritiene, pertanto, indispensabile, sottolineare la necessità di intraprendere adeguate forme di gestione e tutela della vegetazione ripariale, volte a indirizzare l'evoluzione verso forme più naturali di bosco igrofilo, inserendo man mano specie autoctone come il Pioppo bianco, il Salice bianco, l'Ontano nero, e all'eliminazione di specie esotiche invasive come l'Ailanto e la Robinia; favorire la naturale ricolonizzazione delle specie autoctone, evitando principalmente i tagli, e l'urbanizzazione e l'industrializzazione prossime ai corsi d'acqua.

Il Fiume Pescara all'ingresso nel centro urbano.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni



Fascia ripariale del fiume Pescara nell'area delle sorgenti



Fascia ripariale del fiume Pescara nel tratto comunale di Chieti

Fascia ripariale del fiume Pescara nell'area prospiciente la foce

Le acque destinate alla vita dei pesci

Stefania Caruso, Paola De Marco
ARTA

L'attenzione normativa sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, viene richiamata per la prima volta con l'emanazione della Direttiva Europea 78/659/CEE.

L'obiettivo principale della Direttiva è quello di proteggere o migliorare la qualità delle acque correnti o stagnanti in cui vivono o potrebbero vivere pesci appartenenti a specie indigene che presentano una diversità naturale, o a specie la cui presenza è giudicata auspicabile per la gestione delle acque. Ogni Stato Membro è tenuto a designare le acque dolci che necessitano di protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci presenti sul proprio territorio, distinguendole in due categorie:

- Acque *Salmonicole*, in cui vivono o potrebbero vivere pesci appartenenti ai Salmonidi, quali i salmoni (*Salmo salar*), le trote (*Salmo trutta*), i temoli (*Thymallus thymallus*) ed i coregoni (*Coregonus*)
- Acque *Ciprinicole*, in cui vivono o potrebbero vivere pesci appartenenti ai Ciprinidi, come il cavedano (*Leuciscus cephalus*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), la tinca (*Tinca tinca*) i Percidi, come il persico reale (*Perca fluviatilis*) e gli Esocidi come il luccio (*Esox lucius*).

Nel territorio nazionale, la Direttiva 78/659/CE è stata recepita, in maniera integrale, dal D.Lgs. 130/92 "Attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci".

Il D.Lgs. 130/92 è stato abrogato con l'emanazione del D.Lgs. 152/99 che, sostanzialmente, ne fa propri tutti i contenuti, inserendo tra gli obiettivi di tutela delle acque dolci superficiali, la conformità alla specifica destinazione. Con l'emanazione del D.Lgs. 152/06, che recepisce la Direttiva Quadro sulle Acque e contestualmente abroga il D.Lgs. 152/99, non viene apportata alcuna modifica al sistema di monitoraggio e valutazione delle acque a specifica destinazione.

L'art. 84 del D.Lgs. 152/06 prevede che la designazione delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci debba essere effettuata dalle Regioni, privilegiando le acque dolci che attraversano aree protette o aree che hanno un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo.

Le acque designate devono essere poi distinte nelle categorie salmonicole e ciprinicole e successivamente monitorate e classificate secondo i criteri riportati nella sezione B dell'allegato 2 alla parte terza del D.Lgs 152/06. In particolare, ai fini del monitoraggio, la norma prevede la rilevazione di una serie di elementi chimico fisici direttamente correlati alla vita acquatica e, per ogni parametro, stabilisce la frequenza minima di campionamento (mensile) e il relativo metodo di analisi.

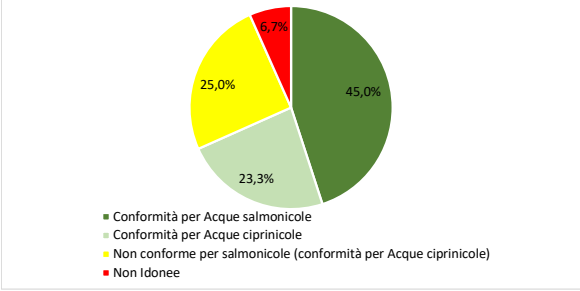
Per ciascuna categoria di acque e per ciascun parametro di monitoraggio, il decreto fissa, alla sezione B dell'Allegato 2, due tipologie di valori limite:

- *Valore imperativo*: rappresenta il valore limite inderogabile ed è vincolante ai fini del giudizio di conformità;
- *Valore guida*: rappresenta la condizione ottimale cui il corpo idrico dovrebbe tendere per la vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli. Non è vincolante ai fini dell'attribuzione del giudizio di conformità.

Ai fini della classificazione, le acque designate si considerano idonee alla specifica destinazione funzionale quando i relativi campioni, prelevati nello stesso punto di campionamento per un periodo di dodici mesi, presentano valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati in Tabella 1/B dell'Allegato 2 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e soddisfano quanto indicato nelle note esplicative della stessa tabella, per quanto riguarda:

- i valori del 95% dei campioni prelevati per i parametri pH, BOD5, Ammoniaca indissociata, Ammoniaca totale, Nitriti, Cloro residuo totale, Zinco totale, Rame disciolto. Quando la frequenza di campionamento è inferiore ad un prelievo al mese, i valori devono essere conformi ai limiti tabellari nel 100% dei campioni prelevati;
- i valori indicati nella Tabella 1/B per i parametri Temperatura e Ossigeno disciolto;
- la concentrazione media fissata per il parametro

Il Fiume Vera. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*



Classificazione delle acque idonee alla vita dei pesci nella regione Abruzzo - anno 2016.

Materie in sospensione.
In caso di circostanze meteorologiche eccezionali o speciali condizioni geografiche e in caso di arricchimento naturale del corpo idrico di sostanze provenienti dal suolo, senza intervento diretto dell'uomo, le Regioni possono derogare al rispetto di alcuni dei parametri individuati per la valutazione della conformità delle acque.
I tratti fluviali richiedenti protezione e miglioramenti per essere idonei alla vita dei pesci sono stati designati dalla Regione Abruzzo con DGR N. 3237 del 04/09/1996 e DGR N. 1127 del 26/11/2001.
Nel 2015, tenuto conto dell'evoluzione normativa subentrata alle designazioni delle Acque destinate alla Vita dei Pesci della Regione Abruzzo effettuate con le due Deliberazioni della Giunta Regionale sopra citate, ed in considerazione delle nuove informazioni derivate dai monitoraggi svolti sui corsi d'acqua superficiali oggi disponibili, la Regione Abruzzo ha affidato all'Arta il compito di:

· Aggiornare/modificare la designazione delle acque dolci superficiali effettuata con le Deliberazioni sopra richiamate, sulla base delle seguenti informazioni:
- Presenza di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato, nonché di parchi e riserve naturali regionali, zone umide dichiarate "di importanza internazionale" ai sensi della Convenzione di Ramsar.
- Acque dolci superficiali che, ancorché non comprese nelle precedenti categorie, presentino un rilevante interesse scientifico naturalistico ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione (SIC legati ad ambienti e specie acquatiche) ovvero in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione o altresì sede di antiche e tradizionali forme di produzione ittica che presentano un elevato grado di sostenibilità ecologica ed economica.
· Procedere alla classificazione dei corsi d'acqua superficiali destinati alla vita dei pesci secondo le previsioni dell'Allegato 2 alla parte terza del D. Lgs 152/06 sezione B.

I tratti fluviali richiedenti protezione e miglioramenti per essere idonei alla vita dei pesci individuati nel processo di revisione svolto da Arta nel 2015, sono 60. Questi tratti attraversano totalmente o parzialmente le aree naturali regionali indicate nell'art. 84

La foce del Fiume Sangro. *Foto Luciano D'Angelo.*

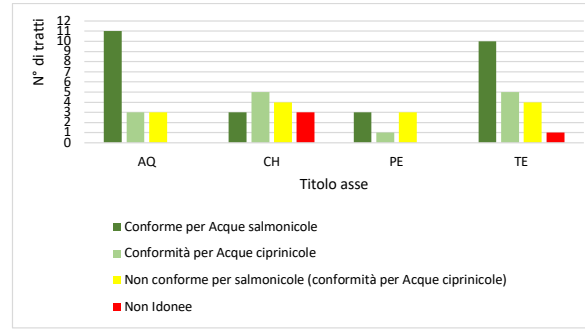
del D.Lgs. 152/06, e appartengono a 42 corsi d'acqua ed a 3 corpi idrici lacustri, interessando 15 Bacini idrografici principali: Aterno–Pescara, Buonanotte, Fino-Tavo-Saline, Foro, Liri-Garigliano, Osento, Piomba, Salinello, Sangro, Sinello, Tevere, Tordino, Trigno, Tronto e Vomano.

A ciascun tratto è stata attribuita una classe di designazione preliminare, tenendo conto sia dei risultati della classificazione dei tratti monitorati dall'IZP tra il 1996 ed il 2006, sia dei risultati dei monitoraggi svolti da Arta dal 2010 ai sensi del DM 260/10.

Questa classe di designazione preliminare ha individuato:

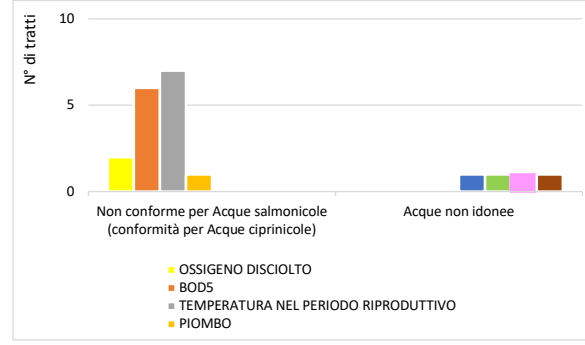
- 18 tratti designati come *acque ciprinicole*
- 42 tratti designati come *acque salmonicole*

Il monitoraggio svolto nell'anno 2016 sui 60 tratti designati come acque dolci superficiali destinate alla vita dei pesci ha riscontrato 56 tratti idonei. Di questi, 41 sono risultati conformi alla loro designazione (27 come acque salmonicole, 14 come acque ciprinicole), mentre 15 sono risultati non conformi alla designazione ad acque salmonicole, ma conformi alle acque ciprinicole. I restanti 4 tratti designati come acque ciprinicole sono invece risultati del tutto non idonei alla vita dei pesci.

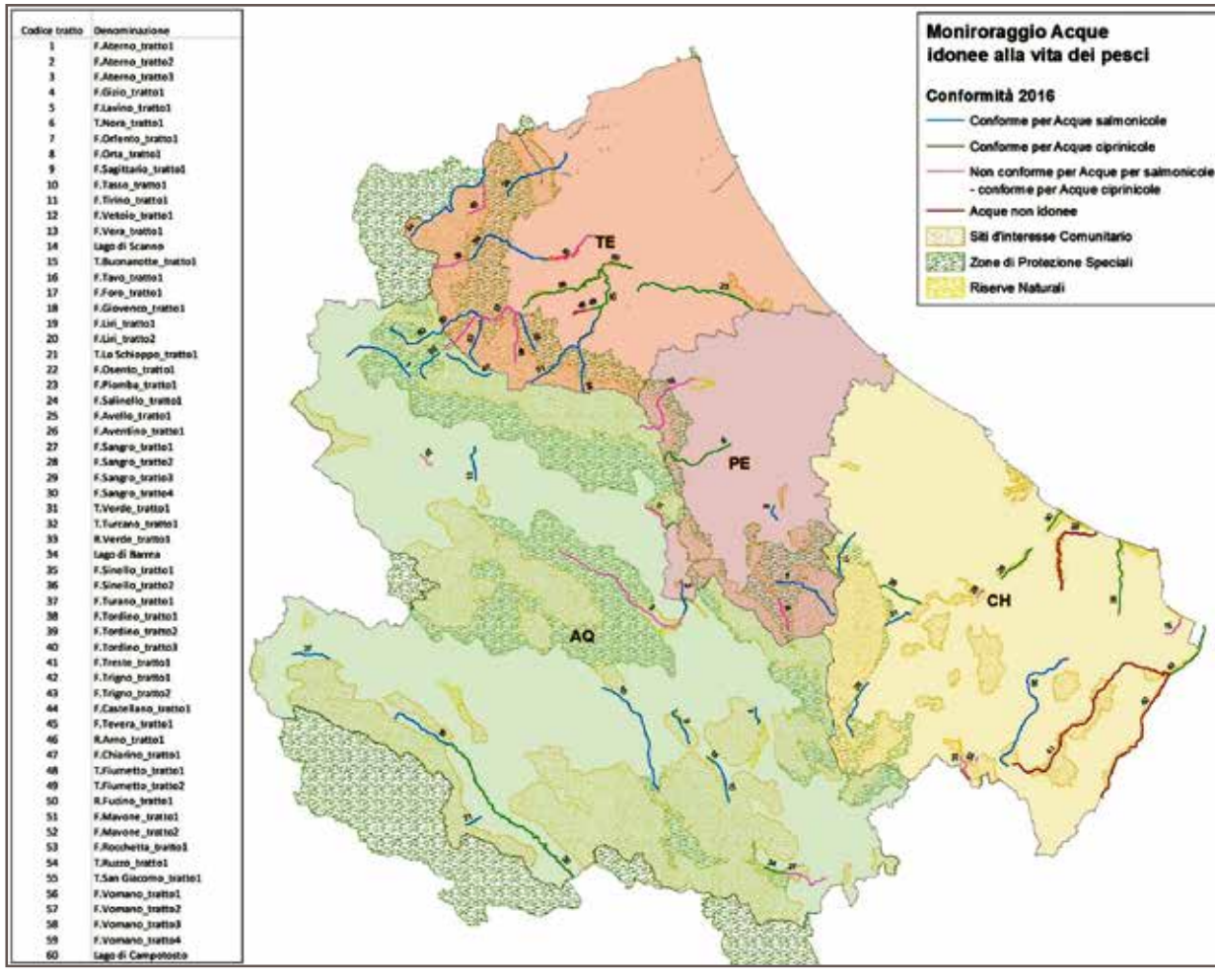


Classificazione delle acque idonee alla vita dei pesci per provincia – anno 2016.

Parametri risultati non conformi e numero dei tratti interessati.



Classificazione delle acque idonee alla vita dei pesci nella regione Abruzzo - anno 2016



Il Fiume Aterno nelle Gole di San Venanzio.
Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni.

Acque marine e costiere

Qualità delle acque marine e costiere

Emanuela Scamosci, Nicola Di Deo
ARTA

La costa della regione Abruzzo si estende per circa 125 Km. Gran parte di essa ha la struttura tipica della costa Adriatica caratterizzata da un fondale basso e sabbioso, il tratto restante è rappresentato da costa bassa con spiagge ghiaiose e da costa alta intervallata da piccole cale circondate da una fitta macchia mediterranea.
Il crescente sviluppo degli insediamenti e delle relative infrastrutture ha nel tempo profondamente mutato l'equilibrio dinamico naturale della fascia costiera, pertanto, particolare attenzione è rivolta alle aree contigue le foci dei fiumi e dei torrenti che sversano in mare e che rappresentano una possibile fonte di contaminazione delle acque marine.

La classificazione dei corpi idrici nella normativa vigente

La qualità delle acque marino-costiere e di transizione viene determinata utilizzando gli indicatori previsti dal D.Lgs. 152/06, dai Decreti del MATTM 131/08, 56/09, 260/10, dal D.Lgs. 172/15, i quali, recependo la Direttiva Quadro del Parlamento Europeo e del Consiglio (WFD/2000/60/EC, European Union, 2000) pongono come obiettivo il raggiungimento o al mantenimento del buono stato ambientale per tutti i corpi idrici. Il monitoraggio è lo strumento che fornisce un quadro complessivo dello stato ecologico e chimico dell'ambiente marino costiero e permette di classificare i corpi idrici per poterne verificare l'effettivo stato.

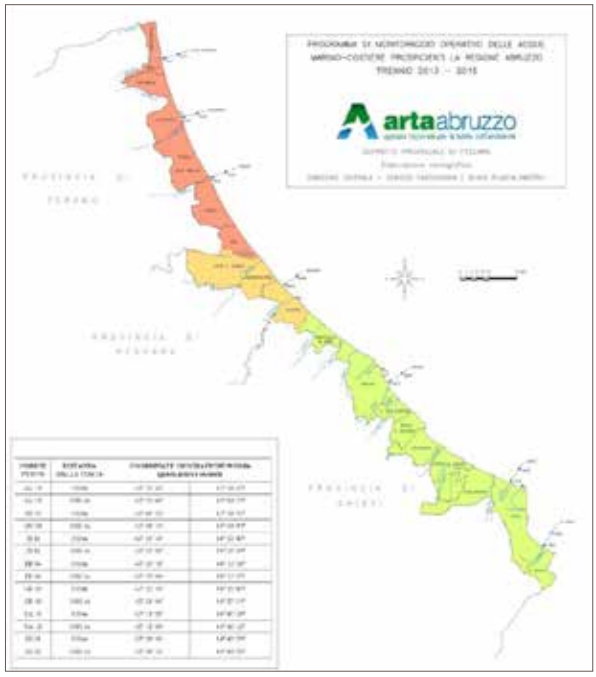
La rete di monitoraggio delle acque marino-costiere

In Abruzzo, il monitoraggio dell'ambiente marino-costiero per la classificazione ecologico-ambientale delle acque marine, viene effettuato dal 2001.
Il Programma di monitoraggio, attuato dall'ARTA in convenzione con il Settore Opere Marittime della Regione, prevede:

- la determinazione, con frequenza mensile, dei parametri meteomarini e idrologici delle acque e della concentrazione di nutrienti e microinquinanti chimici;
- le analisi delle comunità fitoplanctoniche e macrobentoniche di fondo mobile;
- le valutazioni su bioaccumulo di microinquinanti nel biota;
- la determinazione di granulometrie, microinquinanti e test ecotossicologici nei sedimenti.

La rete di monitoraggio delle acque marino-costiere abruzzesi è costituita da un reticolo di quattordici stazioni per il campionamento delle varie matrici, distribuite su sette transetti perpendicolari alla costa poste rispettivamente a 500 e 3000 m dalla costa.

Alba sul Trabocco del Turchino a San Vito. *Foto Luca Zappacosta.*



Localizzazione delle stazioni di campionamento della rete regionale

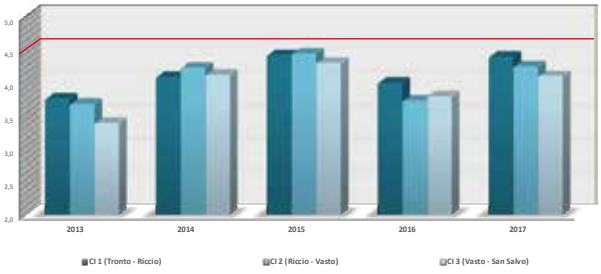
Stato trofico delle acque marino costiere della Regione Abruzzo

La classificazione dei corpi idrici costieri viene determinata in base allo stato ecologico ed allo stato chimico, secondo le indicazioni del D.lgs. 152/06.
Il primo è dato dal monitoraggio dei seguenti elementi:

- biologici: fitoplancton, macroinvertebrati bentonici, macroalghe, angiosperme (*Posidonia oceanica*);
- elementi di qualità fisico-chimica a sostegno (Indice trofico TRIX);
- elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità - tabelle 1/B colonna d'acqua e 3/B sedimento del D.M. 260/2010).

Il secondo è dato dal monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità (tabelle 1/A colonna d'acqua e 2/A sedimenti del D.M. 260/2010).
La Regione Abruzzo, relativamente agli elementi di qualità biologica, fa riferimento soltanto al fitoplancton e ai macroinvertebrati bentonici, in quanto le macroalghe sono ascrivibili a fondi duri e, per le angiosperme, non esiste documentazione che ne certifichi la presenza nell'ambiente costiero regionale.

Andamento annuale dell'Indice TRIX per corpo idrico.

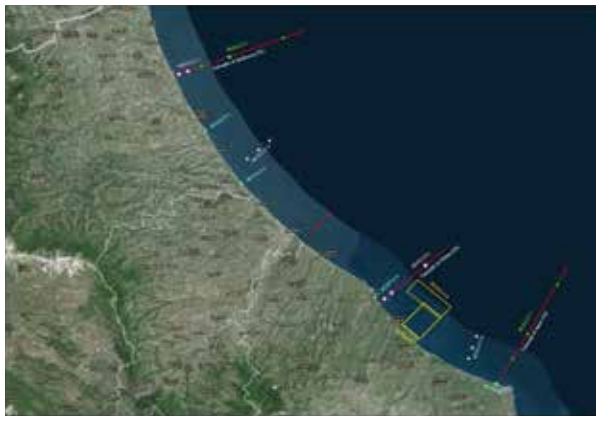


Indice TRIX

L'indice trofico TRIX è un indice sintetico di stato trofico che combina linearmente le concentrazioni di clorofilla "a", ossigeno disciolto, azoto inorganico disciolto e fosforo totale, fattori nutrizionali che concorrono alle variazioni della biomassa algale ed agli effetti che esse hanno sull'ecosistema marino.
Il D.M. 260/10 indica i valori di riferimento per l'indice trofico TRIX, ossia i limiti di classe tra lo stato "buono" e quello "sufficiente", per ciascuno dei macrotipi individuati su base idrologica.
A seguito della tipizzazione morfologica e idrologica dei corpi idrici superficiali regionali, sono stati identificati per la costa abruzzese tre corpi idrici marini costieri ascrivibili alla tipologia 2 "Media stabilità":

- IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2
- IT_12_RICCIO_VASTO_ACB2
- IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2

Per le acque marino costiere della Regione Abruzzo il limite di classe per l'indice TRIX, fra lo stato "buono" e quello "sufficiente", è 4,5.
Valori di TRIX <4,5 indicano uno stato trofico "Buono", che corrisponde ad un livello di trofia media, a cui sono abitualmente associati buona trasparenza delle acque, occasionali intorbidimenti, occasionali anomale colorazioni ed occasionali ipossie sul fondo.
Valori di TRIX ≥4,5 indicano uno stato trofico "Sufficiente", che corrisponde ad un livello di trofia elevato, con frequenti fenomeni di scarsa trasparenza delle acque, anomale colorazioni, ipossie e occasionali anossie sul fondo, stati di sofferenza degli organismi bentonici.



Aree di campionamento di tutti i moduli previsti nel Piano Operativo Attività (POA) 2017.

Di seguito vengono riportati gli andamenti annuali, per corpo idrico, relativi all'indice trofico per il quinquennio 2013-2017 e lo stato trofico delle acque marino costiere regionali.

Per l'intero tratto di costa regionale, negli ultimi cinque anni, lo stato trofico delle acque marino costiere è risultato "Buono", con valori di TRIX sempre < 4,5.
I dettagli sui monitoraggi annuali ed i risultati delle attività svolte sono illustrati, anche con l'ausilio di tabelle e grafici, in specifiche relazioni, pubblicate sul sito web di Arta Abruzzo.

La strategia marina
L'Unione europea ha emanato nel 2008 la Direttiva 2008/CE/56 Strategia Marina che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino, ponendosi l'obiettivo di conseguire o mantenere entro il 2020 un Buono Stato Ambientale (GES). L'ambito di applicazione della Strategia Marina sono le acque marine, inclusi fondali e sedimenti, fino alle 12 miglia nautiche dalla linea di costa.
Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con la stipula di apposite Convenzioni, ha affidato al Sistema Agenziale (ARPA/APPA) il monitoraggio di diversi indicatori utili per la definizione dello stato ambientale. Sulla base della ripartizione delle aree per Regione, ad ARTA Abruzzo sono assegnate le seguenti attività:
- Monitoraggio colonna d'acqua, contaminanti, habitat pelagici;
- Analisi microplastiche;
- Censimento Rifiuti spiaggiati;
- Contaminazione da impianti industriali;
- Input di nutrienti (fonti urbane);
- Habitat coralligeno;
- Habitat di fondo marino sottoposti a danno fisico.

Le aree da monitorare sono state individuate in accordo con il Servizio della Regione Abruzzo, seguendo i criteri riportati nel Piano Operativo delle Attività, predisposto dal MATTM.

A partire dal mese di luglio 2015, Arta Abruzzo ha avviato le attività previste, nel rispetto del cronoprogramma prestabilito. I risultati delle attività svolte sono inseriti nell'area predisposta per l'interscambio dati (Web-Repository) per la successiva trasmissione al MATTM .

Punta Aderci. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Microplastiche e Rifiuti spiaggiati

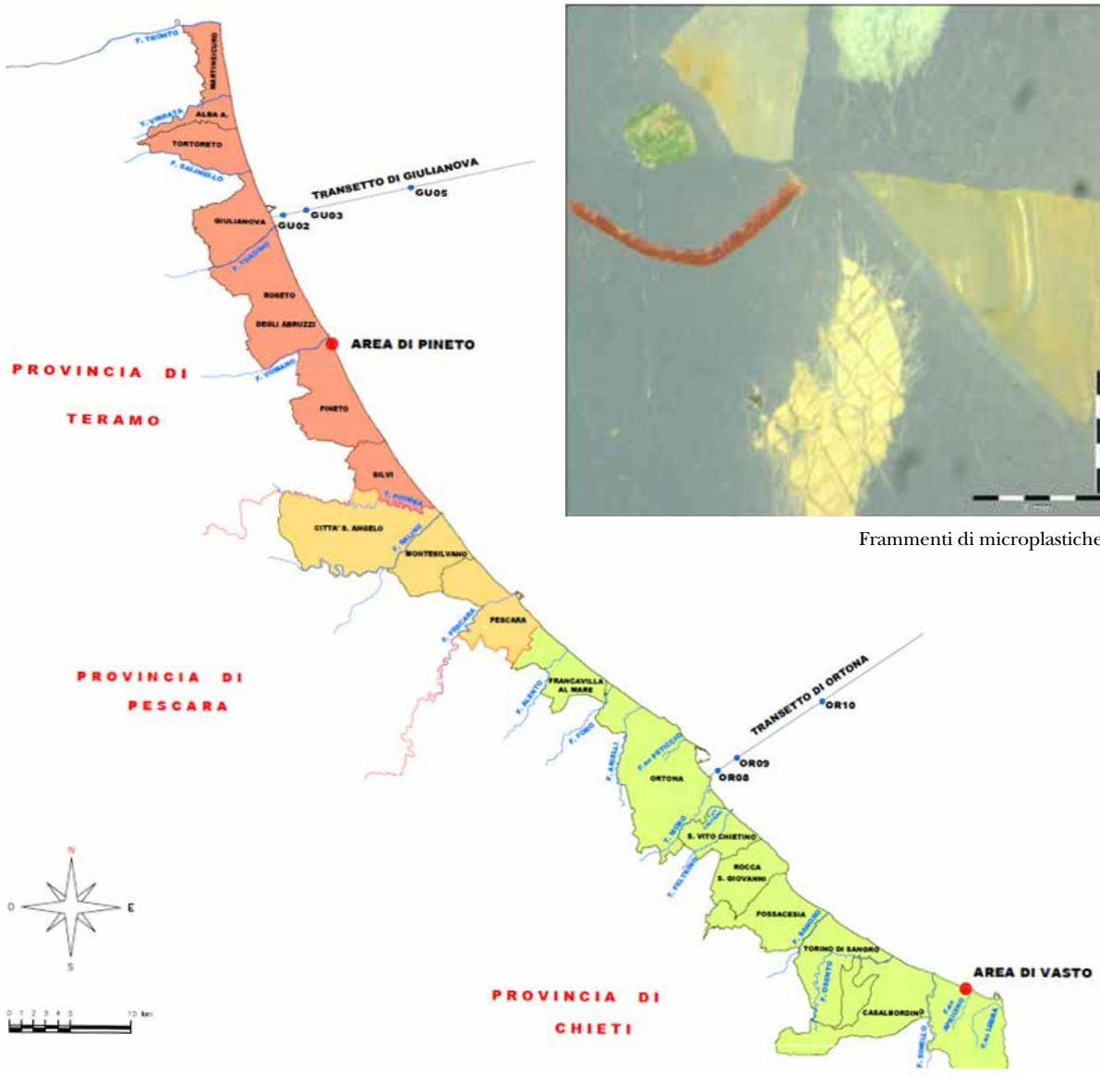
Nicola di Deo, Massimo Petrini, Francesco Rongione
ARTA

La quasi totalità dei rifiuti marini risulta costituito da materiale plastico. In ambiente marino la plastica è presente in moltissime forme: sacchetti**,** piccole sfere, materiale da imballaggio, rivestimenti da costruzione, recipienti, polistirolo, nastri e attrezzi per la pesca**,** contenitori oggetti in plastica di uso comune. Il rifiuto dalle spiagge può finire o tornare in mare e frammentarsi in particelle sempre più piccole, per effetto di diversi fattori, quali raggi ultravioletti, moto ondoso, attività microbica ecc**.**
Le microplastiche sono microparticelle di plastica di diametro compreso tra 330 micron e i 5 millimetri, che si originano dalla disgregazione di materiali in plastica di più grandi dimensioni. Esse possono essere veicolo di virus e batteri e favorire il rilascio di inquinanti. Permangono nell'ambiente in grandi quantità, soprattutto negli ecosistemi marini ed acquatici, dove possono essere ingerite e accumulate nel corpo e nei tessuti di molti organismi, ripercuotendosi sull'intera catena trofica fino a giungere all'uomo tramite il consumo degli alimenti.
ARTA Abruzzo è impegnata nel monitoraggio dei rifiuti spiaggiati e delle microplastiche nell'ambito della Direttiva quadro sulla Strategia Marina, emanata dall'Unione Europea per il raggiungimento o mantenimento di un buono stato ambientale degli ecosistemi marini entro il 2020.

Rifiuti spiaggiati – Attività Arta Abruzzo

Le attività consistono nella raccolta dati dei rifiuti marini presenti sulle spiagge abruzzesi, con metodologia *visual census* relativamente a quantità, trend e possibili fonti. Le informazioni sono utilizzate per mettere a punto misure di riduzione degli input e per testarne l'efficacia in relazione al raggiungimento dell'obiettivo finale.

Vista d'insieme delle aree d'indagine.



Frammenti di microplastiche.

I valori superiori al conteggio della media di tutti i rifiuti censiti sono risultati afferenti alle seguenti categorie:

Codice	Descrizione	Macro Categoria
IT1	Buste, shopper, buste immondizia/ piccoli sacchetti di plastica, ad es, sacchetti freezer/ parte centrale rotolo a strappo di buste di plastica	Plastica e Polistirene
IT2	Flaconi e contenitori di prodotti cosmetici (creme solari)/ bottiglie e contenitori di detergenti e detersivi	Plastica e Polistirene
IT7	Cannucce e agitatori (bar)/ posate/ piatti di plastica/ bicchieri di plastica e coperchi/ sacchetti di patatine, dolciumi/ anelli di plastica di tappi di bottiglia/ tappi e coperchi/ contenitori per alimenti (es. porta hamburger)/ bottiglie per bevande e contenitori/ imballaggi porta lattine da 4/6 anelli/ stecchi di leccalecca	Plastica e Polistirene
IT11	Scarpe/sandali/ occhiali/occhiali da sole/ pettini/ spazzole per capelli	Plastica e Polistirene
IT12	Spugna sintetica/caschi/elmetti/ fibre di vetro/ imballaggi industriali, teli di plastica/ sacchi a rete per vegetali (es. patate, arance)/ sacchi di fertilizzanti/ mangimi per animali	Plastica e Polistirene
IT13	CD/involucro CD/ tubi luminosi fosforescenti (tubi con liquido)/ giocattoli o parti di essi	Plastica e Polistirene
IT16	Contenitori in plastica per esche/ fili e lenze da pesca in nylon (pesca)/ /scatole e cassette per il pesce in plastica/ reti e pezzi di rete/ corde e cime	Plastica e Polistirene
IT17	Panieri e cestelli per la coltivazione di ostriche/ reti o sacchi per mitili o ostriche (calze)/ targhette di plastica usate in acquacoltura o pesca/ nasse	Plastica e Polistirene
IT18	Altri oggetti di polistirolo (non riconducibili ad alcuna specifica categoria perché fortemente deteriorata)	Plastica e Polistirene
IT19	Altre oggetti di plastica (non riconducibili ad alcuna specifica categoria perché fortemente deteriorata)	Plastica e Polistirene
IT24	Altri pezzi di gomma	Gomma
IT32	Mozziconi di sigaretta e filtri	Carta cartone
IT50	Materiale da costruzione (calcinacci,mattoni)	Vetro/ceramica
IT56	Contenitori/ tubi/ blister medicinali	Rifiuti medici

Per i primi due anni di attività sono state indagate due aree, Scerne di Pineto e Punta Aderci, rispettivamente corrispondenti alle tipologia di spiaggia a foci fluviali ed aree remote/aree protette. Le spiagge sono costituite da sabbia e ghiaia ed esposte al mare aperto (senza barriere frangiflutti).
Le spiagge di riferimento sono monitorate due volte l'anno (primavera ed autunno). I campionamenti sono stati sinora effettuati a novembre 2015, marzo e novembre 2016.

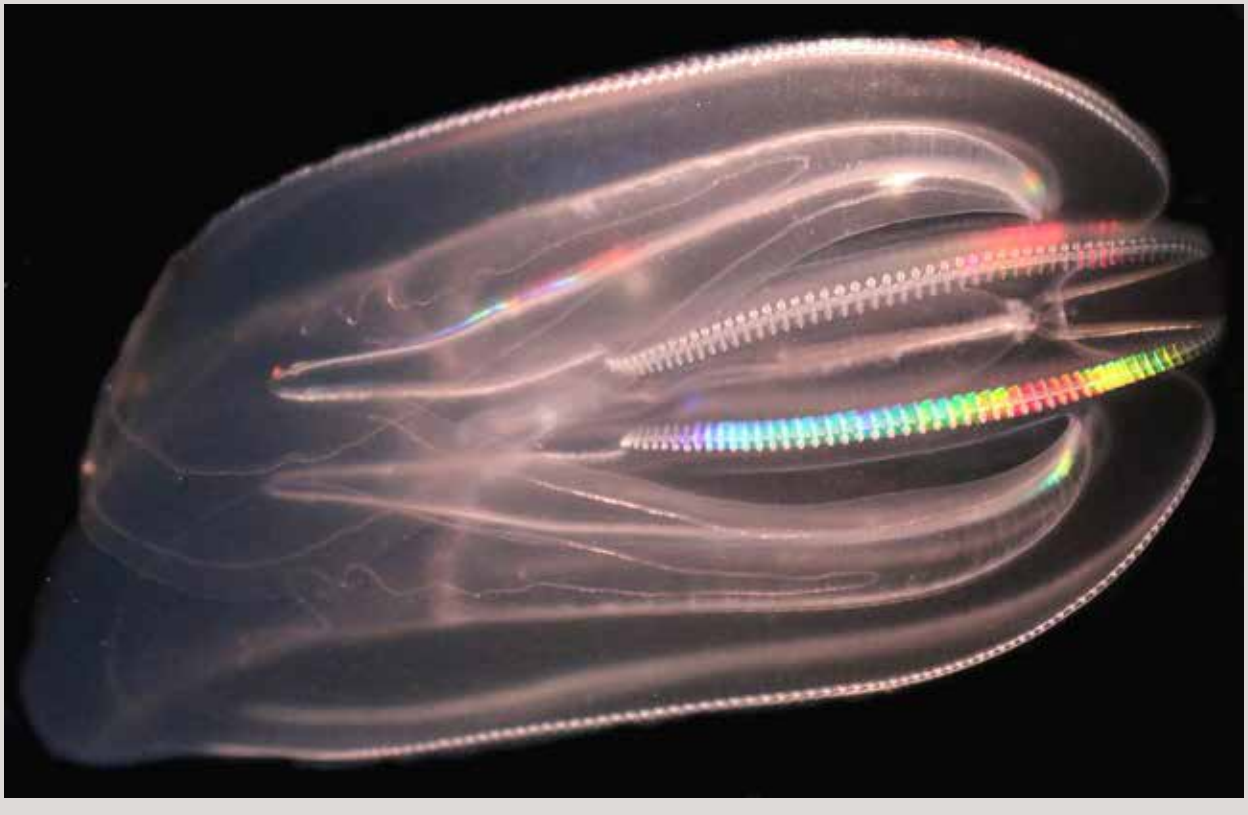
Dal confronto dei dati dell'area di Vasto (area remota) con quelli di Pineto (area di foce fluviale) non sono state riscontrate differenze qualitative e quantitative di rilievo sia tra le tipologie dei rifiuti rinvenuti sia in considerazione dei relativi periodi d'indagine, probabilmente a causa delle correnti marine che effettuano un'efficace azione di trasporto dalla fonte di immissione.
Per alcune categorie di rifiuti si rilevano specifiche differenze riconducibili ad impatti di attività antropiche diverse. Nell'area di Pineto si osservano maggiormente tipologie di rifiuti riconducibili al trasporto fluviale di materiali (IT1, IT11, IT50) presumibilmente abbandonati lungo gli argini; nell'area di Vasto si riscontrano in quantità superiori rispetto a Pineto, le tipologie di rifiuti IT7 (imballaggi per alimenti e bevande) e, in particolare, IT16 e IT17 (plastica usata per la pesca o in acquacoltura), verosimilmente derivanti dalla presenza di impianti di molluschicoltura e da una più intensa attività di pesca nel tratto di costa interessato.
Nel 2017 sono state aggiunte due aree d'indagine a Silvi e Ortona, afferenti alle tipologie aree urbanizzate ed aree portuali, rispettivamente. Valutazioni esaustive su queste due aree di nuova introduzione, saranno effettuate alla fine del ciclo di monitoraggio. Nelle figure seguenti vengono riportati alcuni esempi di materiali plastici spiaggiati rinvenuti nelle aree di indagine.

Analisi microplastiche – Attività Arta Abruzzo
Arta Abruzzo svolge attività di campionamento e analisi per valutare abbondanza, composizione e distribuzione delle microplastiche nelle acque marine da un punto di vista qualitativo e quantitativo.
Per avere un'immagine rappresentativa della costa regionale sono state scelte due aree, una a Giulianova (TE) in corrispondenza di plume fluviale (insediamento urbano e industriale) e l'altra in corrispondenza del porto di Ortona (CH).
I risultati delle indagini dei primi due anni di monitoraggio hanno evidenziato una media totale di microparticelle per metro cubo pari a 1,36 nel transetto di Giulianova e 0,84 nel transetto di Ortona. Il valore più elevato riscontrato a Giulianova (TE) è probabilmente riconducibile alla presenza di importanti apporti di acque continentali ed alla circolazione superficiale delle acque marine che insiste sul tratto di costa studiato. In Fig. 3 vengono riportati alcuni esempi di microplastiche acquisite in microscopia ottica a 10x.

Due casi particolari di specie alloctone:
Ostreopsis ovata* e *Mnemiopsis leidyi
Nicola Di Deo, F. Paola Russo
ARTA

Alghe tossiche:* *Ostreopsis ovata
Le fioriture microalgali in acque costiere sono un fenomeno ben noto da tempo. Sono circa 5000 le specie algali identificate, delle quali 75 sono quelle che producono tossine. Le specie algali tossiche appartengono principalmente ai taxa delle diatomee e delle dinoflagellate, le altre unità tassonomiche sono meno rappresentate, sia quantitativamente che qualitativamente, e la loro presenza è associata a specifiche condizioni ambientali.
La diffusione delle microalghe, favorita dall'incremento dei traffici marittimi, è oggi riconosciuta come problematica a livello globale. Negli ultimi decenni, in determinate condizioni atmosferiche, idrodinamiche e chimico-fisiche, anche in Mediterraneo si è assistito al proliferare di alghe unicellulari potenzialmente tossiche come *Ostreopsis ovata.*
Le alghe appartenenti al genere *Ostreopsis* sono dinoflagellati bentonici che si rinvengono a basse profondità laddove si riscontri la presenza di macroalghe associate a substrati duri quali fondali a carattere roccioso o ciottoloso, scogliere naturali o frangiflutti artificiali, aree che presentano insenature, baie chiuse o semichiuse.
Dal 2013, a seguito di convenzione stipulata con la Regione Abruzzo, ARTA effettua il monitoraggio di base per la sorveglianza delle microalghe potenzialmente tossiche lungo la costa abruzzese, di norma da giugno e settembre con cadenza mensile. L'obiettivo principale è la ricerca dell'alga *Ostreopsis ovata* a causa della sua implicazione in eventi tossici che hanno provocato effetti sia su organismi marini (morie di ricci, patelle, oloturie e mitili) sia sulla salute umana (affezioni alle prime vie aeree, irritazioni congiuntivali, febbre, dolori muscolari e articolari in numerose località balneari delle nostre coste) La rete di monitoraggio è costituita da 20 punti di prelievo, scelti tra quelli impiegati per i controlli delle acque di balneazione, in zone che presentano caratteristiche morfologiche ed idrodinamiche tali da favorire la proliferazione dell'alga. Su tutti i campioni prelevati, oltre all'*Ostreopsis ovata* viene effettuata anche la ricerca di altre microalghe potenzialmente tossiche sia bentoniche, che planctoniche.
Le attività vengono svolte secondo quanto riportato dalle Linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità, pubblicate nel rapporto ISTISAN 14/19, "*Ostreopsis* cf. *ovata*: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative", adottate a livello normativo,con DM 19/04/2018, in vigore dal 24/08/2018.
Alla fine della stagione balneare 2018 nei comuni di San Vito Chietino, Rocca San Giovanni e Fossacesia sono stati rilevati fenomeni di fioritura di *Ostreopsis ovata* che hanno raggiunto picchi di concentrazione pari a 1.265.000 cell/L. Questo fenomeno era già stato rilevato nello stesso periodo nell'anno

Mnemiopsis leidyi.



2013 e, con minore entità, nel settembre del 2007. Sul sito web dell'ARTA, nella pagina dedicata alla pubblicazione dei documenti, sono disponibili le relazioni dei monitoraggi sull'alga.

Specie non indigene: *Mnemiopsis Leidyi*

Per specie non indigene si intendono tutti quegli organismi viventi introdotti al di fuori del loro areale naturale di distribuzione, includendo ogni parte di essi in grado di sopravvivere e riprodursi.

Le specie non indigene presenti nei nostri mari accedono in Mediterraneo per immigrazione (via Canale di Suez o Stretto di Gibilterra), per introduzione volontaria da parte dell'uomo (acquacoltura, acquariofilia, esche vive principalmente utilizzate per la pesca sportiva), oppure per introduzione involontaria attraverso le acque di zavorra ed il fouling del traffico marittimo.

Alcune specie alloctone possono essere invasive ed in grado di colonizzare vaste aree in un breve arco temporale.

Mnemiopsis leidyi, noto anche come "noce di mare", è uno Ctenoforo pelagico originario delle coste atlantiche del continente americano, che fu introdotto in mar Nero e mar Caspio dagli anni 80, veicolato dalle acque di zavorra delle navi cisterna. Successivamente fu avvistato in Egeo, Baltico ed infine lungo le coste del Mediterraneo occidentale. In Adriatico, segnalato sporadicamente a partire dal 2005, ha prodotto nel 2016 diverse esplosioni demografiche in quasi tutto il bacino.

Questo organismo, avendo un'impressionante capacità di adattamento e riproduzione, è in grado di alterare gli equilibri della catena trofica sottraendo nutrimento a molte specie ittiche, come acciughe e sardine e predando preferenzialmente le loro uova e larve.

Bloom estesi di *Mnemiopsis* in mar Nero, hanno causato in un decennio una vera e propria catastrofe ecologica, provocando una forte riduzione di alcuni stock ittici ed un incremento della crescita di fitoplancton, batterioplancton e zooflagellati, determinando un declino generale nella qualità delle acque e danni al settore della pesca.

Tale rischio potrebbe presentarsi anche nei nostri mari causando notevoli impatti a livello ambientale e socio-economico modificando interi ecosistemi e riducendo l'ittiofauna delle aree interessate.

L'osservazione costante di questi fenomeni ha evidenziato che l'invasione di *Mnemiopsis* può essere parzialmente mitigata dalla presenza di un altro Ctenoforo non indigeno, *Beroe ovata*, suo diretto predatore.

I bloom stagionali di organismi gelatinosi sono eventi comuni, che si ripetono da sempre più o meno con cadenze regolari. Le cause ed i fattori determinanti che ne amplificano la frequenza sono conosciuti solo in parte; i più comunemente ipotizzati sono la sovrappesca, il riscaldamento globale e l'abbondanza di substrati per i polipi.

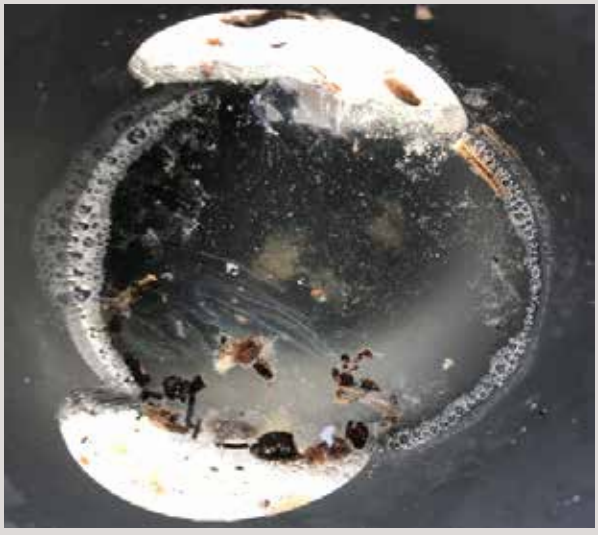
In Abruzzo, durante i mesi di settembre ed ottobre 2016, è stata registrata una vera e propria esplosione demografica di *Mnemiopsis leidyi*, sia nell'area di Giulianova che in quella di Ortona. (Fig. 1)

Fortunatamente il periodo riproduttivo delle specie ittiche a rischio era già terminato e di conseguenza questo evento non ha avuto effetti significativi su di esse.

Nello stesso periodo, anche nel 2017, è stata rilevata la presenza dello Ctenoforo lungo i litorali abruzzesi, questa volta con una minore densità di popolazione rispetto all'anno precedente.

Al fine di evitare serie ripercussioni sugli ecosistemi marini e sul comparto ittico, dalla pesca alla molluschicoltura, è fondamentale una tempestiva individuazione delle cause e dei fattori scatenanti di tali eventi al fine di adottare le soluzioni più appropriate, per ridurre la diffusione e la proliferazione di questi organismi.

Esemplari di *Mnemiopsisi Leidyi* rinvenuti dopo una retinata con rete Manta



Litorale vastese con trabocco. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Acque destinate alla vita dei molluschi

Stefania Caruso, Paola De Marco
ARTA

Nel 1979 il Consiglio delle Comunità Europee ha emanato la Direttiva 79/923/CEE, relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura, da applicare alle acque costiere e salmastre designate dagli Stati membri come richiedenti protezione o miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi (molluschi bivalvi e gasteropodi), e per contribuire in tal modo alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo.

In Italia, la Direttiva 79/923/CEE è stata recepita dal D.Lgs. 131/92 ("*Attuazione della direttiva 79/923/CEE relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura*") e dal successivo D.Lgs. 152/99, i cui contenuti sono stati totalmente recepiti dal vigente D.Lgs. 152/06.

Nello specifico, il D.Lgs. 152/06, attuativo anche della Direttiva Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque 2000/60/CE, definisce "aree protette" tutte le acque destinate alla raccolta dei banchi naturali e all'allevamento dei molluschi. Gli articoli di riferimento del Decreto sono quelli inseriti nella Parte Terza del testo che sono:

- Articolo 87 - *Acque destinate alla vita dei molluschi*

1.Le regioni, d'intesa con il Ministero delle politiche agricole e forestali, designano, nell'ambito delle acque marine costiere, che sono sede di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi, quelle richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo degli stessi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo.

- Articolo 88 – *Accertamento della qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi*

1.Le acque designate ai sensi dell'Articolo 87 devono rispondere ai requisiti di qualità di cui alla Tabella 1/C dell'All'Allegato 2 della Parte terza del presente Decreto.

La prima designazione delle Acque destinate alla Vita dei Molluschi effettuata dalla Regione Abruzzo è avvenuta con Deliberazione di Giunta Regionale n. 3235 del 4 settembre 1996, ai sensi del D.Lgs. 131/92.

Per questa prima designazione vennero considerati i risultati dei monitoraggi effettuati sia in applicazione del D.P.R. 470/82 ("*Attuazione della direttiva 76/160/CEE relativa alla qualità delle acque di balneazione*"), sia in applicazione del "*Programma globale di interventi per il monitoraggi o delle acque di balneazione e per il contenimento dei fenomeni di eutrofizzazione anni 1989-90*".

La deliberazione regionale individua tutte le acque antistanti la costa abruzzese come *"potenzialmente idonee all'allevamento ed alla raccolta dei molluschi*" ed, in particolare, designa preliminarmente le seguenti aree:

- "Acque richiedenti miglioramento (art 1 – comma 2)": tutte le acque marino-costiere comprese nella fascia che va da 500 m a nord e 500 m a sud della foce dei seguenti corsi d'acqua, fino alla distanza di 3000 m dalla costa: Tronto, Arielli, Vibrata, Riccio, Salinello, Moro, Tordino, Feltrino, Vomano, Sangro, Cerrano, Osento, Piomba-Saline, Sinello, Pescara, Lebba, Alento, Trigno, Foro.
- "Acque richiedenti protezione (art. 1 – comma 3)": tutte le acque marino-costiere non comprese nelle fasce sopraelencate.

Successivamente, così come previsto dalla normativa di riferimento, sono state avviate le campagne di monitoraggio finalizzate all'effettiva classificazione delle acque marino-costiere in acque richiedenti miglioramento e protezione ai fini della molluschicoltura. Le attività di monitoraggio, svolte dal 1996 al 2003 ai sensi dell'Allegato 2, sezione C del D.Lgs.152/99, sono state affidate all'Istituto Zooprofilattico dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" di Teramo (IZP). L'area d'indagine è stata quella prospiciente a tutta la costa regionale che si estende parallelamente ad una distanza di 3000 m, a sua volta suddivisa in 29 aree rettangolari di estensione variabile, come indicato nella tabella 6.2 riportata del Quadro Conoscitivo del Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo.

Nel 2015, tenuto conto dell'evoluzione normativa subentrata alle designazioni delle acque destinate alla vita dei molluschi della Regione Abruzzo effettuata con Deliberazione di Giunta n. 3235 del 4/09/1996, ed in considerazione delle nuove informazioni derivate dai monitoraggi svolti sui corsi d'acqua superficiali oggi disponibili, la Regione ha affidato all'Arta il compito di aggiornare/modificare la designazione delle acque destinate alla vita dei molluschi riportata al punto 3.4 del Piano Programmatico del Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo e di effettuare il primo monitoraggio nell'anno 2016 finalizzato alla classificazione delle acque destinate alla vita dei molluschi secondo le previsioni dell'Allegato 2 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 sezione C.

Nella fase di aggiornamento sono state preliminarmente considerate le aree già designate con la Delibera regionale sopra citata, che esternamente si estendono parallelamente alla costa fino ad una distanza di 3.000 metri. La delimitazione latitudinale delle singole aree è stata quindi rimodulata tenendo conto dei corpi idrici fluviali significativi: in generale sono state considerate le acque prospicienti le singole foci fluviali, delimitate, in direzione nord e sud, da una direttrice perpendicolare alla linea di costa che si colloca nel tratto pressochè intermedio tra le singole foci.

Le nuove aree così individuate sono risultate in totale 20, di cui:

- 89,35 Kmq preliminarmente designate come "Acque richiedenti protezione"
- 304,3 Kmq preliminarmente designate come "Acque richiedenti miglioramenti".

Aggiornamento delle aree designate per essere idonee alla vita dei molluschi della Regione Abruzzo.

DENOMINAZIONE DELLE NUOVE AREE INDIVIDUATE	ESTENSIONE (KM^2)	DESIGNAZIONE PRELIMINARE
Foce Tronto	11,12	Acque richiedenti miglioramento
Foce Vibrata	18,81	Acque richiedenti miglioramento
Foce Salinello	17,69	Acque richiedenti miglioramento
Foce Tordino	25,23	Acque richiedenti miglioramento
Foce Vomano	25,91	Acque richiedenti miglioramento
Foci Calvano e Cerrano	34,03	Acque richiedenti miglioramento
Foci Piomba e Saline	25,64	Acque richiedenti miglioramento
Foce Pescara	24,93	Acque richiedenti miglioramento
Foce Alento	17,07	Acque richiedenti miglioramento
Foce Foro	11,76	Acque richiedenti miglioramento
Foci Arielli e Riccio	22,40	Acque richiedenti miglioramento
Foce Moro	20,00	Acque richiedenti miglioramento
Foce Feltrino	13,00	Acque richiedenti miglioramento
Foci Carburo Fontanelli Vallegrande	26,72	Acque richiedenti miglioramento
Foce Sangro	12,90	Acque richiedenti protezione
Foce Osento	9,72	Acque richiedenti miglioramento
Foce Sinello	11,39	Acque richiedenti protezione
Foce Apricino	20,49	Acque richiedenti protezione
Foce Lebba	20,40	Acque richiedenti protezione
Foci Trigno e Buonanotte	24,17	Acque richiedenti protezione

La Riserva Marina della Torre di Cerrano. *Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni.*

A seguire si riportano i risultati del monitoraggio svolto da Arta nel 2016 ai sensi della Parte terza del D.Lgs. 152/06, ai quali è associato un livello di confidenza dal momento che la classificazione delle acque si basa su un numero inferiore di campioni rispetto a quelli previsti dalla norma, secondo il seguente schema:

1) n. di campioni analizzati / n. di campioni richiesti dalla norma < 50% : confidenza molto bassa;
2) n. di campioni analizzati / n. di campioni richiesti dalla norma ≥ 50% e ≤ 75 % : confidenza bassa;
3) n. di campioni analizzati / n. di campioni richiesti dalla norma > 75 %: confidenza alta.

Tabella 2. Classificazione delle Acque destinate alla Vita dei Molluschi – Anno 2016.

Denominazione tratti ARTA	Designazione preliminare ARTA	CONFORMITA'	PARAMETRI NON CONFORMI	CLASSIFICAZIONE	CONFIDENZA DELLA CLASSIFICAZIONE
Foce Tronto	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foce Vibrata	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi, Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua; Alta per metalli nel biota)
Foce Salinello	Acque richiedenti miglioramento	Si	Matrice Acqua: conforme Matrice Biota: monitoraggio non effettuato per assenza di substrato	**Acque richiedenti protezione**	Molto bassa (manca campionamento biota)
Foce Tordino	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi, Mercurio Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua; Alta per metalli nel biota)
Foce Vomano	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi Matrice Biota: conforme	**Acque richiedenti miglioramento**	Molto Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua)
Foci Calvano e Cerrano	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Arsenico Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foci Piomba e Saline	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Salinità (VG), Solidi sospesi, Arsenico Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foce Pescara	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Temperatura Acqua (VG), Salinità, Solidi sospesi Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua; Alta per metalli nel biota)
Foce Alento	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi, Arsenico Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foce Foro	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foci Arielli e Riccio	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Arsenico Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foce Moro	Acque richiedenti miglioramento	Si	Matrice Acqua: conforme Matrice Biota: conforme	**Acque richiedenti protezione**	Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua)
Foce Feltrino	Acque richiedenti miglioramento	Si	Matrice Acqua: conforme Matrice Biota: conforme	**Acque richiedenti protezione**	Bassa
Foci Carburo Fontanelli Vallegrande	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi, Arsenico Matrice Biota: conforme	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foce Sangro	Acque richiedenti protezione	No	Matrice Acqua: Temperatura Acqua (VG), Salinità, Solidi sospesi Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foce Osento	Acque richiedenti miglioramento	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi Matrice Biota: coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Basso
Foce Sinello	Acque richiedenti protezione	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Basso
Foce Apricino	Acque richiedenti protezione	No	Matrice Acqua: Salinità Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua)
Foce Lebba	Acque richiedenti protezione	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa
Foci Trigno e Buonanotte	Acque richiedenti protezione	No	Matrice Acqua: Solidi sospesi, Arsenico Matrice Biota: Coliformi fecali	**Acque richiedenti miglioramento**	Bassa (Alta per Temperatura, O_2 disciolto, Salinità nella matrice acqua)

In definitiva, sulle 20 aree designate:
- 3 aree sono state classificate come “Aree richiedenti protezione”
- 17 aree sono state classificate come “Aree richiedenti miglioramento”.

Nessuna delle aree designate preliminarmente come “Acque richiedenti protezione” (Foce Sangro, Foce Sinello, Foce Apricino, Foce Lebba, Foci Trigno e Buonanotte) ha confermato la designazione; tali aree sono state classificate come “Acque richiedenti miglioramento”. Al contrario, 3 aree designate preliminarmente come “Acque richiedenti miglioramento” (Foce Salinello, Foco Moro e Foce Feltrino) sono state classificate come “Acque richiedenti protezione” per assenza di superamenti ai sensi dell’Allegato 2 alla parte Terza del D.Lgs. 152/2006.

Classificazione delle acque idonee alla vita del Molluschi – Anno 2016

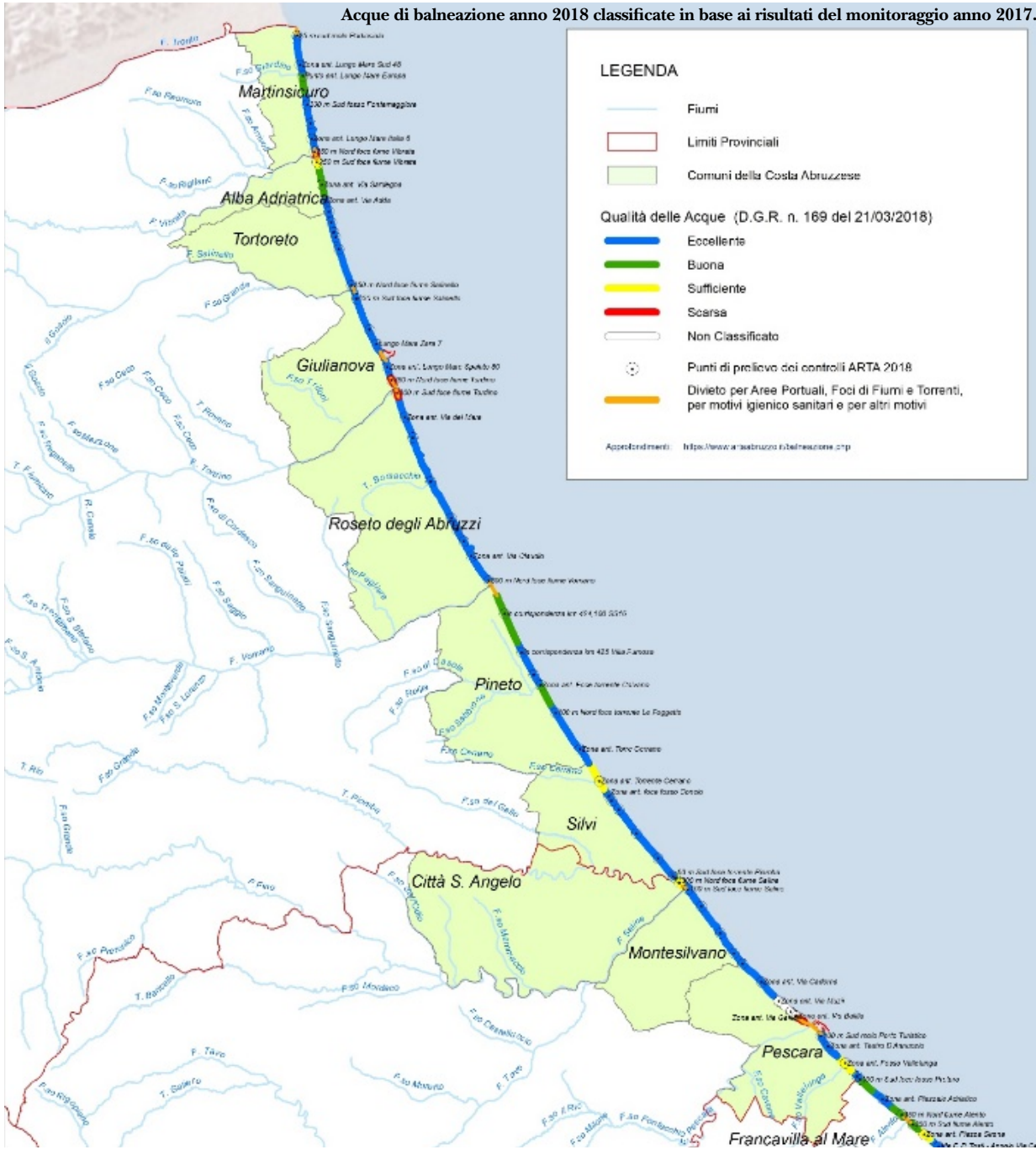
I Ripari di Giobbe. *Foto Giovanni Cristofaro Sante.*

Acque di balneazione

Massimo Petrini, F. Paola Russo, Giovannella Vespa
ARTA

La disciplina per la gestione della qualità delle acque di balneazione è il D.Lgs. 116/08, che ha recepito la Direttiva 2006/7/CE. In applicazione del decreto 116/08 è stato poi emanato il D.M. 30/3/2010, che definisce tra l'altro i valori limite per Escherichia coli e Enterococchi intestinali, batteri che sono utilizzati come indicatori di rischio igienico-sanitario.
Sulla base dei risultati delle analisi effettuate sui campioni relativi alle ultime quattro stagioni balneari è definita, a livello regionale, la qualità delle acque di balneazione marino costiere distinta nelle seguenti categorie: eccellente; buona; sufficiente e scarsa.
Prima della stagione balneare, i Comuni emanano le Ordinanze sindacali per informare la cittadinanza sui divieti permanenti e temporanei. I divieti permanenti ricadono nelle aree non adibite alla balneazione per legge (foci dei fiumi e dei torrenti, aree portuali, zone militari e aree marine protette), e nelle aree classificate scarse per più di cinque anni. Mentre i divieti temporanei (che possono estendersi all'intera stagione balneare nel caso di nuovi superamenti per le acque con classe "scarsa") sono riferiti a periodi di breve durata.

Acque di balneazione anno 2018 classificate in base ai risultati del monitoraggio anno 2017.

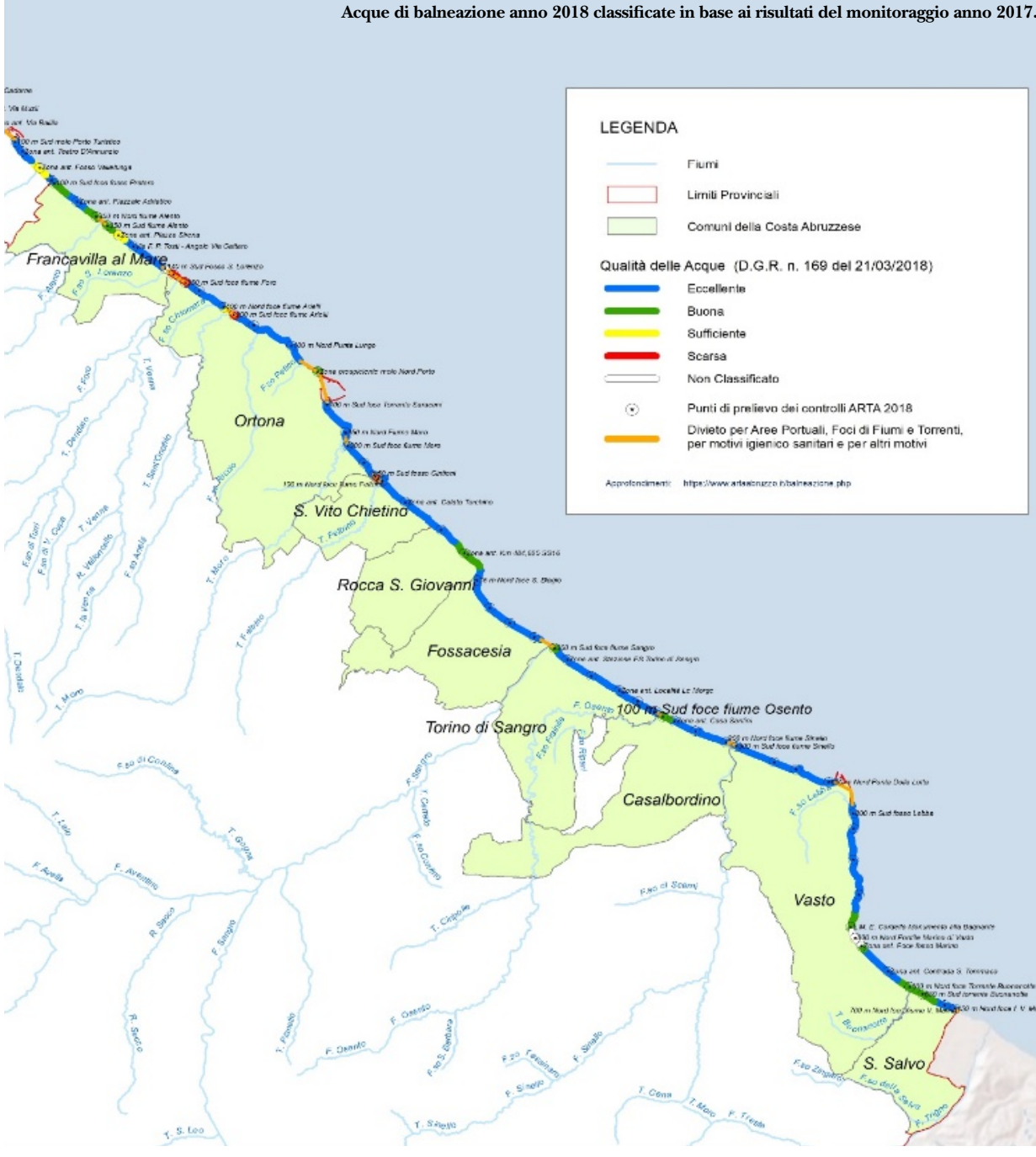


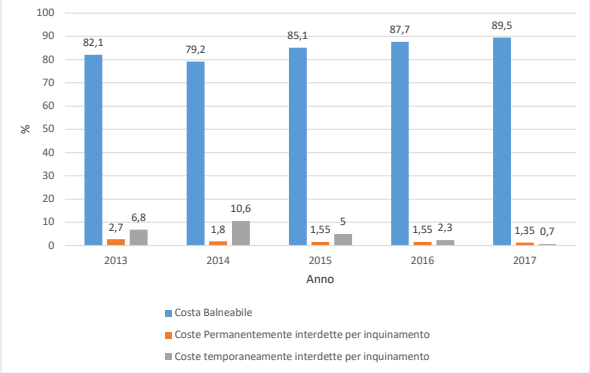
Per il controllo della balneazione delle acque marine, la Regione Abruzzo ha individuato 114 punti di prelievo distribuiti lungo 126 Km di costa nelle provincie di Teramo, Pescara e Chieti. Nel periodo 2013-2017, la percentuale di costa balneabile è passata da un minimo del 79,2%, nel 2014, all'89,5 nel 2017.
Il controllo sulla qualità delle acque di balneazione viene garantito dalla sinergia tra i soggetti che hanno competenze o che svolgono attività sul tema:

- il Ministero della Salute, che governa le azioni a livello nazionale;
- la Regione, cui sono demandati i compiti di definizione dello stato di qualità delle acque e di pianificazione annuale;
- i Sindaci, che sono le autorità sanitarie competenti ad emettere i provvedimenti di divieto di balneazione o di ripristino della balneabilità;
- l'Arta, che esegue i campionamenti e le analisi secondo le direttive regionali e comunica tempestivamente ai Sindaci gli esiti dei controlli.

I dati dei controlli effettuati a partire dal 2010, sono consultabili attraverso l'applicazione web sulle Acque di balneazione realizzata da Arta Abruzzo sia in versione desktop *(www.artaabruzzo.it/applications/balneazione/)*, che per smartphone *(www.artaabruzzo.it/applications/mobile/Balnea/)*.
Gli stessi dati sono consultabili sul Portale Acque del Ministero della Salute.

Acque di balneazione anno 2018 classificate in base ai risultati del monitoraggio anno 2017.





Valori percentuali di costa balneabile e interdetta alla balneazione per inquinamento.

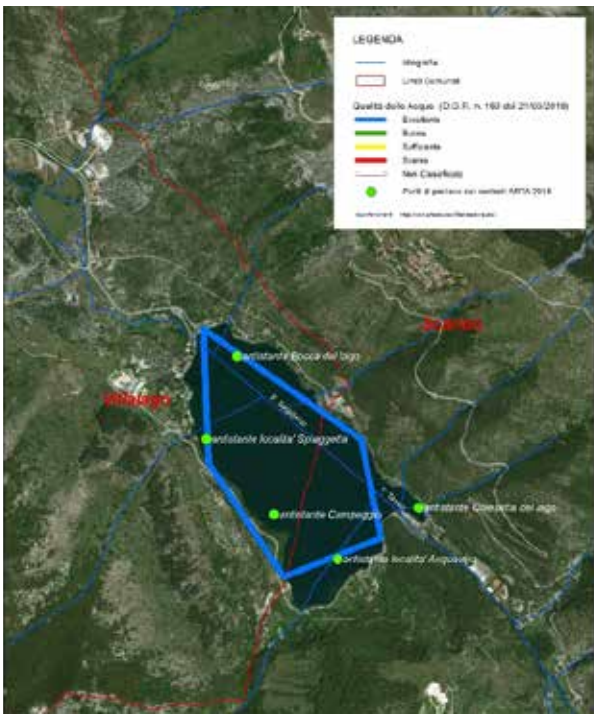
Lago di Scanno

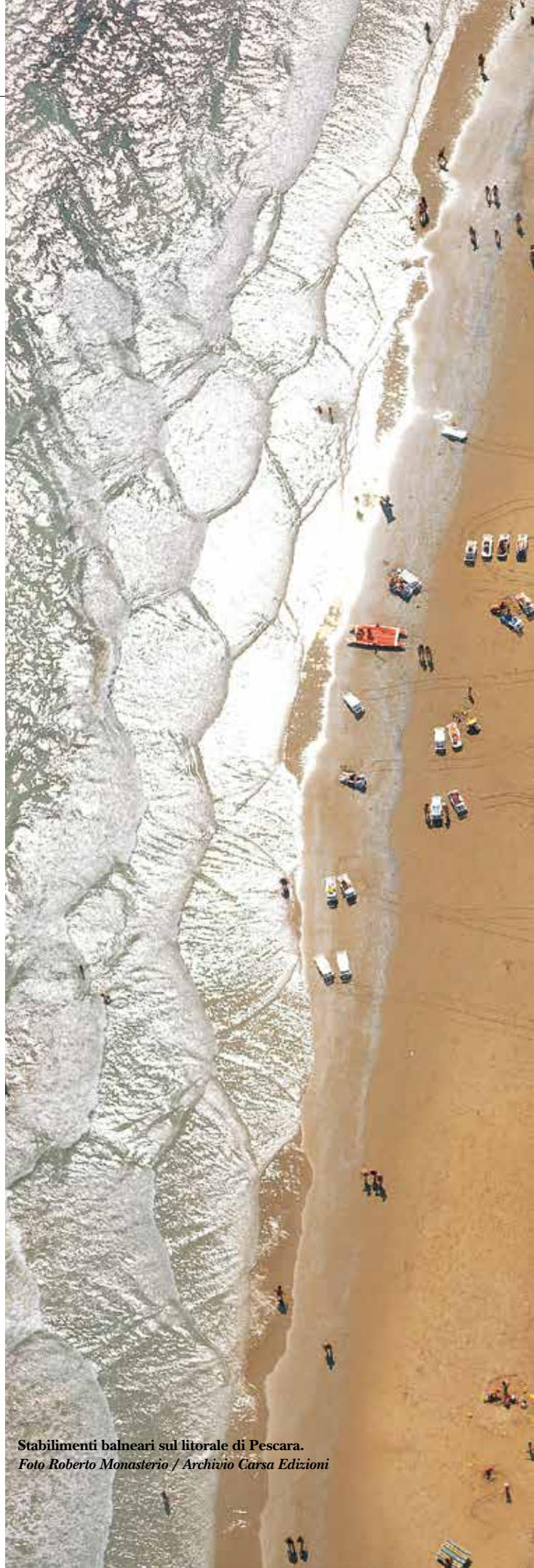
L'unico lago naturale balneabile in Abruzzo è il Lago di Scanno che ha una superficie maggiore di 10Km^2. Situato in Provincia di L'Aquila è noto come il "lago dei misteri a forma di cuore" e si estende tra il Comune di Scanno, dal quale prende il nome, compreso nel Parco Nazionale d'Abruzzo e nella Comunità Montana Peligna e il Comune di Villalago, caratteristico paesino di montagna che domina dall'alto la rigogliosa Valle del Sagittario.

Il controllo della balneazione nel Lago di Scanno viene eseguito su 5 punti di campionamento dei quali 2 ricadenti nel territorio del Comune di Scanno e 3 in quello del Comune di Villalago.

La percentuale di costa lacustre idonea alla balneazione è sempre stata del 100% e nel periodo 2014-2017 è sta classificata di qualità "eccellente" sulla base dei risultati dalle analisi dei parametri microbiologici qualificanti.

Qualità delle acque di balneazione del Lago di Scanno.





Stabilimenti balneari sul litorale di Pescara.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

Acque minerali e termali

Acque minerali e termali

Giovanni Cantone, Iris Flacco
Regione Abruzzo, Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria, S.I.N.A., Risorse Estrattive del Territorio.

Le Acque Minerali

Le acque minerali abruzzesi riconosciute dal Ministero della Salute, provengono da zone, come quelli della Majella, che, per loro natura, possono essere considerate incontaminate. A motivo della loro circolazione idrica in acquiferi prevalentemente calcarei sono tutte classificabili come carbonato-calciche e per la loro minima mineralizzazione (Residuo fisso < 500 mg/l), oligominerali.

Le principali informazioni sulle acque minerali abruzzesi

Denominazione ACQUA	Comune	Denominazione Concessione Mineraria	Provenienza
Valle Reale	Popoli (PE	Valle Reale	Pozzi trivellati
Fonte Primavera	Popoli (PE)	S. Angelo	Pozzo trivellato
S. Antonio – Sponga	Canistro (AQ)	S. Antonio - Sponga	Sorgente captata
Fiuggino	Canistro (AQ)	Santa Croce	Sorgente captata
Sorgente Prima	Oricola (AQ)	Prima Sorgente	Pozzo trivellato
Acqua Maja	Sulmona (AQ)	Acqua Maja	Pozzo trivellato
Fara San Martino	Fara San Martino (CH)	Sorgenti Verde	Sorgente captata

Sorgente nel Parco della Sponga.

Attualmente le acque riconosciute come "minerali" sono 7, ma solo 2 vengono sfruttate industrialmente e quindi imbottigliate e commercializzate.

Le captazioni di acqua minerale in Abruzzo non sono associate a determinate formazioni geologiche o particolari acquiferi, in quanto il loro ritrovamento - e conseguente successivo riconoscimento - è frutto, non solo di specifiche ricerche, ma anche da locali circostanze logistiche che determinano la riuscita economica del loro sfruttamento e commercializzazione (vicinanza a principali vie di comunicazione, ecc.). Lo sfruttamento interessa, in particolare, acquiferi di formazioni carbonatiche presenti anche ad oltre i 200 metri di profondità.

Gli acquiferi profondi sono solitamente protetti da considerevoli spessori di strati impermeabili che impediscono qualsiasi contatto diretto con le acque superficiali e di prima falda, portatrici, molto spesso, di agenti inquinanti.

In Abruzzo annoveriamo:

1) il massiccio calcareo profondo della Piana del Cavaliere al confine con il Lazio (Acqua "Sorgente Prima" ad Oricola) e il massiccio calcareo dei Monti del Morrone-Majella, dislocato per faglia al di sotto della Piana di Sulmona ("Acqua Maja").
2) Dal Monte Acquaviva situato sul versante N-E del massiccio dei Monti della Majella, hanno origine le famose "Sorgenti del Fiume Verde" tra le quali è riconosciuta come minerale l'acqua che porta lo stesso nome del Comune dove viene captata: "Fara San Martino".
3) Le altre formazioni calcaree interessate sono quelle che caratterizzano il massiccio dei Monti Simbruini, dal quale sgorgano – per contatto tettonico con terreni impermeabili - le sorgenti che alimentano l'acqua "S. Antonio-Sponga" in Comune di Canistro; Tali manifestazioni sorgentizie caratterizzano il parco comunale "Sponga", situato presso l'omonima sorgente.
4) Sempre nel territorio di Canistro, dalla collina sovrastante Località Cotardo, viene captata la sorgente dell'acqua denominata "Fiuggino".
5) Il Massiccio carbonatico che delimita l'Altopiano di Navelli, a profondità comprese tra i – 120 e i

–142 m dal piano campagna, viene intercettato dai pozzi situati tra i Comuni di Popoli (PE) e San Benedetto in Perillis (AQ) e dai quali viene emunta l'acqua "Valle Reale" e l'acqua "Fonte Primavera".

In base alla normativa sanitaria vigente, le acque minerali in Abruzzo sono sottoposte a esami e verifiche periodiche da parte dell'Autorità Sanitaria e dal Sistema di Autocontrollo delle aziende. Le aziende più grandi posseggono attrezzati laboratori per controlli giornalieri, sia sull'acqua prelevata, sia sull'acqua imbottigliata anche quando questa viene utilizzata per la preparazione di bevande analcoliche e succhi di frutta. Le locali Aziende Sanitarie Locali – Servizio Igiene degli Alimenti e Nutrizione, provvedono a regolari controlli e campionature che coinvolgono tutto il ciclo produttivo: alla sorgente, all'impianto di imbottigliamento, ai depositi all'ingrosso e alla vendita al dettaglio.

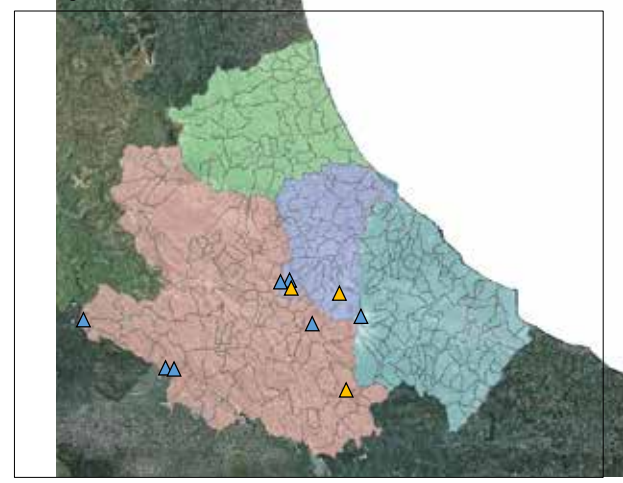
Le Acque Termali

In Abruzzo sono attualmente riconosciute n. 3 Concessioni minerarie devo vengono estratte ed utilizzate acque termali. Esse sono presenti nei Comuni di Caramanico Terme (PE), Popoli (PE) e Rivisondoli (AQ). Attualmente, solo nei primi due Comuni l'acqua viene utilizzata presso stabilimenti termali situati in prossimità dei punti di captazione dove vengono erogati servizi sanitari, non solo a fini terapeutici, ma anche riabilitativi. Le acque denominate "Salute" e "Gisella" (Caramanico Terme) e "De Contra" (Popoli) sono acque termali classificate come "solfuree" per l'alto grado solfidrometrico (> 10 mg/l), dovuto alla presenza di un'alta concentrazione di idrogeno solforato (libero e combinato).

Degno di nota, nel campo del termalismo regionale, è un Permesso di Ricerca rilasciato da Regione Abruzzo per lo studio un'acqua sfruttata in Comune di Altino (CH) fino agli anni '60 del secolo scorso per le sue proprietà terapeutiche. Sono stati trivellati nuovi pozzi per l'estrazione di questa acqua e le relative analisi sono già al vaglio del Ministero della Salute a cui compete il riconoscimento di acqua termale. Attualmente in Abruzzo non esistono Acque riconosciute dal Ministero della Salute, ai sensi della normativa vigente (D.Lgs 4 agosto 1999 n. 339) con la sola denominazione "di Sorgente".

Tecnici SIAN durante i controlli ad un impianto d'imbottigliamento.

Le Acque Minerali e Termali riconosciute dal Ministero della Salute



La normativa regionale sulle Acque Minerali e Termali

La Regione Abruzzo, attraverso il Servizio denominato "Politica Energetica, Qualità dell'Aria, S.I.N.A. e Risorse Estrattive del Territorio" del Dipartimento Governo del Territorio e Politiche Ambientali di Regione Abruzzo, è "Autorità Concedente" ai sensi della L.R. 15/2002 s.m.i. *"Disciplina delle acque minerali e termali"*.

Il Servizio svolge le funzioni amministrative concernenti l'istruttoria e il rilascio dei Decreti di Permesso di Ricerca e di Concessione alla sfruttamento delle Acque Minerali e Termali.

L'autorizzazione all'utilizzo di Acque Minerali e Termali nonché la loro immissione in commercio, è rilasciata dal Dipartimento per la Salute e il Welfare - Servizio Sanità Veterinaria, Igiene e Sicurezza degli Alimenti, previo parere tecnico del SIAN territorialmente competente.

Il SIAN svolge gli accertamenti ai fini autorizzatori e i successivi controlli periodici previsti dalla normativa sanitaria, per verificare le proprietà dell'acqua ed escludere ogni pericolo di inquinamento.

Obiettivo di Regione Abruzzo è quello di pervenire alla realizzazione del "Piano delle Acque Minerali e Termali" nel quadro generale del piano di sviluppo economico regionale e di un'organica politica di valorizzazione e gestione del patrimonio delle acque minerali e termali nonché nell'interesse pubblico generale, così come disposto dalla L.R. 15/2002.

I risultati dello studio specifico del "Piano delle Acque Minerali e Termali" costituiranno elemento rilevante per l'attuazione di una strategia di governo della risorsa idrica in termini di uso, gestione sostenibile della risorsa e revisione della normativa regionale di settore.

Acque reflue e impianti di depurazione

Acque di scarico urbane

Carlo Spatola Mayo
ARTA

Nella regione Abruzzo, gli impianti pubblici di trattamento delle acque reflue urbane rappresentano una delle principali pressioni sui corpi idrici superficiali e sul mare.
Gli impatti che ne derivano hanno immediate conseguenze sulla qualità della vita della popolazione e si riverberano in maniera decisa sul turismo e quindi sull'economia regionale. Dai dati desunti dal Questionario UWWTD (Urbane Waste Water Treatment Directive[1]) 2013 redatto dagli ATO abruzzesi, integrati da dati in possesso dei distretti ARTA, si evince che sul territorio della regione Abruzzo sono presenti un totale di 1911 impianti pubblici di depurazione.
Nell'arco temporale compreso tra il 2013 e 2017 sono stati effettuati annualmente da ARTA, di media, sul territorio della regione Abruzzo circa 650 controlli presso i 143 depuratori pubblici regionali con potenzialità superiore ai 2.000 a.e. con una media di 54 controlli al mese. I dati relativi al numero dei controlli effettuati e ai risultati delle determinazioni analitiche sono stati elaborati per singola provincia e, in forma aggregata, per l'intera regione Abruzzo. Per avere un quadro chiaro, completo e aggiornato dello stato di funzionamento dei depuratori abruzzesi si fa riferimento ai campioni prelevati nel corso dell'anno 2017 mentre, per valutare il trend, si confronteranno gli stessi dati con gli omologhi relativi al 2013. Al fine di valutare la rispondenza delle performance di un impianto si stabilisce, nell'ambito della presente relazione, di considerare "conformi" in un dato anno i depuratori che, sulla base dei controlli effettuati nel corso dello stesso anno di monitoraggio, hanno mostrato prestazioni "soddisfacenti/conformi" nell'80% o più dei casi, intendendo convenzionalmente come "soddisfacente/conforme" il rispetto dei limiti di emissione in acque superficiali previsti dalle tabelle 1 e 3 del D. Lgs. 152/06. Tali situazioni sono state contrassegnate, nei grafici e nelle tabelle con il colore verde. Nel caso le performance positive siano tra il 60% e il 79,9%, il depuratore verrà considerato "migliorabile", e contrassegnato con il colore arancione. Nel caso infine in cui le performance positive siano minori del 60% verrà definito "non conforme" e contrassegnato con il colore rosso.
Nel corso della campagna di controlli 2017 è stato rilevato che:

- 99 depuratori, sul totale del 202 controllati sono da considerarsi regolarmente funzionanti;

L'impianto di depurazione di Pescara. *Foto Archivio Carsa Edizioni.*

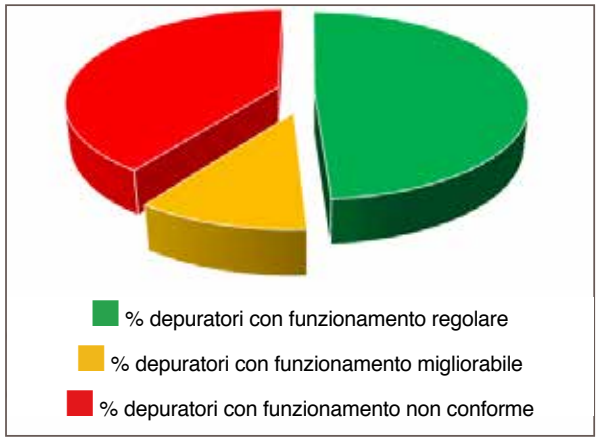
· 22 depuratori, pari al 10,9% del totale, hanno avuto un refluo conforme in una percentuale compresa tra il 60 e l'80% dei casi, e quindi vengono ritenuti "migliorabili";
· 81 depuratori, pari al 40,1% del totale, sono risultati non conformi.

REGIONE ABRUZZO	2013	2017	trend
numero depuratori con funzionamento regolare	88	**99**	
% depuratori con funzionamento regolare	*42,72%*	***49,01%***	
numero depuratori con funzionamento migliorabile	21	**22**	
% depuratori con funzionamento migliorabile	*10,19%*	***10,89%***	
numero depuratori con funzionamento non conforme	97	**81**	
% depuratori con funzionamento non conforme	*47,09%*	***40,10%***	
numero totale di depuratori controllati	**206**	**202**	

Legenda trend 2013 - 2017
Trend complessivamente positivo - Trend stabile o non univocamente interpretabile - Trend complessivamente negativo

Complessivamente, a livello regionale, il trend per il periodo 2013 – 2017 può considerarsi positivo. Si può infatti osservare che nel complesso, su un numero di impianti controllati sostanzialmente stabile e di poco superiore alle 200 unità, gli impianti che funzionano regolarmente sono passati da 88 a 99 (dal 42,7 al 49%) mentre quelli che presentano importanti criticità nel loro funzionamento sono diminuiti da 97 a 81 unità (dal 47,1 al 40%).

Funzionalità depuratori anno 2017 - Regione Abruzzo

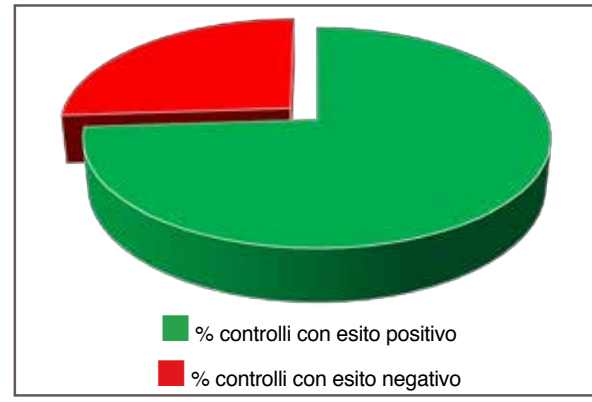


Nel complesso, i controlli effettuati nel 2017 sono diminuiti di 66 unità, circa il 9%, rispetto ai 699 controlli effettuati nel 2013.

REGIONE ABRUZZO	2013	2017	trend
numero controlli con esito positivo	468	**468**	
% controlli con esito positivo	*66,95%*	***73,93%***	
numero controlli con esito negativo	231	**165**	
% controlli con esito negativo	33,05%	**26,07%**	
numero controlli totali effettuati	**699**	**633**	

Tuttavia dalla tabella si osserva che i controlli con esito positivo sono percentualmente, seppur di poco, incrementati, passando dal 67 al 74% e corrispondentemente quelli con esito negativo sono diminuiti passando dal 33,1 al 26,1%.

Esito dei controlli anno 2017 - Regione Abruzzo



Confrontando i dati delle campagne di monitoraggio 2013 e 2017 ci si può fare un'idea dell'evoluzione nel tempo del quadro complessivo della depurazione in Abruzzo.
Risulta che nel quinquennio preso in considerazione i controlli effettuati da ARTA sui depuratori pubblici si sono mantenuti a livello regionale complessivamente stabili sia come numero di depuratori monitorati sia come numero di controlli complessivi effettuati.
Su base percentuale, sono migliorati nel quinquennio tanto il numero di controlli con esito positivo, che passano dal 67% al 74%, quanto il numero di depuratori regolarmente funzionanti (con più dell'80% dei controlli positivi) che passano dal 42,7% al 49%.
Corrispondentemente, la percentuale di depuratori con funzionamento non conforme (<del 60% dei controlli positivi) scende di 7 punti percentuali passando dal 47,1 al 40,1%.

1. Direttiva 91/271/CEE del 21/5/1991 – Norma Comunitaria di riferimento in materia di trattamento delle acque reflue.

Fitodepurazione: buone pratiche in Abruzzo

Giovanni Damiani
già Direttore Tecnico ARTA

In Italia la tecnologia della fitodepurazione delle acque usate viene mostrata e discussa per la prima volta nel 1988, a Città di Castello (PG) nel corso della "Fiera delle Utopie Concrete", nell'edizione "Acqua, Cloaca, Risorsa, Meraviglia". La novità ebbe subito successo ma i primi impianti realizzati nel nostro Paese furono affetti da una certa dose di approssimazione progettuale cosa che alimentò scetticismo nella credibilità di questa tecnica che ne provocò ritardi di quasi venti anni nell'adozione.

Nel contempo i fitodepuratori venivano realizzati diffusamente in tutta Europa e nel mondo: in USA, Giappone, Australia, Canada; in pochissimo tempo vennero costruiti impianti anche di dimensioni molto grandi, studiati con metodo scientifico in ogni dettaglio, con particolare attenzione ai parametri dimensionali, all'assetto idraulico, alla scelta delle piante, all'analisi delle criticità. Grazie ai risultati pratici ed economici ottenuti da impianti ben progettati e ben costruiti e alla loro diffusione in tutto il mondo industrializzato, i fitodepuratori "tornarono" con buona fama ad essere realizzati anche in Italia, tanto da essere incoraggiati dalla normativa vigente per conseguire gli obiettivi di qualità fissati dalla Direttiva Quadro sulle Acque. Si è tenuto un convegno nazionale sulla fitodepurazione, organizzato dall'ARTA il 19 maggio 2016, conclusosi con la redazione della "Carta della Fitodepurazione in Abruzzo" alla quale si rinvia tramite il link indicato alla fine di questa breve relazione.

Fitodepuratore di AIELLI: Rendimento depurativo
(fonte: ARTA-Abruzzo)

Parametro	Liquame grezzo, in ingresso all'impianto, (prima del trattamento)	Scarico depurato in uscita dall'impianto, su suolo	Limite di legge
Solidi Sospesi Totali (mg/L)	328	<2	25
COD (K2Cr2 O7 - O2: mg/L)	450	<10	125
BOD5 (O2: mg/L)	155	<2	25
Cloruri (Cl- mg/L))	18	11,12	1.200
Solfati (SO4—mg/L)	25	10	500
Fosforo Totale (mg/L)	5,4	O,3	10
Azoto Totale (N, mg/L)	32,42	11,1	15
Tensioattivi Totali (mg/L)	3,4	0,7	2
Fenoli Totali (mg/L)	0,1	<0,1	O,5
Escherichia coli (UFC/100 ml)	54.000.000	1.900	5.000
Salmonella	presente	presente	

Normativa e fitodepurazione

Il D.lgs 152/99 ha dato un importante impulso a recuperare nel nostro Paese i ritardi sull'adozione dei fitodepuratori per piccole e medie utenze, e ne ha esteso quasi naturalmente l'impiego anche per scarichi industriali con particolare riguardo al settore agro-alimentare. Il disposto di legge citato è stato confermato dal vigente D.Lgs 152/06 recante "Norme in materia ambientale" che dispone che per la scelta della tipologia degli impianti di depurazione: *"I trattamenti appropriati devono essere individuati con l'obiettivo di rendere semplice la manutenzione e la gestione, essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico e organico e di minimizzare i costi gestionali."* A riguardo precisa: *"Per tutti gli agglomerati con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2000 a.e, si ritiene auspicabile il ricorso a tecnologie di depurazione naturale quali il lagunaggio o la fitodepurazione, o tecnologie come i filtri percolatori o impianti ad ossidazione totale". "Peraltro tali trattamenti possono essere considerati adatti se opportunamente dimensionati, al fine del raggiungimento dei limiti della tabella 1, anche per tutti gli agglomerati in cui la popolazione equivalente fluttuante sia superiore al 30% della popolazione residente e laddove le caratteristiche territoriali e climatiche lo consentano."* La Legge della Regione Abruzzo n.31/2000 recepisce l'indicazione statale e, al capo IV, art. 7 comma 11, stabilisce: che **"***è sempre auspicabile" il ricorso a tecnologie di depurazione naturale quale il lagunaggio o la fitodepurazione.…* Si consideri che il lagunaggio è in definitiva esso stesso una tecnica di fitodepurazione e in definitiva uno stagno simil-naturale, depurativo.

Tuttavia anche rispetto alla normativa favorevole e incentivante i fitodepuratori in Abruzzo non vengo-

Due immagini del fitodepuratore di Aielli.

Parametro	Liquame grezzo, in **ingresso** all'impianto	**Scarico** depurato in uscita dall'impianto	**Limite di legge**
Solidi Sospesi Totali (mg/L)	74	35	35
COD ($K_2Cr_2O_7$ - O_2: mg/L)	144	16	125
BOD_5 (O_2: mg/L)	74	4	25
Escherichia coli (UFC in 100 ml)	4.300.000	1.800	5.000
Salmonella	presente	presente	

Fitodepuratore di Pettorano Sul Gizio: Rendimento depurativo (fonte: analisi ARTA-Abruzzo per controlli di routine)

no ancora realizzati in maniera diffusa sebbene sarebbero la soluzione ideale e sostenibile ad esempio nelle aree aree naturali protette che coprono il 33% del territorio regionale, per i borghi storici in generale, per i paesi e gli agglomerati sparsi. Tali impianti infatti hanno uno straordinario inserimento nel paesaggio (sono indistinguibili), impatto ambientale molto contenuto o trascurabile e l'assoluta economicità e semplicità della gestione.

Esperienze di fitodepurazione in Abruzzo

Per fare riferimento a fonti ufficiali, di seguito sono riportate le principali caratteristiche di tre impianti pubblici di fitodepurazione realizzati in altrettanti comuni dell'Abruzzo e il risultato delle analisi condotte dall'ARTA (presentati in occasione del citato convegno nazionale) che ne mostra l'efficacia nell'abbattimento degli inquinanti.

1°Caso: fitodepuratore di Aielli (Aq)

Il Fitodepuratore d Aielli (altitudine 1.021 m s.l.m.) è praticamente indistinguibile dal resto del paesaggio ed è dimensionato per trattare gli scarichi di 1500 abitanti equivalenti (a.e.)

2°Caso: fitodepuratore di Pettorano sul Gizio(Aq)

Il fitodepuratore di Pettorano sul Gizio, dimensionato per gli scarichi di 1000 abitanti equivalenti, ricade in un'area in gran parte compresa nella "Riserva Naturale Regionale monte Genzana".

Il fitodepuratore di Pettorano sul Gizio.

3°CASO: depuratore di Prata d'Ansidonia (AQ) per 860 abitanti equivalenti. Efficienza depurativa.

Fitodepuratore di Prata D'Ansidonia (AQ)	Liquame grezzo, in **ingresso** all'impianto, (prima del trattamento)	**Scarico** depurato in uscita dall'impianto, su suolo	**Limite di legge**
Solidi Sospesi Totali (mg/L)	32	<2	25
COD ($K_2Cr_2O_7$ - O_2: mg/L)	166	11	100
BOD_5 (O_2: mg/L)	79	3	20
Cloruri (Cl^- mg/L))	35	10	200
Solfati (SO_4^{--}mg/L)	26	10	500
Fosforo Totale (mg/L)	2,8	O,3	2
Azoto Totale (N, mg/L)	29,8	1,7	15
Tensioattivi Totali (mg/L)	8,6	<0,2	O,5
Fenoli Totali (mg/L)	0,1	<0,1	O,1
Escherichia coli (UFC in 100 ml)	1.200.000	640	5.000
Salmonella	presente	**assente**	

I tre casi studio confermano i dati riportati nella copiosa letteratura scientifica di settore: i fitodepuratori sono in grado di fornire prestazioni elevatissime nell'abbattimento del carico organico e degli inquinanti chimici nelle acque di scarico;

Rimarchevole risulta la capacità di abbattimento della carica batterica fecale senza l'utilizzo di disinfettanti: per Escherichia coli si arriva al 99,9 % ed efficacia è registrata anche per Salmonella. Buona capacità di abbattimento di nitrati e fosfati), contribuendo a prevenire l'eutrofizzazione dei laghi, fiumi e mare. Le esperienze sopra riportate e in generale, quelle realizzate in Italia, mostrano che per il loro funzionamento ottimale è desiderabile sempre che tali impianti siano preceduti da una fase di trattamento primario; consentono così il recupero e la valorizzazione delle innumerevoli fosse settiche (imhoff) esistenti. Nella versione sub-superficiale tali impianti non comportano odori, rumori, aerosol o produzione di insetti molesti; nella versione a flusso superficiale esistono accorgimenti, anche naturali, che rendono possibile il controllo della produzione di insetti. I Fitodepuratori non producono fanghi, consentendo consistenti risparmi economici legati al loro trattamento e smaltimento e in generale non richiedono neppure corrente elettrica.

La loro manutenzione non richiede particolari professionalità specialistiche; essa va effettuata soprattutto sul trattamento primario (es. svuotamento e pulizia periodica delle imhoff) e assai meno sul fitodepuratore. Tali impianti consentono impieghi plurimi, e mostrano idoneità di applicazione dalla singola abitazione ove possono essere realizzati in forma di giardino con piante ornamentali, fino a carichi superiori a quelli, raccomandati dalla normativa, di 2.000 abitanti equivalenti; sono altresì idonei a trattare scarichi di allevamenti, quelli derivanti da attività produttive e il percolato di discariche.

Il sito industriale di Bussi, attivo dai primi decenni del '900 e interessato da gravi problemi di inquinamento.

CAPITOLO VI

Suolo e siti contaminati

Introduzione

Il suolo fertile è un ambiente ecologicamente molto complesso che fornisce nutrimento e supporto a tutta la vita del globo terrestre mentre svolge numerose funzioni: regolazione del clima, dell'equilibrio idrogeologico, scomposizione dei rifiuti organici, purificazione dell'aria, consentire la vita delle foreste e buona qualità delle acque correnti e sotterranee, utilizzazione agricola che hanno consentito il progresso igienico, sociale, economico e culturale della specie umana. Non a caso l'agricoltura è definita "settore primario" dell'economia.

Meno noto è che il suolo è uno spazio incredibilmente pieno di vita, sia visibile ad occhio nudo che rappresentata da organismi microscopici: si stima che un solo grammo di terra fertile contiene un numero di microbi di gran lunga superiore a quello di tutti gli umani presenti oggi nel mondo. Per questo motivo un gruppo di ricercatori conferma la teoria di Gaia: l'insieme dei suoli della Terra agisce come una sorta di super-organismo che condiziona l'atmosfera dell'intero pianeta perché possa ospitare la vita.

Questa precisazione introduttiva va tenuta presente perché la scienza ci avverte che, proprio perché il processo di formazione e di rigenerazione del suolo è estremamente lento, esso è una risorsa limitata ed essenzialmente non rinnovabile .

Il degrado di suoli e la perdita di suolo fertile è dovuto essenzialmente alla crescita del numero di edifici e alla riduzione permanente dell'estensione di suolo agricolo e forestale, alle cave, siti contaminati da attività produttive e da infrastrutture.

Cave e risorse minerarie

Nicolangelo Zizzi, Iris Flacco
Regione Abruzzo, Servizio Politiche Energetiche, qualità dell'aria e SInA, attività estrattive.

La attività estrattiva ha ad oggetto la coltivazione dei giacimenti di miniere e cave quali individuati all'art. 2 del R.D. 29 luglio 1927 n. 1443.

La Regione Abruzzo ha provveduto a disciplinare solo parzialmente la materia con la legge regionale 26 luglio 1983 n. 54 *"Disciplina generale per la coltivazione delle cave e torbiere nella Regione Abruzzo"*. Detta normativa dedica al Piano Regionale delle Attività Estrattive gli artt. 7, 8 e 9 e lo qualifica come l'atto fondamentale della disciplina.

Tale legge ha avuto necessariamente questa limitazione alla coltivazione delle cave e torbiere (materia questa trasferita alle Regioni in forza dell'art. 117 Cost.), in quanto le miniere, all'epoca, appartenevano al patrimonio indisponibile dello Stato (art. 826 c.c.), che aveva la potestà legislativa in via esclusiva. Nel tempo, le Regioni hanno ottenuto anche la potestà normativa in materia di miniere (minerali solidi) e da ultimo queste (D.L. 83/2012) sono state trasferite al patrimonio indisponibile regionale.

All' interno di detta legge è prevista la redazione del Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE), attualmente in corso di Adozione e come configurato nella L.R. 54/1983, costituisce sicuramente uno strumento di verifica, di indicazione di limiti ragionevoli e coerenti del materiale da estrarre, di contemperamento delle opposte esigenze e di individuazione dei criteri almeno di massima su come svolgere le attività di cava e di miniera. Infatti, il piano delle attività estrattive deve tener conto degli interessi e delle finalità produttive, ma anche di quelli che attengono al governo del territorio

I principi del Piano, nel rispetto delle linee guida preliminari della Regione Abruzzo, s'ispirano: *all'equilibrata produzione di materie prime, commisurata ai trend evolutivi della produzione regionale e in relazione alle ricadute economiche per gli altri comparti; al riutilizzo e alla valorizzazione degli scarti anche di altre lavorazioni o da demolizioni; al favorire lo sviluppo dell'esistente, la ripresa di attività estrattive non operative e all'ampliamento delle stesse piuttosto che l'apertura di nuove.*. Il PRAE Abruzzo pertanto non individua a priori bacini estrattivi all'interno dei quali confinare e limitare l'esercizio dell'attività di cava ("*zoning*" di tipo urbanistico) bensì sceglie, la cosiddetta "pianificazione indiretta" o "in negativo" con la quale si attua l'azione programmatoria e di politica di settore attraverso la "definizione di regole" uguali per tutti gli operatori pubblici e privati, a cui uniformarsi nella presentazione delle istanze di autorizzazione.

Stato della situazione attuale e pregressa

La fotografia di tutta l' attività estrattiva della Regione Abruzzo si fonda su studi propedeutici del 2012 aggiornati a fine 2015 che contenevano un' approfondita analisi del settore minerario abruzzese basato sul censimento condotto a tappeto su tutte le imprese minerarie esercenti cave e che è parte integrante del lavoro di pianificazione fatto col PRAE.

Alle cave sono state aggiunte anche le 2 miniere attive che non erano state considerate nel 2012 Ne è conseguito che risultano essere attive 265 cave e 2 miniere. Per quanto riguarda i " siti abbandonati" allo studio del 2012 sono stati aggiunti i "siti dismessi", contenuti nello studio della Regione Abruzzo "Siti Minerari Dismessi" condotto nel 2006 di cui si è avuta conoscenza successivamente.

	CAVE ATTIVE	numero
a	Cave attive Censimento 2012	246
b	Cave attive che hanno adempiuto in ritardo al Censimento 2012	10
c	Cave attive aperte dopo il Censimento 2012	15
d	Cave censite nel 2012 e successivamente chiuse (a sottrarre)	6
	TOTALE	**265**

	MINIERE ATTIVE	numero
a	Miniere attive	2
	TOTALE	**2**

CAVE CHIUSE DOPO IL CENSIMENTO 2012		numero
a	Cave censite nel 2012	6
b	Cave non censite	14
	TOTALE	**20**

Cave e miniere per principali materiali estratti

Sono state censite complessivamente **265 cave attive** di cui 80 nella provincia dell'Aquila, 57 in quella di Chieti, 57 in quella di Pescara e 71 in quella di Teramo e **2 miniere** localizzate rispettivamente nella provincia di Pescara e nella provincia dell'Aquila. Diverse aziende hanno dichiarato di estrarre più di una tipologia di materiale per ciascuna cava, in ogni caso queste sono state "assegnate" alla classe della tipologia litologica principale prodotta.

Le tabelle mostrano la distribuzione delle cave e miniere per tipologia del materiale principale estratto e per provincia.

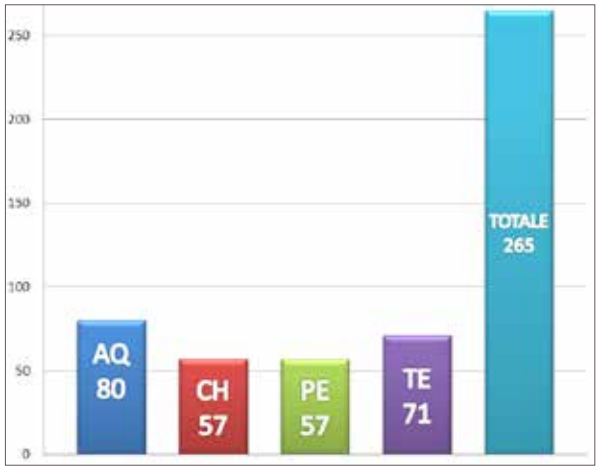


Grafico 1: Cave attive 2015 per provincia

Nella colonna Simbolo vengono riportati i simboli con cui le tipologie sono individuate negli elaborati cartografici.

Trend, criticità e situazioni virtuose

Sulla base dei dati rilevati è stata improntata la nuova pianificazione territoriale delle attività estrattive. Al fine di improntare ai criteri di sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere e contenere il consumo del suolo di territorio, risulta necessario stabilire quali sono i criteri di priorità nell'attivazione di nuove cave. L'apertura di nuove aree di cava determina infatti sul territorio un mancato utilizzo del suolo secondo la sua destinazione o vocazione originaria per un periodo "limitato" ma certamente significativo. A ciò si aggiunga che l'esercizio di una nuova attività estrattiva determina, sulle aree circostanti, a causa di innegabili effetti negativi, una secca perdita di valore del territorio. Rispetto all'apertura di nuove aree di cava sarebbe opportuno favorire l'ampliamento di quelle esistenti, avendo già impegnato parte dei suoli e scontato delle perdite; ciò rappresenta una misura di contenimento del consumo di territorio. Maggiori saranno le possibilità di ampliamento delle singole aree di cava esistenti minore sarà il consumo di territorio.

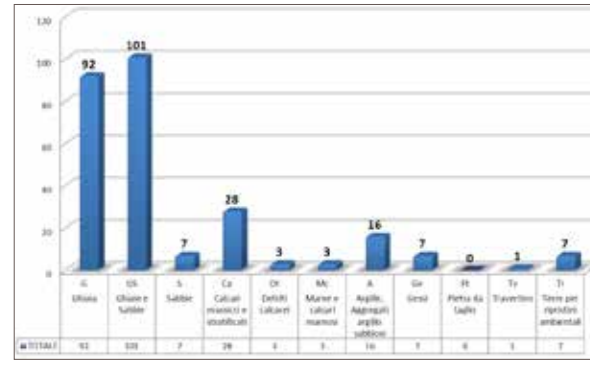
In termini di numero di cave attive si ritiene possibile attendere un sostanziale equilibrio o un lieve decremento tra aperture e chiusure, determinato dalla limitazione all'accertamento di nuovi giacimenti, limitatamente al soddisfacimento di particolari esigenze aventi preminente e dimostrata

Cave attive per litotipo e provincia

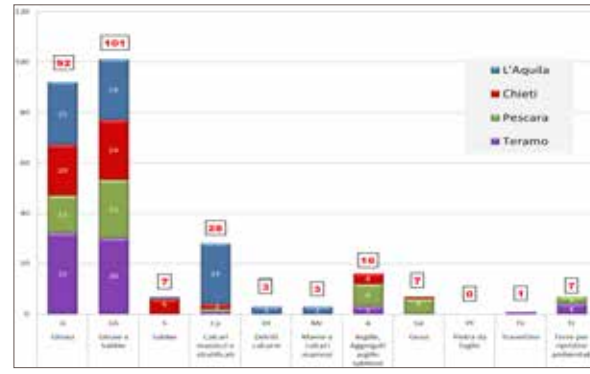
CAVE	Simbolo	L'Aquila	Chieti	Pescara	Teramo	TOTALE
Ghiaia	G	25	20	15	32	**92**
Ghiaie e Sabbie	GS	24	24	23	30	**101**
Sabbie	S	1	6	0	0	**7**
Calcari massicci e stratificati	Ca	24	2	1	1	**28**
Detriti calcarei	Dt	3	0	0	0	**3**
Marne e calcari marnosi	Mc	3	0	0	0	**3**
Argille, Aggregati argillo sabbiosi	A	0	4	9	3	**16**
Gessi	Ge	0	1	6	0	**7**
Pietra da taglio	Pt	0	0	0	0	**0**
Travertino	Tv	0	0	0	1	**1**
Terre per ripristini ambientali	Tr	0	0	3	4	**7**
TOTALE		**80**	**57**	**57**	**71**	**265**

MINIERE	Simbolo	L'Aquila	Chieti	Pescara	Teramo	TOTALE
Rocce bituminose	R	0	0	1	0	1
Marna da cemento	Mc	1	0	0	0	1
TOTALE		1	0	1	0	2

Tabella 9: Miniere attive per litotipo e provincia



Cave attive totali per litotipo - Aggiornamento 2015



Cave attive per litotipo e provincia - Aggiornamento 2015

valenza socio economica che possono essere rappresentate da esigenze di approvvigionamento di materiali di difficile reperibilità o aventi valore strategico. Le particolari contingenze economiche dovute alla crisi del settore edilizio degli ultimi anni hanno portato al fallimento di molte imprese esercenti con conseguente abbandono a se stessi dei siti minerari senza il dovuto recupero ambientale.
A tal fine sono stati previste delle premialità agli esercenti che adottano criteri di buona progettazione o propongono progetti di ricomposizione ambientale che si svolgano in parallelo con l' attività estrattiva. Tali premialità si traducono sostanzialmente in riduzione delle polizze Fidejussorie a garanzie del ripristino ambientale .
Riguardo al recupero ambientale dei siti abbandonati, nel piano è stato introdotto il principio "Adotta una Cava" che permette agli esercenti di effettuare la compensazione di CO2 su un sito abbandonato messo a disposizione dal comune, negli ultimi tempi inoltre si stanno anche verificando delle situazioni virtuose di recupero ambientale con rifiuti R10(Macerie) i cui volumi si sono incrementati in maniera esponenziale a seguito degli ultimi eventi sismici.

Conclusioni
Il PRAE attualmente in adozione, rappresenta al meglio la situazione attuale e futura relativa a Cave e prelievi di risorse minerarie nella regione Abruzzo .
Appena approvato, diverrà strumento territoriale di coordinamento di area vasta al quale i singoli comuni con i loro strumenti urbanistici e regolamenti devono adeguarsi. Attualmente quanto previsto viene in parte attuato con delle linee guida che già rendono semplice l' applicazione del PRAE nei singoli comuni e per le singole istanze onde evitare dubbie interpretazioni.

Impianto di estrazione di inerti nella Marsica. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

I siti contaminati

Giovanni Desiderio
ARTA

La normativa italiana che disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati è rappresentata dal Decreto Legislativo n. 152/2006 e s.m.i.
Il decreto ha riordinato le disposizioni sugli interventi di bonifica ed ha stabilito due livelli di concentrazione soglia degli inquinanti che devono essere considerati nelle matrici ambientali ed a cui corrispondono diverse modalità di intervento.
In particolare si individuano le:

- Concentrazioni soglia di contaminazione CSC: livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica;
- Concentrazioni soglia di rischio CSR: i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica.

Nella Parte IV Titolo V del suddetto Decreto, si stabilisce che un sito è contaminato quando nelle matrici ambientali (terreno e/o acque sotterranee) vengono superati i valori delle Concentrazioni Soglia di Rischio, è potenzialmente contaminato quando vengono superati i valori di Concentrazione Soglia di Contaminazione, mentre non risulta contaminato quando la concentrazione rilevata risulti inferiore alle CSC oppure, se superiore, risulti comunque inferiore a valori di CSR.
Le CSR rappresentano i livelli di contaminazione delle matrici ambientali determinate con l'applicazione dell' analisi di rischio sito specifica, secondo i principi illustrati nell'Allegato 1 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
Il superamento delle CSR richiede la bonifica, la messa in sicurezza permanente (MISP) o la messa in sicurezza operativa (MISO) del sito contaminato.
La bonifica rappresenta l'insieme delle misure volte ad eliminare le fonti di inquinamento e gli inquinanti o a ridurne le concentrazioni nel suolo, sottosuolo e acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore alle CSR.
L'articolo 251 del Decreto stabilisce che le Regioni, sulla base dei criteri definiti dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), predispongano l'elenco dei siti soggetti alla procedura di bonifica.
La Regione Abruzzo ha recepito la legislazione nazionale attraverso la Legge Regionale n. 45/2007 e le Delibere di Giunta Regionale n. 1529/2006, n. 777/2010, n. 137/2014 e n. 764/2016, effettuando il censimento dei siti a rischio potenziale.
Un sito a rischio potenziale, come definito dalla Legge Regionale n. 45/07, è un sito che, pur non essendo stata ancora effettuata alcuna verifica tesa a determinare se i valori di concentrazione delle sostanze inquinanti eventualmente presenti nelle matrici ambientali risultino superiori ai livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), si configura come concreto elemento di rischio ambientale o sanitario.
L'elenco regionale dei siti a rischio potenziale è così suddiviso:

- Siti industriali dismessi;
- Discariche di rifiuti solidi urbani (R.S.U.) dismesse;
- Siti di cui agli articoli n. 242, 244, 245 e 249 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

La Regione Abruzzo aggiorna periodicamente l'anagrafe dei siti a rischio potenziale attraverso il supporto dell'Agenzia che detiene gli elenchi e le informazioni sui singoli siti in un database all'interno del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA) costantemente implementato.
L'elenco, aggiornato al 25 ottobre 2018, è composto da n. 733 siti a rischio potenziale.

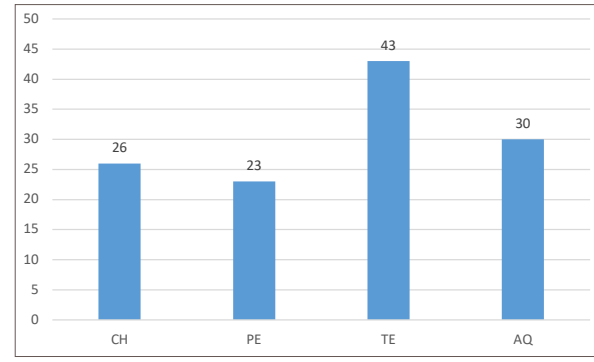
SITI A RISCHIO POTENZIALE	L'AQUILA	PESCARA	CHIETI	TERAMO	ABRUZZO
Siti industriali dismessi	30	23	26	43	122
Discariche R.S.U. dismesse	27	33	53	29	142
Siti di cui agli articoli 242, 244, 245 e 249 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.	73	96	156	144	469
Totale	130	152	235	216	733

Siti a rischio potenziale

Siti industriali dismessi

I siti industriali dismessi presenti nell'anagrafe dei siti a rischio potenziale sono n. 122, dei quali n. 12 sono siti contaminati soggetti a bonifica ai sensi della Parte IV Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.
La distribuzione provinciale e l'ubicazione dei siti sono riportate nelle figure seguenti.

Siti industriali dismessi

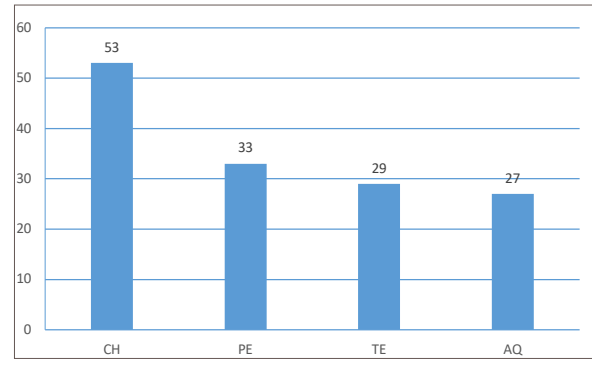


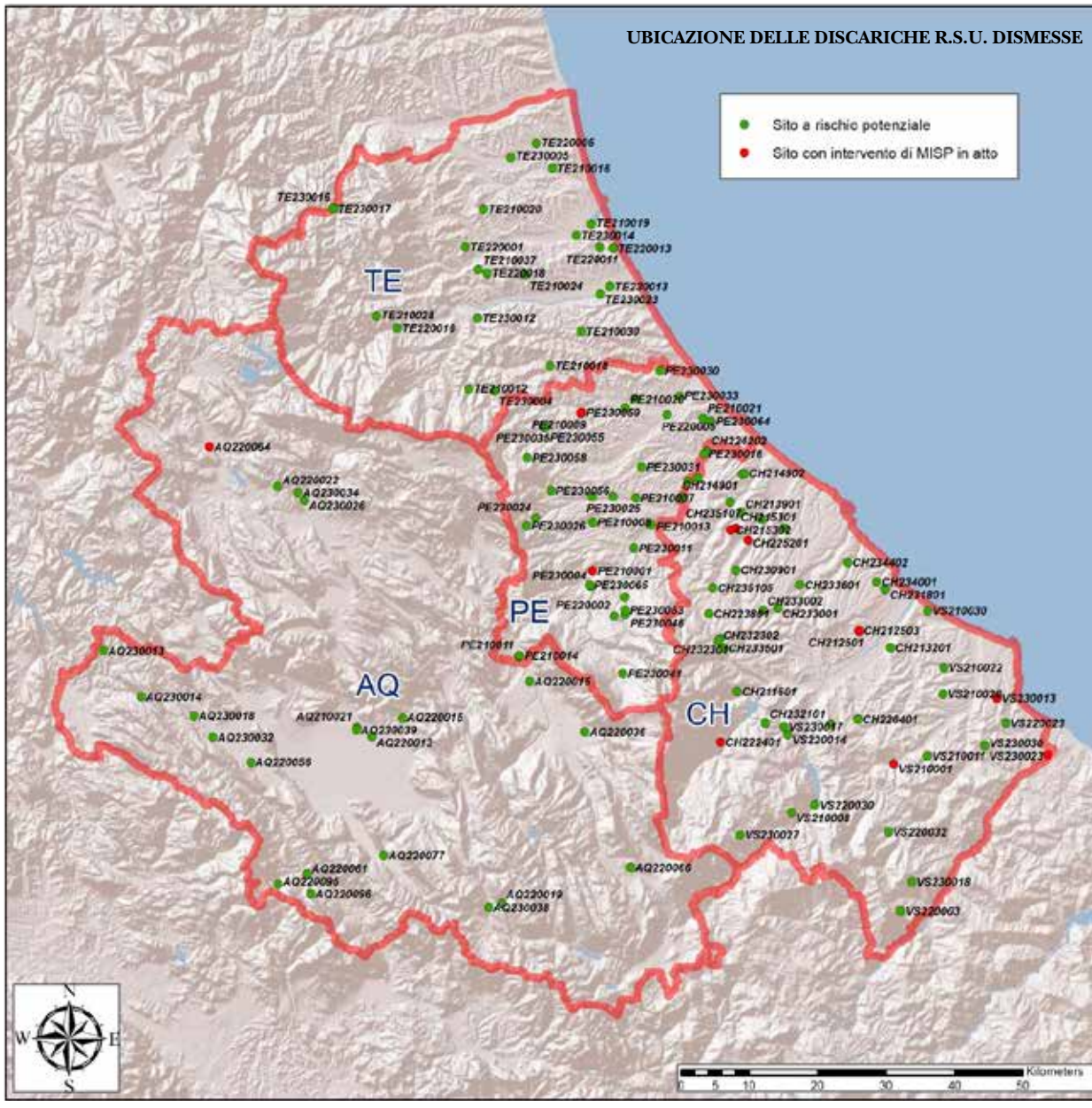
Le aziende dismesse, in riferimento all'ultima attività svolta prima della loro dismissione sono raggruppabili in:
- industrie metallurgiche;
- allevamenti;
- industrie di materiali da costruzione ed edilizia;
- industrie di raffinazione di oli e prodotti petroliferi;
- trattamento e lavorazione alimentare;
- industria tessile e lavorazione di pelli

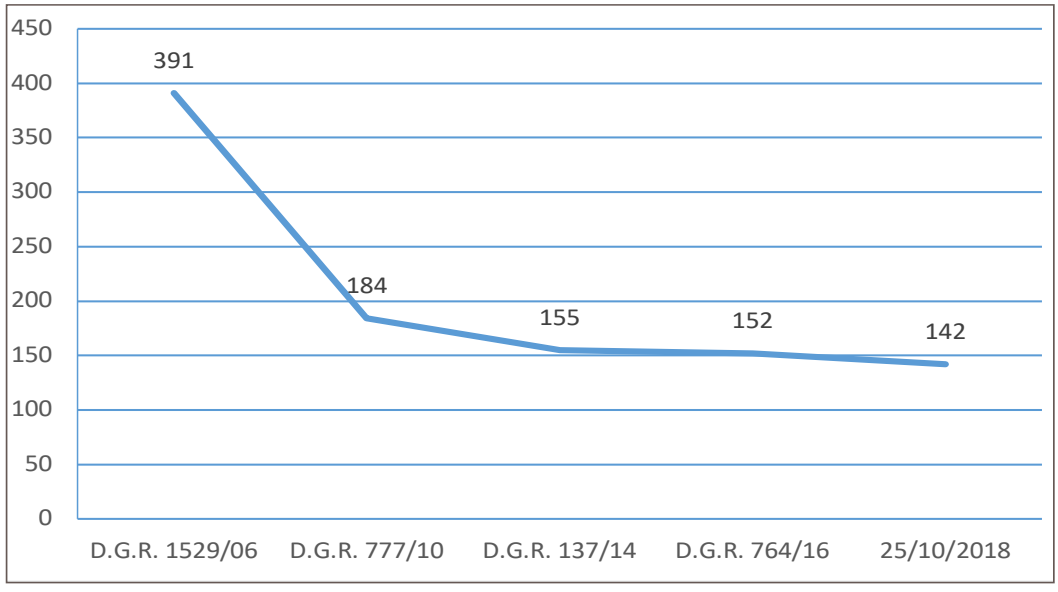
Discariche R.S.U. dismesse

Le discariche R.S.U. dismesse in Abruzzo sono n.142, delle quali n. 13 sono siti oggetto di interventi di MISP ai sensi della Parte IV Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.
Il maggior numero di siti è ubicato nella provincia di Chieti. A seguito della realizzazione delle indagini ambientali, il numero delle discariche presenti nell'anagrafe regionale è diminuito, nel corso degli anni, in modo considerevole.
La distribuzione provinciale, l'ubicazione e l'andamento delle discariche negli anni sono riportati nelle figure seguenti.

Discariche R.S.U. dismesse







N° di discariche R.S.U. dismesse censite nelle D.G.R. di aggiornamento dell'anagrafe regionale dei siti a rischio potenziale

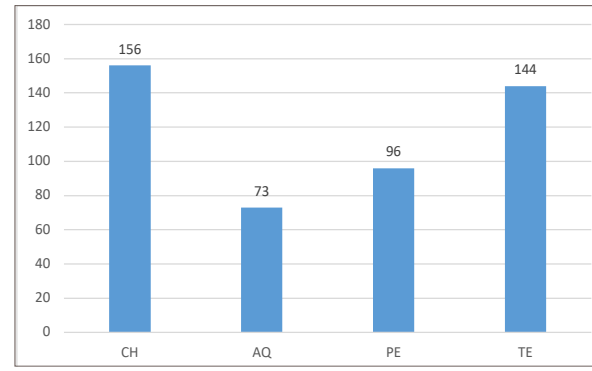
Siti di cui agli articoli n. 242, 244, 245 e 249 del D.Lgs. n.152/2006

I siti di cui agli articoli 242, 244, 245 e 249 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., presenti nell'elenco dei siti a rischio potenziale, sono n. 469 di cui n. 84 sono siti contaminati soggetti a bonifica ai sensi della Parte IV Titolo V del suddetto Decreto.

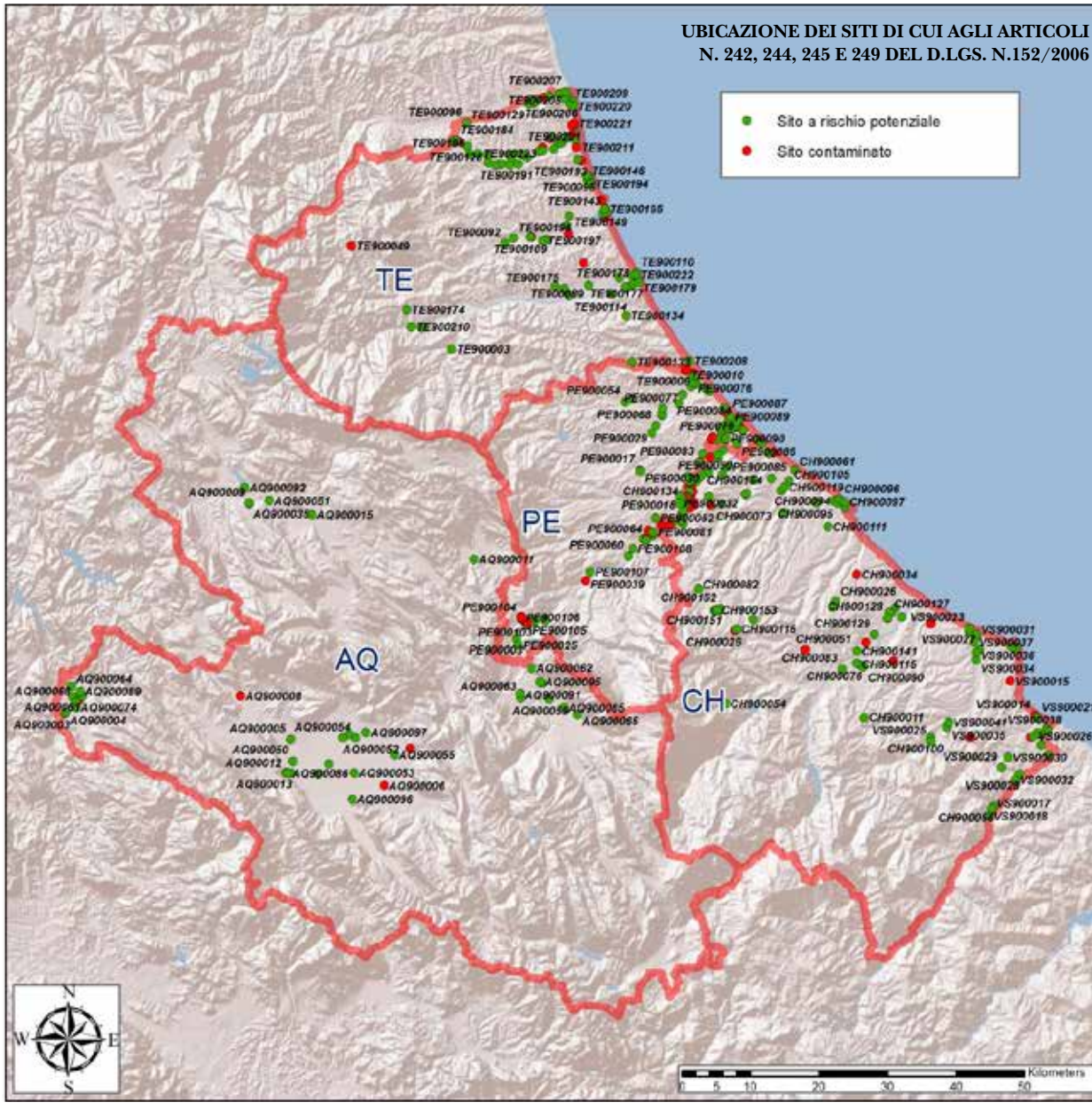
Il maggior numero di questi siti si trova nelle province di Chieti e Teramo.

I punti vendita di carburante costituiscono i siti più rappresentati nell'elenco regionale dei siti a rischio potenziale.

La distribuzione provinciale e l'ubicazione di questi siti sono riportate nelle figure seguenti.



Siti di cui all'art. 242, 244, 245 e 249 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. nelle diverse provincie abruzzesi

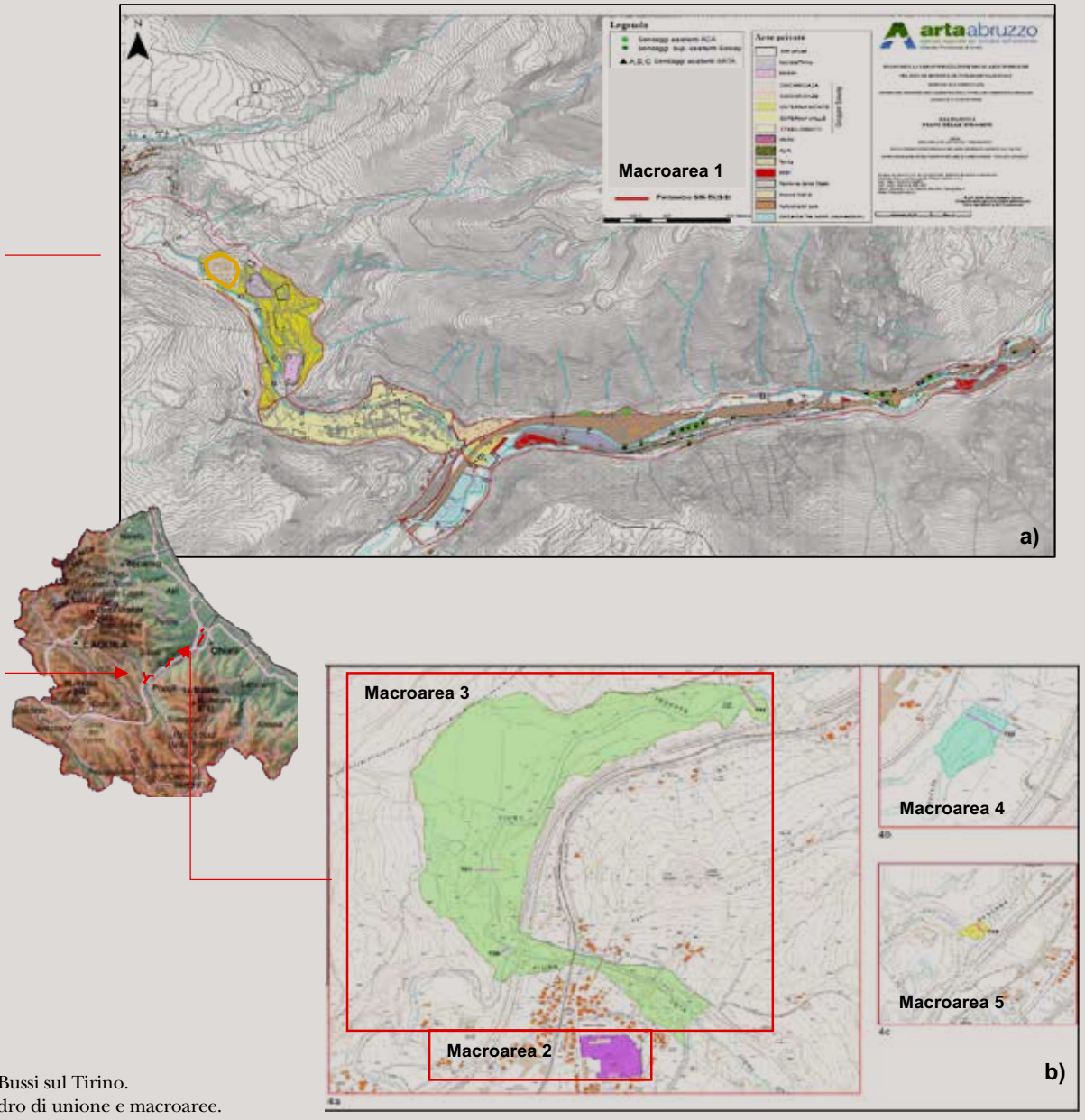


Veduta aerea della valle del Salinello, con l'omonimo viadotto autostradale cui sottostà un'ampia zona industriale.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

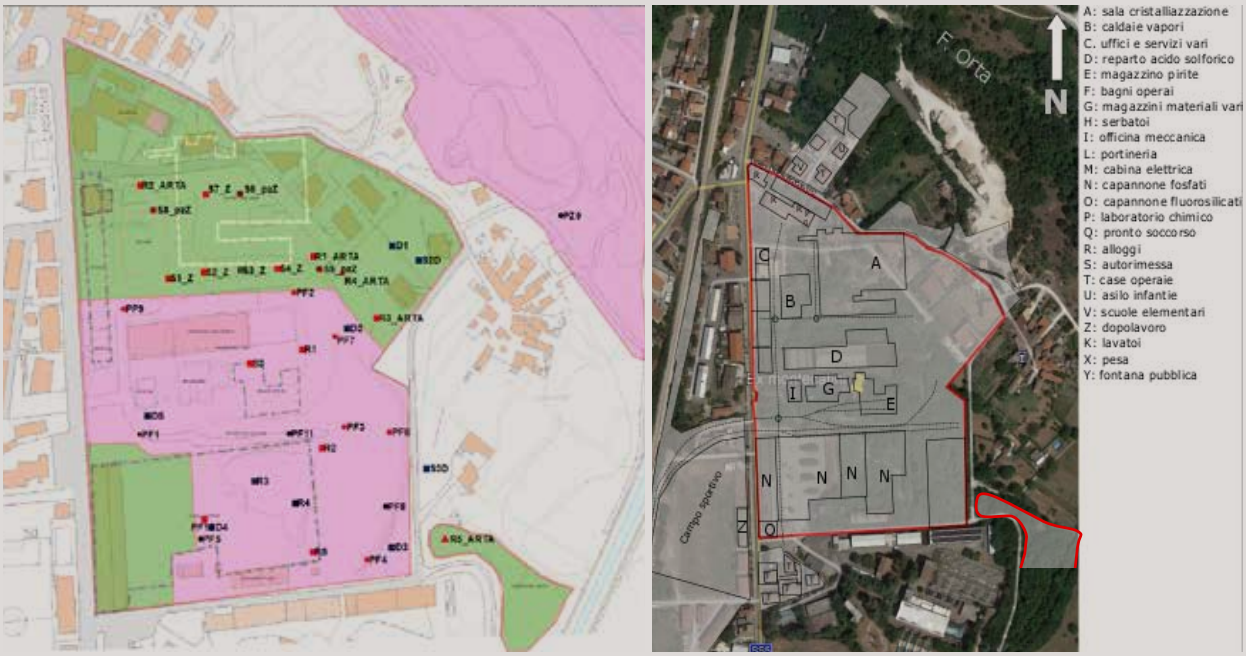
Sito di Interesse Nazionale: Bussi sul Tirino

Lucina Luchetti, Antonio Diligenti
ARTA

Il Sito d'Interesse Nazionale (SIN) denominato "Bussi sul Tirino" di seguito chiamato SIN, è ubicato sul territorio della Regione Abruzzo, nelle Province di Pescara e Chieti. Le aree interessate dalla contaminazione ricadono nei comuni di Bussi sul Tirino, Popoli, Tocco da Casauria, Castiglione a Casauria, Bolognano, Torre de Passeri, Alanno, Scafa, Manoppello, Rosciano e Chieti. La perimetrazione del SIN si sviluppa in parte nel bacino idrografico del Fiume Pescara e dei suoi affluenti: Fiume Tirino e Fiume Orta (solo alla confluenza).
Con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM) pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 172 del 24.07.2008. Viene istituito il SIN le aree perimetrate sono quelle indicate nella cartografia allegata al decreto (art.1), la sua perimetrazione si compone di cinque macro aree. Le aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione, mise, bonifica, ripristino ambientale, monitoraggio, sono individuate all'interno del perimetro provvisorio indicato nella cartografia allegata al decreto (art. 2). La perimetrazione effettuata non esclude l'obbligo di bonifica nei confronti di altre aree che dovessero risultare inquinate … (art.3). Il MATTM potrà, nel caso, modificare con apposito decreto la perimetrazione effettuata (art. 4). Con Decreto n. 237 del 10/08/2016 del MATTM è stato ridefinito il perimetro del SIN, stralciando una piccola area, risultata dagli accertamenti priva di contaminazione e rifiuti e posta a monte delle discariche di tipologia ex 2A e 2B lungo la vallata del Fiume Tirino. Tale area in ottemperanza alla Convenzione sottoscritta in data 10/12/2001 tra ex Ausimont Spa e Comune di Bussi sul Tirino è stata ceduta al Comune).

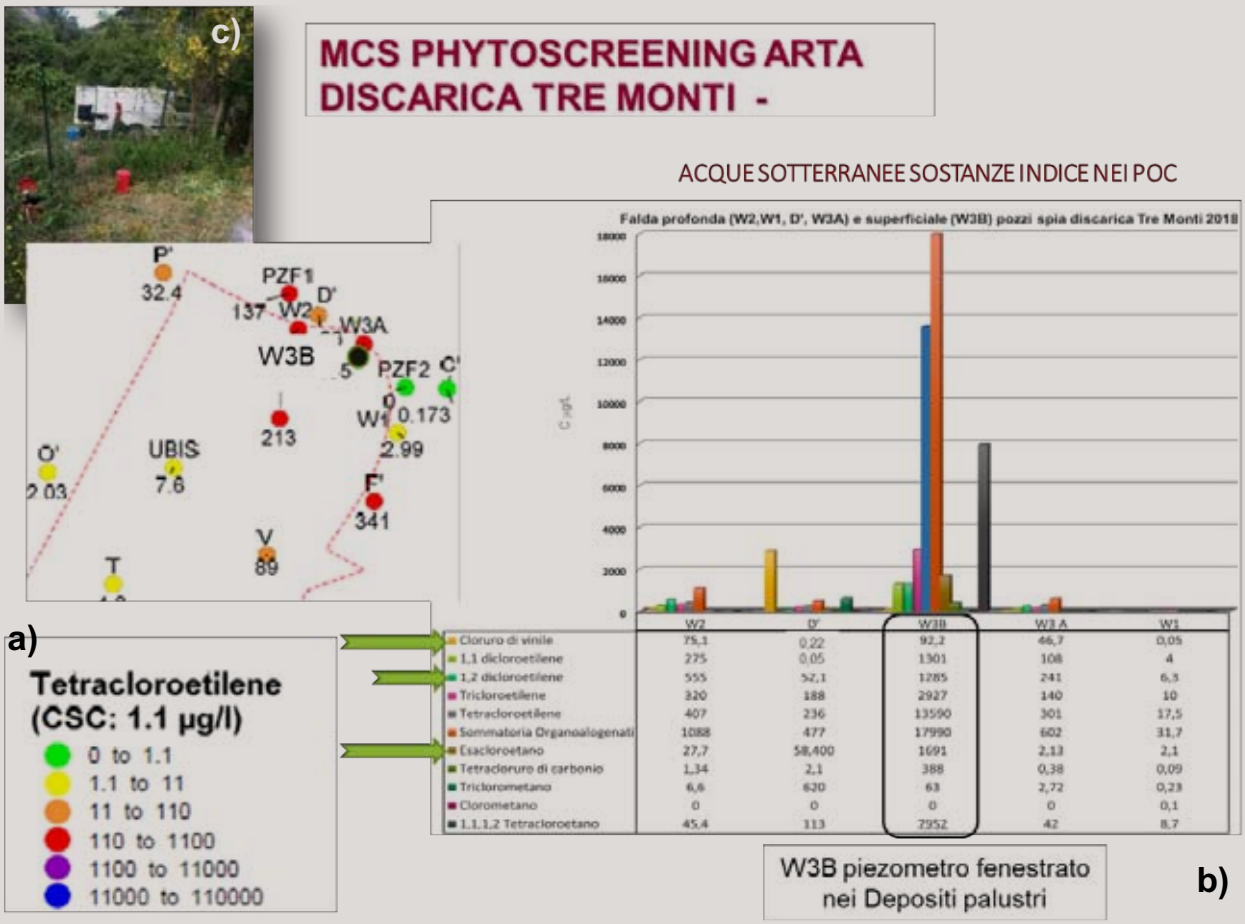


SIN Bussi sul Tirino.
Quadro di unione e macroaree.

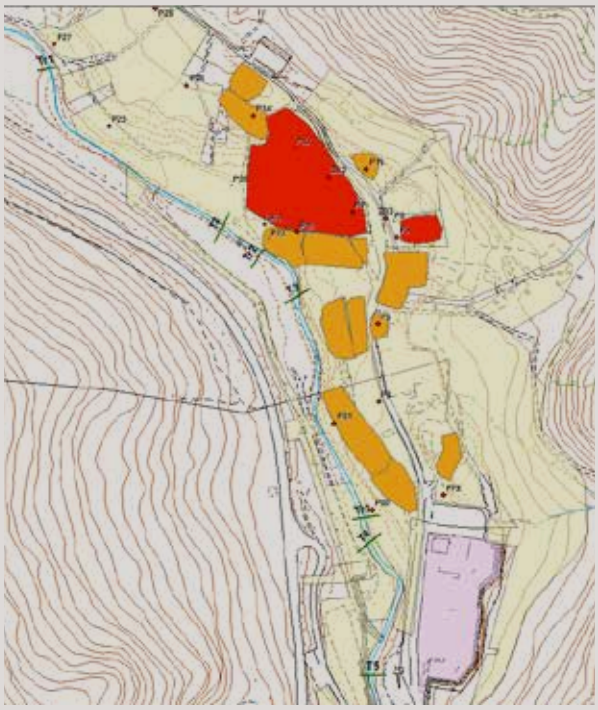


SIN Bussi macroarea 2. La proposta di riperimetrazione del SIN in rosso comprende tutto il perimetro dell'ex impianto industriale ed una discarica di rifiuti industriali esterna ad esso, in fucsia l'attuale perimetrazione.

a): distribuzione della contaminazione nelle acque sotterranee nei travertini della Discarica Tre Monti e posizione del piezometro W3B della falda superficiale. b): Concentrazioni dei contaminanti marker individuati sulla perimetrazione della discarica Tre Monti relativi alle acque sotterranee dalla falda superficiale (W3B) e profonda (restanti piezometri). c): immagine dei pozzi spia (W3a e W3b) realizzati a seguito degli esiti della indagini di phytoscreening eseguiti da ARTA Abruzzo.

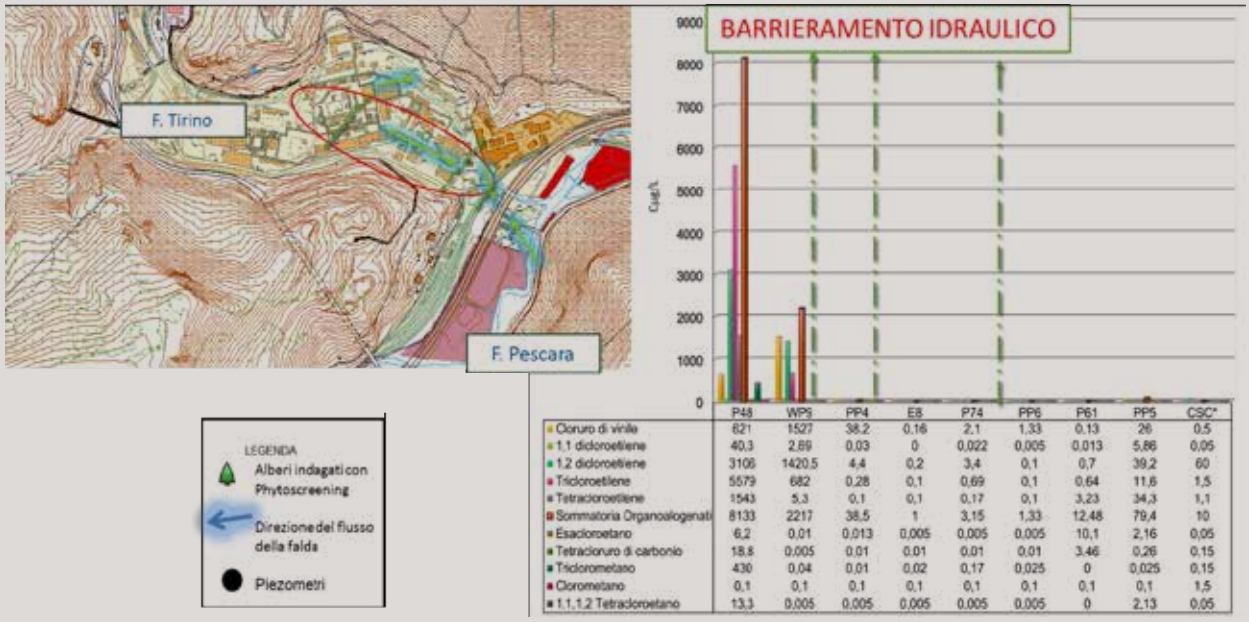


Successivamente approfondimenti in fase di attuazione hanno portato a rivedere anche l'originaria cartografia della macroarea 2 del sito dismesso di Piano d'Orta. Il sito di proprietà privata era stato in parte riqualificato e in parte caratterizzato con procedure ordinarie (art. 242 D.lgs 152/06) dal nuovo proprietario, che aveva interrotto le attività dopo l'individuazione della contaminazione nel 2008. La perimetrazione del SIN era stata limitata alle aree sottoposte a sequestro dall'Autorità Giudiziaria. Tuttavia in fase di controllo del piano di caratterizzazione, proposto in via sostitutiva dal Comune di Bolognano nella CdS Ministeriale del febbraio 2015, ISPRA ed ARTA avevano prescritto approfondimenti sulle aree esterne. Successivamente, nel settembre 2015, è subentrato nella fase attuativa della caratterizzazione il soggetto individuato quale responsabile della contaminazione. Il piano delle indagini è stato quindi predisposto prevedendo accertamenti anche nell'area esterna rispetto al perimetro indicato nella cartografia allegata al decreto (art.1). Tali indagini hanno previsto l'esecuzione di analisi chimiche delle acque sotterranee dei piezometri esistenti, l'analisi radiometrica dei rifiuti e dei metalli pesanti (arsenico e piombo) nelle polveri. Le accurate indagini eseguite da febbraio 2017, sotto il costante controllo di ARTA, hanno portato ad evidenziare la presenza di concentrazioni significative di metalli pesanti nelle acque sotterranee e nelle polveri e la necessità di far correttamente confluire in un unico procedimento amministrativo del MATTM tutta la procedura. Pertanto è all'esame del MATTM una rivalutazione del perimetro del SIN nell'area di Piano d'Orta che ne prevede l'estensione a tutto l'ex impianto Montedison ed ad aree esterne interessate dalla presenza di rifiuti riconducibili alle stesse attività industriali.



Aree esterne a monte dello stabilimento chimico in sinistra idrografia del F. Tirino. Sono indicate in rosso le aree delle discariche autorizzate ex 2A e 2B, in arancione le aree di abbandono dei rifiuti (parzialmente messe in sicurezza con capping e barrieramenti idraulici) e in rosa la centrale turbogas Edison. In giallo sono indicate le ulteriori aree ricomprese nella perimetrazione del SIN; lungo l'asta fluviale si osservano le posizioni dei transetti fluviali previsti per la caratterizzazione dei sedimenti fluviali, acque superficiali e tronchi di albero nell'ambito della caratterizzazione delle aree pubbliche.

Sintesi della distribuzione della contaminazione nelle acque sotterranee (falda superficiale e profonda) nello stabilimento e nelle aree esterne prossime alla confluenza F. Tirino-F. Pescara. Si evidenzia l'efficacia dei barrieramenti idraulici realizzati per contenere la contaminazione entro il perimetro dello stabilimento.



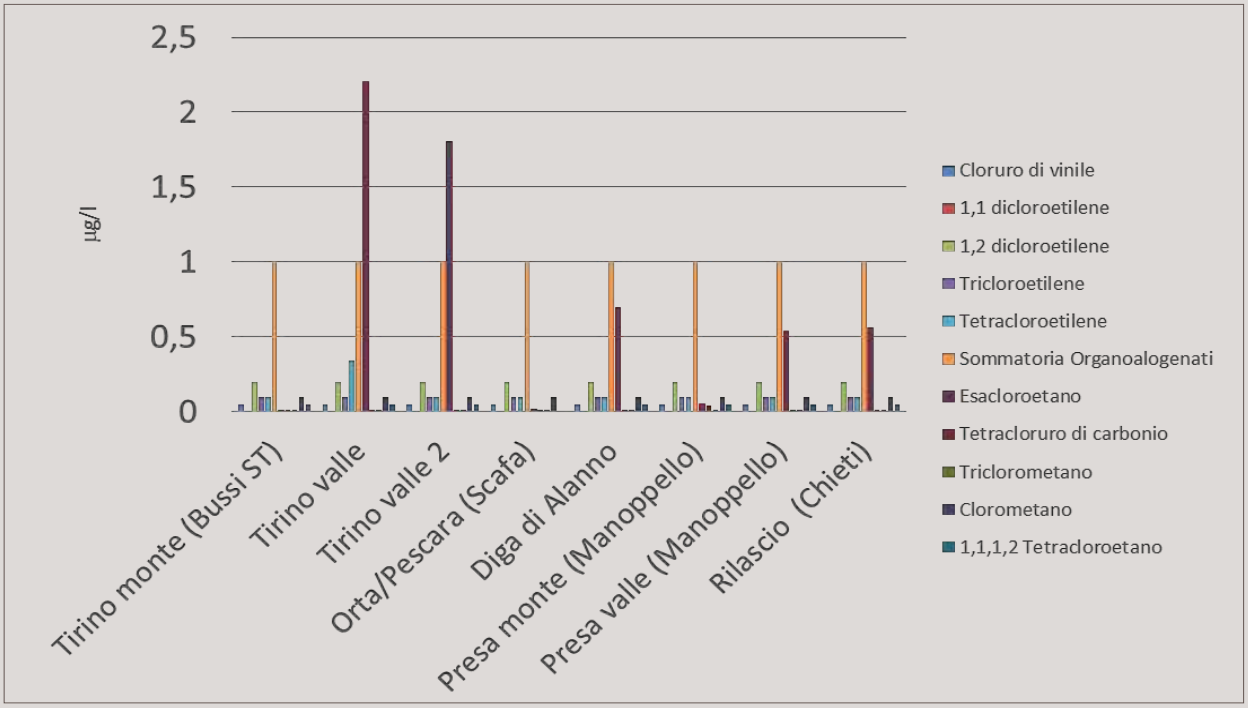
	P48	WP5	PP4	E8	P74	PP6	P61	PP5	CSC*
Cloruro di vinile	621	1527	38,2	0,16	2,1	1,33	0,13	26	0,5
1,1 dicloroetilene	40,3	2,89	0,03	0	0,022	0,005	0,013	5,86	0,05
1,2 dicloroetilene	3106	1420,5	4,4	0,2	3,4	0,1	0,7	39,2	60
Tricloroetilene	5579	682	0,28	0,1	0,69	0,1	0,64	11,6	1,5
Tetracloroetilene	1543	5,3	0,1	0,1	0,17	0,1	3,23	34,3	1,1
Sommatoria Organoalogenati	8133	2217	38,5	1	3,15	1,33	12,48	79,4	10
Esacloroetano	6,2	0,01	0,013	0,005	0,005	0,005	10,1	2,16	0,05
Tetracloruro di carbonio	18,8	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	3,46	0,26	0,15
Triclorometano	430	0,04	0,01	0,02	0,17	0,025	0	0,025	0,15
Clorometano	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5
1,1,1,2 Tetracloroetano	13,3	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0	2,13	0,05

unti di monitoraggio	Boro µg/L	Manganese µg/L	Bromodiclorometano µg/L	Triclorometano µg/L	Cloruro di Vinile µg/L	1,1 - Dicloroetilene µg/L	Tricloroetilene µg/L	Tetracloroetilene µg/L	Esaclorobutadiene µg/L	Sommatoria Organoalogenati µg/L	1,1,2 Tricloroetano µg/L	1,2,3 Tricloropropano µg/L	1,1,2,2 Tetracloroetano µg/L	1,2 Dicloroetilene µg/L	Tetraclorometano µg/L	Esacloroetano µg/L	1,1,1,2 Tetracloroetano µg/L	1,4 Diclorobenzene µg/L	Idrocarburi Totali µg/L
Aree con rifiuti/riporti con contaminanti e altre aree (P81)																			
P14	26890	111,3	0,33	13,7	4,70	37,50	456	3772	10,3	4295	34	3,040	47,2	237	5,1	632,7	961	2,8	1371
P77	77,9	<1	<0,01	<0,01	<0,05	<0,005	<0,10	<0,10	<0,01	<1	<0,01	<0,001	<0,005	<0,2	<0,01	<0,005	<0,005	<0,1	<50
P6	1020	1,3	<0,01	0,03	<0,05	<0,005	0,52	4,79	<0,01	5,34	0,01	<0,001	<0,005	0,3	0,04	<0,005	0,180	<0,1	<50
P81	834,1	<1	<0,01	0,68	<0,05	0,180	3,94	14,1	0,06	19,0	0,27	<0,001	0,290	3,3	0,06	<0,005	0,890	<0,1	<50
Discarica ex 2B																			
P8	937,0	<1	0,02	5,4	<0,05	0,078	27,4	167	0,65	196	0,78	0,034	0,990	7,1	2,10	<0,005	2,96	<0,1	67
2B1	764,0	11,7	0,01	3,12	1,80	0,083	20,2	175	0,48	201	0,88	0,032	0,872	6,2	1,80	<0,005	2,64	<0,1	63
Discarica ex 2A																			
P9	1734	<1	<0,01	0,36	0,16	4,180	30,4	104	0,79	140	0,76	0,060	1,60	41,8	0,13	2,190	10,4	<0,1	70
2A1	79,0	5,8	<0,01	<0,01	<0,05	<0,005	<0,10	<0,10	<0,01	<1	<0,01	<0,001	<0,005	<0,2	<0,01	<0,005	<0,005	<0,1	<50
P12	1064	<1	<0,01	<0,01	<0,05	<0,005	<0,10	<0,10	<0,01	<1	<0,01	<0,001	<0,005	<0,2	<0,01	<0,005	<0,005	<0,1	<50
Limiti	1000	50	0.17	0.15	0.5	0.05	1.5	1.1	0.15	10	0.2	0.001	0.05	60	0.15	0.05	0.05	0.4	350

Esempio delle concentrazioni riscontrate nei monitoraggi del maggio 2017
delle acque sotterranee delle aree esterne a monte dello stabilimento chimico.

Le principali criticità nel SIN derivano dalla coesistenza, nella macroarea 1, della discarica abusiva in Loc. "Tre Monti", del polo chimico industriale di Bussi Officine e delle sue discariche autorizzate ex 2A e 2B poste a monte dello stesso. In questa macroarea la presenza di rifiuti industriali interrati riconducibili alle cosiddette "peci clorurate" (sali di esacloroesano, sostanza tracciante della contaminazione e residui della produzione dei clorometani) hanno prodotto importanti impatti sul terreno, sedimenti fluviali, acque sotterranee e superficiali. L'impatto di tali composti (ed in particolare dell'esacloroetano) è tracciabile lungo il corso dei fiumi Tirino e Pescara, che hanno svolto pertanto il duplice ruolo di bersaglio e di via di trasporto della contaminazione, da cui ne è derivata la necessità di indagare i sedimenti e le acque superficiali e sotterranee nei bacini posti a valle.

Distribuzione dei parametri marker nelle acque superficiali del bacino del F. Pescara. È possibile notare il rinvenimento dell'esacloroetano (marker delle peci clorurate) dall'impianto chimico sino al rilascio Enel IV salto ricadente nel territorio del Comune di Chieti.



L'ulteriore sorgente della contaminazione è individuabile nell'impianto di Piano D'Orta, nella macroarea 2, e alle aree ad esso prossime in cui rifiuti e la contaminazione sono correlati al ciclo produttivo condotto nel sito, dismesso nel 1965, consistente nella produzione di acido solforico, di solfato di rame e di concimi fosfatici, la cui lisciviazione ha prodotto una contaminazione di terreno e acque sotterranee da metalli pesanti (es. Arsenico, Selenio, Piombo, Cadmio, Antimonio, Rame, Tallio, Zinco). Le aree pubbliche (demaniali) o con contaminazione passiva (aree agricole o residenziali) comprendono anche gli alvei fluviali e sono oggetto del piano della caratterizzazione predisposto nel 2014 dall'Ufficio Siti contaminati materiali da scavo e discariche di ARTA Dist. Chieti. La caratterizzazione progettata da ARTA ha definito un modello concettuale del sito che sia il più possibile dettagliato e approfondito anche utilizzando approcci e tecniche innovative quali il Phytoscreening e soil gas/aria esportabili all'intero SIN al fine di poter gestire in maniera unitaria e organica l'intera area. A tal fine ha predisposto due protocolli per standardizzare le modalità operative di campionamento ed analisi dei soil gas/aria, dei tronchi di albero e dei gas in vivo. Tale approccio ha consentito di indirizzare in tempo reale le attività di caratterizzazione e le MIPRE.

Area della discarica Bussi prima della messa in sicurezza.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.

Quadro della contaminazione

1. L'area occupata dalla discarica in "Loc. Tre Monti", in prossimità della Stazione Ferroviaria di Bussi sul Tirino (in parte interessata dal tracciato dell'autostrada), è stata caratterizzata in più fasi e attualmente con determina del MATTM è previsto test pilota per la verifica della tipologia di bonifica selezionata e necessità di rielaborazione dell'Analisi di Rischio;
2. Le aree interessate dal polo chimico industriale e dagli altri siti produttivi situati nel Comune di Bussi sul Tirino (includendo sia gli impianti attivi che quelli dismessi) sono state caratterizzate e sono state attuate le MIPRE,
3. Le aree di pertinenza privata esterne al perimetro degli stabilimenti, tra le quali quelle interessate dalle discariche 2A e 2B situate lungo la valle del F. Trino, sono state caratterizzate ed in parte risultano interessate da azioni di MPIRE in attesa dell'esecuzione del progetto di bonifica predisposto dalla Struttura commissariale;
4. Le aree della stazione ferroviaria di Bussi sul Tirino e le aree del tracciato ferroviario sono in fase di caratterizzazione;
5. Le aree dell'ANAS, sono in fase di avvio della caratterizzazione;
6. Le aree dell'ACA (Azienda Consortile Acquedottistica) sono in attesa della predisposizione del PdC;
7. Le aree delle altre ditte operanti in zona sono in fase di avvio della caratterizzazione;
8. Le aree di sedimentazione in prossimità degli sbarramenti idroelettrici presenti sul fiume Pescara (tra cui l'invaso noto come "Diga di Alanno") e i successivi rilasci, sono state caratterizzate ed in fase di monitoraggio;
9. Il Sito industriale dismesso ex Montecatini situato in loc. Piano d'Orta di Bolognano è stato caratterizzato ma la riperimetrazione comporterà l'ampliamento del SIN e la necessità di indagini integrative;
10. Le aree pubbliche interessate dal Piano di Caratterizzazione redatto dall'ARTA Abruzzo sono in attesa dell'avvio della fase di caratterizzazione.

Siti di Interesse Regionale: i fiumi Saline e Alento

Tiziano Marcelli
ARTA

Il sito d'interesse nazionale Saline-Alento (nel seguito SIN Saline-Alento), ricade nelle province di Pescara e Chieti, è inserito nel Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino Ambientale dalla Legge 426/99- DM 468/01- Legge 289/02 ed è stato perimetrato con Decreto del 3 marzo 2003 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pubblicato nella *G.U. del 27 maggio 2003*.
La perimetrazione del sito comprende otto comuni, estendendosi per complessivi 1080 ha di cui: circa 800 ha (27.000 m di lunghezza lungo le aste fluviali x 300 m d'interasse) relativi al Fiume Saline e 280 ha (circa 8.000 m di lunghezza lungo l'asta fluviale x 300 m d'interasse) relativi al Fiume Alento.
Nel luglio 2009 l'ARTA ha redatto la relazione finale del "Progetto speciale SIN realizzazione del piano della caratterizzazione del sito d'interesse nazionale Fiumi Saline e Alento", che illustra le risultanze del Piano della Caratterizzazione (PdC) dell'area di competenza della Pubblica Amministrazione, facente parte del SIN, fatta eccezione per la discarica di Montesilvano oggetto di un apposito progetto a cura del Comune.
Il 25 febbraio 2010 è stato stipulato l'Accordo di Programma (AdP) per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese nel SIN tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), la Regione Abruzzo, la Provincia di Chieti, la Provincia di Pescara, i Comuni di Cappelle sul Tavo, Città Sant'Angelo, Collecorvino, Francavilla al Mare, Montesilvano, Moscufo, Ripa Teatina, Torrevecchia Teatina.
Tali attività sono oggetto della convenzione stipulata nel marzo 2012 tra Regione Abruzzo, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e Agenzia Regionale per la Tutela del Territorio (ARTA), in particolare, l'Accordo di Programma stabilisce l'affidamento al sistema agenziale ISPRA/ARTA delle attività tecniche di seguito riportate.
In particolare, nell'ambito dell'area "*Indagini integrative di caratterizzazione*" le attività tecniche comprendono:
a) "Progettazione delle indagini integrative";
b) "Realizzazione di indagini dirette, ricognizioni in campo e ricostruzione dello stato qualitativo del sito, necessari per la progettazione degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente".
Nell'ambito dell'area "*Progettazione ed esecuzione degli interventi*" le attività tecniche di:
c) "Progettazione degli interventi di bonifica dei sedimenti fluviali e marini interni al SIN";
d) "Esecuzione degli interventi di risanamento dei sedimenti fluviali e marini interni al SIN".
Nel 2014 sono state eseguite le indagini previste nel P.I.I. i cui risultati sono riportati nel documento finale redatto da ISPRA - "*Relazione conclusiva - Fase*

La foce del fiume Saline.

B4 Valutazione / elaborazioni dei risultati Aprile 2016", di cui si riporta di seguito un sintesi.
È da evidenziare che l'art. 36-bis della Legge 07 agosto 2012 n. 134 ha apportato delle modiche ai criteri di individuazione dei SIN (art. 252 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Sulla base di tali criteri è stata effettuata una ricognizione dei 57 siti classificati di interesse nazionale e, con il D.M. 11 gennaio 2013, il numero dei SIN è stato ridotto a 39. Tra i 18 siti la cui competenza è passata alle rispettive Regioni ricade anche il SIN di Saline Alento che con Determina della Giunta Regionale n. 404 del 19.05.2014 è stato inserito nei Siti di Interesse Regionale (SIR).

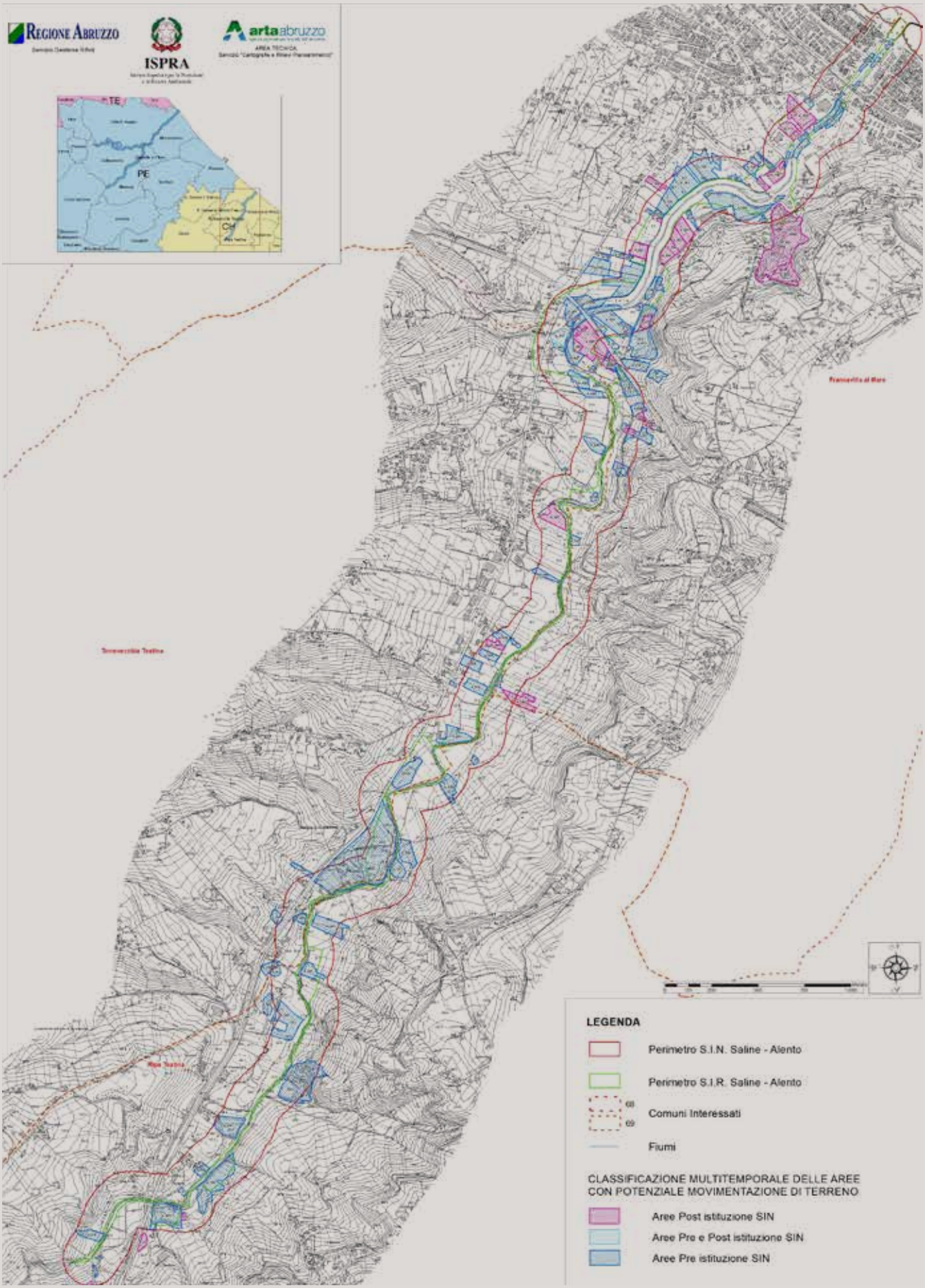
Indagini integrative di caratterizzazione
Il piano d'indagini integrative (PII) e di approfondimento è stato sviluppato sulla base dei dati già disponibili, raccolti durante l'attività di caratterizzazione ambientale del SIN, con particolare considerazione per le aree interessate da fenomeni di contaminazione.
Gli obiettivi delle indagini previste nel piano sono stati:
· perimetrare le aree interessate da contaminazione nelle matrici suolo e sottosuolo, sedimenti fluviali, acque sotterranee, arenili e fondali marini;
· definire il grado e l'estensione volumetrica dell'inquinamento; delimitare il volume delle aree di interramento di rifiuti;
· individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti verso i potenziali recettori.
Le indagini integrative, realizzate a seguito di quanto stabilito nel Piano redatto in collaborazione con ISPRA, hanno interessato tutte le matrici ambientali, quali terreni, acque sotterranee e superficiali, sedimenti fluviali e marini (arenili e fondali), focalizzando gli interventi nei punti con evidenze di criticità riscontrate a seguito della realizzazione del PdC.
Per la determinazione delle aree oggetto d'interramento di rifiuti è stata adottata la metodologia del telerilevamento.

Matrici ambientali e tipologia di indagine
1) terreni: estensione delle indagini attorno ai punti che in precedenza avevano mostrato superamenti delle CSC secondo una maglia di m.25x25 e contestuale prelievo di campioni ed analisi chimiche;
2) rifiuti interrati: delimitazione dell'estensione delle aree interessate da interramento rifiuti (eseguito tramite telerilevamento);
3) sedimenti marini, suddivisi in:
· arenili: estensione delle indagini attorno ai punti che precedentemente avevano mostrato superamenti degli LCB secondo una maglia 10x10 m
· fondali: ripetizione delle indagini su punti indagati nel corso del PdC; prelievo di nuovi campioni da sottoporre ad analisi chimiche nel rispetto del POL;
4) acque superficiali: campionamenti e analisi chimiche nei punti di prelievo dei sedimenti fluviali;
5) acque sotterranee: campionamenti e analisi chimiche in corrispondenza dei punti della rete di monitoraggio realizzata nell'ambito della caratterizzazione del 2009;
6) sedimenti fluviali: ripetizione dei campionamenti e analisi chimiche sulle matrici in corrispondenza di punti con criticità;
7) diossine: le indagini del 2009 hanno evidenziato la presenza di diossina con superamenti delle CSC. A tal proposito si è proceduto alla revisione dei certificati analitici mediante ricalcolo delle concentrazioni con eventuale modifica delle stesse precedentemente rilevate.

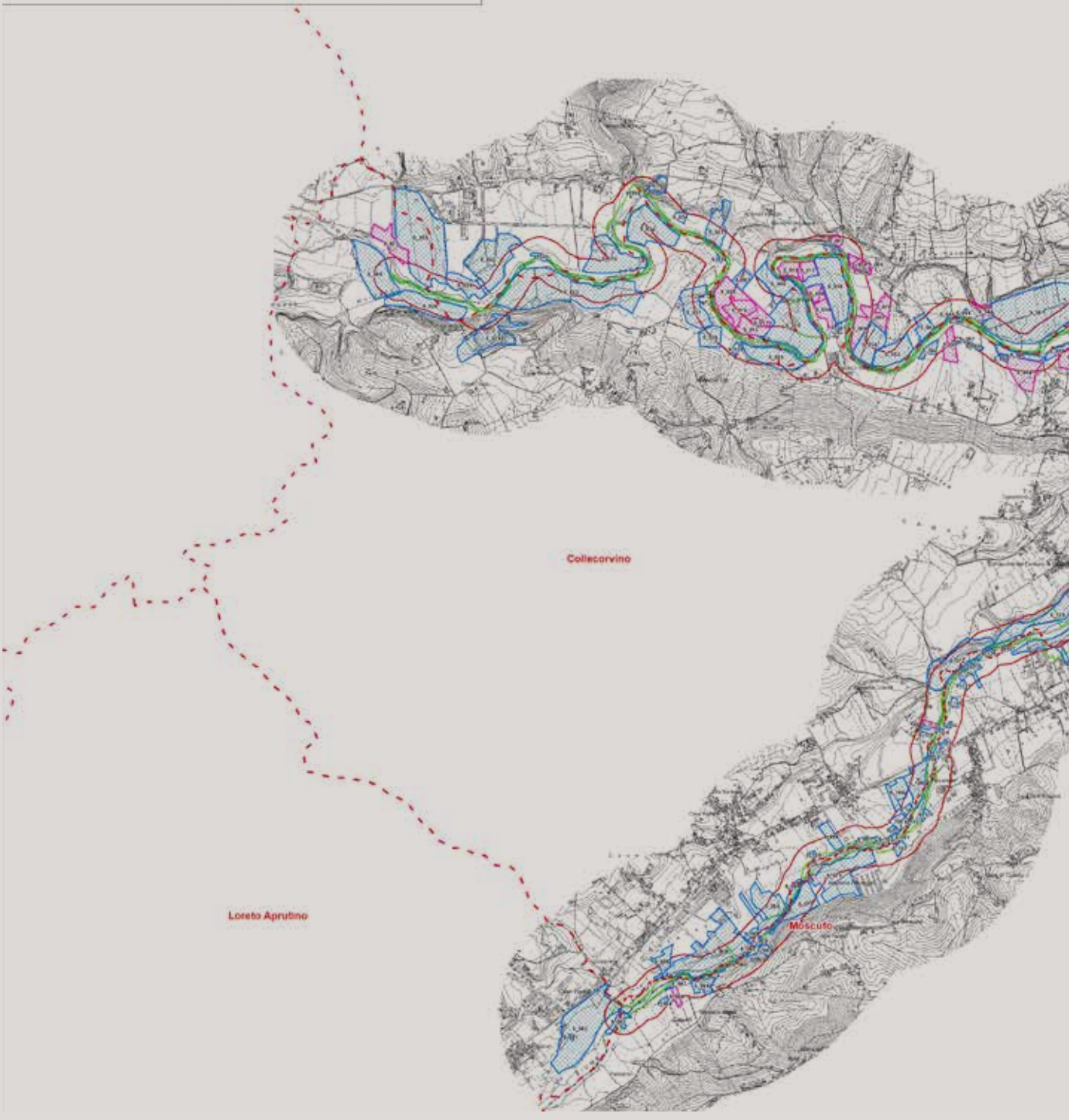
Telerilevamento
Al fine di individuare e delimitare l'estensione delle aree già individuate e quelle potenzialmente interessate da interramento rifiuti, è stata utilizzata la tecnica di telerilevamento (*remote sensing*).
Tale metodologia di approccio rappresenta una consolidata tecnica di analisi del territorio che utilizza immagini digitali acquisite da sensori montati su satelliti o aerei. Tali immagini contengono informazioni sullo spettro elettromagnetico riflesso ed emesso dalla superficie del pianeta Terra e ciò consente di utilizzarle per diverse tipologie di studi del territorio. Tra le applicazioni possibili vi sono la difesa dell'assetto idrogeologico del territorio e la tutela delle matrici ambientali.
Le immagini acquisite con *remote sensing* possono avere particolari caratteristiche che permettono di avere elevatissime risoluzioni sia spaziali sia spettrali. La risoluzione spaziale permette di individuare lineamenti e caratteristiche del territorio non visibili da terra mentre la risoluzione spettrale permette di individuare variazioni nei materiali, nei suoli o nella vegetazione invisibili all'occhio umano. Lo studio di alcune porzioni dello spettro elettromagnetico (Infrarosso Termico) consente, inoltre, di avere informazioni circa la temperatura della superficie analizzata.

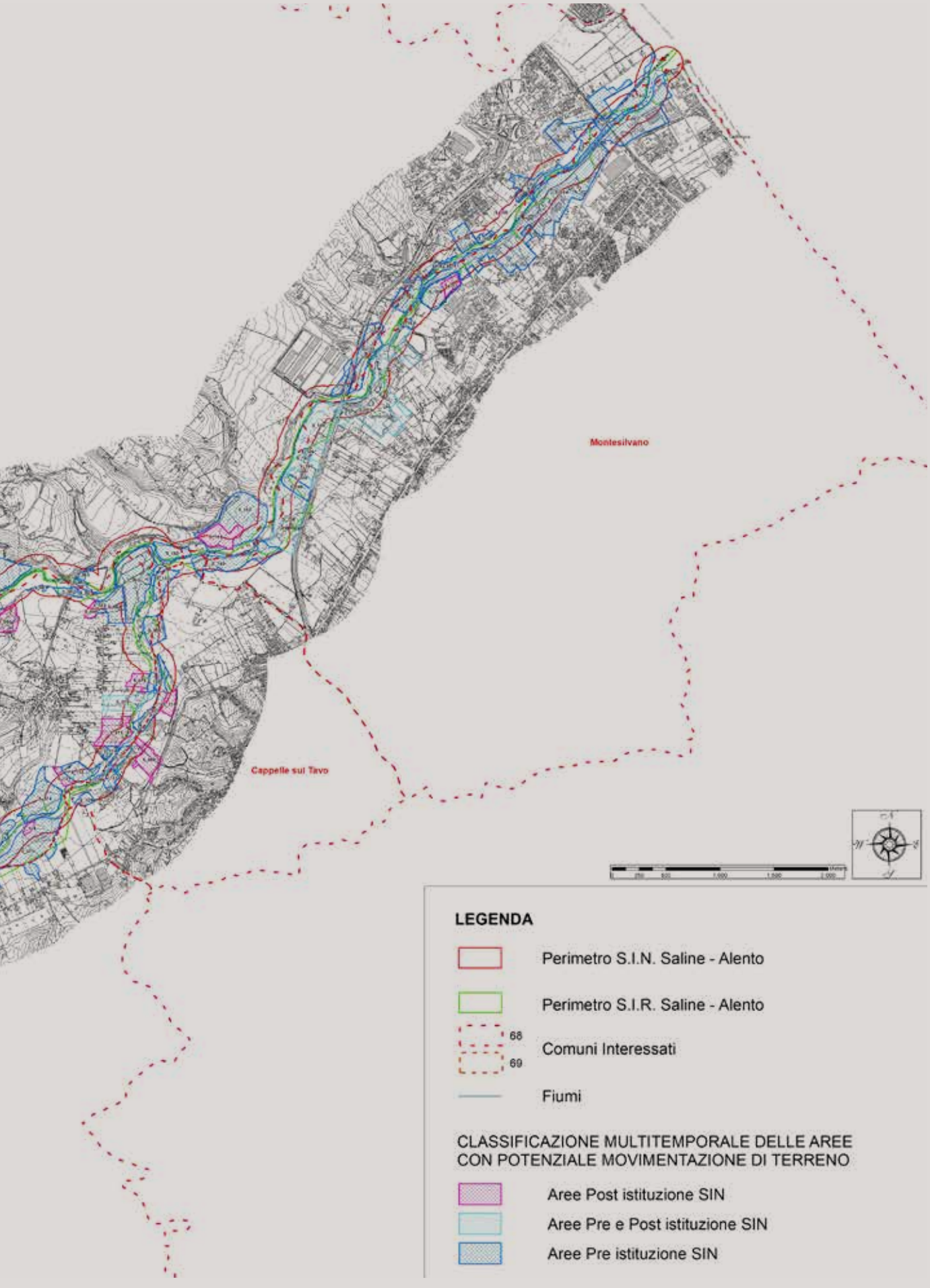
Sedimenti fluviali
Al fine di valutare il pericolo ecotossicologico è stata impiegata una batteria di saggi biologici la cui costituzione ha tenuto conto della rappresentatività e della valenza ecologica degli organismi, in funzione dell'ambiente e della matrice da indagare (sedimento tal quale). La batteria ha previsto l'utilizzo di un saggio cronico con *Heterocypris incongruens* (Crostaceo Ostracode) applicato al sedimento tal quale e saggi acuti con *Daphnia magna* e *Pseudokirchneriella subcapitata* applicati all'elutriato.

Nella pagina a fianco: Fiume Alento. Distribuzione delle aree potenzialmente interessate da movimentazione dei terreni/ interramento dei rifiuti. Le aree sono distinte secondo il criterio temporale, ovvero con segni di attività roconducibili a periodi pre istituzione SIN (in blu), post (rosso) e pres- post (celeste).


REGIONE ABRUZZO
ISPRA
artaabruzzo
AREA TECNICA
TE
PE
CH
LEGENDA
Perimetro S.I.N. Saline - Alento
Perimetro S.I.R. Saline - Alento
68
69
Comuni Interessati
Fiumi
CLASSIFICAZIONE MULTITEMPORALE DELLE AREE CON POTENZIALE MOVIMENTAZIONE DI TERRENO
Aree Post istituzione SIN
Aree Pre e Post istituzione SIN
Aree Pre istituzione SIN

Fiumi Saline - Tavo – Fino.
Distribuzione delle aree potenzialmente interessate da movimentazione dei terreni/interramento dei rifiuti.
Le aree sono distinte secondo il criterio temporale, ovvero con segni di attività roconducibili a periodi pre istituzione SIN (in blu), post (rosso) e pres-post (celeste).




Montesilvano
Cappelle sul Tavo
LEGENDA
Perimetro S.I.N. Saline - Alento
Perimetro S.I.R. Saline - Alento
68
69
Comuni Interessati
Fiumi
CLASSIFICAZIONE MULTITEMPORALE DELLE AREE CON POTENZIALE MOVIMENTAZIONE DI TERRENO
Aree Post istituzione SIN
Aree Pre e Post istituzione SIN
Aree Pre istituzione SIN

I risultati ottenuti hanno mostrato una diversa sensibilità degli organismi utilizzati, confermando la necessità di un approccio multi specie e una relativa assenza di pericolo ecotossicologico.

Risultati

I risultati delle indagini integrative eseguite da ARTA sono riportate nella relazione redatta da ISPRA "Relazione conclusiva - Fase B4 Valutazione / elaborazioni dei risultati Aprile 2016". Di seguito si riporta per ogni matrice ambientale la sintesi dei risultati ottenuti a valle delle indagini integrative e analisi chimiche. Per i terreni, risultano confermate sostanzialmente le criticità riscontrate nell'ambito della realizzazione del P.d.C. per entrambe le aste fluviali (n. 8 punti per il F. Saline e n. 6 punti per il F. Alento).
Relativamente alle diossine, l'analisi dei risultati ha confermato parzialmente il superamento nel terreno lungo il F. Saline e F. Alento. Relativamente alle aree marine prospicienti le foci delle due aste fluviali, sono stati indagati sia gli arenili sia i fondali marini. I risultati analitici ottenuti a valle delle indagini di caratterizzazione (PdC), inizialmente confrontati con i limiti del DM 367/03, in occasione delle indagini integrative sono stati confrontati con le CSC indicate dal D.Lgs.152/06 per quanto riguarda gli arenili e con gli LCB (Livello Chimico di Base) definiti nel "*Manuale per la movimentazione di sedimenti marini*" (APAT-ICRAM, 2007) per quanto riguarda i fondali marini (cfr. tabella 2.3A).
I risultati ottenuti restituiscono l'assenza di criticità nelle succitate aree.

- Sedimenti fluviali

I risultati ottenuti dall'applicazione della batteria di saggi biologici hanno evidenziato una sensibilità degli organismi utilizzati piuttosto diversa, confermando la necessità di un approccio multispecie.
I sedimenti relativi sia al Fiume Saline che al Fiume Alento non hanno determinato risposte tossiche né acute né croniche per quanto riguarda la mortalità/sopravvivenza; analogamente il tasso di crescita dell'alga non ha mostrato variazioni significative.
La crescita dell'ostracode, probabilmente da considerare la componente più sensibile della batteria di saggi impiegata, ha evidenziato invece effetti importanti su buona parte dei campioni analizzati.
Sulla base dei dati disponibili non risulta possibile l'applicazione di alcuna procedura per la derivazione su base statistica di valori chimici di riferimento, come ad esempio secondo quanto previsto dal D.D. 8 giugno 2016, a causa della relativa omogeneità dei dati chimici ed ecotossicologici che non consentono di discriminare differenti livelli di pericolo chimico associabili alle classe di tossicità.
Tuttavia, ciò suggerisce anche che la situazione ambientale complessiva non sia particolarmente compromessa, sia per i valori assoluti di concentrazione dei contaminanti ricercati sia per la sostanziale assenza di tossicità che ha permesso di escludere un pericolo attuale nei confronti del biota.
Infine in corrispondenza dei punti campionamento dei sedimenti sono stati prelevati campioni di acqua superficiali sottoposti ad analisi chimiche che non hanno rilevato criticità.

- Acque sotterranee

Ai fini di fotografare lo stato di qualità delle acque sotterranee e dell'andamento della stessa nel sottosuolo, è stata utilizzata le rete di monitoraggio del Progetto Inquinamento Diffuso che comprende i punti spia della rete di monitoraggio dei Fiumi Saline Alento.
I risultati analitici derivanti dal succitato progetto mostrano superamenti per analiti quali Solfati e una maggior diffusione per Ferro e Manganese e la presenza in eccedenza ai limiti normativi di Idrocarburi totali in un unico punto di monitoraggio lungo il F. Alento.

- Rifiuti interrati

Come precedentemente detto, al fine di individuare e delimitare l'estensione delle aree potenzialmente interessate da interramento rifiuti, è stata utilizzata la tecnica di telerilevamento (*remote sensing*).
Si evidenzia, inoltre, che nello studio di telerilevamento, in corrispondenza delle zone che presentano anomalie di vegetazione, suolo e plano-altimetriche è stata effettuata l'analisi multi - temporale attraverso la consultazione di foto aeree, ortofoto e immagini satellitari nell'arco temporale che va dal 1956 al 2013 ed in alcune zone utilizzando anche immagini acquisite con drone.
A fine di collaudare i risultati ottenuti con tale tecnica, sono stati eseguiti in alcune aree scavi diretti che hanno confermato la presenza di rifiuto e/o comunque la movimentazione del terreno mediante il rinvenimento di materiale di riporto.
Tutti i dati ottenuti, ossia i dati ARTA ottenuti nell'ambito del PdC, studio di telerilevamento e sovrapposizione delle anomalie riscontrate sulle singole immagini analizzate, sono stati raggruppati e classificati utilizzando due differenti criteri:
1. criterio della presenza di indagini dirette, i siti sono stati perimetrati e distinti in:
• Aree con indizi di movimentazione confermate dalla presenza di indagini dirette eseguite dall'ARTA e/o dai Comuni (vedi figure 10.3.1 per il F. Alento e 10.4.1 per il F. Saline e Cap. 11 per riepilogo delle indagini effettuate dai comuni);
• Aree con indizi di movimentazione ed anomalie ove non sono state effettuate indagini dirette;
2. criterio temporale considerando l'anno di istituzione SIN "Fiumi Saline ed Alento" (D.M. 03.03.2003), i siti sono stati classificati in:
• aree pre istituzione SIN;
• aree post istituzione SIN;
• aree pre /post istituzione SIN.

Sito di Interesse Regionale: Chieti Scalo

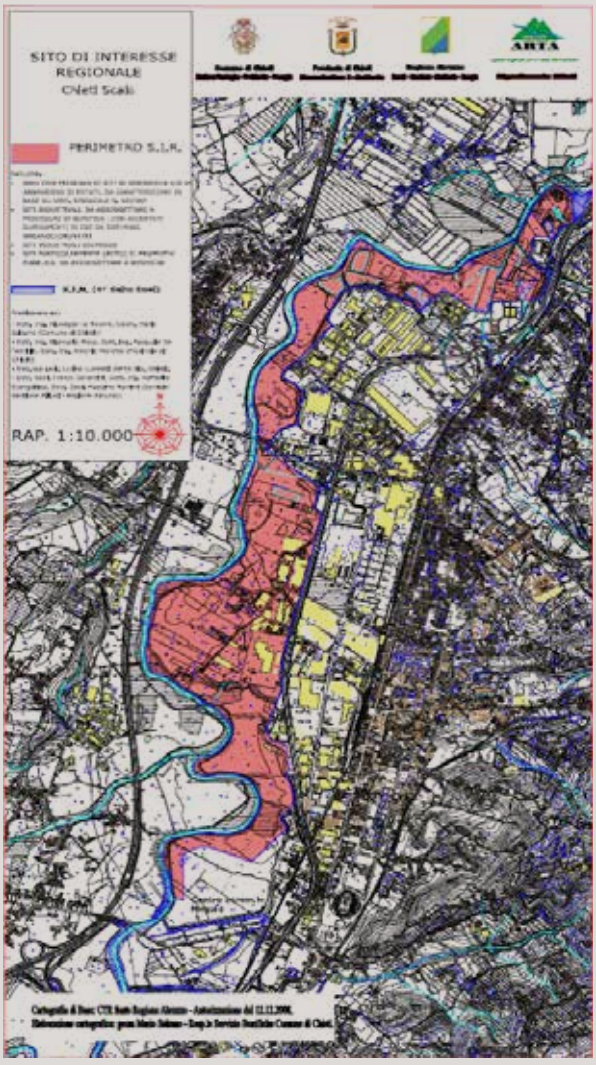
Lucina Luchetti e Antonio Diligenti
ARTA

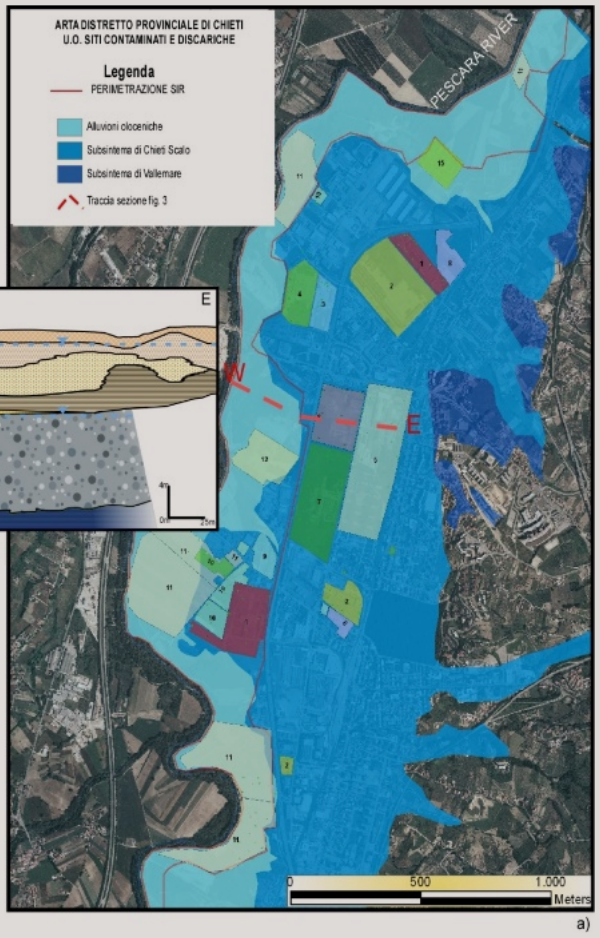
Siti contaminati, materiale da scavo e discariche - Giugno 2018

La DGR 121 del 01/03/2010 pubblicata sul BURA Speciale Ambiente n. 15 del 02/04/2010 (ai sensi di D.Lgs. 3.04.2006, n. 152 e s.m.i. e L.R. 19.12.2007, n 45 e s.m.i.) ha istituito il Sito di Interesse Regionale (S.I.R.) denominato: "Chieti Scalo".

Con le Ordinanze sindacali 281/07 e 542/08 è stata individuata un'area oggetto negli ultimi cinquant'anni di una intensa industrializzazione, che ha prodotto forti impatti ambientali. Entro tale area è presente il Sito Contaminato di Interesse Regionale (S.I.R.) di Chieti Scalo, istituito al fine di poter gestire in maniera unitaria e organica le attività connesse al recupero ambientale dell'area.

Perimetro del Sito di interesse regionale di Chieti scalo





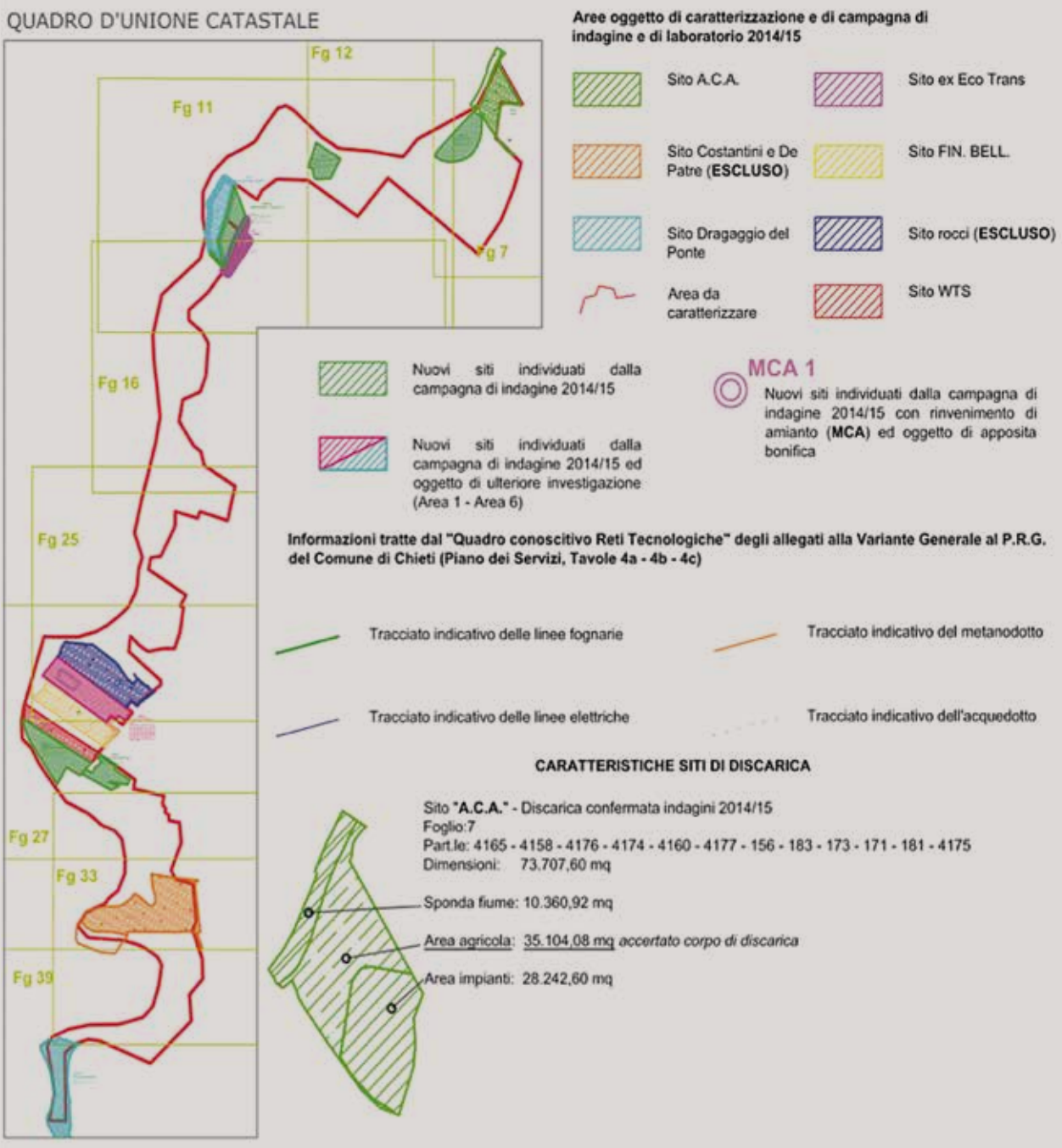
Schema stratigrafico della Valle del fiume Pescara (Luchetti & Diligenti 2013)

Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche

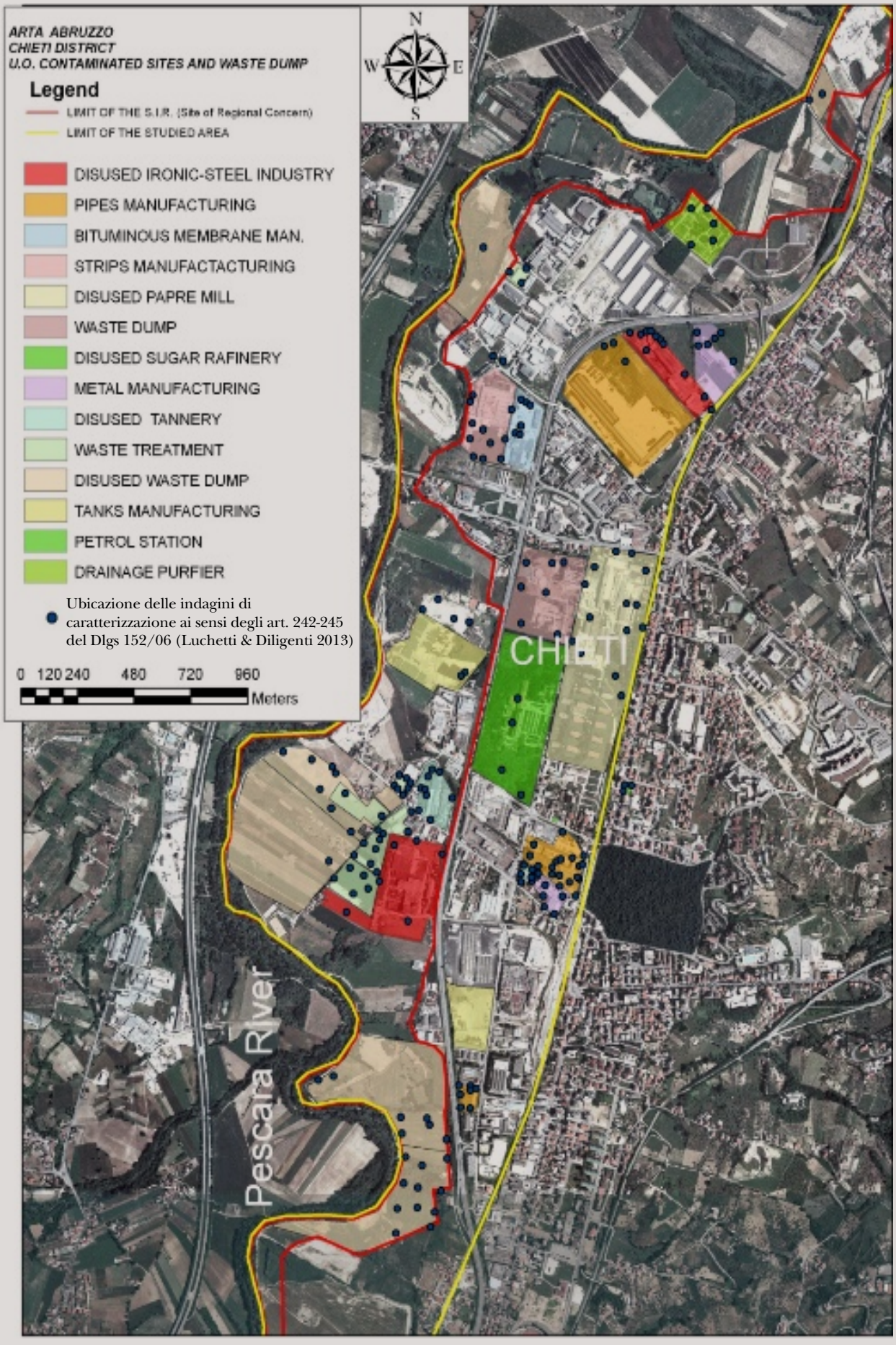
La ricostruzione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area, è stata elaborata dall'ARTA Distretto di Chieti che ha utilizzato circa 170 punti d'indagine, costituiti da sondaggi geognostici attrezzati a piezometri. I dati acquisiti hanno consentito di elaborare un dettagliato modello concettuale. Le stratigrafie ricostruite dai dati di sondaggio evidenziano la complessità degli assetti stratigrafici e la loro variabilità laterale. I depositi olocenici della piana alluvionale sono in genere rappresentati da un tetto di limi e sabbie limose che in profondità passano a un potente corpo ghiaioso con una estesa continuità laterale. Sovente alle sabbie limose si intercalano potenti lenti di ghiaie a matrice limo-sabbiosa riferibili a paleo canali del fiume Pescara.

Quadro della contaminazione

Il sito si sviluppa lungo la sponda sinistra del Pescara per un'area di circa 25 ettari, e comprende sia zone agricole che industriali contigue all'area urbana di Chieti Scalo. Le principali criticità ambientali sono connesse alla presenza di rifiuti interrati misti, urbani e speciali, presenti in diversi punti dell'area compresa tra il nucleo industriale e il fiume Pesca-



Principali discariche mappate entro il SIR di Chieti scalo

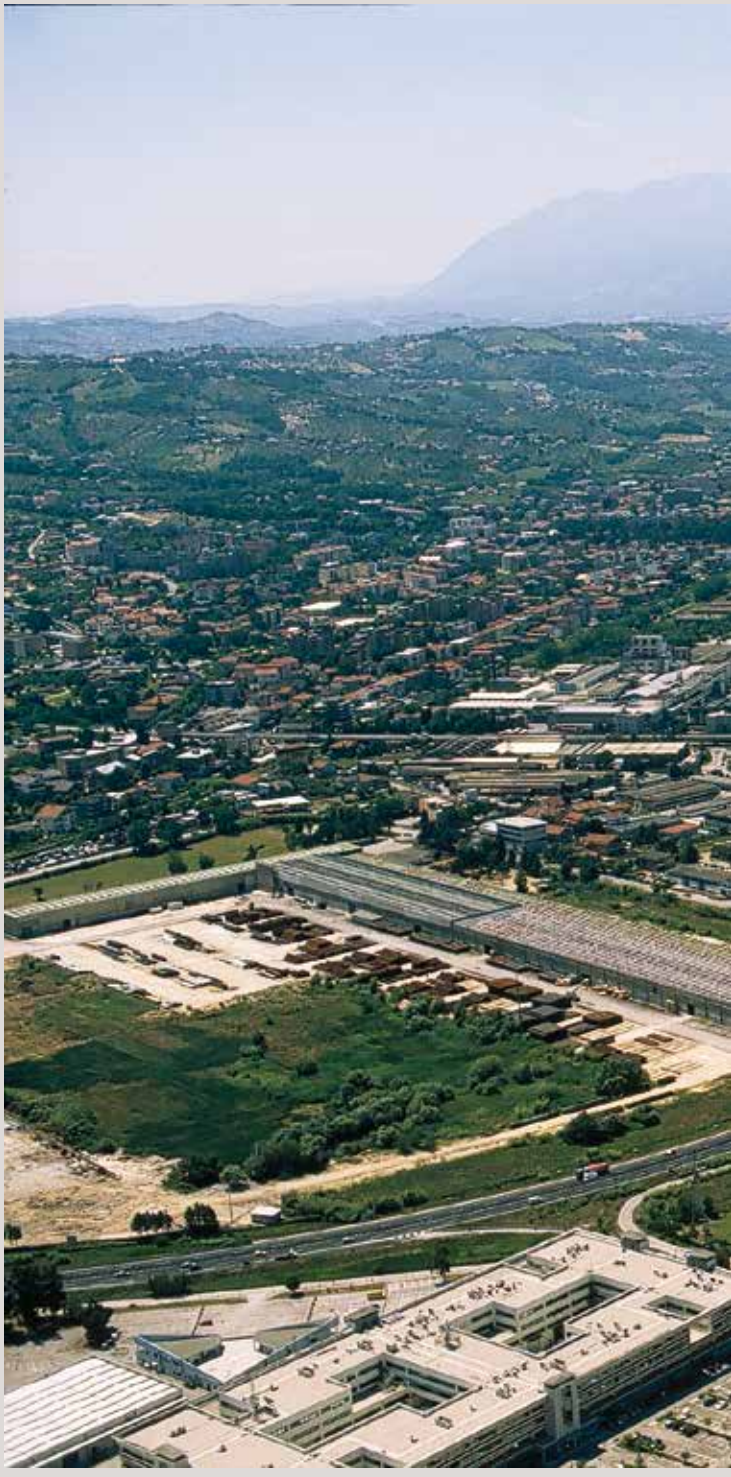

ARTA ABRUZZO
CHIETI DISTRICT
U.O. CONTAMINATED SITES AND WASTE DUMP
Legend
LIMIT OF THE S.I.R. (Site of Regional Concern)
LIMIT OF THE STUDIED AREA
DISUSED IRONIC-STEEL INDUSTRY
PIPES MANUFACTURING
BITUMINOUS MEMBRANE MAN.
STRIPS MANUFACTACTURING
DISUSED PAPRE MILL
WASTE DUMP
DISUSED SUGAR RAFINERY
METAL MANUFACTURING
DISUSED TANNERY
WASTE TREATMENT
DISUSED WASTE DUMP
TANKS MANUFACTURING
PETROL STATION
DRAINAGE PURFIER
Ubicazione delle indagini di caratterizzazione ai sensi degli art. 242-245 del Dlgs 152/06 (Luchetti & Diligenti 2013)
0 120 240 480 720 960
Meters
N
W
E
S
CHIETI
Pescara River

ra, a diretto contatto con le acque della falda.
La caratterizzazione del SIR è stata effettuata in due fasi tra il 2014 ed il 2017 dal Comune di Chieti in via sostitutiva, quando non attuata direttamente dai proprietari. La fase di caratterizzazione integrativa del SIR è stata attuata per implementare le indagini mirate a mappare in modo accurato i corpi interrati e ad acquisire i dati necessari alla valutazione della possibile applicazione di tecniche di bonifica *in situ* e di messa in sicurezza permanente fondate sul Fitorimedio. Nel SIR risultano in procedura di caratterizzazione e bonifica (artt. 242 – 244 – 245 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) diversi siti industriali dismessi e attivi, che hanno evidenziato contaminazioni storiche riconducibili ad attività pregresse. I risultati preliminari delle contaminazioni riscontrate nelle aree entro e prossime al SIR sono riepilogate nelle seguenti figure.
La presenza di siti contaminati ed abbandonati causa il deprezzamento dell'intera area circostante al SIR oltre al significativo impatto ambientale negativo sulle risorse naturali. Per tale motivo l'ARTA ha proposto alla Regione, la possibilità di sviluppare strategie innovative per la gestione delle aree contaminate e/o con presenza di rifiuti interrati, basate su un approccio che tenga in debita considerazione l'insieme degli aspetti ambientali, energetici, economici, sociali e di pianificazione territoriale, per giungere alla riqualificazione e rigenerazione ottimale del SIR. Le possibili soluzioni si prefiggono di ripristinare, nel medio/lungo termine un uso "verde", del sito con la realizzazione di distretti bioenergetici, prevedendo anche lo sviluppo di più classi di tecnologie "verdi" basate sull'utilizzo del Fitorimedio. Lo sviluppo di tecnologie innovative di Bonifica/Messa in sicurezza permanente basate sul Fitorimedio potrà inoltre portare il SIR nel lungo periodo anche alla riconversione da aree agricole o boschive ad aree a fruizione pubblica o ad uso ricreativo.

Contaminanti principali individuati entro (in rosa) ed in prossimità del SIR (Dati comune di Chieti)

Parametri	ditta 1	ditta 2	ditta 3	ditta 4	ditta 5	ditta 6	ditta 7	ditta 8	ditta 9
Alluminio									
Arsenico									
Cromo totale									
Cromo VI									
Piombo									
Ferro									
Manganese									
Solfati									
Nitriti									
Aromatici									
Benzene									
Para -Xilene									
Triclorometano									
Cloruro di vinile									
1,1 dicloroetilene									
Tricloroetilene									
Tetracloroetilene									
1,2 Dicloroetilene									
1,2 Dicloropropano									
Sommatoria alogenati cancerogeni									
1,4 Diclorobenzene									
idrocarburi									
Idrocarburi totali									

Tali opzioni di riqualificazione possono essere valutate come soluzioni finali o intermedie, in attesa di definire la soluzione ottimale od in attesa che si creino le condizioni idonee affinché tale soluzione possa essere raggiunta. Con la prossima approvazione degli esiti delle indagini e della procedura di Analisi di rischio del SIR si potrà dar seguito alle bonifiche "verdi". Tale approccio è stato condiviso anche dai soggetti privati e si è concretizzato nell'approvazione del primo progetto di Bonifica tramite tecniche di Fitorimedio.



La zona industriale di Chieti. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Pescara, il ponte ferroviario e il nuovo Ponte Flajano.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

CAPITOLO VII

Rumore

Rumore

Sergio Palermi
ARTA

Introduzione

Il rumore rappresenta uno dei principali fattori di criticità ambientale, con rilevanti ricadute negative sulla qualità della vita e sulla salute della popolazione esposta. L'inquinamento acustico è definito (L.447 del 26/10/1995) come "introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi".

In Italia è vigente un regime normativo mirato a fissare valori limite per le sorgenti sonore (L.447 del 26/10/1995, modificata dal D.Lgs. 42 del 17/02/2017, e successivi decreti e regolamenti), in funzione delle destinazioni d'uso e delle caratteristiche di fruizione del territorio, con particolare attenzione a strumenti di pianificazione (quali, p.es., i piani comunali di classificazione acustica e risanamento).

A livello Comunitario (Direttiva 2002/49/CE, recepita con D.Lgs. 194 del 19/08/2005) si sono fissati obiettivi di riduzione della popolazione esposta a livelli di rumore ambientale considerati dannosi, attraverso politiche di prevenzione e mitigazione.

Fonti di inquinamento acustico

Le principali fonti di inquinamento acustico sono le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti), le attività produttive (industriali, artigianali, commerciali e di servizio, cantieri) e ricreative (discoteche, circoli privati, impianti sportivi, manifestazioni). Non trascurabile, infine, il contenzioso tra privati (rumore di vicinato, impianti tecnologici condominiali etc.).

Infrastrutture di trasporto

All'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto si applicano limiti di immissione stabiliti da specifici regolamenti previsti dalla L. 447/1995.

Il DM 29/11/2000 stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione, da parte dei gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani di contenimento del rumore prodotto dalle infrastrutture stesse, da attuare entro 15 anni. Sono considerati prioritari gli interventi di mitigazione operati sulla sorgente rumorosa (p.es., l'adozione di asfalti a bassa emissione acustica e l'ottimizzazione del materiale rotabile), rispetto a quelli lungo la via di propagazione del rumore (barriere acustiche) e sul ricettore (sostituzione degli infissi esistenti con altri di elevate prestazioni acustiche negli edifici più esposti).

Pescara, il Ponte Risorgimento ed il Comune.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

In Abruzzo, i soggetti tenuti al risanamento acustico delle infrastrutture stradali sono ANAS[1], Autostrade per l'Italia[2] (autostrada A14), Strada dei Parchi[3] (autostrade A24 e A25) e, per la restante rete stradale, i competenti enti locali. Allo stato attuale, Autostrade per l'Italia ha effettuato solo una piccola parte degli interventi previsti (barriere acustiche dal km 425 al km 444, nei comuni di Casalbordino e Vasto), mentre restano da attuare altri 15 interventi, come da elenco allegato ad apposito Decreto[4]. ANAS ha realizzato solo un numero limitato di piccoli interventi (p.es. sul raccordo autostradale Chieti-Pescara, nel territorio di San Giovanni Teatino, e in corrispondenza dello svincolo della SS 16, nel territorio di Montesilvano), mentre non risultano ancora effettuati interventi da parte di Strada dei Parchi e degli enti locali.

Per quanto concerne il rumore ferroviario, nonostante RFI SpA abbia provveduto già nel 2002 ad elaborare il piano di risanamento, solo una minima parte degli interventi previsti è stata completata[5]. Nella nostra Regione, il piano prevede l'installazione di barriere di lunghezza complessiva pari a 128 km nel territorio di 23 comuni. L'unico intervento portato a termine ha riguardato Pescara, dove sono state installate barriere nel tratto tra la stazione centrale e il confine con Montesilvano.

La problematica inerente il rumore aeroportuale è concentrata, nella nostra regione, nelle aree limitrofe all'Aeroporto d'Abruzzo, nei comuni di Pescara e

1 http://www.anasrisanamentoacustico.it/index.php?/home/index
2 https://www.autostrade.it/it/la-nostra-rete/risanamento-acustico
3 http://www.stradadeiparchi.it/risanamento-acustico/
4 DM 15 giugno 2017, n. 157 - Approvazione del Piano degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore (II e III stralcio) di Autostrade per l'Italia S.p.A. e allegati.
5 Per le ragioni di questo ritardo, si rimanda a http://www.regioni.it/home_art.php?id=403

San Giovanni Teatino (CH). Sono state definite, ai sensi del DM del 31/10/1997, le procedure antirumore e la classificazione acustica dell'intorno aeroportuale. Non risulta ancora essere attivo, tuttavia, un sistema di monitoraggio acustico dei movimenti aeroportuali (DM 31/10/1997, D.M. 20/05/1999).

Attività produttive e ricreative

Le attività produttive e ricreative costituiscono fonte rilevante di inquinamento acustico. Le autorità competenti al rilascio di provvedimenti autorizzatori (Regione, Comuni) possono svolgere un'efficace azione preventiva, esigendo (art. 8 della L.447/1995) un'accurata valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'attività e richiedendo ad Arta di esprimere parere tecnico sulla congruità della valutazione stessa.

La gestione dell'inquinamento acustico

Come accennato in Premessa, la legislazione vigente prevede precisi adempimenti al fine di ridurre l'esposizione della popolazione al rumore; in particolare, i Comuni devono approvare un piano di classificazione acustica e, nel caso di superamento dei valori limite, un piano di risanamento.

In Abruzzo lo stato di attuazione dei piani di classificazione acustica (Tab. 1) è largamente insoddisfacente (approvati solo in 35 dei 305 comuni abruzzesi, nessun piano di risanamento approvato), nonostante la Regione si sia dotata di una propria legge sull'inquinamento acustico (L.R. n. 23 del 17/07/2007) e di linee guida applicative (DGR 770/P del 14/11/2011).

La provincia dell'Aquila risulta quella più inadempiente (solo 6 comuni su 108 hanno approvato il piano). Da notare che tra i 14 comuni con popolazione superiore a 20.000 abitanti, solo 7 hanno approvato il piano (tra cui Chieti e Pescara) e altri 4 l'hanno soltanto adottato.

L'attività di controllo delle sorgenti sonore

Oltre all'espressione di pareri tecnici preventivi, Arta è impegnata nell'attività di controllo delle sorgenti sonore. I controlli vengono attivati su istanza dei Comuni, a loro volta sollecitati da richieste provenienti dai cittadini.La maggior parte dei controlli è mirata alla verifica del rispetto del valore limite differenziale (DPCM 14/11/97, art. 4), mediante misure effettuate all'interno di ambienti abitativi esposti al rumore. I dati riportati in Fig. 1 evidenziano il peso prevalente del terziario (pubblici esercizi, attività commerciali o di servizio, discoteche, che insieme generano il 73% delle richieste) tra le attività soggette a controllo.

Un indicatore di interesse è quello relativo alla percentuale di controlli con superamento dei valori limite (Fig. 2). I valori più contenuti (inferiori al 50%) si registrano nei controlli operati su attività produttive, commerciali e temporanee, mentre percentuali elevatissime di superamento si riscontrano nel caso di locali con intrattenimento danzante e di infrastrutture di trasporto. Da notare, inoltre, che la percentuale dei superamenti sul totale del controlli raggiunge il 70% nelle province di Pescara e Chieti, mentre si attesta sul 52% nelle province di L'Aquila e Teramo (dati 2017).

La distribuzione dei controlli sul territorio regionale è fortemente polarizzata sulle aree urbane costiere, con particolare riferimento alla conurbazione Pescara-Montesilvano-Spoltore, nella quale si concentra quasi il 40% del totale.

	Chieti		L'Aquila		Pescara		Teramo		Abruzzo	
stato del piano	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Approvato	15	14,4	6	5,6	6	13,0	8	17,0	**35**	**11,5**
Adottato	10	9,6	9	8,3	3	6,5	4	8,5	**26**	**8,5**

Tabella 1: Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale. Anno di riferimento 2017.

Fig. 1 Richieste di controllo fonometrico pervenute ad Arta, periodo 2013-17

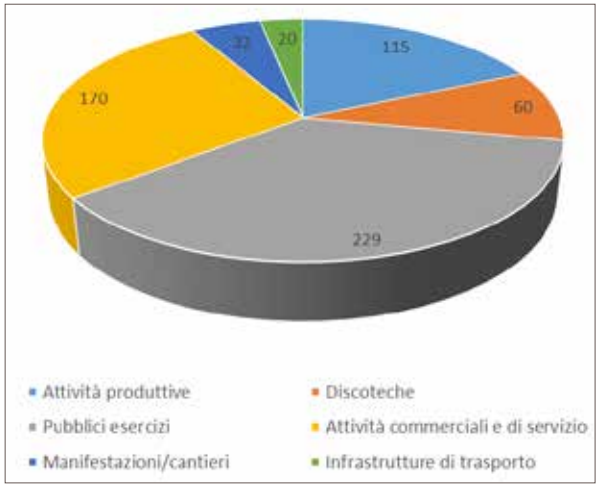
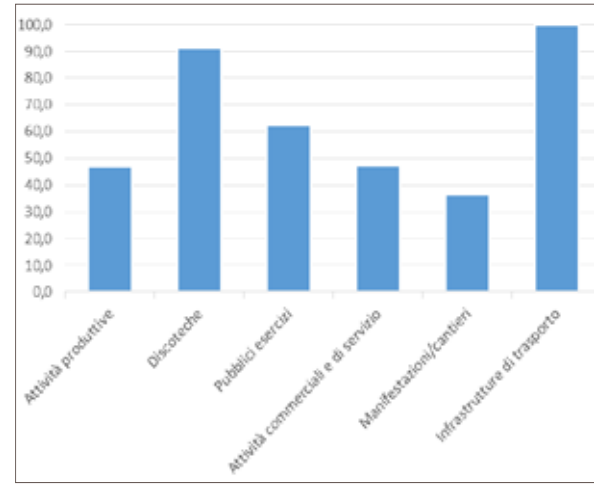


Fig. 2 Percentuale di controlli con superamento dei limiti, periodo 2013-17



Mappatura acustica dell'agglomerato di Pescara

Sergio Palermi
ARTA

Il D.Lgs 194/2005 prevede la mappatura acustica degli agglomerati urbani la cui popolazione complessiva sia superiore a 100.000 abitanti. L'unico agglomerato con tali caratteristiche, individuato dalla Regione Abruzzo (Autorità Competente ai fini della redazione della mappatura), è il Comune di Pescara. La mappatura acustica consiste nella rappresentazione del clima acustico (usando pertinenti descrittori acustici) derivante da una specifica tipologia di sorgente di rumore (le tipologie contemplate nel D.Lgs. 194/2005 sono il traffico stradale, ferroviario, aeroportuale e le attività industriali), mentre l'esposizione globale al rumore prodotto da tutte le sorgenti è oggetto della mappa acustica strategica dell'agglomerato.

I descrittori acustici utilizzati sono L_{DEN} e L_{NIGHT} (vedi Nota), il primo per qualificare il disturbo legato all'esposizione complessiva al rumore, il secondo relativo specificamente ai disturbi del sonno. Il traffico stradale è la principale e più pervasiva fonte di rumore ambientale in Europa. La seconda fonte di rumore ambientale è rappresentata dalle ferrovie, seguita dagli aeroporti e dalle attività produttive, ai cui elevati livelli di rumore è esposto un numero di persone più basso rispetto ad altre sorgenti.

Il Comune di Pescara ha recentemente ottemperato, quale soggetto attuatore per conto della Regione, all'obbligo legislativo di realizzare la mappatura acustica del proprio territorio, producendo apposita documentazione (relazione tecnica, mappe, metadati etc.) che la Regione provvederà ad inviare al Ministero dell'Ambiente per successivi adempimenti nei confronti della Commissione Europea.

Di seguito forniamo una breve sintesi dei risultati della mappatura.

La principale sorgente di rumore, cui sono esposti gli abitanti di Pescara, è il traffico stradale. In relazione a tale sorgente, risulta che circa il 55% della popolazione è esposto a livelli di L_{DEN} superiori al valore soglia di 55 dBA, mentre il 49% è esposto a livelli di L_{NIGHT} che eccedono la soglia dei 50 dBA. Esaminando i risultati[1] disponibili per altre città italiane paragonabili, per dimensioni e popolazione, a Pescara, emerge peraltro un quadro relativamente meno critico (vedi Tabella che segue):

Il nuovo Ponte Flaiano, Pescara.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.
Nella pagina accanto, veduta aerea del centro di Pescara.
Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni.

Città	Pescara	Foggia	Rimini	Forlì	Salerno
Popolazione	**117166**	**152747**	**147341**	**118609**	**132608**
% popolazione esposta a L_{DEN} >55 dBA	**54,8**	**73,5**	**77,3**	**89,9**	**65,0**
% popolazione esposta a L_{NIGHT} >50 dBA	**48,9**	**59,1**	**47,2**	**79,6**	**55,5**

Considerando anche i contributo delle altre sorgenti (traffico ferroviario, aeroportuale, siti industriali), la percentuale di popolazione esposta a L_{DEN}>55 e L_{NIGHT}>50 aumenta di poco (rispettivamente, 55,79% e 49,7 %).

Nota: L_{DEN} è definito come media logaritmica pesata, sulla base dei descrittori L_{DAY} $L_{EVENING}$ e L_{NIGHT}, che rappresentano i livelli sonori medi a lungo termine (espressi in dBA), determinati sull'insieme dei periodi, rispettivamente, diurni (dalle ore 6 alle 20), serali (dalle 20 alle 22) e notturni (dalle ore 22 alle ore 6 del giorno successivo) di un anno.

La relazione che definisce L_{DEN} è la seguente (D.Lgs. 194/2005, Allegato 1):

$$L_{DEN} = 10\log[(14/24)*10^{LDAY/10}+(2/24)*10^{LEVENING/10}+(8/24)*10^{LNIGHT/10}]$$

1 (fonte: https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/noise-story-map)

FONDO EUROPEO DI

CAPITOLO VIII

Inquinamento elettromagnetico

Il sito di radio-telecomunicazioni di Monte Pallano.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

L'inquinamento elettromagnetico

Gianni Gianfelice, Francesco Benedetti
ARTA

I campi elettromagnetici vengono generalmente suddivisi in base alla frequenza in campi ELF (*Extremely Low Frequency*: *campi a frequenza estremamente bassa o campi a bassa frequenza*), alla frequenza caratteristica di 50Hz, generati da impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti) e in campi RF (*RadioFrequency: campi a radiofrequenza e microonde o campi ad alta frequenza*), da 100 kHz a 300 GHz, emessi dagli impianti per radiotelecomunicazione.

Le attività svolte dall'Arta in materia di campi elettromagnetici sono:

- supporto tecnico alle amministrazioni attraverso il rilascio di pareri nell'ambito di procedimenti di autorizzazione per nuovi impianti e/o modifiche;
- controllo, vigilanza e monitoraggio sul territorio per valutare il grado di esposizione ai campi elettromagnetici della popolazione;
- gestione del Catasto elettromagnetico regionale.

Il Catasto elettromagnetico regionale raccoglie le sorgenti di campi elettromagnetici, sia a bassa frequenza che ad alta frequenza, in cui rientrano le stazioni radio base per la telefonia mobile, le antenne radiotelevisive e i sistemi di trasmissione satellitare. L'Arta ha progettato e sviluppato un'applicazione web dedicata alle sorgenti di campi elettromagnetici attraverso cui è possibile visualizzare, anche con il supporto di mappe dettagliate, le informazioni più significative sulle sorgenti ad alta frequenza via via inserite nel catasto.

ELF

L'impatto elettromagnetico delle sorgenti ELF è legato principalmente alla corrente trasportata, da cui dipende l'entità del campo di induzione magnetica generato. Gli elettrodotti ad alta tensione, che trasportano e trasformano correnti più elevate, sono quindi quelli potenzialmente in grado di generare campi più elevati; tuttavia essi sono ubicati per lo più in aree isolate e in genere non a ridosso delle abitazioni; al contrario gli elettrodotti MT, soprattutto le cabine MT/BT, sono distribuiti in modo omogeneo sul territorio urbanizzato, anche a brevi distanze dai potenziali recettori, per cui possono, in alcuni casi, risultare critici per l'esposizione della popolazione. Per quanto riguarda le criticità relative ai superamenti, riscontrati appunto solo in prossimità di cabine di trasformazione MT/BT ed in misura molto inferiore rispetto alle radiofrequenze, si sottolinea la mancanza del decreto attuativo della Legge quadro 36/01, che deve definire i criteri di elaborazione dei piani di risanamento degli elettrodotti.

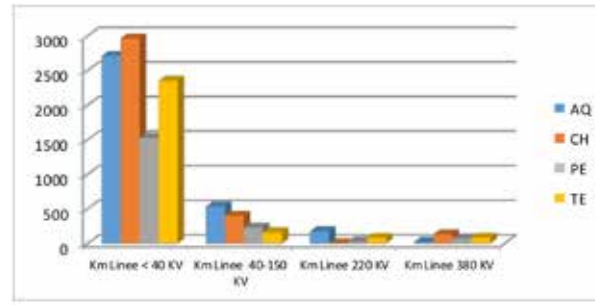
Indicatore

L'indicatore riporta per ogni provincia il valore assoluto e per la Regione Abruzzo il valore normalizzato (alla superficie regionale) dei chilometri di linee elettriche esistenti suddivise per i diversi livelli di tensione.

Le lunghezze in Km delle linee elettrodotti esistenti nella Regione Abruzzo fornite dalle Società ENEL Distribuzione S.p.A. (Sedi di Roma e l'Aquila), TERNA S.p.A. e Acea Trasmissione S.p.A. sono state raggruppate nei seguenti livelli di tensione:

- 380 KV: linee ad altissima tensione, per il trasporto dell'energia elettrica su grandi distanze;
- 220 KV: linee ad alta tensione per il trasporto dell'energia elettrica;
- 40 – 150 KV: linee ad alta tensione per la distribuzione dell'energia elettrica;
- < 40 KV: linee a media e bassa tensione per la fornitura finale alle grandi utenze (industrie, grandi condomini, ecc. generalmente a 15KV) e alle piccole utenze (singole abitazioni a 220-380V).

Dall'osservazione del grafico a istogramma qui sotto si può notare che la distribuzione delle linee alle diverse tensioni è disomogenea sul territorio delle varie Province. Dal confronto con la situazione rappresentata nel precedente Rapporto, è possibile verificare la tendenza pressoché stabile delle linee elettriche sia nei valori assoluti che in quelli normalizzati, mentre è positivo il confronto degli stessi valori con quelli delle altre Regioni in quanto rientranti nella media nazionale.



Sviluppo linee elettrodotti (ELF) suddivise per tensione (anni 2013-2017).

Il monitoraggio dei campi a bassa frequenza ha evidenziato, nel quinquennio in esame, livelli di campo magnetico contenuti entro i 3μT (obiettivo di qualità) in quasi la totalità dei casi.

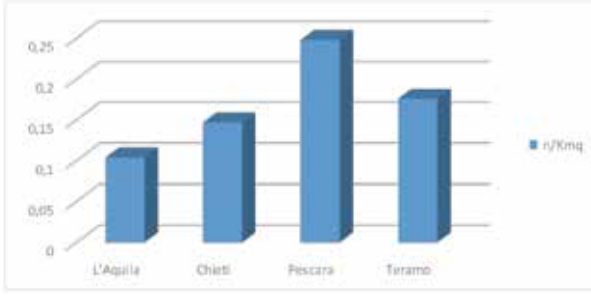
Impianti di radio-telecomunicazioni

Gli impianti per radiotelecomunicazione comprendono principalmente le stazioni radio base (SRB) per la telefonia mobile o cellulare e i sistemi per la diffusione radiofonica e televisiva (RTV). (*In questo momento si sta sperimentando la tecnologia 5G a L'Aquila. Si tratta di una tecnologia ancora sperimentale che verrà utilizzata, fino al 2021, in cinque città d'Italia: Milano, Bari, Prato, Matera e, appunto, L'Aquila, capofila del progetto, come richiesto dai vertici di Zte, multinazionale cinese esperta di telecomunicazioni).*

L' evoluzione tecnologica nel campo delle radiofrequenze ha portato alla diffusione sul territorio di differenti tipologie di impianti, orientate al digitale e al multimediale, che, pur aumentando la pressio-

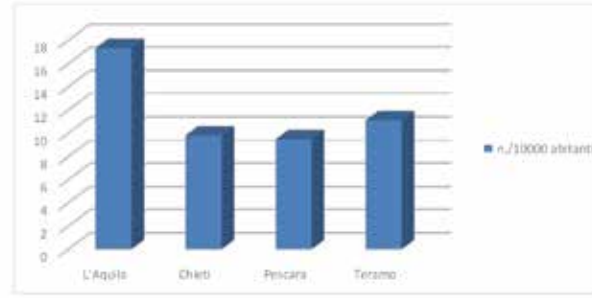
ne ambientale, grazie anche ad una attenta/mirata progettazione, immettono nell'ambiente livelli di campi elettromagnetici che rispettano comunque i limiti previsti dalla normativa nazionale vigente. In particolare, per gli impianti fissi di telefonia mobile, nonostante l'implementazione nel corso degli ultimi 10 anni di sempre nuovi servizi, la situazione relativamente ai livelli di esposizione è rassicurante, in quanto non si hanno superamenti dei valori di riferimento normativo. Pur essendosi risolti alcuni dei superamenti rilevati nel corso degli anni in riferimento ai siti radiotelevisivi, permangono alcune situazioni di criticità, in cui i procedimenti di risanamento si presentano difficoltosi e complessi, richiedendo spesso il coinvolgimento di diversi soggetti privati ed enti istituzionali (Comuni, Province, Regione, Arta, Asl, Ministero). Nei siti misti radiotelevisivi la transizione alla tecnologia digitale terrestre per gli impianti televisivi, pur comportando generalmente una riduzione delle potenze impiegate, non sempre ha prodotto una diminuzione dell'impatto elettromagnetico, in quanto il contributo principale rimane comunque quello degli impianti radio.
Il quadro conoscitivo, in relazione alle sorgenti dei campi elettromagnetici, è migliorato nel corso degli anni, anche se persistono, in alcuni settori, difficoltà di reperimento dei dati. A tale proposito, si evidenzia che nel 2014 è stato emanato il Decreto Ministeriale 13 febbraio 2014 (previsto dalla Legge quadro 36/01) relativo all'istituzione del catasto nazionale, che ne definisce la struttura e i contenuti tecnici; per essere operativo necessita tuttavia ancora dei decreti applicativi che indichino i flussi informativi tra i diversi soggetti (Stato, Regioni, Gestori e utenti) e le modalità di popolamento ed aggiornamento, attualmente in corso di elaborazione.

SRB (Stazioni Radio Base di telefonia)
Indicatore
Si riporta per ogni provincia, il numero assoluto e il numero normalizzato alla superficie e alla popolazione degli impianti SRB per la telefonia mobile esistenti alla data del 31/12/2017.



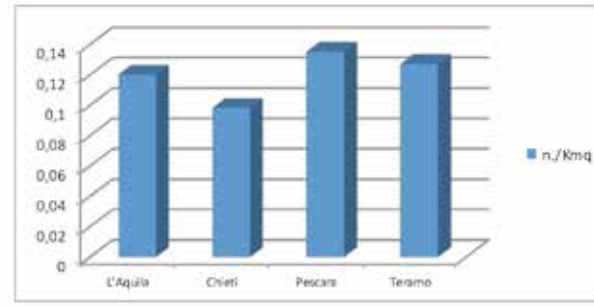
Densità SRB rapportate alle superfici provinciali

Per determinare le densità degli impianti SRB, il loro numero è stato normalizzato sia alle superficie che alla popolazione (x 10.000 abitanti) di ogni Provincia e sono state rappresentate nei relativi grafici.
Dalla loro osservazione si può evincere che la densità degli impianti SRB rapportati alle superficie è più elevata nella Provincia di Pescara mentre è bassa in quella di L'Aquila. Si nota una netta superiorità della densità degli impianti SRB rapportati alla popolazione della Provincia di L'Aquila rispetto a quelle delle altre Province. Tutto ciò si spiega dal fatto che la Provincia di Pescara ha una densità di popolazione (262 ab/Kmq) molto più alta nei confronti delle altre Province, mentre la Provincia di L'Aquila ha quella più bassa (60 ab/Kmq).

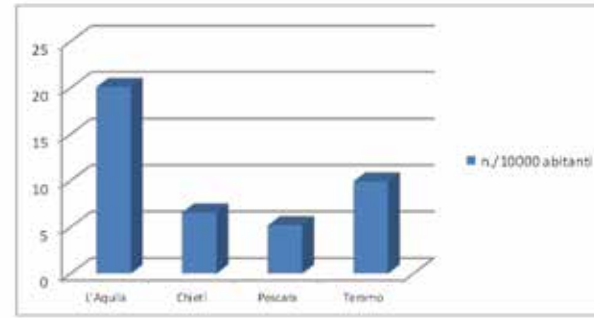


Densità SRB rapportate agli abitanti di ogni provincia

RTV (Radiotelevisioni)
Indicatore
Si riporta per ogni provincia, il numero assoluto e il numero normalizzato alla superficie e alla popolazione degli impianti radiotelevisivi esistenti alla data del 31/12/2017.



Densità impianti radiotelevisivi rapportati alle superfici provinciali



Densità impianti radiotelevisivi rapportati agli abitanti di ogni provincia

Per determinare le densità degli impianti RTV, il loro numero è stato normalizzato sia alle superficie che alla popolazione (x 10.000 abitanti) di ogni Provincia.
Dall'osservazione dei relativi grafici si può evincere che la densità degli impianti RTV rapportati alle superficie è più o meno omogenea per le quattro

Province; si nota inoltre una netta superiorità della densità degli impianti RTV rapportati alla popolazione della Provincia di L'Aquila rispetto alle altre Province. Tale superiorità è spiegabile dal fatto che nelle zone montane il numero degli impianti RTV è relativamente alto rispetto a una bassa densità della popolazione presente.

Caso S.Silvestro a Pescara
Campagna di monitoraggio 2017

Il sito di S.Silvestro a Pescara si caratterizza per la presenza di un numero elevato di antenne radiotelevisive concentrate all'interno di un sito abitato.
Nell'anno 2017 nell'ambito di attività di controllo e vigilanza sono state effettuate misure di campi elettromagnetici in 10 punti come da tabella riepilogativa sottostante.
Dalle misure effettuate nell'anno 2017 non sono stati riscontrati superamenti dei limiti di legge contrariamente a quanto si verificava negli anni passati; le procedure di risanamento attivate, che hanno contemplato anche un certo numero di spostamenti di emittenti radio, hanno ridotto i livelli di esposizione della popolazione ai CEM.

Punto di misura	Valore misurato	Unità di misura	Limiti di legge	Data sopralluogo
Sito n. 1 Belvedere di Colle Renazzo: angolo sud del ristorante	**2.5**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 1 Belvedere di Colle Renazzo: giardinetto giochi infanzia	**2.1**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 2 Via Della Chiesa, 40	**5.3**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 3 Contrada Masseria Farina	**2.5**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 4 Chiesetta San Silvestrino	**1.7**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 5 Scuola di San Silvestro, ingresso esterno	**1.3**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 5 Piazzetta adiacente Scuola di San Silvestro	**2.6**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 6 Via Prov.le S.Silvestro, 101 - balcone 4° p.	**2.5**	V/m	**6**	19/10/2017
Sito n. 7 Via Case delle Monache, 3 - pianerottolo ingresso	**3.1**	V/m	**6**	19/10/2017
Sito n. 8 Via Colle Renazzo, 140 - ingresso esterno	**4.2**	V/m	**6**	25/10/2017
Sito n. 9 Via Della Chiesa, 5 - balcone 2°p.	**4.8**	V/m	**6**	25/10/2017
Sito n. 10 Via Specchioli, 1 - ingresso esterno	**1.7**	V/m	**6**	17/10/2017
Sito n. 10 Via Specchioli, 1- finestra 1° p.	**1.5**	V/m	**6**	17/10/2017

Fig.6 Prospetto riassuntivo dei risultati delle misure CEM in banda larga S.Silvestro

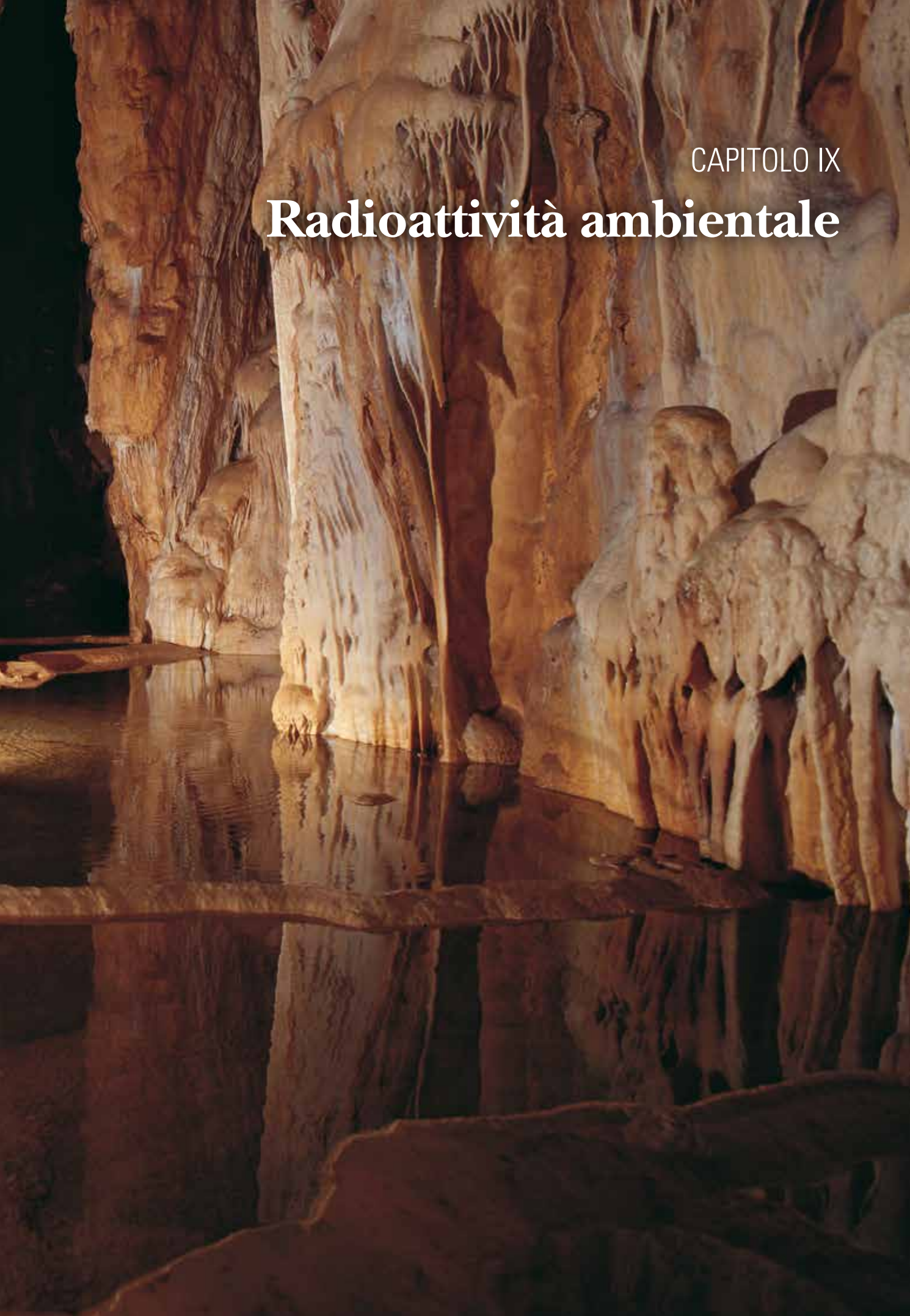
Conclusioni

Relativamente alle stazioni radio base (SRB) non si registrano da anni superamenti dei valori di riferimento normativo per l'esposizione della popolazione. Per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi (RTV) la situazione nel corso del quinquennio 2013-2017 risulta sicuramente migliorata rispetto agli anni precedenti: nella maggior parte dei siti regionali si è avuto un abbassamento dei valori di campo elettromagnetico, dovuto soprattutto al passaggio al segnale digitale delle TV, ma anche grazie a delocalizzazione degli impianti situati in zone critiche.

Normativa di riferimento

- Legge n. 36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- D.P.C.M. 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 KHz e 300 GHz".
- D. Lgs. n. 259 del 01/08/2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche"
- L.R. n. 45 del 13/12/2004 e s.m.i. "Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico" della Regione Abruzzo;
- Legge 15 luglio 2011, n. 111 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 06/07/2001, n. 98 Disposizioni urgenti per la stabilizzazione finanziaria. Art. 35"Disposizioni in materia di salvaguardia delle risorse ittiche, semplificazioni in materia di impianti di telecomunicazioni e interventi di riduzione del costo dell'energia".

La Grotta del cervo di Pietrasecca.
Gli ambienti ipogei sono tra quelli a maggior concentrazione relativa di Radon, gas naturale radioattivo. ***Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni***



CAPITOLO IX

Radioattività ambientale

La radioattività ambientale

Gabriele Sulli
ARTA

Il controllo della radioattività ambientale

Le radiazioni ionizzanti sono particelle e/o energia di origine naturale o artificiale in grado di modificare la struttura della materia con la quale interagiscono, arrivando a ionizzare gli atomi, cioè a strappar loro gli elettroni. Nel caso dei tessuti biologici l'interazione ionizzante può portare a un possibile danneggiamento delle cellule; in alcuni casi, le cellule interessate possono risultare compromesse e possono verificarsi effetti sanitari sugli individui esposti.

In Italia, le attività che prevedono l'utilizzo o l'esposizione a radioattività, sia essa naturale o artificiale, sono regolate dal Decreto Legislativo n. 230 del 17 marzo 1995, incluse successive modifiche e integrazioni, fra le quali citiamo l'importante Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241 - Attuazione della direttiva 96/29/Euratom. Si ricorda, inoltre, il Decreto legislativo 15 febbraio 2016, n. 28 Attuazione della direttiva 2013/51/Euratom, che stabilisce requisiti relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano.

Il complesso dei controlli è articolato in reti di sorveglianza regionali e reti di sorveglianza nazionali (REte nazionale di SOrveglianza della RADioattività - RESORAD). La gestione delle reti uniche regionali è effettuata dalle singole regioni, mentre le reti nazionali si avvalgono dei rilevamenti e delle misure radiometriche delle Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente e di altri enti, istituti e organismi specializzati.

La Direzione Regionale per la Salute della Regione Abruzzo, inoltre, pubblica con cadenza quadriennale il Piano Pluriennale Regionale Integrato dei Controlli (PPRIC), all'interno del quale ricade il Piano Regionale per il controllo della radioattività delle matrici ambientali e alimentari.

In Abruzzo, il Laboratorio di radioattività ambientale dell'ARTA Abruzzo (Centro di riferimento regionale) e l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale. dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" sono componenti della rete RESORAD e sono tenuti ad operare misure su matrici ambientali ed alimentari secondo le linee guida ISPRA, in collaborazione, per i campionamenti, con le Aziende Sanitarie Locali (AUSL) abruzzesi.

Un discorso a parte va fatto per il monitoraggio del radon, gas naturale che può penetrare ed accumularsi negli edifici, cancerogeno responsabile di un aumento del rischio di tumore polmonare.

Tabella 1

Matrice ambientale / bioindicatore	Provincia	N. di campioni >MAR su N. totale di campioni	Radionuclide	Mediana delle MAR o concentrazione di attività media
Particolato atmosferico (campionamento giornaliero)	L'Aquila	0/69	Cs-137	5.00E-05 Bq/m^3
	Pescara	0/1042	Cs-137	5.90E-04 Bq/m^3
Deposizioni al suolo (fall out) (campionamento mensile)	Pescara	0/60	Cs-137	5.99E-02 Bq/m^2
Acque superficiali (campionamento trimestrale)	L'Aquila	0/14	Cs-137	8.70E-04 Bq/L
	Pescara	0/21	Cs-137	1.80E-03 Bq/L
Sedimenti marino – lacustri (campionamento annuale)	Chieti	1/3	Cs-137	1.35 ± 0.20 Bq/Kg
	L'Aquila	1/3	Cs-137	24,36 ± 2.27 Bq/Kg
	Pescara	1/12	Cs-137	0,53 ± 0,16 Bq/Kg
	Teramo	3/3	Cs-137	0,91 ± 0,20 Bq/Kg
Piante vascolari	Chieti	0/5	Cs-137	0.15 Bq/Kg
	L'Aquila	0/5	Cs-137	0.10 Bq/Kg
	Pescara	0/3	Cs-137	0.16 Bq/Kg
	Teramo	0/3	Cs-137	0.10 Bq/Kg
Funghi	Chieti	6/8	Cs-137	12.30 ± 0.97 Bq/Kg
	Pescara	3/4	Cs-137	3.22 ± 0,40 Bq/Kg
	Teramo	5/9	Cs-137	0,92 ± 0,11 Bq/Kg
Molluschi	Chieti	0/10	Cs-137	0.1 Bq/Kg
	Teramo	0/5	Cs-137	0.1 Bq/Kg
Miele	Chieti	0/18	Cs-137	0.20 Bq/Kg
	L'Aquila	6/17	Cs-137	0.61 ± 0.24 Bq/Kg
	Pescara	0/4	Cs-137	0.26 Bq/Kg
	Teramo	0/6	Cs-137	0.30 Bq/Kg
Muschi	L'Aquila	1/1	Cs-137	39.64 ± 2.53 Bq/m^2

Matrice alimentare	Provincia	N. di campioni >MAR su N. totale di campioni	Radionuclide	Mediana delle MAR o concentrazione di attività media
latte e suoi derivati	Chieti	0/27	CS-137	0.10 Bq/Kg
	L'Aquila	0/4	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Pescara	0/30	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Teramo	0/2	CS-137	0.10 Bq/Kg
carne e pesce di mare	Chieti	0/26	CS-137	0.10 Bq/Kg
	L'Aquila	0/9	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Pescara	0/27	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Teramo	0/39	CS-137	0.10 Bq/Kg
frutta, ortaggi, legumi, cereali e i suoi derivati	Chieti	0/38	CS-137	0.10 Bq/Kg
	L'Aquila	0/40	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Pescara	0/46	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Teramo	0/46	CS-137	0.10 Bq/Kg
dieta mista (pasto completo, bevande, alimenti per l'infanzia)	Chieti	0/9	CS-137	0.10 Bq/Kg
	L'Aquila	0/4	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Pescara	0/4	CS-137	0.10 Bq/Kg
	Teramo	0/12	CS-137	0.10 Bq/Kg

Tabella 2

Sul piano normativo, è imminente il recepimento della direttiva 2013/59/Euratom che aggiornerà il vigente D.Lgs. 230/1995 con disposizioni finalizzate a ridurre la presenza del radon nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro, a fronte di livelli di riferimento pari a 300 Bq/m^3, in termini di concentrazione annua. ARTA Abruzzo da diversi anni è impegnata nella misura della concentrazione di radon nelle abitazioni e altri edifici (scuole, luoghi pubblici, luoghi di lavoro) della regione. I risultati di tali attività saranno esposti in dettaglio nel paragrafo successivo "Il monitoraggio del Radon indoor".

Matrici analizzate e limiti di legge

Lo scopo del presente documento è di illustrare gli esiti delle attività di campionamento ed analisi di campioni ambientali ed alimentari per il controllo della radioattività svolte da ARTA Abruzzo e dall'IZS dell'Abruzzo e del Molise, relativamente alle ultime annualità 2013-2017, periodo di riferimento scelto da ritenersi rappresentativo per delineare lo stato dell'ambiente del territorio regionale, per quanto riguarda la radioattività ambientale, anche perché dal 2011, anno dell'incidente di Fukushima, non si sono rilevati altri incidenti gravi, tali da comportare esposizioni rilevanti radiologicamente della popolazione.
I dati riportati riguardano la concentrazione di attività di radionuclide per unità di misura associata alla matrice in esame espressa, a seconda dei casi, dal valore misurato e dall'incertezza associata o dalla Minima Attività Rilevabile (MAR), cioè la più piccola concentrazione di attività di radionuclide che la strumentazione è in grado di rilevare.
Le matrici ambientali oggetto d'indagine sono il particolato atmosferico, il fallout, materiale di ricaduta al suolo, acque superficiali e sedimenti marino – lacustri. Per quanto riguarda le matrici ambientali, non esistono limiti di legge specifici sui livelli di concentrazione di attività di radionuclidi artificiali. La decisione sulla rilevanza radiologica dei valori di concentrazioni di attività ottenute viene eseguita sulla base di dati storici e sulla valutazione della possibile esposizione della popolazioni.
Sono state operate rilevazioni anche su alcune delle matrici, quali, ortaggi a foglia, funghi, molluschi, miele) che possono essere considerati bioaccummulatori, cioè organismi che sono in grado di evidenziare gli effetti negativi che gli inquinanti esercitano su di essi e, pertanto, idonee misurazioni possono portare ad un'efficace analisi dei fattori di rischio, relativi alla salute della popolazione.
Le matrici alimentari, previste dal PPRIC, possono sono ripartite in alimenti di origine vegetale (ortaggi, frutta, cereali e derivati, funghi), di origine animale (latte e derivati, carne, pesce, molluschi, miele, pasto completo, bevande, alimenti per l'infanzia) e acqua destinata al consumo umano.
Per i prodotti lattiero-caseari il Regolamento CE N. 733/2008 prevede che la concentrazione di attività cumulata di Cs-134 e Cs-137 non superi i 370 Bq/Kg, mentre il DPCM 19/03/2010 prevede che la radioattività massima degli isotopi dello iodio sia pari a 500 Bq/Kg. Per tutti gli altri prodotti agroalimentari il fissa la radioattività massima cumulata di cesio-134 e Cs-137 a 600 Bq/Kg.
Per quanto riguarda l'acqua destinata al consumo umano, nell'Allegato I del Decreto D. L. 28/2016 sono riportati i valori di parametro per la concentrazione di attività di radon, trizio e dose indicativa (DI) per le acque destinate al consumo umano.

Essi sono, rispettivamente, 100 Bq/l, 100 Bq/l e 0,10 mSv, da valutarsi sulla base di misurazioni su serie di radionuclidi naturali e artificiali.

Esito delle misurazioni (2013 – 2017)

Le analisi effettuate sulle matrici ambientali mirano quantificare l'eventuale presenza anomala di radionuclidi di origine artificiale, in particolare il Cs-137, collegabile ad eventuali incidenti nucleari, mentre i bioaccumulatori consentono di quantificare le alterazioni spazio-temporali nell'ambiente attraverso lo studio dei fenomeni di accumulo di sostanze inquinanti radioattive in alcuni organismi viventi.

Come è possibile rilevare dalla Tabella 1, sono state misurate, in ogni provincia abruzzese, concentrazioni di attività Cs-137 superiori alla MAR, in alcuni campioni di sedimenti marino – lacustri di tutte le Province abruzzesi, di funghi nelle Province di Chieti, Pescara e Teramo, in alcuni i campioni di miele e nel campione di muschio nella Provincia di L'Aquila, presumibilmente a causa della presenza di residui sedimentati di contaminazione a seguito dell'incidente avvenuto nella centrale di Chernobyl (26 aprile 1986). Si può notare, comunque, come tali campioni abbiano presentato livelli appena rilevabili di radioattività artificiale, peraltro senza alcuna rilevanza radiologica.

Le analisi effettuate hanno quantificato l'eventuale presenza di radionuclidi artificiali negli alimenti di origine sia animale che vegetale, per verificare l'eventuale di contaminazioni radioattive durante la produzione o il trasporto. Come risulta dalla Tabella 2, in nessun caso sono state rilevate traccie di radioattività artificiale.

Nella Tabella 3, sono illustrati i risultati delle indagini preliminari svolte da ARTA Abruzzo in relazione all'applicazione del Decreto Legge 28/2016. In particolare sono state misurate, nelle acque destinate al consumo umano, i valori di concentrazione di attività per il radon, il radon (Rn-222), la radiazione αβ totale, di radionuclidi gamma-emettitori previsti per la stima della dose indicativa (DI). anche in tal caso, le concentrazioni rilevate sono notevolmente inferiori ai limiti di legge.

Tabella 3

Matrice alimentare	Provincia	N. di campioni >MAR su N. totale di campioni	Tipo di radiazione	Mediana delle MAR o concentrazione di attività media
Acqua destinata al consumo umano	Chieti	5/5	αβ totale	0.059 ± 0.0069 Bq/L
		1/5	Radon (Rn-222)	2.0 ± 0.1 Bq/L
		0/5	γ-emettitori (naturali e artificiali)	0.016 Bq/L
	L'Aquila	5/5	αβ totale	0.042 ± 0.0057 Bq/L
		1/5	Radon (Rn-222)	6.0 ± 0.6 Bq/L
		0/5	γ-emettitori (naturali e artificiali)	0.0057 Bq/L
	Pescara	5/5	αβ totale	0.050 ± 0.0060 Bq/L
		1/5	Radon (Rn-222)	11.0 ± 1.1 Bq/L
		0/5	γ-emettitori (naturali e artificiali)	0.011 Bq/L
	Teramo	5/5	αβ totale	0.079 ± 0.0081 Bq/L
		1/5	Radon (Rn-222)	6.0 ± 0.6 Bq/L
		0/5	γ-emettitori (naturali e artificiali)	0.0085 Bq/L

I funghi, in quanto organismi demolitori alla base della catena biologica,
sono bioaccumulatori in grado di evidenziare la presenza di eventuale radioattività ambientale.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

Il monitoraggio del radon indoor

Sergio Palermi
ARTA

ARTA Abruzzo da diversi anni è impegnata nella misura della concentrazione di radon nelle abitazioni e altri edifici (scuole, luoghi pubblici, luoghi di lavoro) della regione.
Tale attività, avviata per rispondere ad un preciso obbligo di legge (individuazione delle zone a maggior rischio radon, ai sensi dell'art. 10 sexies del citato D.Lgs. 230/1995), ha fornito dati utili ad una prima caratterizzazione del fenomeno sul territorio ed elementi di conoscenza indispensabili per definire politiche di prevenzione e protezione della popolazione.
In totale, sono circa 2.500 gli edifici, per lo più civili abitazioni, per i quali sono attualmente disponibili dati di concentrazione di radon (media annua).
Le prime due campagne di misura furono effettuate dal PMIP della ASL di Pescara, utilizzando rivelatori a tracce tipo LR115.
La prima risale al biennio 1991-92, nell'ambito della "Indagine Nazionale Radon" organizzata da ISS e ENEA-DISP [Bochicchio et al., 2005].
Fu coinvolta la città di Pescara, in quanto unico comune abruzzese con popolazione superiore a 100.000 abitanti, ed altri 6 comuni selezionati casualmente: 5 in provincia dell'Aquila (Pratola Peligna, Raiano, Barisciano, Lecce nei Marsi, San Vincenzo Valle Roveto) e Crecchio in provincia di Chieti.
Le misure, di durata annuale, coinvolsero un totale di circa 100 abitazioni; il valore medio regionale risultò pari a 60 Bq/m^3.
La seconda indagine (1993-1995) coinvolse circa 500 asili e scuole materne della regione.
Anche in questo caso le misure furono annuali e il valore medio risultò leggermente superiore a quello della precedente indagine (66 Bq/m^3).
In ogni caso, tutti i valori di concentrazione riscontrati sono inferiori ai limiti di legge precedentemente citati.
In anni più recenti (2005-2008), ARTA svolse una prima campagna in convenzione con la Regione Abruzzo; nel corso di questa indagine (PR1) furono monitorati con rivelatori a tracce tipo CR-39 un totale di 1.245 edifici, in gran parte abitazioni, in quasi tutti i comuni abruzzesi.
La campagna più recente (PR2) è stata effettuata da ARTA nel periodo 2009-2014 ed ha interessato circa 400 civili abitazioni in tutta la regione, scelte mediante estrazione casuale di nominativi dalle anagrafi di 30 comuni, preventivamente selezionati in quanto rappresentativi dei 305 dell'intera regione [Palermi et. al., 2012]. Considerando anche le misure effettuate nello stesso periodo presso abitazioni di volontari e presso scuole e luoghi di lavoro, complessivamente, sono stati interessati 519 edifici nei 30 Comuni selezionati e ulteriori 89 in altri 35 comuni abruzzesi.
Occorre evidenziare che il sisma del 2009 ha costretto a rimodulare la campagna di misure che ha interessato L'Aquila e altri piccoli comuni limitrofi. Le misure sono state condotte in numero ridotto di abitazioni, concentrando l'attenzione sui cosiddetti Moduli Abitativi Provvisori (MAP), unità abitative a

Antiche abitazioni nel centro storico di Castelvecchio Calvisio (Aq). *Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni*

schiera di uno o al più due piani, realizzate in legno su platea in calcestruzzo, nelle quali si sono riscontrate concentrazioni di radon piuttosto basse (il valore medio sul campione di 34 MAP è di 25,2 Bq/m^3).
Il quadro che emerge dall'analisi dei dati, oltre a confermare elementi già emersi in precedenza, mette in luce situazioni nuove degne di nota
Sul versante delle conferme, la distribuzione spaziale dei livelli di radon evidenzia sostanziali differenze tra l'area appenninica (costituita dall'intera provincia dell'Aquila e dalla fascia montuosa più interna delle altre tre province) e la più popolosa area collinare - litoranea. Nell'area interna le concentrazioni di radon sono generalmente più elevate e sono stati riscontrati alcuni superamenti del livello di riferimento di 300 Bq/m^3 (5 casi distribuiti in 4 comuni, con un valore massimo di 721 Bq/m^3 nel comune di Balsorano), superamenti assenti nell'altra area, nella quale il valore più elevato è risultato pari a 230 Bq/m^3 (nel comune di Lanciano).
Non sorprende, inoltre, che i valori medi a livello comunale siano più elevati nei piccoli centri (Barete 96,5 Bq/m^3, Fagnano Alto e Balsorano 87,9 Bq/m^3) rispetto alle realtà urbane, con i valori più bassi registrati nelle città costiere e nell'immediato entroterra collinare (Pescara 24,5 Bq/m^3, Chieti 26,7 Bq/m^3, Francavilla al Mare 21,9 Bq/m^3). Si tratta di un fenomeno che si registra in entrambi i domini geografici sopra descritti e che deriva principalmente dalla diversa composizione del patrimonio edilizio abitativo nelle aree a maggiore urbanizzazione, caratterizzate dalla prevalenza di edifici multipiano, rispetto alle aree rurali e ai piccoli centri, nei quali sono frequenti edifici monofamiliari con presenza di locali posti a piano terra, generalmente più esposti alla penetrazione del radon dal sottosuolo.

Comune	n	AM	SD	MAX	%> 300 Bq/m^3	GM	GSD	note
Avezzano (AQ)	9 (*)	45,6	37,2	112	0	35,5	2,1	PR2
Balsorano (AQ)	17	87,9	167,1	721	5,9	46,5	2,5	PR2
Barete (AQ)	11	96,5	115,3	338	18,2	57,7	2,8	PR2
Bugnara (AQ)	16	59,0	37,1	158	0	50,3	1,8	PR2
Castel del Monte (AQ)	12	39,8	13,1	58	0	37,6	1,4	PR2
Castel di Sangro (AQ)	17	40,8	16,4	66	0	37,7	1,5	PR2
Celano (AQ)	15	64,5	61,4	215	0	48,8	2,0	PR2
Cerchio (AQ)	16	45,1	24,3	106	0	40,3	1,6	PR2
Chieti (CH)	15	26,7	16,6	65	0	22,8	1,8	PR2
Crognaleto (TE)	12	57,8	43,3	172	0	46,8	1,9	PR2
Fagnano Alto (AQ)	10	87,9	128,1	444	10	50,7	2,7	PR2
Francavilla al Mare (CH)	16	21,9	7,6	39	0	20,8	1,4	PR2
Gessopalena (CH)	16	37,4	16,9	82	0	34,3	1,5	PR2
Lanciano (CH)	15	47,4	54,0	230	0	34,6	2,0	PR2
Luco dei Marsi (AQ)	17	46,1	34,4	167	0	39,4	1,7	PR2
Magliano de' Marsi (AQ)	17	37,8	17,9	71	0	34,1	1,6	PR2
Martinsicuro (TE)	13	37,8	39,9	128	0	26,9	2,2	PR2
Ortona (CH)	15	36,2	21,5	76	0	30,6	1,8	PR2
Palena (CH)	16	46,5	24,5	114	0	41,2	1,7	PR2
Pescara (PE)	21	24,5	13,5	66	0	21,9	1,6	PR2/INR
Pollutri (CH)	11	48,7	16,5	88	0	46,3	1,4	PR2
Prata d'Ansidonia (AQ)	7 (*)	71,4	44,1	159	0	61,1	1,8	PR2
San Vito Chietino (CH)	14	44,3	19,5	81	0	40,5	1,5	PR2
Santa Maria Imbaro (CH)	13	25,2	15,4	64	0	21,5	1,8	PR2
Sante Marie (AQ)	16	54,1	94,8	407	6,2	33,5	2,2	PR2
Sant'Omero (TE)	14	29,9	12,6	51	0	27,1	1,6	PR2
Sulmona (AQ)	18	41,4	31,8	149	0	34,3	1,8	PR2
Tocco da Casauria(PE)	14	33,9	14,4	62	0	31,3	1,5	PR2
Barisciano (AQ)	10	43,3	28,9	116	0	37,4	1,7	INR
Crecchio (CH)	11	83,8	89,3	345	9,1	63,6	2,0	INR
Lecce nei Marsi (AQ)	8	91,8	78,5	260	0	69,7	2,2	INR
Pratola Peligna (AQ)	36	46,1	34,0	187	0	40,8	1,5	INR
Raiano (AQ)	13	64,8	70,9	290	0	48,9	2,0	INR
San Vincenzo Valle Roveto (AQ)	14	100,1	115,7	371	14,3	63,9	2,5	INR

Tabella 1 Prospetto riassuntivo dei dati per i Comuni nei quali sono state condotte indagini rappresentative dell'esposizione della popolazione.

Legenda - n: numero di abitazioni misurate (l'asterisco "" denota una numerosità campionaria sensibilmente inferiore a quella prestabilita nel piano di campionamento, riportata per ciascun comune in Tabella 1 o 2); AM: media aritmetica delle n misure (Bq m-3); SD: deviazione standard delle n misure (Bq m-3); MAX: valore massimo rilevato (Bq m-3); %>300 Bq m-3; percentuale di abitazioni con valore misurato superiore a 300 Bq m-3; GM: media geometrica (Bq m-3); GSD: deviazione standard geometrica;*

Note – INR indica che il comune è stato interessato dall'Indagine Nazionale Radon del 91-92; gli altri comuni sono stati oggetto di indagine nel periodo 2009-2014 (PR2).

Prov	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Scuole			Tutti gli edifici		
	n	*AM*	*MAX*	*n*	*AM*	*MAX*	*n*	*AM*	*MAX*	*n*	*AM*	*MAX*
AQ	524	60,5	721	147	88,6	772	126	102,4	729	796	72,4	772
TE	300	43,9	510	42	47,6	130	151	63,1	390	493	50,1	510
PE	350	40,0	485	18	67,3	498	161	51,7	206	529	44,5	498
CH	465	47,9	1181	54	70,9	684	168	54,8	408	687	51,4	1181
Abruzzo	**1639**	**49,5**	**1181**	**261**	**76,9**	**772**	**606**	**65,9**	**729**	**2506**	**56,3**	**1181**

Tabella 2 – Prospetto riassuntivo delle statistiche principali relative a tutti i dati disponibili di concentrazione di radon, su base provinciale e per l'intera Regione, suddivisi per categoria di edificio.

Prov	Seminterrato		Piano terra		Primo piano		Piani superiori	
	AM	*n*	*AM*	*n*	*AM*	*n*	*AM*	*n*
AQ	89,4	48	85,4	498	46,8	178	33,9	72
TE	45,6	18	56,4	359	32,5	98	24,3	18
PE	36,7	12	51,2	382	27,1	111	21,8	24
CH	55,2	10	61,5	430	37,8	177	23,1	71
Abruzzo	**69,4**	**87**	**65,2**	**1669**	**37,6**	**564**	**27,3**	**185**

Tabella 3 – Prospetto riassuntivo delle statistiche principali relative a tutti i dati disponibili di concentrazione di radon, su base provinciale e per l'intera Regione, suddivisi per piano.

LR	ABRUZZO	AQ	TE	CH	PE
>200 Bq/m^3	3,6	7,0	2,0	2,2	1,8
>300 Bq/m^3	1,8	3,4	1,0	1,0	1,0
>400 Bq/m^3	0,8	1,3	0,2	0,9	0,8

Tabella 4 – Prospetto riassuntivo delle percentuali di superamento di alcuni Livelli di Riferimento (LR), relative a tutti i dati disponibili di concentrazione di radon, su base provinciale e per l'intera Regione.

Prov	0-50 Bq/m^3	50-100 Bq/m^3	100-200 Bq/m^3	200-300 Bq/m^3	300-500 Bq/m^3	>500 Bq/m^3
AQ	35,7	31,7	21,4	7,1	3,2	0,8
TE	58,3	27,2	10,6	2,0	2,0	0,0
CH	61,9	26,8	9,5	1,2	0,6	0,0
PE	62,4	28,0	8,9	0,6	0,0	0,0

Tabella 5 – Prospetto riassuntivo della distribuzione percentuale dei valori rilevati, relativi alle concentrazione di radon misurate nelle scuole, su base provinciale.

Elementi importanti di novità emergono dall'analisi statistica dei dati, i quali, essendo stati generati da una campagna di misure condotta secondo un piano di campionamento concepito per garantire, almeno in linea teorica, rappresentatività del patrimonio edilizio residenziale regionale, consentono una stima della concentrazione media di radon cui è esposta la popolazione abruzzese, che risulta dell'ordine di 40 Bq/m^3, significativamente inferiore ai 60 Bq/m^3 stimati nell'ambito dell'Indagine Nazionale del 1991-1992 [Bochicchio et al., 2005].

Naturalmente nell'area appenninica si registra un valore medio sensibilmente superiore a quello che compete all'area collinare-litoranea (53 contro 34 Bq/m^3).

Nella Tabella 1 che segue viene fornita una sintesi delle elaborazioni statistiche di principale interesse, effettuate su base comunale per ciascuno dei Comuni interessati dall'ultima campagna di misure (2009-2014). Nella stessa Tabella sono riportati, per confronto, anche i dati sui comuni coinvolti nella precedente indagine rappresentativa (Indagine Nazionale Radon del 1991-92).

Nelle Tabelle 2÷5 sono riportate alcune statistiche di interesse relative all'intero set di dati a disposizione, sia su base provinciale che regionale.

Nella lettura delle Tabelle 2÷5 si tenga presente quanto segue.

1. I dati elaborati si riferiscono alla media annuale della concentrazione di attività **di radon in aria (espressa in** Bq/m^3) misurata in abitazioni o in altri edifici destinati alla permanenza continuativa di persone (luoghi di lavoro, locali pubblici, negozi, scuole etc.), mentre restano esclusi ambienti quali cantine, depositi, archivi o comunque non destinati a permanenza continuativa di persone. Le abitazioni rappresentano, in ogni caso, la maggior parte degli edifici monitorati.
2. Le elaborazioni statistiche di base (media aritmetica AM, valore massimo MAX etc.) sono strettamente legate al campione di edifici monitorato in ciascun ambito territoriale; si precisa che la rappresentatività è assicurata solo nei casi in cui vi sia certezza che il campione deriva da un'estrazione casuale dagli elenchi dell'anagrafe comunale (vedi Comuni citati in Tabella 1).

Veduta aerea del centro storico di Teramo. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

3. I valori medi riportati nella colonna "AM" risultano in linea di massima sovrastimati rispetto ai valori "veri" rappresentativi dell'esposizione della popolazione, in quanto buona parte delle misure sono state condotte al piano terra degli edifici, dove i livelli di radon sono generalmente più alti.

Bibliografia
Bochicchio et al., 2005. Annual average and seasonal variations of residential radon concentration for all the Italian regions. Radiation measurements, 40(2-6): 686–694.
Palermi S. et al., 2012. Indagine per la mappatura del radon in Abruzzo, Atti del V Convegno Nazionale sugli Agenti Fisici, ISBN 978-88-7479-118-7.

La centrale turbogas di Gissi. *Foto Luca del Monaco / Archivio Carsa Edizioni*

CAPITOLO X

Strumenti istituzionali dell'unione europea per la sostenibiltà

Valutazione di impatto ambientale (VIA)

Sara D'Alessio
ARTA

Le procedure in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) sono state introdotte in attuazione della Direttiva 85/337/CEE e della Direttiva 97/11/CE. Tali norme europee prevedono che alcune tipologie di progetti siano sottoposte obbligatoriamente alle procedure di VIA, in base alle loro caratteristiche o in rapporto a determinate soglie dimensionali.

Il riferimento legislativo a livello nazionale è costituito dall'articolato e dagli allegati della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, così come modificato dal D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, dal D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128 e dal D.Lgs. 16 giugno 2017, n.104. Quest'ultimo individua quale finalità della "valutazione ambientale" dei progetti, quella di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. A questo scopo essa identifica, descrive e valuta, in modo appropriato gli impatti ambientali di un progetto, intesi come gli "effetti significativi, diretti e indiretti di un progetto, su popolazione e salute umana, biodiversità, territorio, suolo, acqua, aria e clima, beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio così come l'interazione dei suddetti fattori."

La procedura di VIA consiste sinteticamente in:

- elaborazione e presentazione di uno Studio di Impatto Ambientale da parte del "proponente";
- svolgimento delle consultazioni delle autorità interessate e del "pubblico";
- valutazione dello studio, di eventuali altre informazioni fornite dal proponente, degli esiti delle consultazioni e adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto da parte dell'"autorità competente";
- verifica di ottemperanza da parte dell'"autorità competente" delle condizioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA o nel provvedimento di VIA. L'autorità competente può avvalersi di soggetti pubblici per svolgere le verifiche richieste. Il proponente deve fornire, nel rispetto dei tempi e delle modalità stabilite dal provvedimento, la documentazione contenente gli elementi necessari alla verifica dell'ottemperanza.

Grazie ad una stretta collaborazione tra proponenti, amministrazioni pubbliche e cittadini, la VIA ha quindi l'obiettivo di individuare, stimare e valutare preliminarmente gli impatti ambientali degli interventi proposti ed esaminarne le possibili soluzioni alternative.

In sede statale, sono sottoposti a VIA i progetti di cui all'allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii e a verifica di assoggettabilità a VIA i progetti di cui all'allegato II-bis introdotto dal D.Lgs. n.104 del 2017.

L'autorità competente in sede statale è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) – Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni ambientali (DVA). La Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS (CTVA - VIA e VAS) svolge l'istruttoria tecnica finalizzata all'espressione del parere sulla base del quale sarà emanato il provvedimento di VIA, previa acquisizione del concerto del Ministro dei beni e delle attività culturali e del turismo.

Il provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA è adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

I criteri ed indirizzi in materia di VIA a livello regionale sono contenuti principalmente nella Deliberazione di Giunta Regionale n. 119/2002 e successive modificazioni e integrazioni "*Criteri ed indirizzi in materia di procedure ambientali. Ulteriori modifiche in esito all'entrata in vigore del il D.Lgs. 16 Gennaio 2008 n. 4 (G.U. n. 24 del 29 Gennaio 2008) approvato con D.G.R. n. 209 del 17 Marzo 2008*".

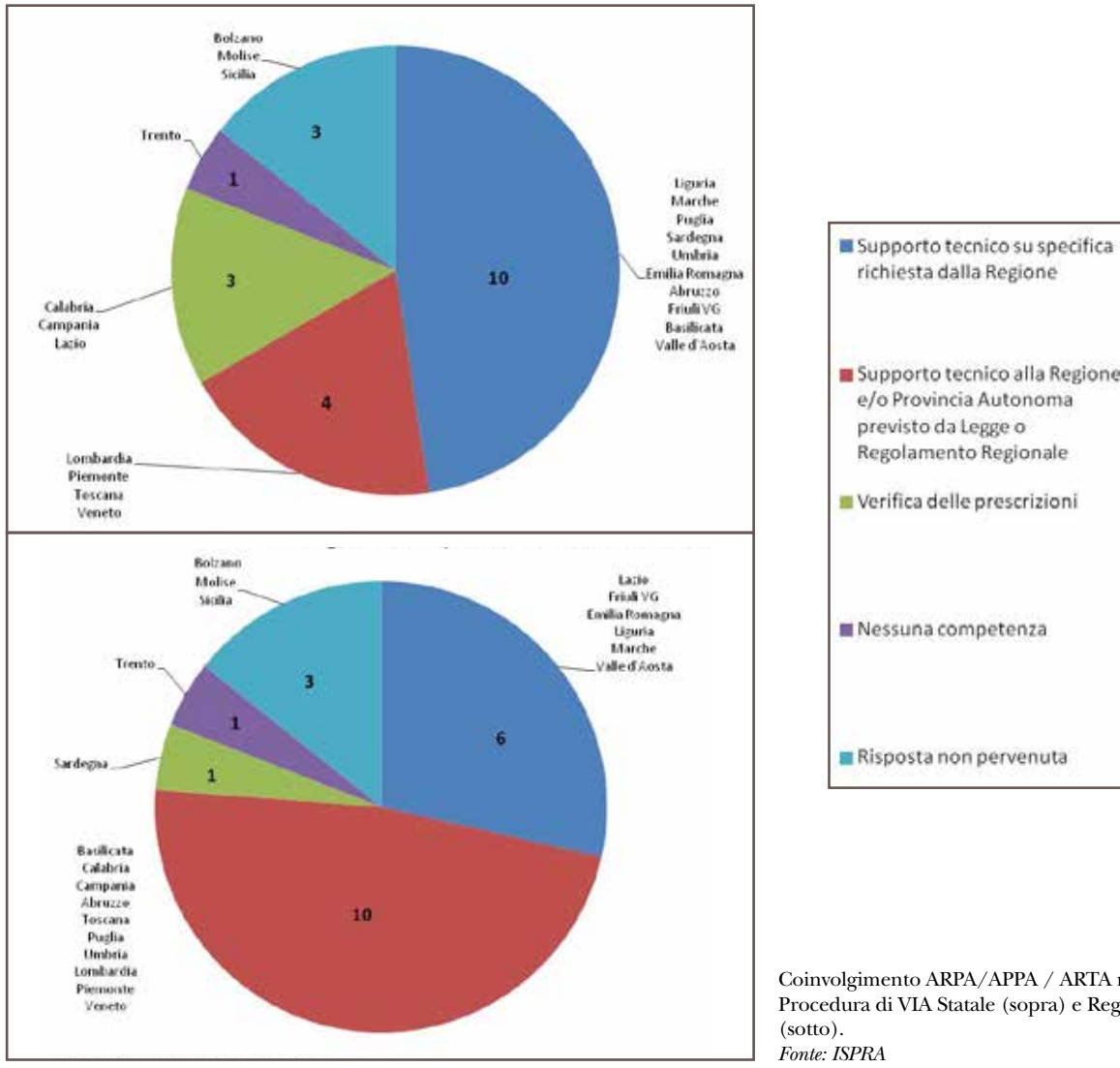
Tutte le informazioni e i documenti relativi alle istanze di Valutazione di Impatto Ambientale, Verifica di Assoggettabilità (VA) e Valutazione di Incidenza (VI) sono pubblicati sullo Sportello Regionale per l'Ambiente (SRA), gestito dalla Regione, Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali - Servizio Valutazione Ambientale.

Sono sottoposti a VIA in sede regionale, i progetti di cui all'allegato III alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e a verifica di assoggettabilità a VIA i progetti di cui all'allegato IV alla parte seconda del suddetto decreto.

Per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del D.Lgs. 104/17, salvo alcune eccezioni, il proponente, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi, ha la facoltà di richiedere all'autorità competente, trasmettendo adeguati elementi informativi tramite apposite liste di controllo, una valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare. L'autorità competente comunica al proponente l'esito delle proprie valutazioni, indicando se le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici devono essere assoggettati o meno a verifica di assoggettabilità a VIA o a VIA.

L'autorità regionale competente in materia di VIA, verifica di assoggettabilità (VA) e valutazione di incidenza (VI) è la Regione Abruzzo per il tramite dell'apposito Comitato di Coordinamento Regionale (CCR-VIA).

Nell'ambito dei procedimenti regionali di VIA, di Verifica di Assoggettabilità (VA) e di Valutazione di



Coinvolgimento ARPA/APPA / ARTA nella Procedura di VIA Statale (sopra) e Regionale (sotto).
Fonte: ISPRA

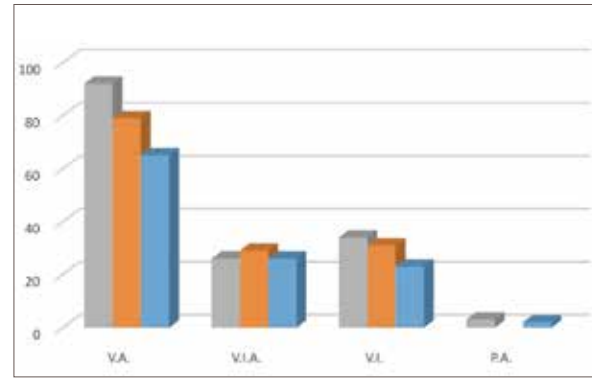
Incidenza (VI), l'ARTA fornisce supporto tecnico alla Regione per la redazione delle relazioni istruttorie. L'ARTA è inoltre coinvolta nei procedimenti di VIA statale con la formulazione di eventuali osservazioni alla Regione la cui espressione di competenza è approvata con atto di Giunta Regionale, previa acquisizione del parere obbligatorio della Commissione Valutazioni Ambientali (CVA).

Si riportano sopra due grafici elaborati da ISPRA in merito alle attività regolarmente svolte dalle Agenzie Regionali di tutto il territorio nazionale nell'ambito dei loro compiti istituzionali in materia di VIA regionale e nazionale.

Il grafico riportato di seguito, elaborato dai dati forniti dalla Regione Abruzzo, Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali - Servizio Valutazione Ambientale, evidenzia come le procedure di VIA nel periodo 2015-2017 hanno subito un decremento.

A seguito dell'introduzione dell'art.27 bis del D.Lgs. 104/17, la Regione Abruzzo con DGR n.660 del 14/11/2017 ha disposto in merito al Provvedimento autorizzatorio unico regionale di VIA. In tale ambito l'ARTA, per la propria competenza, è chiamata a verificare l'adeguatezza e la completezza della documentazione, richiedere eventuali integrazioni, partecipare alla conferenza dei servizi alla quale partecipano il proponente e tutte le amministrazioni competenti o comunque potenzialmente interessate per il rilascio del provvedimento di VIA e dei titoli abilitativi necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto richiesto dal proponente.

Procedimenti nel triennio 2015-2017. ■ 2015 - ■ 2016 - ■ 2017
Fonte: Elaborazione dati Regione Abruzzo



L'abbazia di Santa Maria di Propezzano ed il suo ambiente circostante testimoniano positivamente l'importanza della corretta conservazione dei valori ambientali e di paesaggio, anche in aree vallive ad alta pressione antropica.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

Valutazione ambientale strategica (VAS)

Sergio Croce
ARTA

Cos'è la Valutazione Ambientale Strategica

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS), a livello nazionale, è disciplinata dalla parte seconda del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. La VAS di piani e programmi ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, attraverso la valutazione degli impatti ambientali di Piani o Programmi (P/P) e adottando misure atte a ridurli, mitigarli e compensarli.

Le fasi della VAS

Essa comprende lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, qualora ne ricorrano le caratteristiche, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del P/P, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio.

Quali novità introduce

La VAS accompagna il piano/programma lungo tutto il percorso formativo, dalle prime fasi della sua elaborazione fino alla sua approvazione e ne costituisce elemento costruttivo, valutativo, gestionale e di monitoraggio. Gli elementi innovativi introdotti con la VAS e che influenzano sostanzialmente il modo di pianificare si possono ricondurre ai seguenti punti:

- ampia partecipazione, tutela degli interessi legittimi e trasparenza del processo decisionale;
- individuazione e valutazione delle ragionevoli alternative;
- effettuazione di un monitoraggio che assicuri il controllo sugli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione dei piani, programmi e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, per individuare tempestivamente le opportune misure correttive da adottare.

Ambito di applicazione

La VAS viene applicata sistematicamente ai piani e programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale:

- i piani e programmi che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria, per i settori agricolo, forestale, pesca, energetico, industriale, trasporti, gestione dei rifiuti e acque, telecomunicazioni, turistico, pianificazione territoriale o destinazione dei suoli o che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, la localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del decreto;
- per i quali si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza.

Per i piani e programmi prima descritti che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori dei piani e programmi prima descritti, la valutazione ambientale è necessaria qualora l'autorità competente a seguito della verifica di assoggettabilità, valuti che producano impatti significativi sull'ambiente.

Fasi della procedura in dettaglio

Le fasi principali della procedura sono:

- svolgimento di una verifica di assoggettabilità o screening;
- elaborazione del rapporto preliminare ambientale o di scoping;
- valutazione del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni;
- decisione;
- informazione sulla decisione;

Veduta aerea dell'Aquila. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

· monitoraggio.

Verifica di assoggettabilità

Sulla base di un rapporto preliminare o di verifica, l'autorità procedente e quella competente entrano in consultazione con i soggetti competenti in materia ambientale. La fase di verifica si conclude con il provvedimento di verifica, con il quale l'autorità competente esclude o assoggetta il P/P a VAS e, pertanto, la procedura si conclude o vengono avviate le fasi successive.

Elaborazione del rapporto ambientale

Per i piani e programmi da assoggettare a VAS, autorità procedente e competente entrano in consultazione con i soggetti competenti in materia ambientale, al fine definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel successivo rapporto ambientale. Tale fase di consultazione si conclude entro 90 giorni.

Redazione del rapporto ambientale e svolgimento delle consultazioni

Il rapporto ambientale costituisce parte integrante del piano o programma e ne accompagna l'intero processo di elaborazione ed approvazione. Nel rapporto ambientale devono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del P/P potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito di applicazione territoriale del piano o programma. Le informazioni da fornire nel rapporto ambientale sono indicate nell'allegato VI del decreto. Soggetti con competenze ambientali e pubblico possono formulare osservazioni nei 60 giorni successivi alla pubblicazione sul Bollettino Regionale.

Valutazione del Rapporto Ambientale e degli esiti della consultazione

L'autorità competente e l'autorità procedente svolgono le attività tecnico-istruttorie e provvedono alla presentazione del piano o programma per l'approvazione, tenendo conto delle risultanze del parere motivato[1] e dei risultati delle consultazioni.

Decisione e informazione sulla decisione

La decisione finale è pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale o sul Bollettino Ufficiale della Regione.

Monitoraggio

Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei P/P approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti ed adottare le opportune misure correttive.

La normativa a livello regionale

Il D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., per la valutazione di piani e programmi regionali o a scala locale, rimanda alla disciplina regionale. Attualmente in Abruzzo, la Regione non ha legiferato in materia, affidando ad alcune circolari esplicative l'interpretazione dei dettami nazionali sulla VAS.

Cosa fa l'Arta

L'Arta è individuata come Soggetto con Competenze Ambientali e svolge le seguenti attività:

· fornisce informazioni sulle eventuali criticità o potenzialità ambientali presenti nell'area oggetto del piano o programma;
· fornisce dati e indicatori per la definizione del contesto ambientale;
· esprime la propria posizione in merito alla valutazione dei potenziali impatti ambientali di Piani/Programmi o varianti all'interno della verifica di assoggettabilità;
· fornisce contributi su documenti di Scoping e Rapporti Ambientali;
· valuta o propone obiettivi di protezione ambientale pertinenti al piano e verifica la sostenibilità e la coerenza tra obiettivi di protezione ambientale, obiettivi e azioni di piano;
· formula proposte per azioni di mitigazione o compensazione.

L'attività VAS a livello regionale

Negli ultimi 5 anni, dal 2013 al 2017 sono stati attivati i seguenti procedimenti di VAS:

ANNO	Art.12	artt. 13 e 14	Monitoraggi avviati
2013	86	15	0
2014	79	16	0
2015	73	16	0
2016	80	15	0
2017	49	17	0

*Informazioni database e archivio ARTA.

Criticità riscontrate

Dal 31 luglio 2007 ad oggi sono ancora tante le difficoltà incontrate dalle amministrazioni nell'espletamento della procedura. In alcuni casi le amministrazioni si trovano per la prima volta ad affrontare procedimenti mai sperimentati in precedenza. L'iter amministrativo e tecnico da seguire, a volte, risulta ancora disorganico o poco coerente con le disposizioni normative, facendo confusione tra le diverse fasi della Valutazione. In molti casi le procedure, a dispetto dei tempi fissati all'interno del Decreto, si protraggono per diversi anni, in altri casi l'avvio della VAS avviene dopo aver già elaborato il Piano o Programma, se non addirittura a seguito della sua approvazione.

Non sempre, a seguito di una verifica di assoggettabilità, si conosce l'esito del provvedimento di verifica e del relativo iter successivo, così come restano in archivio procedimenti avviati ai sensi dell'art. 13, ai quali non si è dato seguito con le procedure ai sensi degli artt. 14 e successivi. Al 31 dicembre 2017 non è stato ricevuto da ARTA Abruzzo alcun piano di monitoraggio, evidenziando un problema più o meno omogeneo a livello nazionale e che costituisce il punto su cui focalizzare l'attenzione futura.

Fonte delle informazioni e dati: www.isprambiente.gov.it/
ARTA Abruzzo. D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.
www.bosettiegatti.eu/ - https://www.ambientediritto.it

1. Provvedimento obbligatorio con eventuali osservazioni e condizioni che conclude la fase di valutazione di VAS, espresso dall'autorità competente sulla base dell'istruttoria svolta e degli esiti delle consultazioni

Prevenzione e controllo integrati dell'inquinamento (IPPC)

Simonetta Campana, Angela Miccoli
ARTA

Le determinanti, le pressioni, gli impatti

Le attività produttive sono uno dei principali indici di benessere per una regione ma anche una significativa fonte di pressione sul territorio, in quanto consumano risorse e producono emissioni.

Il titolo III bis della parte II del D. LGs. 152/06 si applica ad aziende che sono ritenute impattanti, sia per la tipologia di attività svolta sia per le dimensioni. Queste aziende, dette "IPPC", devono essere sottoposte ad uno specifico procedimento autorizzatorio delle emissioni ambientali: il procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

Le attività titolari di AIA regionale in Abruzzo sono 110, a cui si aggiungono tre stabilimenti titolari di AIA statale. L'ARTA effettua controlli programmati sulle aziende AIA sulla base del piano dei controlli, approvato dalla Regione Abruzzo con DGR 806/2016.

Gli strumenti utili a ridurre l'impatto ambientale delle attività produttive sono le disposizioni normative, le condizioni definite nelle Autorizzazioni, i controlli, l'incentivazione di sistemi volontari di gestione ambientale.

Nel corso del 2013 l'ARTA ha effettuato, per conto della Regione Abruzzo, un censimento dei siti industriali più significativi dal punto di vista dell'impatto ambientale, individuati sulla base del numero di addetti (>15) e della tipologia di rifiuti prodotti, selezionando solo le aziende che producono rifiuti pericolosi.

Le attività industriali così individuate sono state suddivise in due categorie, la prima comprende quelle con n. di addetti superiore a 30 (I classe) e la seconda quelle con numero di addetti fra 15 e 30 (di II classe).

Il n. di aziende di I classe in Abruzzo è pari a 401; le aziende di II classe sono 545. Il maggior numero di aziende di I e II classe è situato in provincia di Chieti; la maggiore densità sul territorio si riscontra nelle province di Chieti e Pescara; la provincia di L'Aquila presenta la densità minore.

Autorizzazione integrata ambientale per la prevenzione e il controllo integrati dell'inquinamento

La Parte Seconda, Titolo III bis del D.Lgs. 152/06 disciplina le procedure per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, in attuazione della

zona industriale PE-CH. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

Direttiva 2010/75/UE del 24/11/2010, cosiddetta "Direttiva IED" (Industrial Emissions Directive), la quale definisce gli obblighi ambientali che devono essere rispettati da qualsiasi tipo di impianto industriale appartenente ad una delle categorie elencate nell'Allegato I della stessa. Tra gli obblighi, oltre a quello di applicare tutte le misure possibili per la limitazione dell'impatto ambientale, vi è anche quello relativo all'utilizzo delle migliori tecniche disponibili, indicate con l'acronimo BAT (Best Available Techniques; migliori tecniche disponibili) la cui individuazione è affidata ad una serie di gruppi tecnici, coordinati dal Centro Comunitario di Ricerca di Siviglia, che redigono i documenti di riferimento per l'individuazione delle migliori tecnologie (BAT Reference Documents). Le BAT sono contenute nei Documenti di Riferimento ("BREF, Best Available Techniques Reference Documents") pubblicati su http://eippcb.jrc.ec.europa.eu, periodicamente aggiornati nei modi stabiliti dalla Direttiva IED 2010/75/UE. Le conclusioni sulle BAT, chiamate "*BAT Conclutions*", pubblicate sul medesimo sito, contengono i livelli di emissione associati alle BAT (BAT-AEL, Livelli di Emissione associati alle Migliori Tecniche Disponibili). L'autorità competente è tenuta a fissare valori limite di emissione che garantiscano che, in condizioni normali, le emissioni non superino i BAT-AEL, fatte salve eventuali deroghe concesse ai sensi dell'art. 29 sexies c. 9 ter del D.Lgs. 152/06. Entro quattro anni dalla pubblicazione delle "*BAT Conclutions*", l'Autorità Competente verifica che tutte le condizioni di autorizzazione siano riesaminate e, se necessario, aggiornate affinché l'installazione sia conforme alle "BAT Conclutions" (art. 29 sexies D.Lgs. 152/06). Ciascuna attività di cui all'Allegato VIII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 avrà, a regime, il proprio specifico BREF e, di conseguenza, le proprie "*BAT Conclutions*". In sede statale, l'autorità competente per il rilascio del provvedimento di AIA è il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. La Regione Abruzzo, con DGR n. 469 del 24.06.2015, ha modificato l'Autorità Competente per le Autorizzazioni Integrate Ambientali regionali, che è individuata nel Dipartimento Regionale "Opere Pubbliche, Governo del territorio, Politiche Ambientali". Sul sito della Regione Abruzzo è possibile scaricare la modulistica per le istanze di AIA e prendere visione delle Autorizzazioni rilasciate sul territorio regionale (www.regione.abruzzo.it/ippc/), nonché scaricare le normative nazionali e regionali di riferimento. L'ARTA fornisce, su

zona industriale Fara San Martino. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

richiesta, il supporto tecnico alla Regione in fase di rilascio di AIA ed effettua per conto della Regione Abruzzo i controlli presso gli impianti. Le attività produttive titolari di autorizzazione integrata ambientale (AIA) ai sensi del titolo III bis della parte II del D. Lgs. 152/06 in Abruzzo sono 110.

I controlli

A seguito dell'emanazione del D.lgs. 46/14, la Regione è sia Autorità Competente al rilascio delle autorizzazioni sia alle attività di controllo, per le quali si avvale dell'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente (ARTA). L'ispezione, di norma, si espleta attraverso più sopralluoghi, durante i quali i tecnici, oltre ad acquisire informazioni di dettaglio inerenti il ciclo produttivo, hanno il compito di accertare: il rispetto delle condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale, la regolarità dei controlli a carico del gestore e che il gestore abbia ottemperato ai propri obblighi di comunicazione e in particolare che abbia informato l'autorità competente regolarmente, in caso di inconvenienti o incidenti che influiscano in modo significativo sull'ambiente. L'ispezione termina con la redazione del Rapporto di Ispezione Integrata, inviato all'Autorità Competente, al Comune e allo stesso Gestore. L'attività di controllo dell'Agenzia Regionale per la tutela dell'Ambiente su tali aziende è stata avviata fin dal 2007. A seguito delle modifiche introdotte dal D.lgs. 46/14, la pianificazione delle attività ispettive, da effettuarsi sulla base della categorizzazione del rischio associato a ciascuna attività produttiva, spetta alla Regione la quale, ai sensi dell'art. 29 decies c. 11 bis e 11 ter del D. Lgs. 152/06, ha approvato con DGR 806/2016 i criteri da utilizzare per redigere il Piano delle Ispezioni, dando incarico ad ARTA di elaborare una proposta di Piano Triennale e di Programma Annuale delle

zona industriale Ortona. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

Ispezioni. Con apposito software SSPC "Sistema di supporto alla programmazione dei controlli" elaborato dal Sistema Agenziale, ARTA ha stilato un Piano Triennale delle ispezioni che tiene conto della tipologia di attività svolta nonché della vulnerabilità del territorio in cui lo stabilimento insiste. Per ciascuna azienda, ARTA ha calcolato gli indici SSPC ed ha individuato la frequenza di ispezione con il criterio indicato nella seguente tabella:

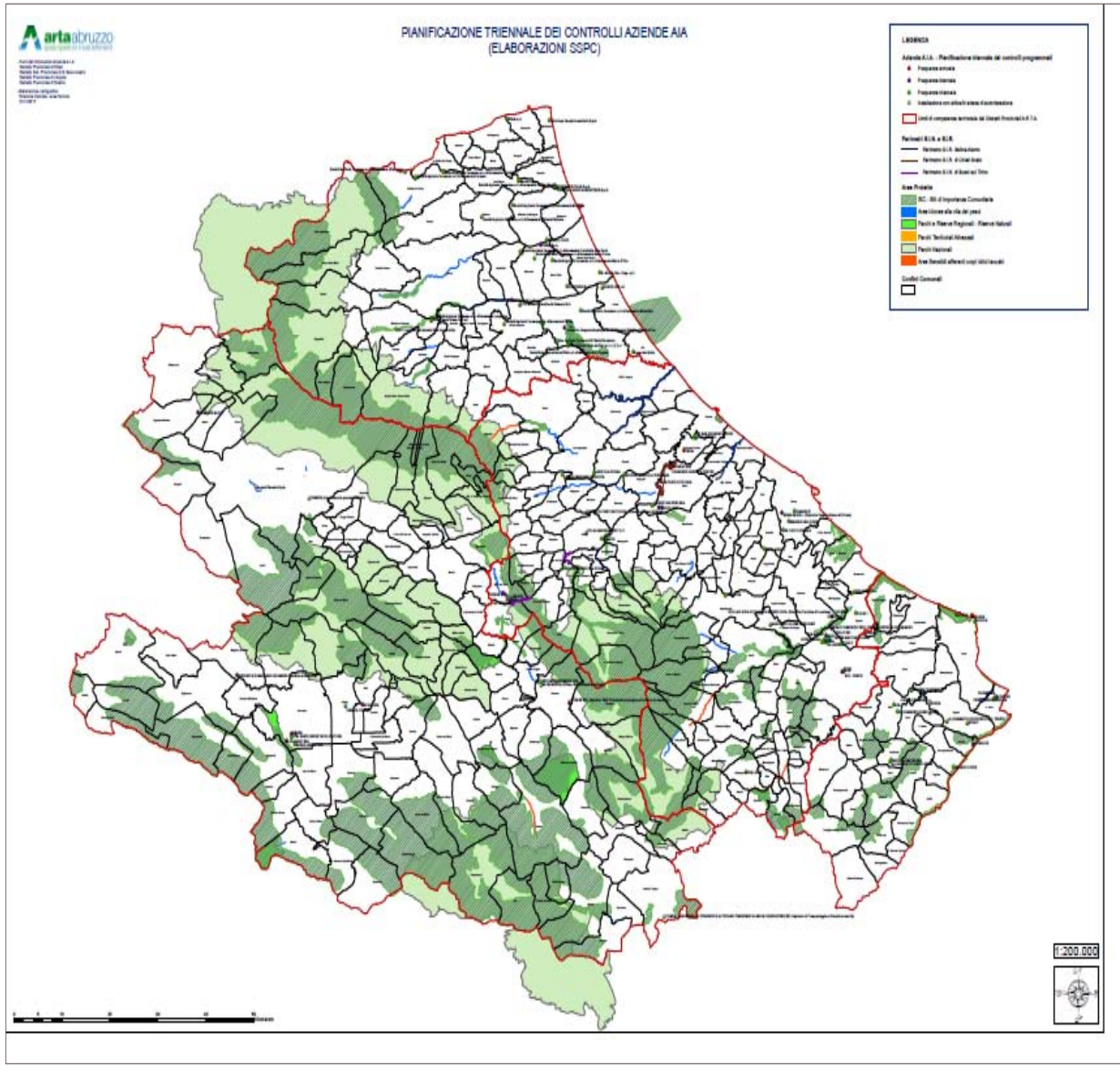
Valore dell'indice sspc	Frequenza controllo
Maggiore o uguale a 6 (indice≥6)	Annuale
A partire da 5 fino a 6 (5≤indice<6)	Biennale
Inferiore a 5 (indice<5)	Triennale

Nel prospetto seguente si riporta invece il numero di aziende titolari di AIA ispezionate nel periodo 2014-2017. Si evince un trend sostanzialmente crescente del numero dei controlli negli anni.

Anno	N. stabilimenti controllati	N. camini campionati	N. scarichi campionati	Piezometri campionati
2014	22	36	21	25
2015	27	13	9	30
2016	24	14	17	27
2017	30	19	36	25

Arta ha pubblicato nel maggio del 2015 un dettagliato Report sui controlli effettuati sulle aziende IPPC nel 2014, reperibile al seguente indirizzo: https://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/20150519_report_controlli_aia_2014.pdf.
Per gli anni successivi, i report annuali delle attività, anch'essi pubblicati sul sito web istituzionale, contengono le descrizioni riassuntive delle attività di controllo espletate.

Pianificazione triennale dei controlli aziende AIA (elaborazione SSNPC)



Rischi di incidenti rilevanti

Simonetta Campana, Armando Lombardi
ARTA

Importanza ambientale del tema

Tra le attività produttive, gli stabilimenti "a rischio di incidente rilevante" determinano sull'ambiente pressioni aggiuntive oltre a quelle in termini di "emissioni". Alla loro presenza, infatti, sono connessi i rischi che il territorio possa essere interessato anche da conseguenze di un "incidente rilevante", definito come un evento (emissione, incendio o esplosione) generato da sostanze pericolose; si tratta, in questo caso, di eventi di grande entità, dovuti a sviluppi incontrollati e caratterizzati anche da pericoli gravi, immediati o differiti, per l'uomo o l'ambiente.

Le norme di riferimento e le attività di istruttoria e controllo

La norma nazionale sui rischi industriali è il D.Lgs. 105 del 26 giugno 2015 che ha recepito la Direttiva 2012/18/UE (anche detta Direttiva "Seveso III").
La norma definisce il proprio campo di applicazione in base alla quantità di sostanze pericolose presenti negli stabilimenti medesimi. La pericolosità delle sostanze è definita tramite la classificazione del Regolamento Europeo 1272/2008 "CLP", che tratta proprio classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze pericolose. Il Decreto 105 individua pericoli per la salute (tossicità), pericoli fisici (incendio o esplosione), pericoli per l'ambiente o altri pericoli. Gli stabilimenti in cui sono presenti le sostanze che rientrano nelle categorie individuate dal Regolamento CLP o le sostanze che sono specificate nello stesso Decreto 105 sono soggetti a due regimi differenti a seconda che la quantità delle sostanze superi solo un primo quantitativo di soglia (gli stabilimenti si definiscono "di soglia inferiore", SSI) o anche un secondo quantitativo di soglia, maggiore del primo (stabilimenti "di soglia superiore", SSS).
Il gestore di uno stabilimento di soglia inferiore deve:

– redigere la "notifica", cioè il documento di riferimento per le informazioni su sostanze pericolose, attività svolta, ambiente circostante e possibili incidenti con le relative conseguenze;
– redigere il Documento della Politica di Prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti, da revisionare e aggiornare almeno ogni due anni;
– attuare un sistema di gestione della sicurezza per la prevenzione degli incidenti rilevanti;
– fornire al Prefetto le informazioni necessarie alla

Numero, tipologia e ubicazione stabilimenti a rischio di incidente rilevante al 31/12/2017.

N.	Ragione sociale	Comune	Prov.	Attività
Stabilimenti di soglia inferiore				
1	LFoundry	Avezzano	AQ	Produzione componenti microelettronici
2	Beyfin S.r.l	Barisciano	AQ	Stoccaggio GPL
3	Centrogas	L'Aquila	AQ	Stoccaggio GPL
4	Magneti Marelli Sistemi Sospensioni S.p.A.	Sulmona	AQ	Lavorazione metalli
5	Arkema	Gissi	CH	Impianto chimico produzione vernici
6	EcoFox	Vasto	CH	Impianto chimico produzione biodiesel
7	Copema	Città Sant'Angelo	PE	Stoccaggio GPL
8	Art Fireworks	Città Sant'Angelo	PE	Deposito e fabbricazione pirotecnici
9	Abruzzo Costiero	Pescara	PE	Deposito prodotti petroliferi
10	Italpannelli	Ancarano	TE	Produzione poliuretano espanso
11	Lareg2	Mosciano S. Angelo	TE	Produzione pannelli poliuretano
12	Adriaoli	Mosciano S. Angelo	TE	Impianto chimico oli alimentari
Stabilimenti di soglia superiore				
13	INFN Laboratori nazionali del Gran Sasso	L'Aquila	AQ	Ricerca scientifica
14	SIMAD S.p.a.	Oricola	AQ	Produzione, distruzione e stoccaggio esplosivi
15	Esplodenti Sabino S.r.l	Casalbordino	CH	Produzione, trattamento e stoccaggio esplosivi
16	WTS Gas	Chieti	CH	Stoccaggio GPL
17	Stogit S.p.A.	Cupello	CH	Stoccaggio sotterraneo gas naturale
18	ENI	Ortona	CH	Deposito prodotti petroliferi
19	Alanno Gas	Alanno	PE	Stoccaggio GPL
20	Società Chimica Bussi	Bussi sul Tirino	PE	Impianto chimico
21	Butangas	Pescara	PE	Stoccaggio GPL
22	Edison Stoccaggio	Cellino Attanasio	TE	Stoccaggio sotterraneo gas naturale

stesura dei piani di emergenza esterna (PEE) e al Comune le informazioni per la pianificazione del territorio;
– nel caso in cui si verifichi un incidente, adottare tutte le misure idonee a contenerne le conseguenze e informare tempestivamente le autorità.

Per gli stabilimenti di soglia superiore il gestore deve inoltre:
– predisporre un piano di emergenza interna (PEI) con cui poter controllare gli effetti degli incidenti e agire per contrastarli o ridurne le conseguenze;
– presentare, nelle fasi autorizzative, dapprima un rapporto preliminare di sicurezza per ottenere il nulla osta di fattibilità, quindi un rapporto di sicurezza di dettaglio, effettuando l'analisi sistematica dei rischi e la valutazione delle conseguenze degli incidenti rilevanti, includendo anche quelli ipotizzabili in conseguenza di fenomeni naturali.

L'Autorità competente che valuta i rapporti di sicurezza e autorizza o vieta la costruzione o l'esercizio degli stabilimenti è il Comitato Tecnico Regionale (CTR). Le Autorità competenti per le attività ispettive sono la Regione per gli stabilimenti di soglia inferiore e il CTR per gli stabilimenti di soglia superiore. Ai Prefetti è attribuita la competenza per la stesura dei piani di emergenza da attivare per incidenti con impatto all'esterno degli stabilimenti, ai Sindaci il compito di mantenere informata la popolazione sul rischio connesso alla presenza di aziende a rischio di incidente rilevante e ai Comuni il compito di pianificare e gestire il territorio garantendo la compatibilità con la presenza di questo tipo di insediamenti.

La situazione in Abruzzo

Rispetto al tema del rischio industriale, gli indicatori per conoscere lo stato dell'ambiente regionale presi in esame riguardano:
– il numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante;
– la tipologia e la collocazione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante;
– lo stato delle attività istruttorie sui Rapporti di Sicurezza (RdS);
– lo stato delle attività ispettive sui sistemi di gestione della sicurezza.

I primi due indicatori sono stati definiti al 31/12/2017 mentre gli altri due sono riferiti al periodo 1/6/2016-31/12/2017.

Discussione e commento dei dati

In Abruzzo ci sono 22 stabilimenti a rischio di incidente rilevante, 10 di soglia superiore e 12 di soglia inferiore. Nel quinquennio 2013-2017 si segnala l'uscita dal campo di applicazione della normativa Seveso di cinque stabilimenti di soglia inferiore, due per diminuzioni di quantitativi di sostanze pericolose, uno per cessazione di attività e due (entrambi impianti di produzione e stoccaggio di prodotti pirotecnici) per cessazione di attività a seguito di incidenti rilevanti occorsi a luglio 2013 e luglio 2014. Nello stesso quinquennio si è registrata la notifica di un nuovo stabilimento di soglia inferiore in provincia di Teramo.

Attività istruttorie al 31/12/2017

Istruttorie sui rapporti di sicurezza	
Numero di stabilimenti di soglia superiore	10
Istruttorie concluse	0
Istruttorie avviate	7
Istruttorie non avviate	3

Ispezioni sui sistemi di gestione della sicurezza al 31/12/2017

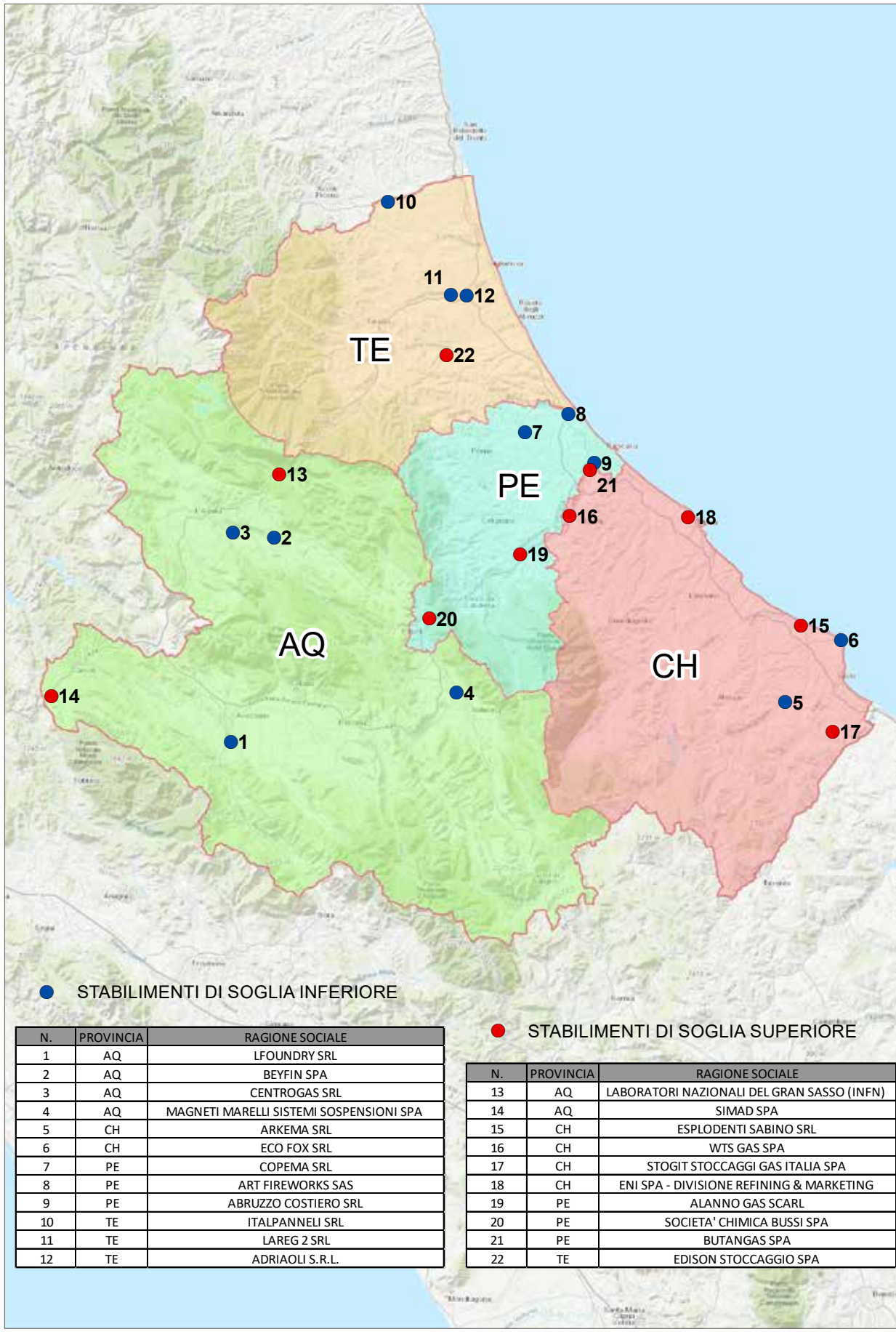
Ispezioni sui sistemi di gestione della sicurezza	
Stabilimenti di soglia superiore	
Ispezioni programmate	7
Ispezioni in corso	5
Ispezioni concluse	2
Stabilimenti di soglia inferiore	
Ispezioni programmate	6
Ispezioni in corso	0
Ispezioni concluse	0

Circa la metà degli stabilimenti (10 su 22) effettua attività di stoccaggio, movimentazione e commercializzazione di prodotti petroliferi gassosi, liquefatti o liquidi: questi detengono sostanze infiammabili che, nel caso di due depositi di prodotti petroliferi, hanno anche caratteristiche di pericolosità per l'ambiente. Più in dettaglio, si tratta di:
– 2 stoccaggi di gas naturale in sotterraneo, entrambi di soglia superiore, nelle provincie di Teramo e Chieti (quest'ultimo si caratterizza come lo stoccaggio di gas naturale in sotterraneo più grande d'Europa e interessa anche la regione Molise);
– 6 depositi di GPL, 3 in provincia di Pescara (2 di soglia superiore), 2 in provincia dell'Aquila (entrambi di soglia inferiore) e uno in provincia di Chieti, di soglia superiore;
– 2 depositi di prodotti petroliferi, uno di soglia superiore in provincia di Chieti e uno di soglia inferiore in provincia di Pescara.

In 1 degli 8 stabilimenti chimici o dedicati alla lavorazione di materiali si rileva la presenza di sole sostanze infiammabili. Gli altri 7 hanno tutti la presenza di sostanze tossiche; in aggiunta, 2 dei 7 detengono sostanze che sono anche pericolose per l'ambiente e altri 2 detengono sostanze infiammabili.

I 3 stabilimenti che effettuano deposito o lavorazione di materiale esplosivo o pirotecnico detengono, evidentemente, sostanze esplosive o infiammabili.

Infine, è nota la presenza di un *unicum*, i laboratori sotterranei dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare che pur svolgendo esclusivamente attività di ricerca



N.	PROVINCIA	RAGIONE SOCIALE
1	AQ	LFOUNDRY SRL
2	AQ	BEYFIN SPA
3	AQ	CENTROGAS SRL
4	AQ	MAGNETI MARELLI SISTEMI SOSPENSIONI SPA
5	CH	ARKEMA SRL
6	CH	ECO FOX SRL
7	PE	COPEMA SRL
8	PE	ART FIREWORKS SAS
9	PE	ABRUZZO COSTIERO SRL
10	TE	ITALPANNELI SRL
11	TE	LAREG 2 SRL
12	TE	ADRIAOLI S.R.L.

N.	PROVINCIA	RAGIONE SOCIALE
13	AQ	LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO (INFN)
14	AQ	SIMAD SPA
15	CH	ESPLODENTI SABINO SRL
16	CH	WTS GAS SPA
17	CH	STOGIT STOCCAGGI GAS ITALIA SPA
18	CH	ENI SPA - DIVISIONE REFINING & MARKETING
19	PE	ALANNO GAS SCARL
20	PE	SOCIETA' CHIMICA BUSSI SPA
21	PE	BUTANGAS SPA
22	TE	EDISON STOCCAGGIO SPA

Localizzazione degli stabilimenti (situazione al 31/12/2017)

scientifica sono soggetti alla normativa Seveso per la presenza di sostanze infiammabili e pericolose per l'ambiente.
Le attività istruttorie sui rapporti di sicurezza presso gli stabilimenti di soglia superiore, gestite dal Comitato Tecnico Regionale, sono state riavviate con l'entrata in vigore della nuova disciplina.
Parallelamente, nel 2016 sono state avviate ex novo anche le attività ispettive sui sistemi di gestione della sicurezza. Sia il CTR che la Regione Abruzzo hanno pianificato su scala pluriennale e programmato di anno in anno le attività di ispezione, come richiesto dal Decreto 105. Al momento sono in corso le attività ispettive presso gli stabilimenti di soglia superiore. Al 31/12/2017 si contavano 5 ispezioni in corso e 2 concluse con provvedimento del CTR.
L'arco temporale di riferimento per la valutazione degli indicatori, che è riferito al periodo di applicazione della nuova norma, è troppo limitato per consentire valutazioni sui trend.

L'area industriale Atessa. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

Analisi storica degli esiti delle ispezioni sui sistemi di gestione della sicurezza degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Armando Lombardi
ARTA

Gli esiti delle ispezioni sui sistemi di gestione della sicurezza sono costantemente monitorati e valutati perché offrono spunti di riflessione interessanti sia riguardo alle non conformità rilevate dalle commissioni ispettive sia in relazione ai processi di valutazione che ciascun gestore è chiamato a fare sul proprio sistema di gestione della sicurezza ogni qualvolta nello stabilimento intervenga un evento come un incidente, un quasi-incidente o un'anomalia.

Si ritiene utile richiamare, sebbene in modo sintetico, la struttura di un Sistema di Gestione della Sicurezza per la prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti.

Il SGS-PIR coinvolge complessivamente otto ambiti di azione, ciascuno dei quali direttamente legato con le azioni per la prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti. In ciascun ambito sono individuati due o più fattori, definiti "fattori gestionali". Un SGS si sostanzia quindi in 27 fattori gestionali, riportati nella tabella sottostante.

L'ispezione restituisce un esito in termini di valutazione di "conformità" o "non conformità" su ciascuno dei 27 fattori gestionali. Nell'ambito delle non conformità si distinguono "non conformità maggiori", quando si evidenzia una sostanziale inadeguatezza per il fattore in questione, e "non conformità minori", quando il sistema di gestione risulta adeguato ma si riscontrano possibilità di miglioramento. A fronte di non conformità maggiori l'Autorità competente impartisce prescrizioni al gestore mentre a fronte di non conformità minori vengono impartite raccomandazioni per il miglioramento del sistema.

Tutti i dati relativi alle ispezioni svolte sul territorio nazionale sono disponibili presso l'ISPRA. Si è quindi ritenuto utile analizzare i dati disponibili per la nostra regione relativi agli esiti delle ispezioni effettuate nel periodo 2009-2015. Si tratta di 9 ispezioni effettuate secondo i dettami della norma previgente (il D.Lgs. 334/99) i cui esiti offrono in ogni caso l'occasione di individuare i fattori gestionali maggiormente critici per le prestazioni del sistema di gestione della sicurezza, in relazione alle non conformità rilevate dalle commissioni ispettive. Nelle tabelle seguenti sono riportate le ricorrenze delle non conformità su ciascuno dei fattori gestionali: non conformità maggiori, non conformità minori e dato complessivo.

Nonostante il campione ridotto, si può notare che

1. Documento sulla politica di prevenzione, struttura del SGS e sua integrazione con la gestione aziendale
i Definizione della Politica di prevenzione
ii Verifica della struttura del SGS adottato ed integrazione con la gestione aziendale
iii Contenuti del Documento di Politica

2. Organizzazione e personale
i Definizione delle responsabilità, delle risorse e della pianificazione delle attività
ii Attività di informazione
iii Attività di formazione ed addestramento
iv Fattori umani, interfacce operatore ed impianto

3. Identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti
i Identificazione delle pericolosità di sostanze e processi, e definizione di criteri e requisiti di sicurezza
ii Identificazione dei possibili eventi incidentali e analisi di sicurezza
iii Pianificazione degli adeguamenti impiantistici e gestionali per la riduzione dei rischi ed aggiornamento

4. Il controllo operativo
i Identificazione degli impianti e delle apparecchiature soggette ai piani di verifica
ii Gestione della documentazione
iii Procedure operative e istruzioni nelle condizioni normali, anomale e di emergenza
iv Le procedure di manutenzione
v Approvvigionamento di beni e servizi

5. Gestione delle modifiche
i Modifiche tecnico-impiantistiche, procedurali ed organizzative
ii Aggiornamento della documentazione

6. Pianificazione di emergenza
i Analisi delle conseguenze, pianificazione e documentazione
ii Ruoli e responsabilità
iii Controlli e verifiche per la gestione delle situazioni di emergenza
iv Sistemi di allarme e comunicazione e supporto all'intervento esterno
v Accertamenti sui sistemi connessi alla gestione delle emergenze
vi Sala controllo e/o centro gestione delle emergenze

7. Controllo delle prestazioni
i Valutazione delle prestazioni
ii Analisi degli incidenti e dei quasi-incidenti

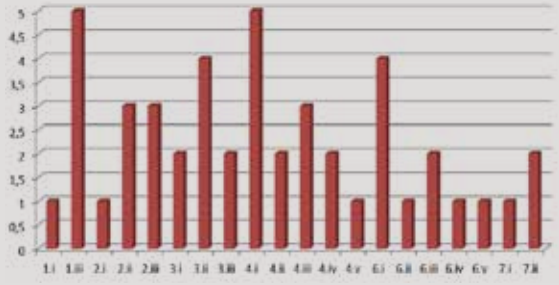
8. Controllo e revisione
i Verifiche ispettive
ii Riesame della politica di sicurezza e del SGS

1.i	1	**4.i**	5	**6.iv**	1
1.ii	0	**4.ii**	2	**6.v**	1
1.iii	5	**4.iii**	3	**6.vi**	0
2.i	1	**4.iv**	2	**7.i**	1
2.ii	3	**4.v**	1	**7.ii**	2
2.iii	3	**5.i**	0	**8.i**	0
2.iv	0	**5.ii**	0	**8.ii**	0
3.i	2	**6.i**	4		
3.ii	4	**6.ii**	1	**Totale**	46
3.iii	2	**6.iii**	2		

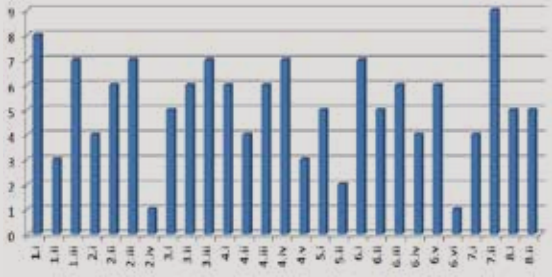
Fattori gestionali con "non conformità maggiore" (9 isp., 2009-2015).

1.i	8	**4.i**	6	**6.iv**	4
1.ii	3	**4.ii**	4	**6.v**	6
1.iii	7	**4.iii**	6	**6.vi**	1
2.i	4	**4.iv**	7	**7.i**	4
2.ii	6	**4.v**	3	**7.ii**	9
2.iii	7	**5.i**	5	**8.i**	5
2.iv	1	**5.ii**	2	**8.ii**	5
3.i	5	**6.i**	7		
3.ii	6	**6.ii**	5	**Totale**	139
3.iii	7	**6.iii**	6		

Fattori gestionali con "non conformità minore" (9 isp., 2009-2015).



Fattori gestionali con "non conformità maggiore" (9 isp., 2009-2015).



Fattori gestionali con "non conformità minore" (9 isp., 2009-2015).

tra i fattori gestionali individuabili come critici sulla base delle non conformità rilevate dalle commissioni ispettive si possono annoverare quelli riferibili ai punti 2, 4 e 6, cioè alla "Organizzazione e personale" con particolare rilievo per le attività di formazione e addestramento, al "Controllo operativo" in generale (piani di verifica, procedure di manutenzione e procedure operative) e alla "Pianificazione di emergenza". Merita commento, anche, l'elevato numero di non conformità rilevate per il fattore gestionale 7.ii "Analisi degli incidenti e dei quasi-incidenti": questa evidenza indica come la cultura della prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti abbia ampi margini di miglioramento per quanto riguarda gli aspetti "gestionali", anche a fronte di situazione tecnicamente adeguate.

Oltre a questi dati, gli esiti delle ispezioni svolte in Abruzzo rendono disponibili anche ulteriori informazioni sulle autovalutazioni del SGS effettuate dai gestori. Il processo di autovalutazione, detto anche di "analisi dei fattori gestionali", parte dalla considerazione che per ciascun evento registrato presso lo stabilimento (incidente, quasi incidente o anomalia) il gestore è chiamato a individuare uno o più fattori gestionali del proprio sistema la cui carenza può essere ritenuta causa dell'evento medesimo.

Si tratta quindi di un processo in cui ad essere valutate non sono la "conformità" o la "non conformità" di un elemento del SGS rispetto ai requisiti previsti dalla norma: in questa analisi il gestore parte da un dato certo (l'evento registrato) e ne individua una o più cause gestionali riferendole a uno o più fattori del proprio SGS.

1.i	9	**4.i**	11	**6.iv**	5
1.ii	3	**4.ii**	6	**6.v**	7
1.iii	12	**4.iii**	9	**6.vi**	1
2.i	5	**4.iv**	9	**7.i**	5
2.ii	9	**4.v**	4	**7.ii**	11
2.iii	10	**5.i**	5	**8.i**	5
2.iv	1	**5.ii**	2	**8.ii**	5
3.i	7	**6.i**	11		
3.ii	10	**6.ii**	6	**Totale**	185
3.iii	9	**6.iii**	8		

Fattori gestionali con "non conformità" maggiore o minore (9 isp., 2009-2015).

1.i	0	**4.i**	6	**6.iv**	2
1.ii	0	**4.ii**	2	**6.v**	0
1.iii	0	**4.iii**	9	**6.vi**	0
2.i	1	**4.iv**	5	**7.i**	0
2.ii	5	**4.v**	2	**7.ii**	0
2.iii	8	**5.i**	3	**8.i**	0
2.iv	2	**5.ii**	2	**8.ii**	0
3.i	4	**6.i**	2		
3.ii	5	**6.ii**	0	**Totale**	63
3.iii	4	**6.iii**	1		

Esiti delle analisi dei fattori gestionali svolte dai gestori (23 isp., 2000-2015)

Dalle ispezioni decretate dal MATTM e svolte in Abruzzo nel periodo di vigenza della Seveso II, cioè tra agosto 2000 e luglio 2015 (23 ispezioni, fonte ISPRA, elaborazione ARTA) è possibile estrapolare la distribuzione delle ricorrenze dei fattori gestionali.

Questa distribuzione rappresenta quindi una sorta di percezione "critica" che ciascun gestore ha del proprio SGS valutato a fronte di eventi occorsi presso lo stabilimento. In alcuni casi le valutazioni si riferiscono ad analisi dei fattori gestionali rispetto a eventi occorsi in impianti similari: si tratta di un'analisi suggerita e anzi incoraggiata dalla norma, che accresce il valore tecnico e la coerenza statistica delle analisi.

Dalla tabella si rilevano 16 ricorrenze complessive per l'ambito "Organizzazione e personale" (8 per il fattore 2.iii) e 24 ricorrenze per l'ambito "Controllo operativo" (9 per il fattore 4.iii). Si nota pure che i gestori non hanno riconosciuto negli ambiti "Controllo delle prestazioni" e "Controllo e revisione" fattori critici rispetto agli eventi registrati.

I dati riportati offrono conferma indiretta delle risultanze delle ispezioni, nelle quali il fattore gestionale 7.ii "Analisi degli incidenti e dei quasi-incidenti" è stato più volte rilevato dalle commissioni come non conforme. Anche la numerosità delle ricorrenze conferma quanto appena detto: le 63 ricorrenze rilevate dai gestori sono lo 0,9% del totale nazionale (oltre 7.000) mentre il rapporto tra ispezioni regionali e nazionali (23 su 1.179) è circa l'1,9%, cioè più del doppio. In termini ancor più semplici, quindi, avere affrontato in modo adeguato l'analisi degli incidenti e dei quasi incidenti avrebbe dovuto restituire una numerosità di ricorrenze almeno pari al doppio.

La zona industriale di San Salvo. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

Emas e sistemi di gestione ambientale

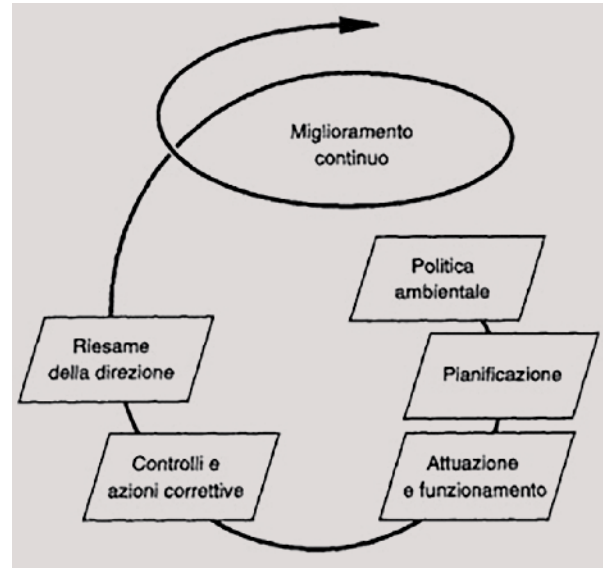
Sergio Croce
ARTA

I Sistemi di Gestione Ambientale

Con il termine sistema di gestione si intende un insieme di procedure, di sistemi informativi e di sistemi informatici dedicati al governo di un processo tipicamente operativo, produttivo o amministrativo.
La nascita di questi sistemi è da far risalire agli anni '50, ma solo negli anni '70, a seguito dei primi dibattiti internazionali sull'ambiente degli anni '70 e di alcuni disastri ambientali, questo di tipo di sistemi rivolge la propria attenzione verso l'ambiente e le prestazioni ambientali di una organizzazione, determinando la nascita dei Sistemi di Gestione Ambientali (SGA).
L'adozione di un SGA nella maggior parte dei casi permette di percepire la gestione degli aspetti e degli impatti ambientali finalizzati alla prevenzione dell'inquinamento non più come un costo ma come una occasione per migliorare i temi legati all'opinione pubblica e i rapporti con le comunità locali e le PA, attraverso un processo di trasparenza delle attività e del modo di gestirle. Esso costituisce, pertanto, una opportunità per aumentare il livello competitivo, attraverso la pubblicità che tali strumenti garantiscono e la riduzione dei costi grazie alle premialità previste a seguito dell'ottenimento di tali riconoscimenti.
L'impostazione dei SGA è riconducibile al cosiddetto "Ciclo di Deming" caratteristico dei processi di miglioramento continuo.

Ciclo di Deming. Attraverso il monitoraggio delle attività e il successivo esame dei risultati ottenuti e degli errori rilevati (non conformità), è possibile innescare una spirale virtuosa che porta al miglioramento continuo dell'organizzazione che ha adottato tale sistema.

L'obiettivo di un sistema di gestione ambientale è quindi definire volontariamente dei traguardi per migliorare continuamente e prevenire gli effetti ambientali delle attività della propria organizzazione.
I principali standard per l'implementazione di un SGA sono la Norma UNI EN ISO 14001:2015 ed il Regolamento Comunitario 1221/2009 - EMAS



(Eco Management and Audit Scheme).
La Norma UNI EN ISO 14001 è una norma internazionale applicabile a tutte le organizzazioni, che specifica i requisiti di un sistema di gestione ambientale.
L'EMAS è un Regolamento comunitario che riconosce il raggiungimento di risultati di eccellenza nel miglioramento ambientale.
Entrambi gli standard consentono alle organizzazioni di:

- implementare un SGA che consenta il progressivo miglioramento delle prestazioni ambientali;
- consentire la valutazione e la verifica (audit) del SGA sia da parte di soggetti interni che esterni all'organizzazione;
- offrire mezzi credibili per fornire informazioni sugli aspetti ambientali delle proprie attività e dei propri prodotti.

La Norma UNI EN ISO 14001

Questa norma fornisce i requisiti di un SGA in modo da permettere ad un'organizzazione di formulare una politica e stabilire i propri obiettivi, tenendo conto delle prescrizioni legislative e delle informazioni riguardanti gli impatti ambientali significativi. È quindi l'organizzazione che si fissa gli obiettivi da raggiungere, i miglioramenti da conseguire, in base anche alle proprie capacità e risorse, ma sempre garantendo il rispetto del principio cardine del miglioramento continuo. L'organizzazione deve inoltre stabilire le procedure operative, i ruoli e le responsabilità, il sistema di documentazione, la formazione del personale, le modalità di comunicazione interna ed esterna, il controllo delle attività svolte, la gestione delle emergenze attraverso le quali conseguire gli obiettivi e traguardi fissati.
Completata questa attività, un'impresa per ottenere la certificazione deve superare positivamente la verifica ispettiva dell'organismo di certificazione,

finalizzata a verificare la conformità del SGA ai requisiti previsti dalla norma ISO 14001.

Il Regolamento EMAS

Il sistema EMAS nasce con l'emanazione da parte dell'Unione Europea del Regolamento n. 1836 del 23 giugno 1993 (EMAS I), che riguarda l'adesione volontaria delle imprese appartenenti al settore industriale ad un sistema comunitario di eco-gestione ed audit.
Successivamente, con il Regolamento n. 761 del 24 aprile 2001 (EMAS II), a sua volta abrogato e sostituito dal Regolamento n. 1221 del 2009 (EMAS III) e attualmente vigente, viene estesa a tutte le organizzazioni pubbliche e private la possibilità di essere registrate.

La conformità legislativa costituisce il punto di partenza di questo sistema di gestione che si fonda sul miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali, sulla creazione di un rapporto di fiducia e trasparenza con le istituzioni e con il pubblico e sulla partecipazione attiva dei dipendenti.
L'organizzazione che intende aderire al Regolamento EMAS deve, attraverso un percorso interno, effettuare una *analisi ambientale* e stabilire la propria *politica ambientale*; successivamente elabora un programma ambientale e dopo l'effettuazione di *audit* al fine di determinare le proprie prestazioni, predispone una *dichiarazione ambientale* che deve essere validata dall'Ente di Certificazione che provvede anche ad un audit esterno o di terza parte per valutare se Dichiarazione e Sistema di Gestione sono conformi ai requisiti stabiliti dal Regolamento EMAS. Completate queste fasi può presentare la domanda di registrazione all'organismo nazionale competente: Comitato Ecolabel e l'Ecoaudit - Sezione EMAS Italia che ha sede presso l'ISPRA.
Ricevuta la richiesta, il Comitato avvia il procedimento di registrazione, accertando il rispetto delle condizioni stabilite dal Regolamento EMAS. Tale Comitato si avvale del Sistema delle Agenzie per ottenere le informazioni relative al rispetto della normativa ambientale cogente per l'Organizzazione richiedente la Registrazione. Nel caso in cui sia le verifiche aggiuntive del Comitato, sia quelle effettuate dall'Agenzia Regionale o Provinciale (per le province autonome) di riferimento vadano a buon fine, l'Organizzazione viene registrata sul registro ufficiale EMAS Europeo, consultabile al link: http://www.emas-register.eu.

Cosa fa ARTA

L'ARTA è chiamata dal Comitato Ecolabel Ecoaudit – Sezione EMAS ad esprimersi sul pieno rispetto della normativa ambientale applicabile all'Organizzazione richiedente la Registrazione EMAS. Tale verifica può essere effettuata sia sulla base della conoscenza del territorio e delle realtà aziendali che vi esercitano, sia attraverso un esame della documentazione in archivio, che attraverso sopralluoghi mirati, spesso accompagnati dalla consultazione di altri enti pubblici che potrebbero avere ulteriori informazioni ambientali ascrivibili all'organizzazione richiedente.

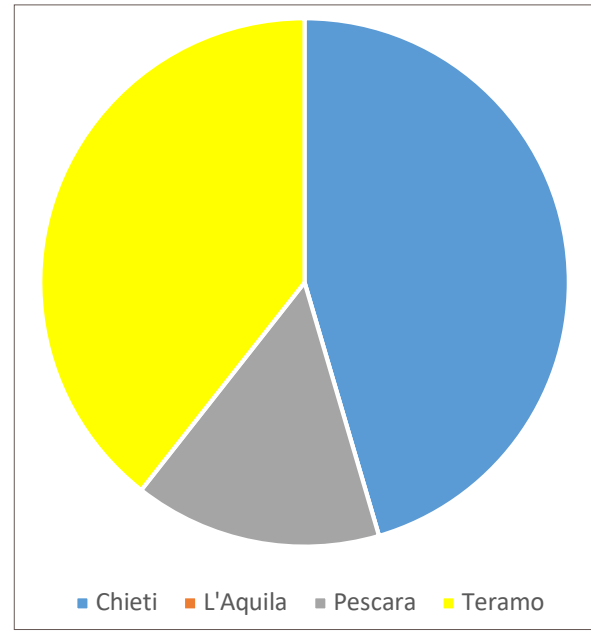
La situazione in Abruzzo

L'elenco delle Organizzazioni registrate EMAS è consultabile al database presente sul sito di ISPRA, al link: http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/emas/elenco-organizzazioni-registrate-emas.
In Abruzzo, al 31 maggio 2018 risultano registrate trentatre organizzazioni di cui quattro enti pubblici (Comune di Chieti, Colonnella, Martinsicuro e Pineto) e ventinove organizzazioni private.
Nella distribuzione sul territorio, la provincia di Chieti ricopre un ruolo principale con 15 registrazioni, seguita dalla provincia di Teramo con 11. Nel territorio aquilano, nonostante in passato ci siano state delle organizzazioni registrate, al momento non si hanno registrazioni EMAS.
Infatti, può capitare che alcune organizzazioni registrate non mantengano la registrazione per crisi aziendali o per altre motivazioni.

A livello nazionale, l'Abruzzo si colloca all'ottavo posto per numero di Registrazioni EMAS.

Fonte delle informazioni e dati:
http://www.greensga.it/
ARTA Abruzzo
http://www.ergongroup.it/
https://it.wikipedia.org

Registrazioni EMAS in Abruzzo.



Il suggestivo ambiente naturale della Riserva di Zompo Lo Schioppo. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni.*

Mezzi di servizio di una azienda di raccolta e gestione dei rifiuti.
Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni

CAPITOLO XI

Rifiuti

I rifiuti

Roberto Luis Di Cesare
ARTA

Situazione generale

Adeguamento del Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti (PRGR)

In attuazione dell'art. 199, comma 8, del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, la Regione Abruzzo ha provveduto ad adeguare il Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti con la L.R. 23 gennaio 2018, n. 5 *"Norme a sostegno dell'economia circolare – Adeguamento Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti (PRGR)"* (BURA Speciale n. 12 del (31/01/2018).

Le principali finalità del PRGR sono:

- Garantire il rispetto della gerarchia di cui all'articolo 4 della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008.
- Assumere il principio dell'economia circolare come delineato con la legge 28 dicembre 2015, n. 221.
- Promuovere l'utilizzo di strumenti economici ed etici, in particolare sistemi di tariffazione puntuale, bilanci ambientali degli operatori pubblici e privati, nonché dei sistemi di qualità.

La gerarchia dei rifiuti (Direttiva 2008/98/CE)

Novità nella Normativa Nazionale e Regionale

Decreto Ministeriale del 26/05/2016 *"Linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata"*;

D.G.R. n. 621 del 27/10/2017 *"Metodo standard della Regione Abruzzo per la determinazione della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani ed assimilati"*;

D.G.R. n. 383 del 21/06/2016 "*Approvazione dello schema di convenzione per la gestione e l'uso dell'applicativo O.R.SO. (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale) relativo alla raccolta dei dati di produzione e gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti gestiti dagli impianti in regione Abruzzo*";

Determinazione DPC026/75 del 11/05/2017 **"***Gestione ed utilizzo dell'applicativo O.R.SO. (Osservatorio Rifiuti SOvraregionale) relativo alla raccolta dei dati di produzione e gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti gestiti dagli impianti in Regione Abruzzo. Attività inerenti l'Applicativo O.R.SO. 3.0: modalità, contenuti e tempistiche*".

Quadro sinottico degli indicatori

N	DPSIR	Descrizione
01	P	Rifiuti urbani prodotti
02	P	Rifiuti Speciali Pericolosi prodotti
03	P	Rifiuti Speciali Non Pericolosi prodotti
04	P	Tipologie di discarica
05	P	Impianti di compostaggio
06	P	Autodemolitori
07	P	Apparecchi contenenti PCB/PCT
08	S	Composizione merceologica dei Rifiuti Urbani
09	S	N° trasportatori di Rifiuti per Provincia
10	R	Rifiuti Urbani raccolti in modo differenziato
11	R	Controlli ARTA
12	R	Volumetrie residue rifiuti in discarica
13	R	% di raccolta differenziata per Provincia e Comune

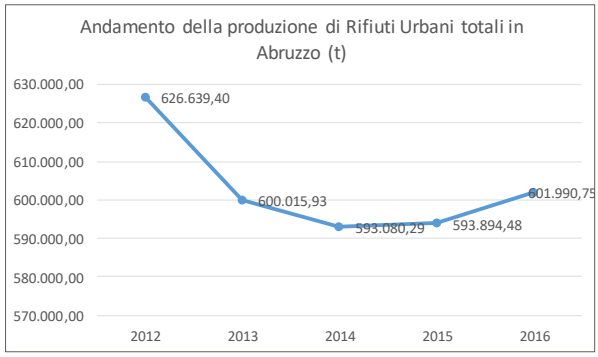
La situazione in Abruzzo

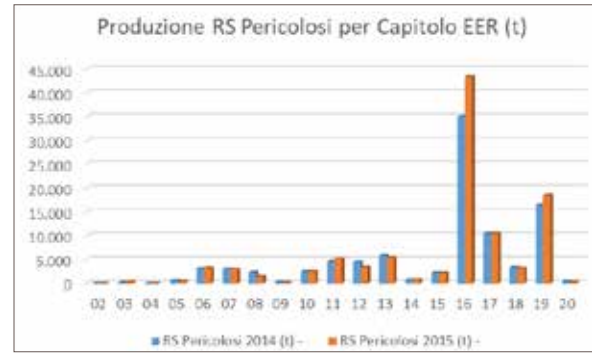
La produzione totale dei rifiuti urbani è passata da 626.639,40 tonnellate del 2012 a 601.990,75 tonnellate del 2016, mostrando una diminuzione quasi costante fino al 2014, con un lieve incremento nel biennio 2015-2016 pari al 1,5% circa. In termini di produzione pro capite di rifiuti urbani si è passati da 479,66 kg/ab.*anno del 2012 a 455,28 kg/ab.*anno del 2016, registrando un andamento in linea con la produzione totale dei rifiuti urbani.

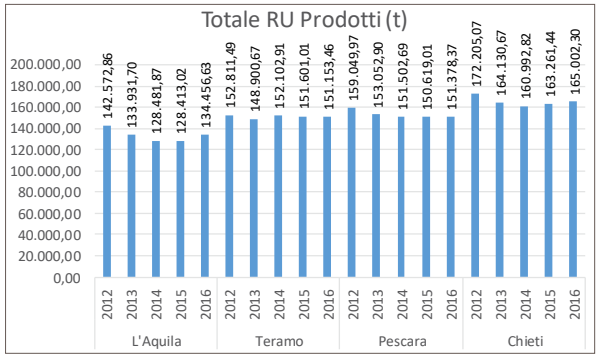
I rifiuti speciali pericolosi, costituiscono rispetto alla produzione totale dei rifiuti speciali, una bassa percentuale pari al 3,92% nel 2014 e al 4,38% nel 2015. Nel biennio esaminato 2014-2015 a livello regionale, si rileva nel 2015 un aumento della produzione dei rifiuti speciali pericolosi pari al 8,5% rispetto al 2014, in quanto si è passati da 95.351 a 103.475 tonnellate.

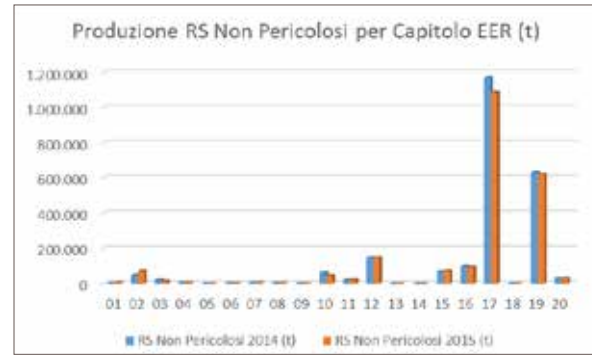
A livello regionale la produzione dei rifiuti speciali non pericolosi costituisce la maggior parte della produzione totale dei rifiuti speciali pari al 96,48% nel 2014 e al 95,62% nel 2015. Nel biennio considerato 2014-2015, si evidenzia nel 2015 una diminuzione della produzione dei rifiuti speciali non pericolosi pari al 3,44% rispetto al 2014, passando da 2.338.747 a 2.258.295 tonnellate.

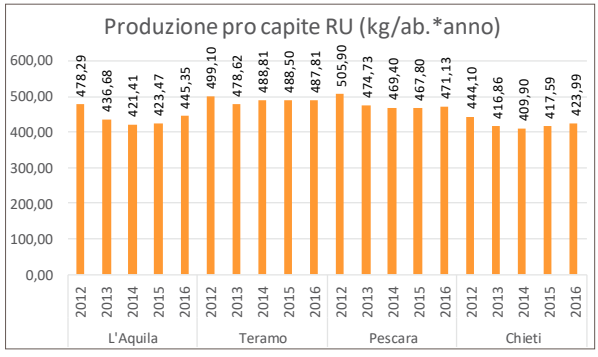
In Abruzzo sono operative al 31/12/2016 n. 11 di-

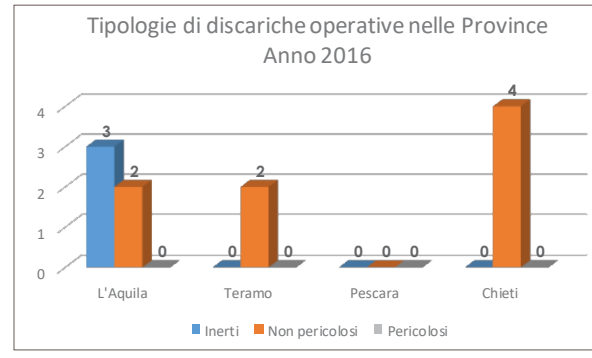












scariche ripartite, secondo la classificazione di cui al D. Lgs. n. 36 del 13/01/2003, in n. 3 discariche per Inerti, n. 8 discariche per rifiuti Non Pericolosi e nessuna discarica per rifiuti Pericolosi.

Sono presenti al 31/12/2016 n. 8 impianti di compostaggio di cui n. 7 operativi e n. 1 inattivo ubicato in Provincia di L'Aquila. Nel 2016 sono stati trattati complessivamente 159.437,38 tonnellate di rifiuti organici di cui 123.498,92 tonnellate di umido, 12.973,60 tonnellate di verde, 20.288,83 tonnellate di fanghi e 2.676,03 tonnellate di altre frazioni organiche.

In Abruzzo sono operativi al 31/12/2016 n. 41 autodemolitori. A livello regionale nel triennio 2014-2015-2016 si registra una tendenza all'aumento nel n. di autoveicoli trattati (codice EER 160104) passando da 21.802 tonnellate di autoveicoli nel 2014 a 24.914 tonnellate nel 2016.

Per quanto riguarda le apparecchiature contenenti PCB, si registra dal 2008 al 2016 una progressiva diminuzione del numero pari complessivamente al 62,31%, in quanto si è passati da n. 520 a n. 196 apparecchiature che restano ancora da smaltire.

A livello regionale nel 2016, la composizione merceologica dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato è formata in ordine decrescente per il 46% da Frazione Organica, il 24% da Carta e Cartone, il 14% da Vetro, il 5% da Plastica, il 3% da Ingombranti Misti, il 2% da Legno, l'1% da RAEE, l'1% da altro RD, l'1% da Pulizia Stradale a Recupero, l'1% da Rifiuti da Costruzione e Demolizione, l'1% da Metallo, l'0.8% da Tessili e l'0,2% da Raccolta Selettiva.

In Abruzzo, al 18/04/2018, risultano n. 3.736 iscritti nelle varie Categorie d'Iscrizione dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali.

Nell'arco temporale che va dall'anno 2012 all'anno 2016, si rileva un costante aumento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani. A livello regionale si passa da 237.470,63 tonnellate di RD nel 2012 a 323.666,68 di RD nel 2016. Un costante aumento si rileva anche per il pro capite di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, passando per Regione da 181,77 Kg/ab.*anno nel 2012 a 244,79 Kg/ab.*anno nel 2016.

Sono state controllate nell'anno 2015 e nel 1° se-

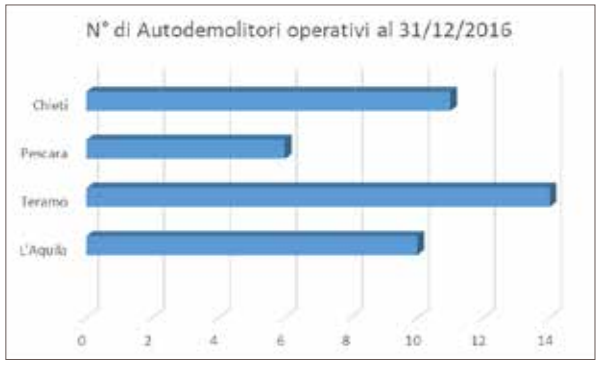
mestre dell'anno 2016 dai Distretti Provinciali ARTA di L'Aquila, Chieti e Pescara n. 156 attività con autorizzazioni AIA, AUA e altre tipologie di autorizzazioni. Al 31/12/2016, la volumetria residua delle discariche è pari a 1.683.290 mc nelle discariche per rifiuti non pericolosi e 33.530 mc nelle discariche per rifiuti inerti.

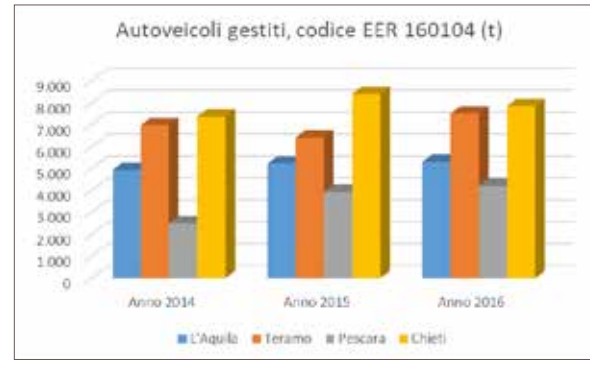
La % di raccolta differenziata in Abruzzo ha registrato un significativo aumento nel periodo temporale di riferimento 2012-2016, passando dal 37,90% del 2012 al 53,77% del 2016. Anche a livello provinciale la % di raccolta differenziata ha registrato un significativo aumento.

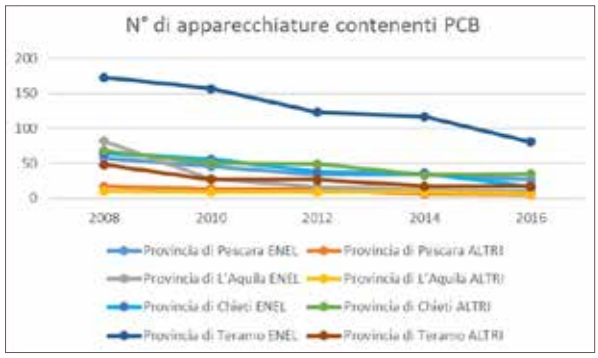
Impianti di compostaggio di rifiuti selezionati anno 2016

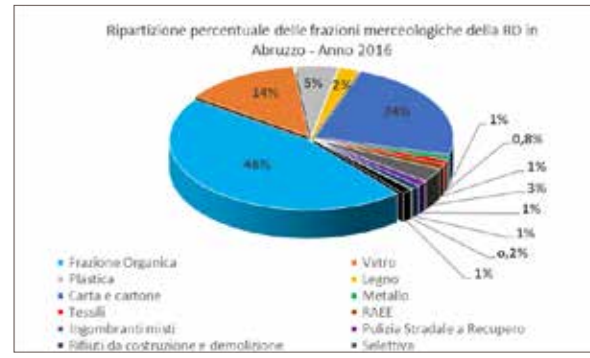
Prov.	Comune	Totale rifiuti trattati (t/a)	Tipologie del rifiuto trattato (t/a)				Output dell'impianto (t/a)		Stato operativo
			Frazione organica umida	Verde	Fanghi	Altro	Prodotti in uscita	Quantitativo Compost prodotto	
AQ	Aielli	28.741,81	26.353,84	2.384,87		3,10	**acm**	7.200,00	Operativo
AQ	Avezzano	19.524,97	18.477,41	1.047,56			**acm**	4.833,62	Operativo
AQ	Massa D'Albe	41.784,58	39.988,59	1.658,07		137,92	**acm**	8.387,58	Operativo
AQ	Castel di Sangro						**acm**	0,00	Inattivo
CH	Cupello	33.330,24	31.872,88	1.457,36			**acm**	1.063,02	Operativo
TE	Notaresco	8.134,77	6.793,26	1.007,30		334,206	**acm**	1.190,58	Operativo
TE	Atri	13.001,12		4.566,07	6.434,15	2.000,90	**acm**	6.078,22	Operativo
TE	Colonnella	14.919,89	12,94	852,37	13.854,68	199,90	**acf**	3.295,14	Operativo
Sono evidenziate le aziende associate al CIC - Consorzio Italiano Compostatori, che producono prodotti a marchio di qualità CIC									

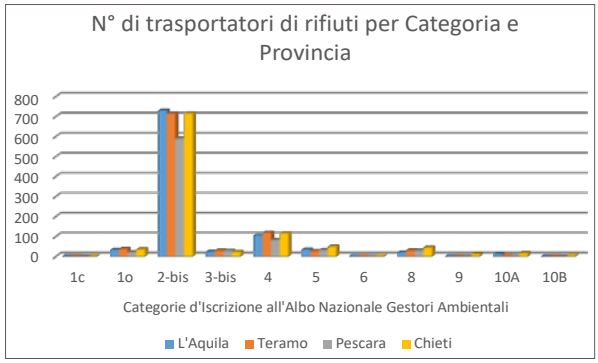
Particolare di un impianto di compostaggio.



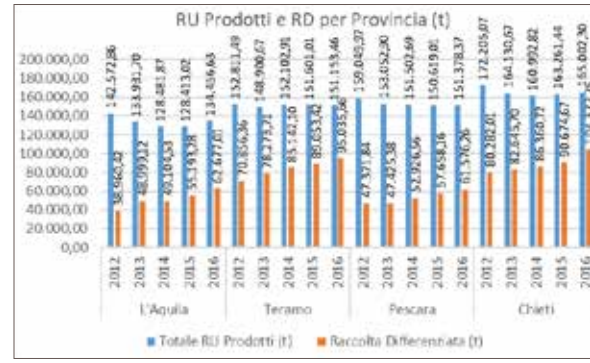


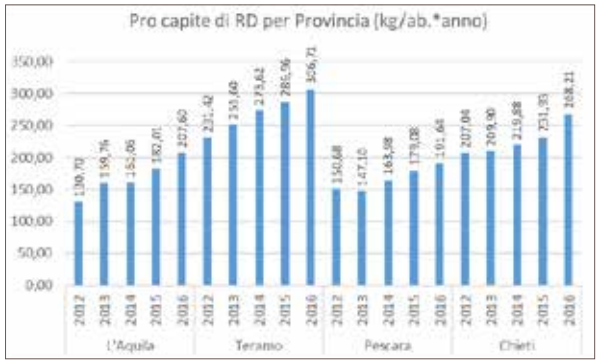


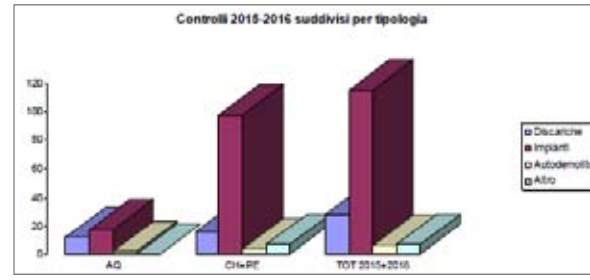




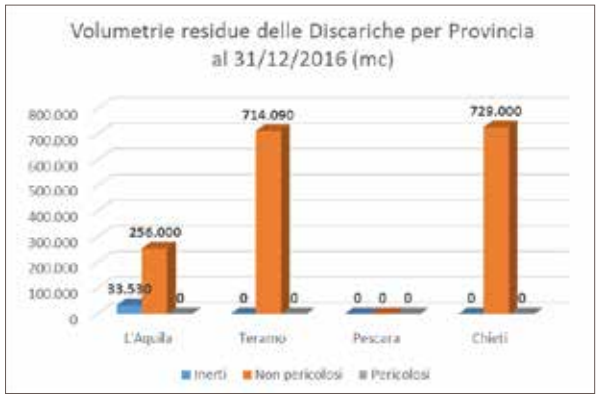
Trasportatori di rifiuti in Abruzzo suddivisi per Provincia e Categoria, al 18/04/2018

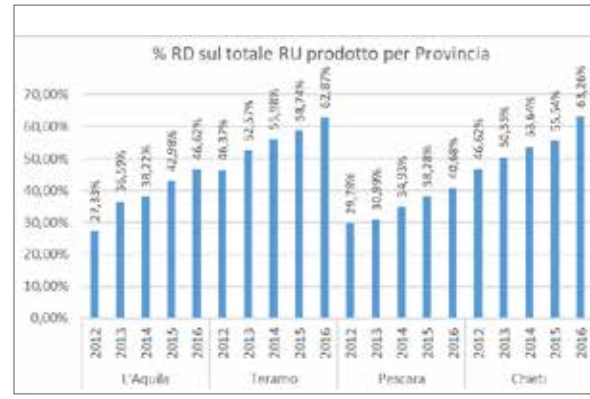






Distribuzione dei controlli per tipologia di attività, anno 2015 e 1° semestre 2016





Le cime della catena del Gran Sasso, con a destra l'altopiano di Campo Imperatore.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni

CAPITOLO XII

Clima

Clima e mutamenti climatici

Eleonora Aruffo, Matteo De Albentiis, Piero Di Carlo
Dipartimento di Scienze Psicologiche della Salute e del territorio. Università 'G. d'Annunzio' di Chieti-Pescara

Nella destabilizzazione del clima globale gioca un ruolo determinante il complesso delle emissioni di gas serra derivanti dalle combustioni di origine industriale, dal traffico e trasporti, dal riscaldamento e dal raffrescamento degli edifici, dalle stufe domestiche e dalla deforestazione. È l'altra faccia della medaglia di questo attuale modello di sviluppo, economico e sociale, basato sulle combustioni e che mostra la sua insostenibilità.

Il documento scientifico oramai inoppugnabile per la comprensione dei mutamenti in atto ci viene dal Gruppo di Lavoro dell'IPCC (Intergovermental Panel on Climate Change), il prestigioso organismo internazionale –insignito del premio Nobel- che si occupa dello studio delle modificazioni climatiche, e che ha pubblicato l'analisi della situazione del Pianeta al 2013 e, recentemente, le valutazioni sugli scenari della COP 21 di Parigi con previsioni sulle due ipotesi di temperature media del Pianeta: riscaldamento a 1,5 gradi e a 2 gradi. Per contrastare il riscaldamento globale occorre ridurre drasticamente le emissioni clima-alteranti da subito. La concentrazione dell'anidride carbonica nell'atmosfera, da 280 parti per milione dell'era pre-industriale, nel corso del 2016, ha raggiunto la concentrazione media di 403,3 parti per milione (ppm), contro le 400 ppm registrate nel 2015. Si è trattato di un aumento, nel giro di soli dodici mesi, particolarmente forte e dunque preoccupante, visto che nel precedente decennio l'aumento medio è stato di 2,1 ppm ogni anno. Nell'aprile del 2017, il Mauna Loa Observatory, la più antica stazione di rilevamento dell'anidride carbonica al mondo, ha registrato per la prima volta una lettura superiore a 410 ppm. I dati sono preoccupanti sia per i livelli raggiunti, e anche e soprattutto per la velocità di crescita della concentrazione di CO_2 che, secondo la NASA, sta aumentando 100 volte più rapidamente rispetto alla fine dell'ultima era glaciale. Gli effetti sono sulle cronache: piogge di elevatissima intensità, periodi prolungati con ondate di caldo, aumento della desertificazione, crisi idriche in parti del mondo che diventano sempre più inabitabili, diffusione di specie tropicali a latitudini sempre maggiori tra cui zanzare vettori di malattie, danni all'agricoltura, siccità con incendi boschivi ecc.

Con lo scioglimento del permafrost potremmo avere un aggravamento significativo con la liberazione di gas clima-alteranti, soprattutto di metano, in quantitativi imponenti e questo gas è decine di volte più attivo dell'anidride carbonica nell'aumentare l'effetto-serra. Occorre quindi operare nel contenimento drastico delle emissioni e predisporre piani di adattamento da momento che la situazione climatica può essere ristabilita con azioni decise, entro limiti positivi ma i benefici verranno assai lentamente e quindi è necessario proteggersi dagli eventi estremi.

Il vasto altopiano di Campo Imperatore a fine inverno, in fase di scioglimento del manto nevoso.
Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni

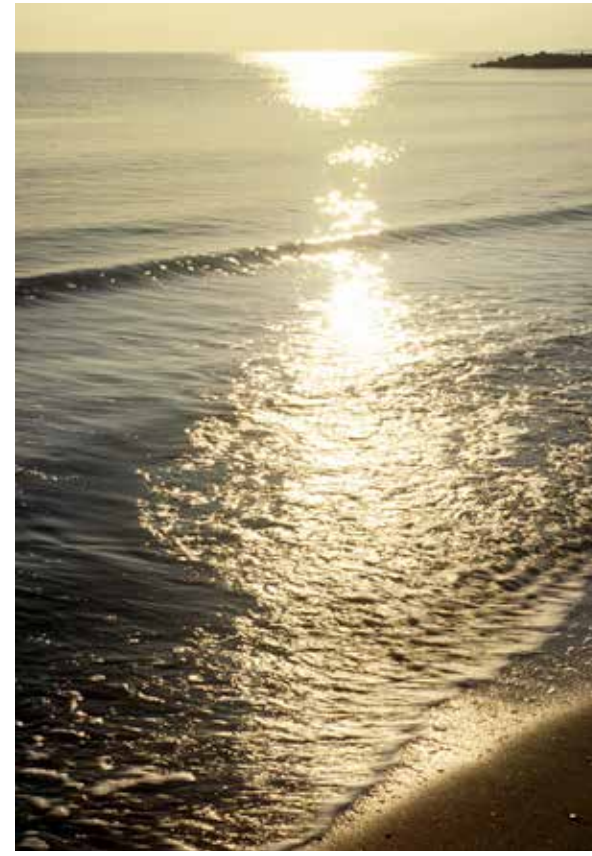
Il paesaggio lunare di Campo Imperatore; in primo piano la vetta dolomitica del Monte Bolza.
Foto Roberto Di Vincenzo / Archivio Carsa Edizioni

In questo rapporto troverete un inquadramento climatico dell'Abruzzo e le previsioni e le azioni del PACC (Piano di Adattamento ai Mutamenti Climatici) predisposto dalla Regione, con l'analisi dei dati sulla situazione regionale.

Clima della Regione Abruzzo

Il territorio della Regione Abruzzo è caratterizzato da un regime meteorologico estremamente dinamico e da un clima piuttosto complesso, in virtù del posizionamento geografico e a causa della elevata complessità orografica. L'Abruzzo, che da ovest verso est si estende dai settori centrali appenninici italiani alle coste del medio adriatico, è situato alle medie latitudini nel comparto Mediterraneo. Ciò fa sì che, per la maggior parte dell'anno, risenta del contrasto tra le masse d'aria tropicale e polare (marittima o continentale). Quest'ultimo favorisce una buona alternanza tra espansioni anticicloniche e transito di perturbazioni, specialmente in Autunno e Inverno, conferendo connotazioni ben distinte alla stagionalità. Inoltre, in Abruzzo, tali strutture bariche sono fortemente influenzate dalla distribuzione della superficie orografica, disposta principalmente a formare una barriera sull'asse nord-sud seguendo la disposizione dei rilievi appenninici. Anche il clima, oltre che il meteo, risente di questa variabilità e complessità territoriale. In virtù della presenza sui confini occidentali di catene montuose e dei litorali sui confini orientali, i valori termici medi regionali vanno gradualmente a divenire più elevati muovendosi da ovest verso est, anche se va tenuto conto che le aree confinali con il Lazio sono leggermente influenzate dall'influsso mitigatore del Tirreno e che i settori più elevati della regione si trovano a cavallo tra i settori interni e quelli adriatici. Secondo la classificazione Köppen-Geiger recentemente aggiornata (Kottek et al. 2006, Peel et al. 2007) per il periodo 1986-2010, l'intera regione è caratterizzata principalmente dalla classe dei Climi Mesotermi di tipo C temperati delle medie latitudini. Il sottoclima di riferimento è il C*f* senza mese arido con particolari aree microclimatiche appartenenti al sottoclima C*s* con stagione estiva secca. Tra i sottotipi climatici regionali si annoverano, dunque: l'Umido Sub-Tropicale (C*f*a - colline e litorali del versante adriatico), il Temperato oceanico (C*f*b – zone appenniniche collinari e di bassa montagna), l'Oceanico Sub-Polare (C*f*c - aree appenniniche di medio-alta montagna), Mediterraneo con estate molto calda (C*s*a - Fucino e Valle Peligna), Mediterraneo con estate calda (C*s*b - Piana del Cavaliere e Valle Roveto). Condizione climatica che, tuttavia, è destinata a cambiare verso un graduale riscaldamento che coinvolge l'intero pianeta. Per comprendere meglio quali siano stati i trend termici a livello regionale a partire dagli anni '30, sono state eseguite delle analisi annuali e stagionali del tasso di variazione delle temperature medie giornaliere, massime, minime e sulla loro distribuzione sul territorio. Il dataset utilizzato è stato fornito dal Centro

Il compatto sistema dei rilievi montani d'Abruzzo emerge da un fitto banco di nuvole. *Foto Roberto Di Vincenzo / Archivio Carsa Edizioni*



Due momenti di alba estiva sul litorale adriatico abruzzese. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

Funzionale della Regione Abruzzo. Sono state selezionate 22 serie temporali, tenendo conto della continuità nelle misure nel corso del XX secolo, omogeneizzate attraverso il software HOMER frutto della COST Action Europea ES601 (Mestre et al., 2013). In linea generale, la temperatura media giornaliera regionale evidenzia una crescita pari a +0.13°C per decade nel periodo 1930-1979, di +0.42°C per decade nel periodo 1950-2015 e un aumento ancora più pronunciato nel periodo 1980-2015 con +0.60°C per decade. Dal punto di vista stagionale, l'aumento della temperatura media su tutte le stazioni di misura abruzzesi nel periodo 1950-2015 risulta più marcato in primavera ed estate con +0.46°C per decade; in autunno e inverno l'incremento si attesta rispettivamente su +0.39 e +0.37°C per decade. Nello specifico, le temperature massime nel periodo 1950-2015 hanno avuto una tendenza all'incremento pari a +0.63°C per decade, tra il 1980 e il 2015 di +0.78°C per decade. Le temperature minime, invece, nel periodo 1950-2015 hanno fatto registrare un aumento di +0.22°C per decade e tra il 1980 e il 2015 un incremento pari a +0.42°C per decade. Nel periodo 1950-2015, l'incremento medio regionale è risultato di +0.042 ± 0.007°C/anno: da un punto di vista territoriale, si evidenziano siti come Sulmona con un aumento pari a +0.047°C/anno, seguita da L'Aquila con +0.045°C/anno. Nel periodo più recente 1980-2015, i tassi di aumento risultano più marcati, con una media regionale pari a +0.060 ± 0.015°C/anno; in questo caso è Teramo che presenta un maggiore riscaldamento, pari a +0.072°C/anno. Complessivamente, i siti in cui i tassi di variazione della temperatura nel periodo 1980-2015 sono ben al disopra della media regionale sono Teramo, Castel di Sangro, Scerni, Montazzoli e Assergi. I recenti dati sul riscaldamento globale forniti dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) nell'ultimo Rapporto di Valutazione (Fifth Assestment Report 2013/2014 - AR5) permettono un confronto diretto tra situazione a livello planetario e locale, utile per capire quale sia l'impatto di tale fenomeno sulla nostra regione. Nel periodo 1930-1979 in Abruzzo la temperatura media è aumentata di +0.13°C per decade mentre a livello globale di +0.02°C/decade; nel periodo 1950-2015, invece, nella nostra regione si è avuto un incremento di +0.42°C/decade a fronte di un aumento di +0.15°C/decade nell'emisfero nord e di +0.21°C/decade in Europa. Ma il dato più significativo si ha confrontando i trend di variazione per il periodo 1980-2015: in Abruzzo si è assistito ad un aumento di +0.60°C per decade, rispetto a un +0.23°C/decade per l'emisfero nord e un +0.44°C/decade per l'Europa. Il confronto tra i dati mette in evidenza come il riscaldamento globale si manifesti in modo più incisivo a livello locale. Queste analisi del trend termico dell'ultimo secolo risultano di fondamentale importanza per valutare eventuali impatti futuri e definire strategie o piani di adattamento ai cambiamenti climatici.

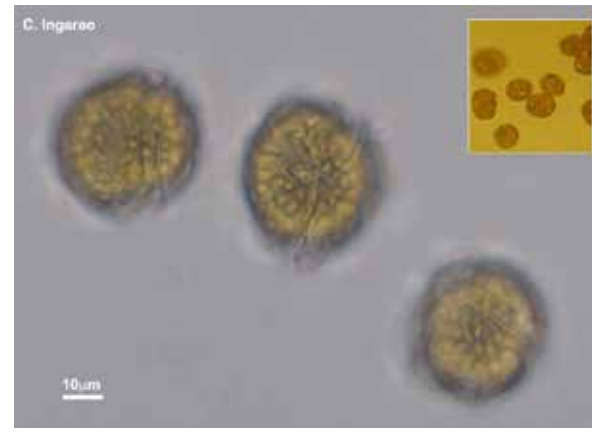
Nella grancia di Santa Maria del Monte, a quota 1700 metri su Campo Imperatore, durante la "piccola glaciazione" che fra XIV e XVI secolo colpì le aree appenniniche, i monaci cistercensi gestivano un'azienda armentaria che contava ben 70.000 capi ovini.
Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni

Specie alloctone della costa abruzzese favorite dai cambiamenti climatici

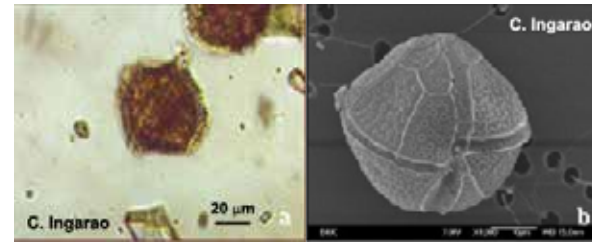
Cristina Ingarao
Esperta in oceanografia ed ecologia marina

Nel corso degli ultimi decenni si sta assistendo alla comparsa di specie animali e vegetali la cui provenienza è spesso riconducibile a mari lontani. Si tratta dell'intrusione di specie non indigene, estranee all'ambiente in cui sono arrivate. Specie "aliene" appunto o specie "alloctone". Il fenomeno riguarda quasi tutti i raggruppamenti floro-faunistici marini. L'arrivo di nuove specie ittiche provenienti da aree tropicali extramediterranee ha assunto negli ultimi 30 anni un significativo incremento. Il fenomeno è in questo caso da associare soprattutto a spostamenti migratori indotti dai cosiddetti "cambiamenti globali" attribuibili alla perdurante anomalia climatica e al complessivo surriscaldamento del clima, dei mari e degli oceani. Anche se il fattore determinante è da attribuire all'aumento della temperatura, pare che altre variabili abbiano contribuito al consolidamento di tale tendenza. Primo fra tutti è stata l'apertura del Canale di Suez. Il Canale di Suez, il cui escavo è avvenuto nel 1869, costituisce una delle porte attraverso la quale transitano pesci provenienti dal Mar Rosso e dall'Oceano Indiano. La migrazione proveniente dal mar Rosso prende il nome di migrazione "lessepsiana" in onore dell'ingegnere Ferdinand-Marie de Lesseps (1805- 1894) uno dei principali progettisti e fautori nella costruzione del canale di Suez. Le stime delle specie ittiche transitate nell'area mediterranea vengono di anno in anno aggiornate a seguito della registrazione di nuovi arrivi. Si presume che al momento siano circa 60, la loro distribuzione interessa il Mediterraneo orientale (Israele, Libano, Turchia, Cipro e Grecia) e la parte centro-orientale del Nord Africa con un significativo interessamento dei mari che bagnano l'Italia meridionale. Il processo di intrusione di specie provenienti da aree marine tropicali o subtropicali si sta verificando in maniera significativa anche attraverso lo stretto di Gibilterra, uno sbocco che al contrario del canale di Suez ha da sempre costituito continuità con l'oceano Atlantico. In questo caso le specie migranti provengono dall'area sahariana e dalla regione ibero-marocchina. Anche in questo caso l'innalzamento termico delle acque ha rappresentato il principale fattore causale. La stima delle specie ittiche finora emigrate dall'Atlantico sono una trentina.

Negli elenchi delle specie in "viaggio" per i mari del mondo, sono compresi invertebrati e vertebrati così pure organismi unicellulari (microalghe, protozoi, batteri), virus e macroalghe. La Ciesm (Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée) ha a tal riguardo censito nel Mediterraneo 565 specie alloctone appartenenti a diversi gruppi vegetali e animali (132 vegetali, 25 celenterati, 16 briozoi, 141 molluschi, 59 anelli-

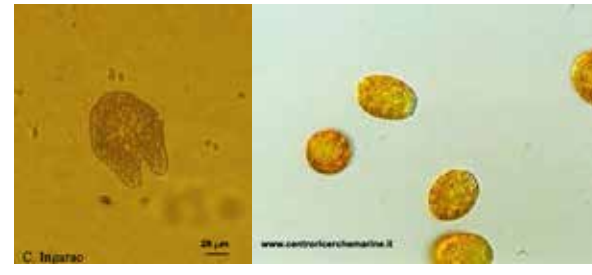


Coolia monotis

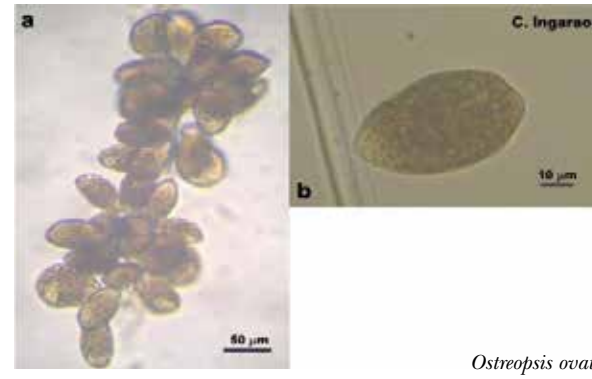


Lingulodinium polyedrum - Foto in vivo ed al SEM

Prorocentrum levis

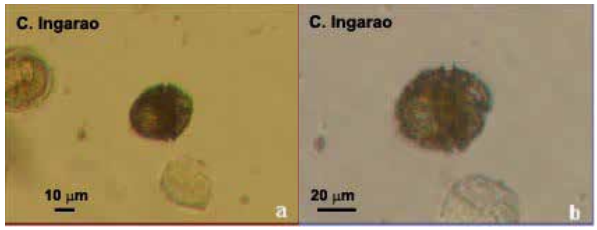


Akashiwo sanguinea *Fibrocapsa japonica*

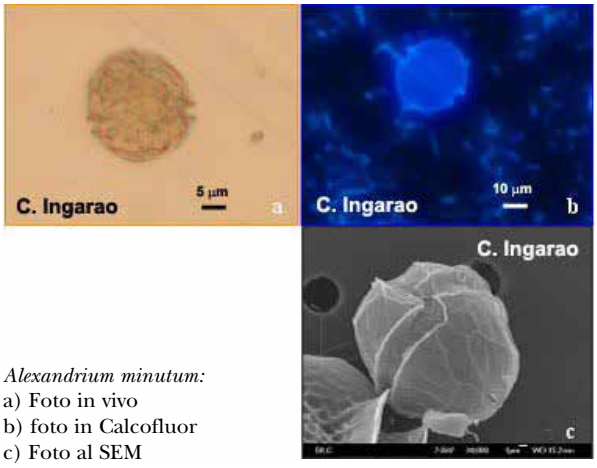


Ostreopsis ovata

Prorocentrum lima - a) Cellula fissata in soluzione Lugol; b) cellula fissata in formalina allo 0.4%

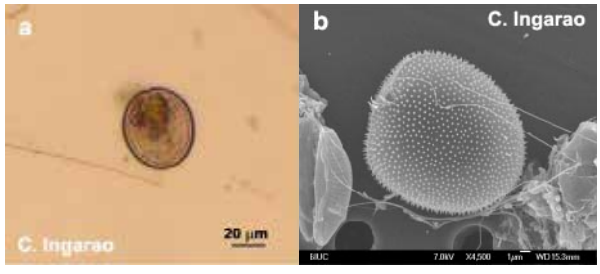


Protoceratium reticulatum. Foto in vivo



Alexandrium minutum:
a) Foto in vivo
b) foto in Calcofluor
c) Foto al SEM

Prorocentrum minimum: Foto in vivo ed al SEM



Prorocentrum micans

di, 60 crostacei, 12 ascidiacei, 120 pesci). Di queste, 185 sarebbero già presenti nei mari italiani.

Anche se esistono tendenze migratorie di origine prettamente naturale, ultimamente si sta verificando un incremento di specie alloctone per colpa dell'uomo. Le attività commerciali, che necessariamente contemplano trasporti via nave e l'acquacoltura sono da annoverare tra le principali cause di questo processo.

Una specie alloctona può non avere successo e soccombere o, al contrario, se trova condizioni favorevoli al suo sviluppo, mancandone gli antagonisti naturali che nei siti di provenienza ne regolavano l'espansione, può insediarsi e diffondersi assumendo in diversi casi un carattere invasivo.

Nel caso Adriatico, un evidente esempio ci viene fornito dalla Vongola verace filippina (*Tapes philippinarum*), un pregiato bivalve immesso agli inizi degli anni 80 negli specchi lagunari del delta del Po. Oggi questa specie ha travalicato quegli ambienti e si rinviene in quasi tutto l'Adriatico.

I principali veicoli di specie alloctone sono appunto le navi che attraverso il biofouling o mediante acqua di sentina, trasportano cisti quiescenti, uova, stadi larvali e spore di specie non endemiche del porto di provenienza.

L'introduzione di specie alloctone in una determinata area può avere conseguenze imprevedibili.

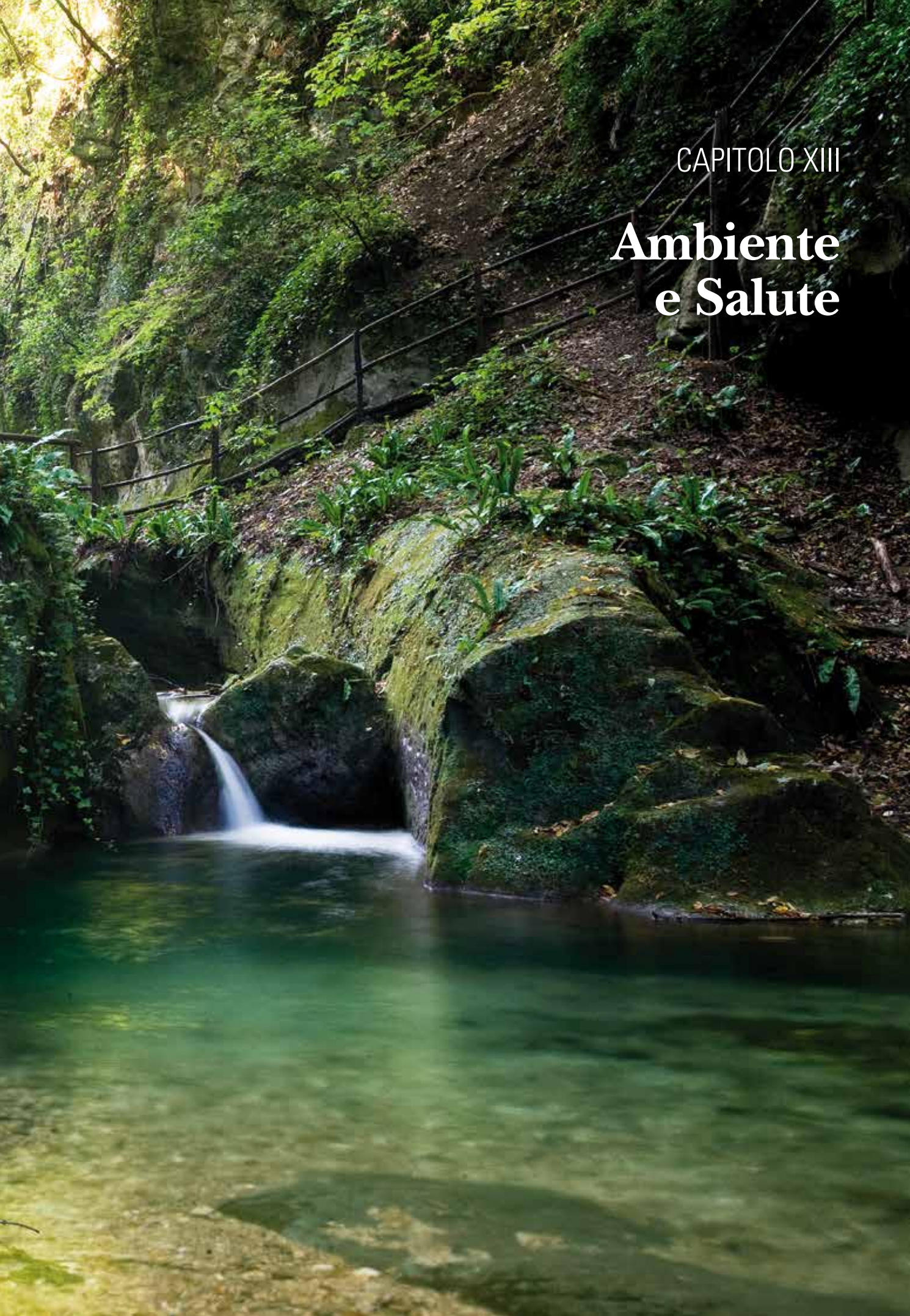
In alcuni casi la nuova specie può passare inosservata, soprattutto se non raggiunge alte densità, ma, nei casi ove questa condizione si verifica, si possono avere guasti ambientali, danni economici e pericoli per la salute umana. Se una specie alloctona entra in competizione con le specie tipiche di una determinata area può esercitare impatti negativi apportando cambiamenti nelle comunità e alterare la biodiversità e il funzionamento dell'ecosistema.

Danni alle attività umane rivolte al mare e alle sue risorse possono derivare dalla comparsa di specie microalgali in grado di sintetizzare tossine e rendere pertanto complessa se non pericolosa la produzione e la vendita incontrollata dei prodotti della molluschicoltura e della pesca. Le cosiddette HAB, Harmful Algal Bloom, fioriture di microalghe pericolose, ossia tossiche, attraverso il bioaccumulo nei molluschi bivalvi di impianti di mitilicolture, possono raggiungere l'uomo e biomagnificarsi, portando danni alla salute umana.

Pseudo-nitzschia
spp. al microscopio ottico

Karenia mikimotoi

Il tratto iniziale del fiume Alento, in prossimità dell'Abbazia di San Liberatore a Majella. Serramonacesca.
Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni



CAPITOLO XIII

Ambiente e Salute

La Legionella

Giovanella Vespa, Benedetto Cocciante
ARTA

Introduzione

"Legionellosi" è la definizione di tutte le forme morbose determinate da batteri Gram-negativi aerobi appartenenti al genere *Legionella,* che si può manifestare sia in forma di polmonite, sia in forma febbrile extrapolmonare che in forma subclinica.

La Legionella deve il suo nome ad una epidemia di polmonite che si verificò nel 1976 tra i partecipanti ad un convegno dell'*American Legion* (i cosiddetti "Legionnaires") che si svolse in un Hotel di Philadelphia (USA), in occasione della quale 221 persone si ammalarono e 34 morirono.

Successivamente si scoprì che la malattia era stata determinata da un batterio che fu isolato dall'impianto di condizionamento dell'Hotel in cui avevano soggiornato gli ex combattenti.

Il genere *Legionella spp* è un microrganismo ambientale ubiquitario**,** che cresce ad una temperatura compresa tra 25° e 42°C, potendo resistere anche a temperature superiori (fino a 63°C) e ad un pH tra 5,5 e 8,3.

Si conoscono 61 specie diverse di Legionella che comprendono circa 70 sierogruppi distinti, ma non tutte le specie sono state associate a casi di malattia nell'uomo. La specie più frequentemente coinvolta è la *Legionella pneumophila*, costituita da 16 sierogruppi diversi di questi i sierogruppi 1 e 6 sono considerati i più patogeni per la specie umana.

Dal punto di vista ecologico l'habitat delle Legionelle è costituito dai diversi ambienti acquatici naturali come le acque sorgive, comprese le acque termali, i fiumi e i laghi. Da questi ambienti le legionelle possono raggiungere gli ambienti acquatici artificiali come le condotte delle città e gli impianti idrici degli edifici, quali serbatoi e tubature, le piscine e le fontane che possono funzionare come amplificatori del microrganismo.

La presenza di Legionella negli edifici pubblici e privati, nelle strutture sanitarie, termali e turistico-ricettive costituisce quindi un rischio per la salute umana che deve essere affrontato facendo riferimento alla normativa nazionale.

La malattia si trasmette all'uomo per via respiratoria mediante inalazione di acqua contaminata aerosolizzata in particelle sufficientemente fini capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari.

Poiché non è stata accertata la trasmissione interumana, l'unica fonte di trasmissione è quindi l'ambiente ed i fattori predisponenti individuali o altre patologie concomitanti, possono determinare una differente suscettibilità a contrarre la malattia.

La legionellosi rientra nell'elenco delle malattie di classe II per cui è soggetta a notifica obbligatoria (D.M. 15/12/90) e a segnalazione al Sistema di Sorveglianza Speciale Nazionale in capo all'Istituto Superiore di Sanità e a segnalazione al Sistema di Sorveglianza Internazionale che fa riferimento allo European Working Group for Legionella Infections (EWGLI) della Unione Europea.

Il tratto terminale del Fiume Pescara. *Archivio Carsa Edizioni.*

Attività dell'A.R.T.A.

La Regione Abruzzo ha individuato nella Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente il Laboratorio di Riferimento Regionale per le attività di controllo ambientale della Legionella. Il laboratorio ha sede presso il Distretto Provinciale di L'Aquila ed esercita la propria attività sull'intero territorio regionale svolgendo sia attività territoriale di sopralluoghi e campionamenti che attività laboratoristiche finalizzate alla ricerca di *Legionella spp.* in conformità a quanto previsto nelle Linee Guida italiane per la prevenzione della legionellosi emanate dal Ministero della Salute.

Le funzioni del Laboratorio di Riferimento sono di supporto ai Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali della Regione e si differenziano nelle seguenti attività:

- Coordinamento con i Dipartimenti di Prevenzione delle ASL per la programmazione dei sopralluoghi e dei campionamenti;
- Esecuzione dei campionamenti;
- Esecuzione delle analisi;
- Emissione dei Rapporti di prova con i risultati delle analisi;
- Verifiche post bonifiche

Il medico che formula la diagnosi di Legionellosi, deve comunicare il caso, entro 48 ore dall'osservazione, al Servizio di Igiene e Sanità Pubblica della ASL che a sua volta invia una richiesta di campionamento e analisi al Laboratorio di Riferimento Regionale dell'ARTA, corredata di una scheda di indagine dalla quale risultano tutte le informazioni sui luoghi frequentati dal paziente nelle due settimane precedenti l'insorgenza dei sintomi.

La scheda riporta indicazioni sul tipo di lavoro, eventuale soggiorno in albergo, frequentazione di bagni termali, piscine, idromassaggi, viaggi su navi, aerei o treni e ancora se il paziente è stato sottoposto a trattamenti odontoiatrici, a terapie inalatorie o se è stato ricoverato in un ospedale o in una casa di cura.

A seguito delle attività di indagine, finalizzate ad individuare le possibili fonti di infezione, vengono

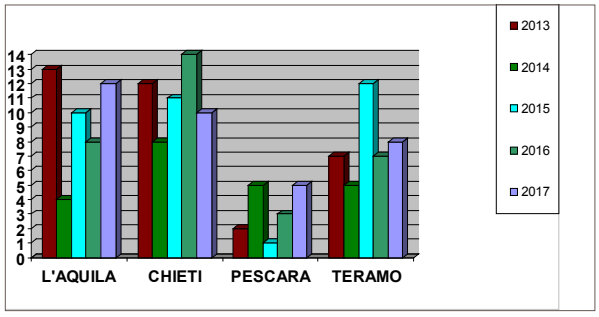
prelevati campioni su diverse matrici ambientali a rischio (biofilm, incrostazioni, acqua) per la ricerca di *Legionella spp.*

Risultati dei controlli

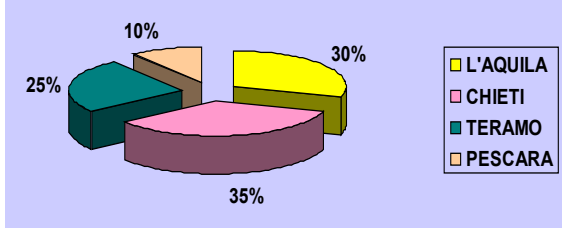
Nel periodo 2013-2017 in Abruzzo sono state effettuate 156 indagini ambientali per la ricerca di Legionella spp su richieste delle ASL.

La Tabella 1 riporta il numero di queste indagini distinte per Provincia e per anno.

	L'Aquila	Chieti	Pescara	Teramo	Tot/anno Regione
2013	13	12	2	7	34
2014	4	8	5	5	22
2015	10	11	1	12	34
2016	8	13	3	7	31
2017	12	10	5	8	35
Tot.Province	47	54	16	39	Tot.156



Istogramma di distribuzione dei casi di legionellosi nel periodo di riferimento.



Distribuzione percentuale dei casi nelle province anni 2013/2017

La Legionella è stata ricercata negli impianti idrici di case, sedi di lavoro, alberghi, centri turistici e termali, piscine, case di cura, ospedali, residenze per anziani, case circondariali ecc. su diverse matrici ambientali. Sono stati controllati 516 siti (tra nuovi controlli e verifiche post bonifica) con la distribuzione illustrata nella Figura 3.

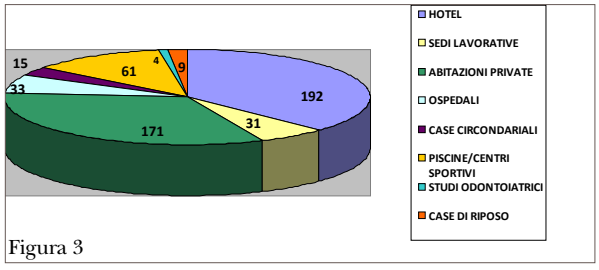
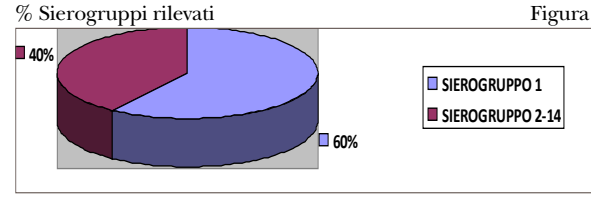


Figura 3

Nel periodo 2013-2017 sono stati prelevati 4058 campioni di matrici ambientali diverse. Di questi campioni, 1063 sono risultati positivi alla ricerca di Legionella pneumophila con sviluppo del Sierogruppo 1 in 634 campioni e del Sierogruppo 2-14 in 429 campioni. La Figura 4 rappresenta la distribuzione percentuale dei due sierogruppi rilevati.

% Sierogruppi rilevati Figura 4



Il Laboratorio di Riferimento Regionale eroga prestazioni uniche o in regime di convenzione ad Enti pubblici o privati che vogliono effettuare monitoraggi periodici degli impianti di distribuzione dell'acqua e di climatizzazione nell'ambito di programmi di sorveglianza ambientale preventiva della legionellosi. Si occupa anche di valutare l'efficacia delle operazioni di bonifica attuate dai gestori sulla struttura risultata contaminata effettuando campionamenti e analisi secondo programmi stabiliti dalle Linee Guida Nazionali.

La Legionellosi quindi costituisce senz'altro un problema di sanità pubblica ma rappresenta anche una emergenza ambientale poiché la fonte di infezione della malattia è una matrice ambientale contaminata rappresentata dall'acqua sotto forma di aerosol.

Il fiume Sangro. *Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni.*

I pollini

Giovanella Vespa, Antonella Iannarelli
ARTA

I processi biologici legati allo sviluppo delle fasi vegetative delle piante e dei funghi, in particolare gli eventi di induzione alla fioritura, fruttificazione e riproduzione, possono essere influenzati dalle condizioni climatiche e ambientali, comprese quelle relative all'orografia del territorio.
Si assiste, infatti, con cadenza annuale, a variazioni dell'inizio della fioritura di alberi ed "erbe" che determinano imodificazioni quali-quantitative della presenza dei pollini nell' aria.
Analoghe considerazioni possono essere fatte per le spore fungine.

Rete di monitoraggio in Abruzzo

In Abruzzo la presenza di pollini in atmosfera è controllata durante tutto l'anno solare dalle Stazioni della Rete Regionale di Monitoraggio Aerobiologico, localizzate nei Distretti Provinciali di L'Aquila e Pescara.
Il campionamento dei pollini e delle spore viene effettuato ogni settimana, nel periodo dell'anno che va da gennaio a novembre. L'identificazione dei pollini e la loro quantificazione, viene eseguita dal Laboratorio di aerobiologia del Distretto Provinciale di L'Aquila.
Le stazioni di monitoraggio fanno parte della rete POLLnet, che è la rete di monitoraggio aerobiologico istituzionale del Sistema delle Agenzie Ambientali.
POLLnet è parte integrante del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINAnet) ed ha come scopo quello di fornire, attraverso i principali mezzi di divulgazione pubblica (internet, televisione, carta stampata) informazioni sulle previsioni della diffusione nell'aria dei pollini e delle spore fungine, su scala sia nazionale che locale, dando, pertanto, indicazioni di estrema utilità per la diagnosi, prevenzione e cura delle patologie allergiche.
Nell'aria, di norma, si evidenzia la sola presenza di pollini delle essenze ad impollinazione anemofila che, pur in assenza di un fiore evidente, producono grandi quantità di pollini trasportati dal vento, unico vettore.
Alcune di queste essenze hanno un elevato potere allergenico e, in alcuni casi, sono presenti in concentrazioni che possono superare il migliaio di granuli pollinici per metro cubo di aria.
La comparsa dei primi granuli pollinici di una determinata essenza, non è in genere sufficiente a provocare l'instaurarsi di fenomeni allergici nei soggetti sensibili, ogni individuo ha una propria soglia, al di sotto della quale, non sviluppa alcun sintomo.
La principale modalità di diffusione dei dati di concentrazione atmosferica di pollini e spore fungine è il "Bollettino delle Pollini e delle Spore Fungine" emesso con cadenza settimanale sul sito POLLnet e sui siti istituzionali delle singole Agenzie Regionali di Protezione Ambientale.
Il "Bollettino dei Pollini e delle Spore Fungine", costituisce l'interfaccia tra le attività di rete (monitoraggio) ed il pubblico, interessato ad un'informazione più completa. Esso è strutturato in modo da fornire indicazioni quanto più ampie e dettagliate possibile, in tempi brevi e di facile lettura.
Le tabelle dei bollettini settimanali e i calendari pollinici, elaborati su dati pluriennali, riassumono le informazioni sulla diffusione pollinica delle famiglie e/o dei generi botanici di maggior interesse allergologico, utilizzando un sistema di classificazione "a giudizio".
Per facilitare la consultazione, 16 tabelle e calendari pollinici riportano quattro classi di concentrazione (assente -molto bassa, bassa, media e alta), associate rispettivamente a quattro colori (bianco, giallo, arancione e rosso).

Indice Pollinico Annuale (IPA)

Questo indicatore è la somma annuale delle concentrazioni giornaliere dei pollini aerodispersi, appartenenti alle famiglie che rappresentano la quasi totalità dei pollini allergenici monitorati sul territorio italiano: *Betulaceae, Corylaceae, Oleaceae, Cupres-*

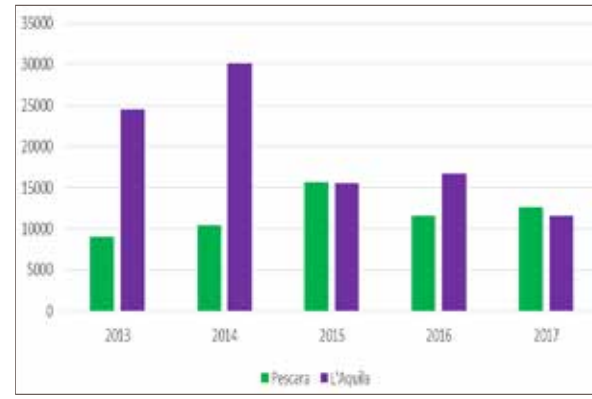
La rete POLLnet adotta le classi e gli intervalli di concentrazione.

classi e intervalli di concentrazione

	assente/ molto basso	basso	medio	alto	
POLLINI					
Aceracee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Aceraceae
Betulacee	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Betulaceae
Ontano	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Alnus
Betulla	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Betula
Chenopodiacee/Amarantacee	0 - 0.1	>0.1 - 5	>5 - 25	>25	Chenopodiaceae/Amaranthaceae
Composite	0 - 0.1	>0.1 - 5	>5 - 25	>25	Compositae
Ambrosia	0 - 0.1	>0.1 - 5	>5 - 25	>25	Ambrosia
Assenzio	0 - 0.1	>0.1 - 5	>5 - 25	>25	Artemisia
Corylacee	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Corylaceae
Carpino bianco/orientale	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Carpinus
Nocciolo	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Corylus avellana
Carpino nero	0 - 0.5	>0.5 - 16	>16 - 50	>50	Ostrya carpinifolia
Cupressacee/Taxacee	0 - 4	>4 - 30	>30 - 90	>90	Cupressaceae/Taxaceae
Fagacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Fagaceae
Castagno	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Castanea sativa
Faggio	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Fagus sylvatica
Quercia	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Quercus
Graminee	0 - 0.5	>0.5 - 10	>10 - 30	>30	Gramineae
Oleacee	0 - 0.5	>0.5 - 5	>5 - 25	>25	Oleaceae
Frassino	0 - 0.5	>0.5 - 5	>5 - 25	>25	Fraxinus
Frassino comune	0 - 0.5	>0.5 - 5	>5 - 25	>25	Fraxinus excelsior
Orniello	0 - 0.5	>0.5 - 5	>5 - 25	>25	Fraxinus ornus
Olivo	0 - 0.5	>0.5 - 5	>5 - 25	>25	Olea
Pinacee	0 - 1	>1 - 15	>15 - 50	>50	Pinaceae
Plantaginacee	0 - 0.1	>0.1 - 0.4	>0.4 - 2	>2	Plantaginaceae
Platanacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Platanaceae
Poligonacee	0 - 1	>1 - 5	>5 - 10	>10	Polygonaceae
Salicacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Salicaceae
Pioppo	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Populus
Salice	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Salix
Ulmacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Ulmaceae
Olmo	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Ulmus
Urticacee	0 - 2	>2 - 20	>20 - 70	>70	Urticaceae
SPORE FUNGINE					
Alternaria	0 - 1	>1 - 10	>10 - 100	>100	Alternaria

saceae-Taxaceae, Graminaceae, Compositae, Urticaceae.
L'Indice Pollinico Annuale (IPA) è un numero che, in generale, dipende dalla quantità di pollini allergenici aerodispersi nella zona di monitoraggio.
Maggiore è l'IPA, maggiori sono le quantità medie di pollini aerodispersi, maggiore è l'attenzione da prestare a questo fenomeno.
Ciascuna famiglia botanica, ha una sua stagione pollinica ovvero un periodo di tempo in cui disperde in atmosfera quantità significative di pollini. Se consideriamo le sette famiglie che rappresentano la quasi totalità dei pollini allergenici monitorati sul territorio italiano (*Betulaceae, Corylaceae, Oleaceae, Cupressaceae-Taxaceae, Graminaceae, Compositae, Urticaceae*) avremo sette diverse stagioni polliniche che si susseguono e si sovrappongono senza soluzione di continuità.
Per ciascuna stazione di monitoraggio, il periodo di tempo compreso tra l'inizio della stagione pollinica della famiglia più precoce e la fine di quella più tardiva, è caratterizzato, quindi, dalla presenza costante di pollini allergenici aerodispersi appartenenti ad almeno una delle famiglie in esame.
Tale periodo, che serve a dare una dimensione temporale complessiva del fenomeno, viene definito stagione pollinica allergenica.
Questo dato è estremamente significativo perché mostra che su tutto il territorio nazionale la presenza di pollini aerodispersi non riguarda soltanto i mesi primaverili, dove pure sono concentrati i picchi più alti, ma investe, con concentrazioni non trascurabili, gran parte dell'anno.
A differenza della durata, l'inizio e la fine della stagione pollinica allergenica può variare notevolmente tra una località e l'altra, anche di 2-3 mesi.

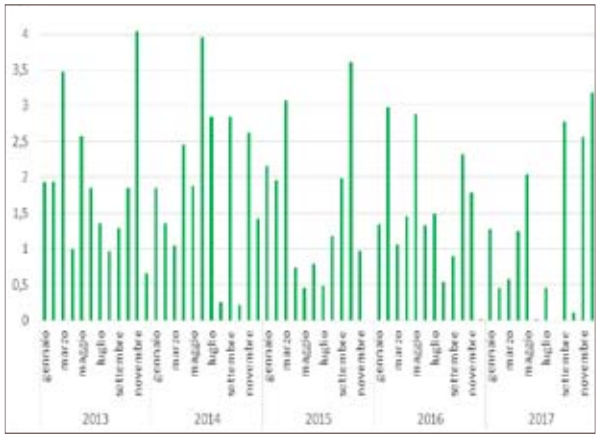
Elaborazione dati periodo 2013-2017
Dall'osservazione del grafico si può notare che l'Indice Pollinico rilevato sulla stazione di L'Aquila è sempre più alto rispetto a quello rilevato sulla stazione di Pescara. Inoltre gli Indici Pollinici del 2015, 2016 e 2017 calcolati sulla stazione di L'Aquila sono più bassi di quelli calcolati sulla stessa stazione nel 2013 e 2014.



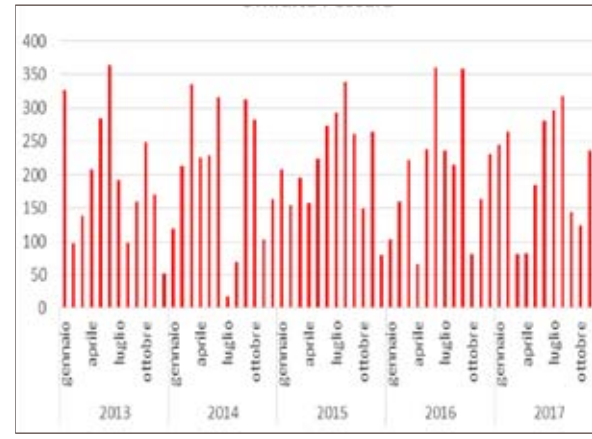
Indici Pollinici riferiti al periodo 2013-2017.

La causa va ricondotta alle caratteristiche meteorologiche delle stagioni estive di quegli anni, contrassegnate da periodi di caldo e di siccità che si sono protratti molto a lungo e che hanno impedito la fioritura e la diffusione dei pollini in estate (ad Es. *Compositae, Urticaceae* ecc.).
I grafici seguenti consentono, invece, di mettere a confronto gli indici pollinici calcolati sulle due stazioni di monitoraggio regionale, con i dati pluviometrici forniti dall'Ufficio Idrografico della Regione Abruzzo.
Osservando il grafico in basso a sinistra (verde), si può notare come gli anni 2013 2014 siano stati i più piovosi per la città di L'Aquila e per questo gli indici pollinici hanno registrato valori più alti.
Negli anni 2015, 2016 e in particolare nel 2017, il periodo di siccità si è protratto da Gennaio a Luglio, e questo ha impedito la normale fioritura delle piante, facendo sì che gli indici pollinici avessero valori più bassi.
Il grafico in basso a destra (rosso) evidenzia che a Pescara le precipitazioni e l'umidità sono stati regolari ogni anno, con picchi di precipitazioni in Primavera, che hanno favorito la fioritura e la diffusione dei pollini e umidità costante in Estate che ne ha impedito la diffusione.

Umidità a L'Aquila



Umidità a Pescara



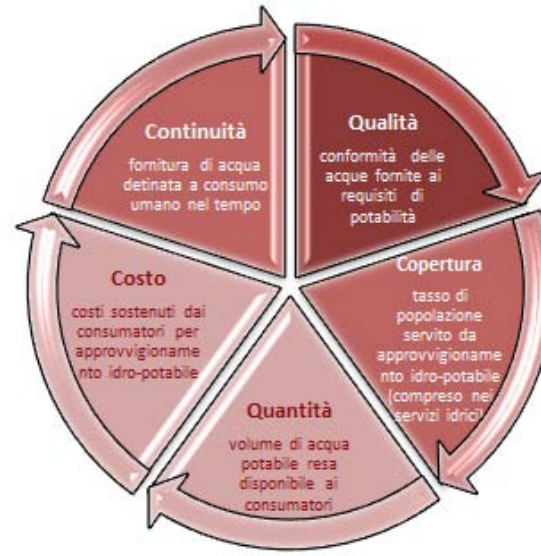
Acque destinate al consumo umano

Giuseppe Bucciarelli
Regione Abruzzo, Servizio Sanità veterinaria, Igiene e Sicurezza degli alimenti.

La qualità dell'acqua destinata al consumo umano è correlata alle caratteristiche e alla purezza delle risorse idriche di superficie e sotterranee da conseguire con idonee misure di protezione degli acquiferi. Lo stesso scopo si può raggiungere applicando opportune misure di trattamento delle acque prima dell'erogazione per ottenere una riduzione dei pericoli degli elementi indesiderati e garantire l'idoneità al consumo dell'acqua nel corso della distribuzione.
La scelta di un sistema di trattamento è correlata a una molteplicità di fattori quali l'efficacia nell'abbattimento del rischio in funzione della tipologia di acqua trattata, la possibilità di tenere sotto controllo molteplici rischi e i costi di investimento, la disponibilità di spazi adeguati per il sistema, la gestione dei reagenti e dei prodotti di scarto del processo, la disponibilità di personale adeguatamente formato.
In generale la complessità e il costo dei sistemi di trattamento delle acque sono direttamente proporzionali al grado di inquinamento della risorsa idrica di origine.
Solo una quota limitata, pari circa al 31% delle acque, subisce processi di potabilizzazione diversi dalla semplice disinfezione, ma il dato varia notevolmente su base territoriale; in particolare, la Basilicata e la Sardegna, in cui gli approvvigionamenti idro-potabili si basano per la gran parte su acque superficiali devono ricorrere alla potabilizzazione, rispettivamente, per circa l'84% e il 75% delle acque distribuite.

Per essere destinate alla produzione di acque potabili, le acque dolci superficiali sono classificate dalle Regioni nelle categorie A1, A2 e A3, secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche; di conseguenza sono sottoposte a trattamenti diversi:

Complessità e costo delle tecnologie dei sistemi di potabilizzazione delle acque



- Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione
- Categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione
- Categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

Le acque dolci superficiali, che presentano caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche qualitativamente inferiori ai valori limite della categoria A3, possono essere utilizzate solo quando non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento; in tale circostanza, le acque devono essere sottoposte a opportuno trattamento per rispettare le norme di qualità delle acque destinate al consumo umano.
Con il termine di «acque destinate al consumo umano» si intendono le acque trattate o non trattate, di uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, fornite tramite una rete di distribuzione oppure mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori.
La definizione comprende anche le acque utilizzate nelle imprese alimentari per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano, escludendo quelle acque la cui qualità non ha conseguenze sulla salubrità del prodotto alimentare finale.

Fonti normative

In Italia il principale riferimento normativo è il Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, che dà attuazione alla Direttiva 98/83/CE, con la finalità di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque, garantendone la salubrità.
La normativa si pone come obiettivo la protezione della salute umana, garantendo la qualità delle ac-

que anche integrandosi nel complesso sistema della legislazione comunitaria relativamente all'uso sostenibile, agli obiettivi di qualità ambientale e di protezione dall'inquinamento.
La norma europea di riferimento sulle acque superficiali è la Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000, la cosiddetta Direttiva Quadro sulle Acque. Obiettivo della norma è sviluppare una politica comunitaria integrata per la protezione e la gestione dell'acqua. In esito alla Direttiva gli Stati membri sono chiamati a identificare e analizzare le acque europee, classificate per bacino e per distretto idrografico di appartenenza. Successivamente, adottano piani di gestione e programmi di misure adattati a ciascun corpo idrico.
La Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000, cosiddetta Direttiva Quadro sulle Acque, è stata recepita in Italia sia con la L. 308 del 15/12/2004 e con il D.Lgs. 152/06, in particolare con i contenuti della Parte III, al cui interno sono disciplinate la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.
Sono state emanate altre norme di interesse, anche in attuazione del D.Lgs. 152/06 che sono:

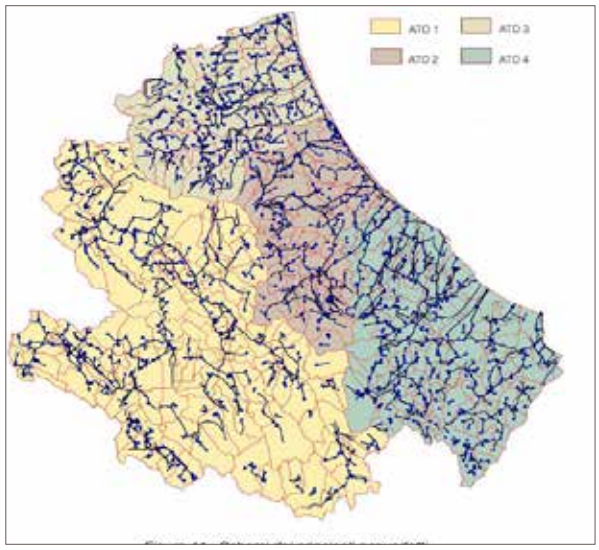
- il D.M. 131/2008, in cui si dettano i criteri per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni);
- il D.M. 56/09, in cui si definiscono i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e per il controllo dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali nel bacino idrografico, anche ai fini della predisposizione dei piani di gestione e di tutela delle acque della Regione;
- il D.M. 260/10 che riporta i criteri per la classificazione dello stato di qualità.

A livello regionale la Regione Abruzzo ha emanato la L. n° 31 del 2010 con la quale ha inteso disciplinare le modalità operative dei controlli sul territorio regionale in attuazione delle norme legiferate dal D.Lgs 152/2006.
La Regione Abruzzo, con Delibera Giunta Regionale 12 marzo 2004, n. 135 avente ad oggetto "Acqua destinata al consumo umano (D.Lgs. 31/2001 e D.Lgs.27/2002)" ha approvato le proprie Lineeguida per i controlli, criteri generali per programmi di controllo esterni e relative competenze delle AA.SS.LL.
Le Linee guida regionali costituiscono, nella diversa specifica connotazione territoriale ed istituzionale in cui vengono elaborate ed applicate, norme di indirizzo fondamentali per definire le competenze, gli interventi e le procedure per perseguire gli obiettivi e le azioni stabilite dal Decreto legislativo 31 del 2001. Sono richiamati i ruoli dei diversi soggetti coinvolti sulla sorveglianza e il controllo delle non conformità e della loro gestione come sindaco, ASL, Ente di Governo d'Ambito, gestore. Diverse azioni nelle linee guida regionali sono anche orientate alla prevenzione dei potenziali pericoli, i criteri e le procedure per il controllo della qualità delle acque, in alcuni casi trasponendo i principi di Piani di sicurezza dell'acqua elaborati a livello nazionale. A seconda dei contesti sito-specifici e degli assetti locali, le linee guida regolano, tra l'altro, i programmi di vigilanza e controllo della qualità dell'acqua su tutto il territorio regionale prevedendo controlli sulle acque immesse e distribuite negli impianti di acquedotto, utilizzate nelle imprese alimentari, fornite mediante cisterne e confezionate in bottiglie o contenitori.
Per la gestione delle Non Conformità vanno valutate tutte le fasi e operazioni della filiera idropotabile, infrastrutture e risorse già esistenti. In considerazione del fatto che la qualità dell'acqua potabile varia lungo la filiera di distribuzione, la valutazione del sistema idrico deve mirare a determinare se la qualità finale delle acque distribuite al consumatore soddisfa i valori di parametro stabiliti per la salvaguardia della salute umana lungo tutti gli stadi della filiera idropotabile come mostra la figura seguente.

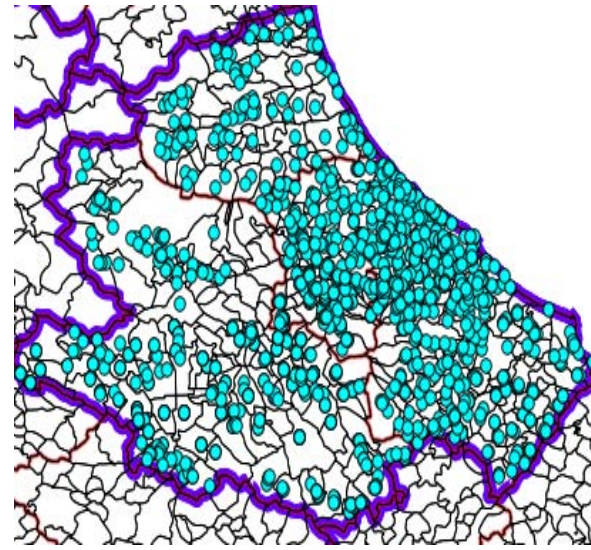
Rappresentazione dei diversi stadi della filiera idropotabile da tenere sotto controllo per garantire la qualità delle acque distribuite.

Sempre in una ottica di garantire la salubrità delle acque e la salute pubblica la Regione ha provveduto ad approvare con Delibera di Giunta n° 670 del 4/9/2018 il Programma Regionale di Controllo delle sostanze radioattive nelle acque destinate al consumo umano ai sensi del D.lgs. 28/2016 che ha introdotto l'obbligo di controllare nelle acque potabili, oltre ai parametri di qualità convenzionali, il contenuto di sostanze radioattive con la verifica del rispetto dei parametri nella tabella che segue:

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura	Note
Concentrazione di attività di radon	100	Bq/l	Il livello di riferimento inferiore a 1000 Bq/l, superato il quale l'adozione dei provvedimenti correttivi art.5 comma 4 – Dlgs 28/2016.
Concentrazione di attività di trizio	100	Bq/l	
Dose Indicativa (DI)	0,10	mSv	



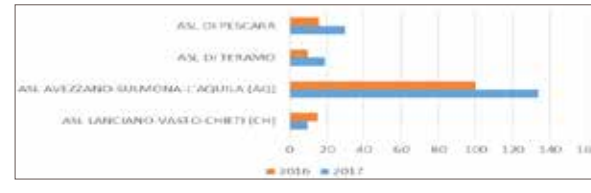
Schema dei principali acquedotti.



Punti di prelievo delle acque potabili in base ai piani di controllo delle ASL territorialmente competenti.

Il piano di monitoraggio della Regione Abruzzo, nell'ambito del controllo della radioattività naturale e artificiale nelle acque potabili, prevede la misura dei parametri indicati per i campioni di acqua prelevati presso le principali reti di distribuzione regionali che erogano acqua ad una quota significativa di popolazione. Per la scelta dei punti di prelievo, è stata effettuata un'analisi accurata degli acquedotti presenti in Abruzzo, anche sulla base delle indicazioni fornite dal Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali – Servizio Gestione Qualità delle Acque, di cui alla nota prot. RA 325819 del 21/12/2017. Dallo schema dei principali acquedotti si può vedere la distribuzione delle acque a livello regionale per poi decidere quali fossero i punti di controllo più rappresentativi dell'intera rete di distribuzione in Regione Abruzzo.
Da Tecniche operative per la perimetrazione delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.
La scelta dei punti di controllo che costituisce la rete degli stessi, è definita sulla base della sua rappresentatività sull'intero territorio regionale. I punti di controllo devono essere indirizzati a valutare la qualità dell'acqua potabile distribuita alla popolazione e, pertanto, i prelievi dovranno essere effettuati in corrispondenza di punti di erogazione di rete.
Per la definizione dello stato delle fonti e della rete di distribuzione, vengono considerate le informazioni contenute nelle relazioni sui controlli delle acque potabili già condotte nel corso dell'ultimo triennio 2015/2017. Alcuni punti di controllo (AQ-TE) sono stati selezionati in base al criterio della vulnerabilità rispetto all'inquinamento antropico (presenza di impianti INFN). Si sono quindi individuati tre criteri già applicati nella realtà: demografico/geografico, geologico e specifiche fonti di pressione e si è elaborata una tabella che raccoglie tutti i dati necessari per poi applicare al meglio il sistema dei controlli interni ed esterni.

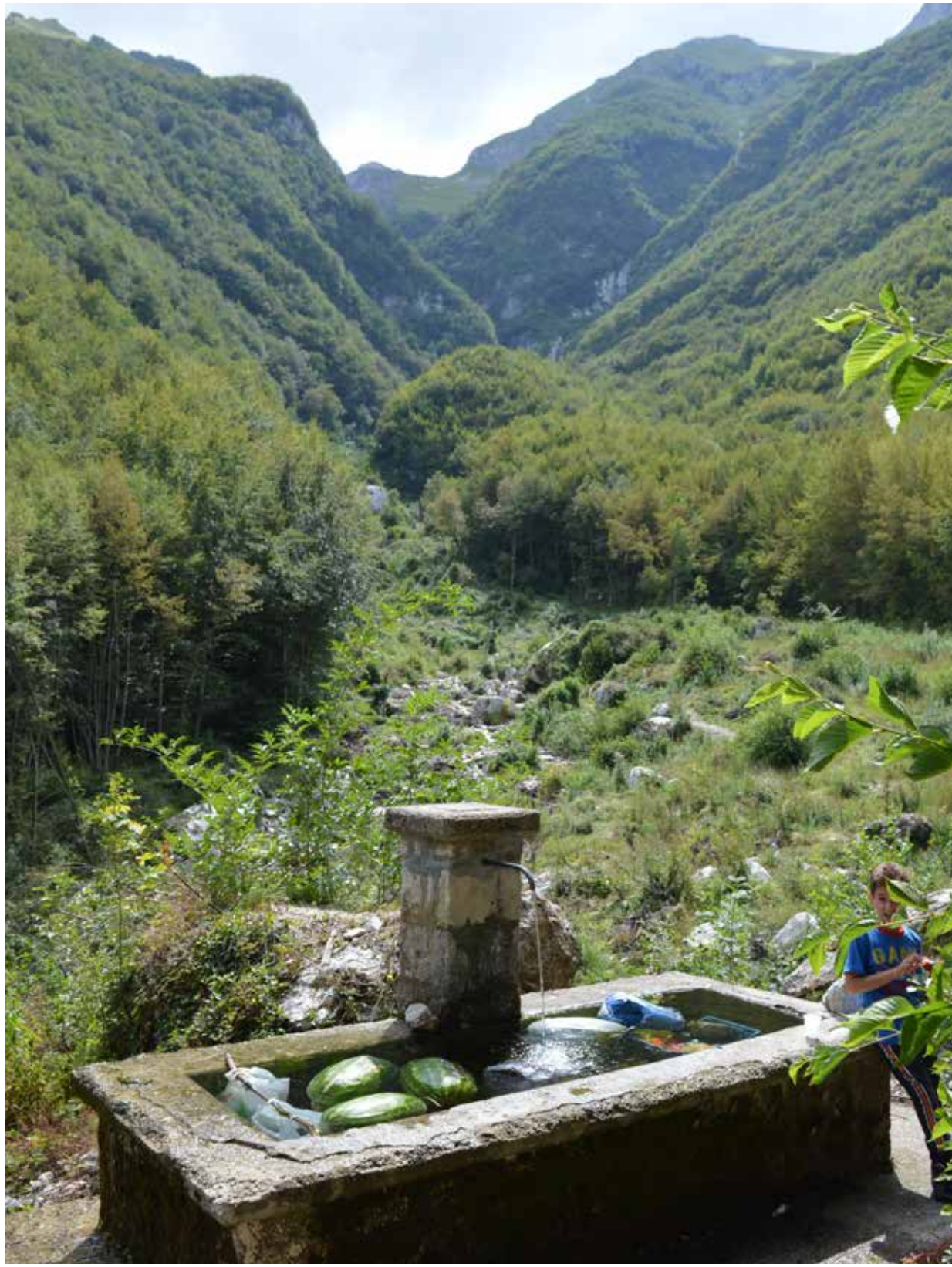
Per quanto riguarda il sistema di vigilanza pubblico, nella Regione Abruzzo, esso è gestito dai Servizi di Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) delle ASL, che predispongono i piani annuali dei controlli analitici sulla base dei criteri generali individuati dalla Regione, ove risultano stabilite le frequenze di campionamento (con intervalli il più possibile regolari ricorrendo ad un numero suppletivo in caso di inquinamento microbiologico fino al raggiungimento di esito favorevole), le strategie di intervento del territorio, le tipologie delle analisi incentrate sulla ricerca di parametri chimico-fisici e microbiologici e la localizzazione dei siti di prelievo: punti di captazione, stabilimenti di imbottigliamento, distributori automatici di acqua potabile trattata, fontanini pubblici, fonti, impianti di trattamento, serbatoi di accumulo, sorgenti maggiori presenti sul territorio, controllo della rete di canalizzazione e acquedotti, in relazione al volume d'acqua distribuito alla popolazione servita secondo le indicazioni del D.lgvo 2 febbraio 2001 n° 31 e s.m.i., D. Lgs. 2 febbraio 2002 n.27, della L.R. 31 del 2010, della Deliberazione di Giunta Regionale n.135 del 12 marzo 2004 e della Determinazione Dirigenziale DG21/51 del 31/3/2015, e infine sulla Sicurezza Alimentare e Sanità Pubblica Veterinaria "Il Libro delle Regole 2015/2018".
Dai controlli che ogni anno la Regione Abruzzo svolge sulla qualità delle acque per il consumo umano (si vedano i grafici sotto riportati) c'è un aumento delle NON Conformità che dimostra l'importanza e l'efficacia degli stessi.



Analisi non conformi batteriologiche anni 2016-2017

Analisi non conformi chimico-fisiche anni 2016-2017

La Fonte Pretara, sull'Acquedotto del Ruzzo.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni



Il caso del "Sistema Gran Sasso"

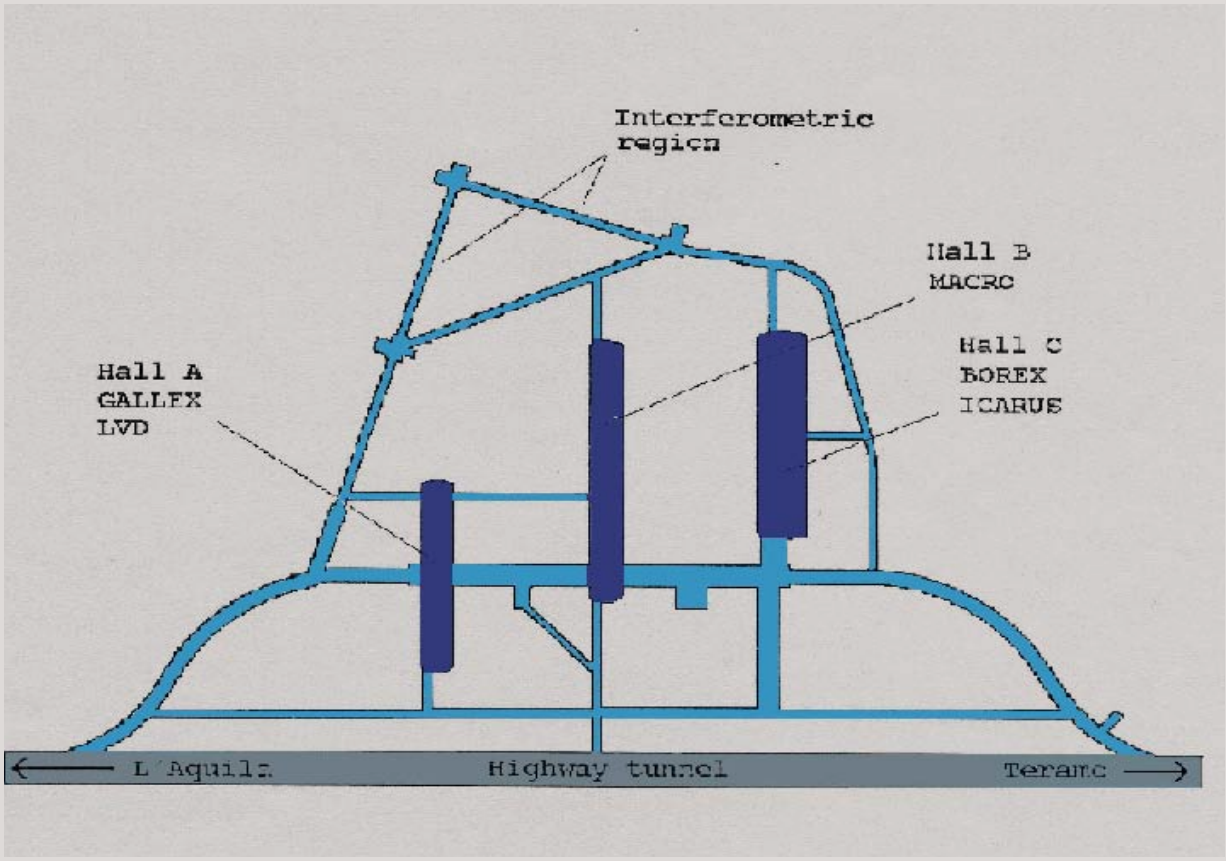
Mauro Campanella
ARTA

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***. È 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.

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

Il Gran Sasso d'Italia dal versante teramano. *Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni*

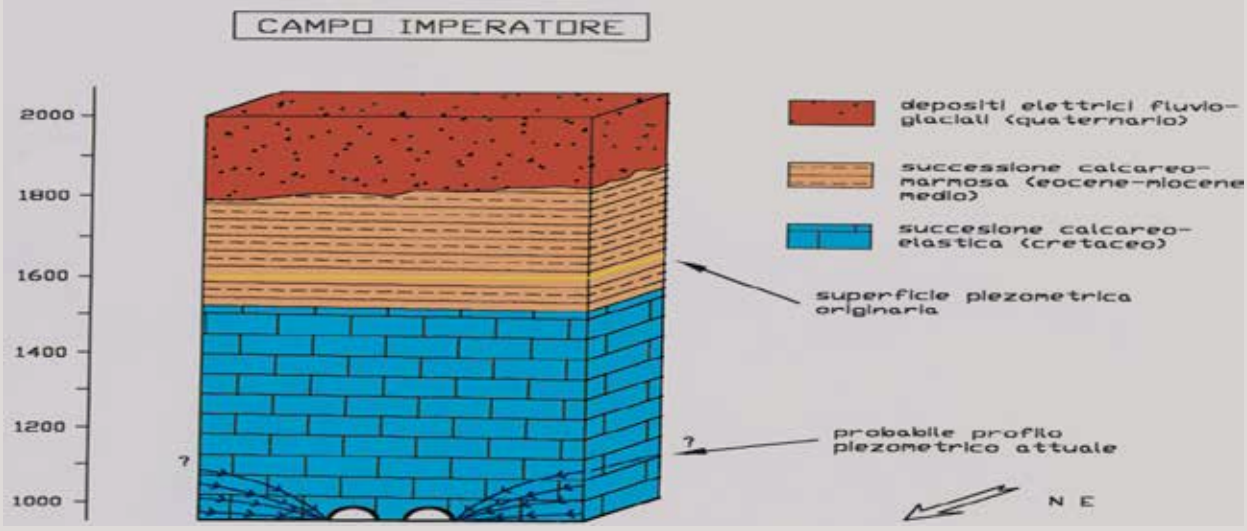


Laboratorio del Gran Sasso e galleria autostradale (da L. Adamoli, Geologia Tecnica 3/90 ridisegnata).

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".

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.

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



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.

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.

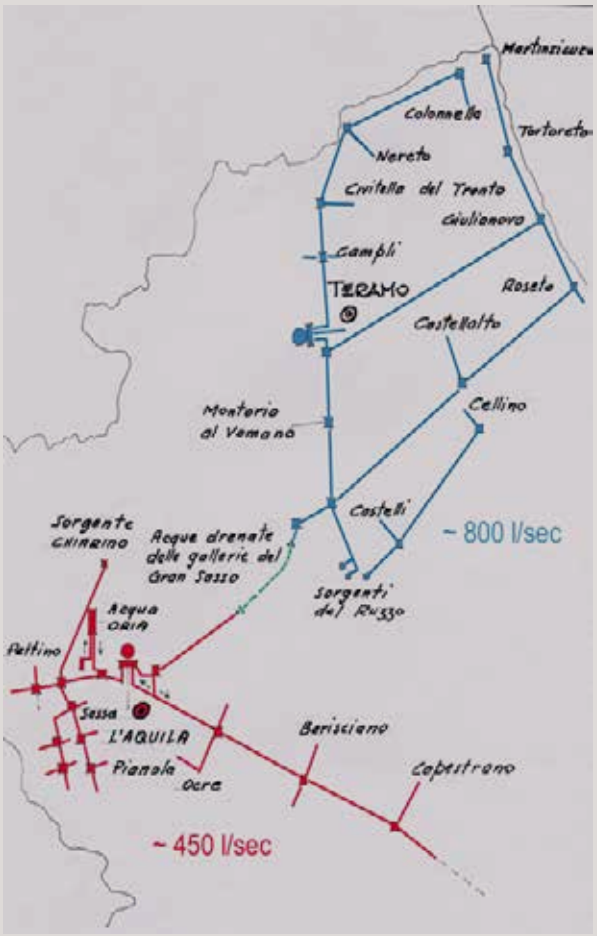
L'approvvigionamento idrico potabile nella Provincia Teramana è garantito da due gruppi di sorgenti principali: Il Traforo del Gran Sasso ed il Gruppo Ruzzo, oltre ad una serie minore di sorgenti distribuite nel Massiccio Regionale Abruzzese, per una disponibilità totale di 1.300 l/sec.

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%.

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 serie di incidenti verificatosi a partire dal 2002.

In seguito a questi episodi 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 sulle acque sotterranee, 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.



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

Queste attività si sono poi indirizzate nelle inchieste aperte dalla Procure della Repubblica di Teramo e L'Aquila, alle quali ARTA ha attivamente partecipato, che porteranno alla individuazione del responsabile o dei responsabili dei ripetuti episodi (che tanto allarme hanno suscitato) di contaminazione delle acque destinate al consumo umano.

L'azione di ARTA sarà anche quella di indicare, utilizzando le conoscenze acquisite, le possibili soluzioni per la messa in sicurezza del sistema acquifero del Gran Sasso

Il Sistema Gran Sasso

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

Il Gran Sasso d'Italia. *Foto Giovanni Tavano / Archivio Carsa Edizioni*

I rifiuti contenenti amianto

Mauro Campanella
ARTA

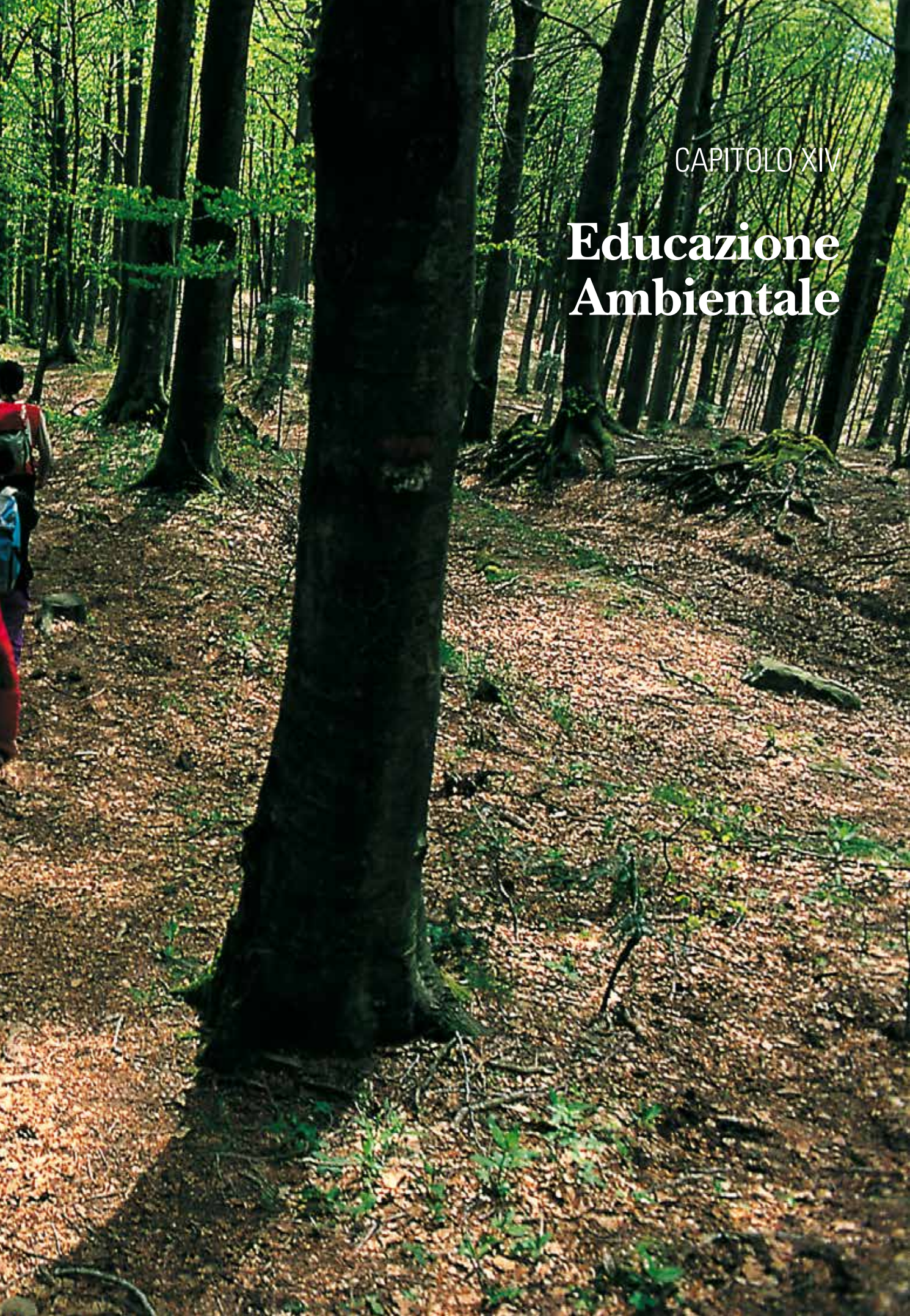
All'ARTA non sono assegnate specifiche funzioni in tema di controllo sui rifiuti contenenti amianto in quanto la loro gestione riveste caratteristiche di carattere sanitario.
Infatti la normativa in tema di materiali e rifiuti contenenti amianto è stata emanata dalle autorità sanitarie.
La produzione, la raccolta, l'imballaggio dei R.C.A., nonché tutte le misure di sicurezza per gli operatori e per la popolazioni sono dettagliatamente descritte nel Decreto del Ministero della Sanità del 6 settembre 1994 e nel Testo Unico per la Sicurezza sul Lavoro (D.L.gs 81/08 e s.m.i.).
Le normative regionali hanno, inoltre, individuato nei Sindaci dei comuni nei quali si siano verificati abbandoni o depositi incontrollati di R.C.A. la figura di primo ed unico responsabile cui fa capo l'obbligo di caratterizzare e smaltire tali materiali.
All'ARTA la vigente normativa assegna solo il ruolo di supporto tecnico – analitico.
Anche il flusso di informazioni sui materiali che sono raccolti ed avviati a smaltimento come rifiuti contenenti amianto non è di attinenza della nostra Agenzia.
La Legge 257/92 (articolo 9, comma 1, lettera a) prevede che le imprese che svolgono attività di bonifica e smaltimento dell'amianto debbano annualmente inviare alle regioni ed alla ASL i tipi ed i quantitativi dei R.C.A. trattati.
Il Servizio Gestione dei Rifiuti Ufficio della Regione Abruzzo (cui tali dati sono inviati) ha pubblicato il "Report Amianto" relativo al quantitativo di R.C.A. raccolti e smaltiti nel periodo temporale 2009 -2015.
L'analisi dei dati estrapolati dalle relazioni inviate al Servizio Gestione Rifiuti nel periodo di riferimento ha permesso di fornire un quadro di sintesi relativo agli interventi eseguiti come di seguito sintetizzato nella sottostante tabella:
La grande quantità di amianto rimosso negli anni 2009 – 2010 nella provincia di L'Aquila potrebbe essere messa in correlazione con l'evento sismico che ha colpito tale provincia e che ha costretto a rimuovere grandi quantità di MCA lesionati o ridotti in maceria.
In regione nell'anno 2009 è stata elaborata la prima legge regionale (la n°11) per la difesa dai pericoli derivanti dall'amianto, dopo il completamento di una serie di censimenti dell'amianto (posto in opera), censimenti che sono in corso di implementazione dopo l'adozione delle misure descritte nella DGR 46/2018.
L'opera di rimozione dell'amianto è stata anche incentivata mediante una serie di bandi con i quali la Regione Abruzzo ha finanziato la rimozione di piccoli quantitativi.
Tali operazioni hanno avuto il merito di far eseguire la rimozione e lo smaltimento di materiali contenenti amianto con l'adozione di tutte le misure di prevenzione e sicurezza ambientale e sanitaria, minimizzando così tutti i rischi per la salute pubblica e per l'ambiente derivanti da uno smaltimento incontrollato.

Voce	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Ditte che hanno presentato la relazione	28	35	30	28	36	23	29
Numero interventi di rimozione	706	782	823	1059	625	701	740
Quantità di MCA compatto rimosso (kg)	3.142.241	5.037.799	3.763.551	3.669.112	1.440.033	1.440.557	2.074.067
Quantità di MCA friabile rimosso (kg)	281.746	8	363	2620	346	1030	3142

In questa tabella sono riportati i quantitativi rimossi (espressi in Kg) nel periodo temporale 2009 – 2015 suddivisi per provincia:

PROVINCIA	ANNO 2009	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013	ANNO 2014	ANNO 2015
L'AQUILA	1.163.091	1.666.682	697.719	785.554	523.888	599.203	809.235
CHIETI	692.411	1.090.480	1.218.864	1.063.179	691.378	333.960	208.251
PESCARA	640.931	1.038.847	707.272	858.485	261.600	368.762	956.352
TERAMO	645.808	1.241790	1.134.671	961.893	212.167	138.632	100.229

La torre di Cerrano, con la omonima riserva marina, rappresenta un esempio paradigmatico di positiva integrazione fra conservazione della natura, del paesaggio e dei beni culturali.
Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni



CAPITOLO XIV

Educazione Ambientale

L'educazione ambientale

Dario Ciamponi, Iris Flacco
Regione Abruzzo, Servizio Politiche Energetiche, qualità dell'aria e SInA, attività estrattive.

I Centri educazione ambientale (CEA) possono essere sia Enti pubblici che privati. Sono strutture che, in aderenza ai principi ispiratori dello sviluppo sostenibile, realizzano progetti di educazione all'ambiente con particolare riferimento ai contesti territoriali in cui sono inseriti. I Centri realizzano percorsi educativi, soggiorni didattici, formazione, materiali didattici e divulgativi, si occupano di documentazione e ricerca, di comunicazione, informazione e sensibilizzazione al fine di realizzare un cambiamento culturale.
La normativa che disciplina gli interventi della Regione Abruzzo in materia di Educazione ambientale è la L.R. 29 novembre 1999 n. 122.
I Centri di Educazione ambientale che ne fanno richiesta e che hanno i requisiti necessari, stabiliti all'art. 10 della citata legge, vengono riconosciuti CEA di interesse regionale che insieme vanno a costituire la rete dei centri di educazione ambientale della Regione Abruzzo, denominata I.N.F.E.A.
Il Programma I.N.F.E.A. (INFormazione Educazione Ambientale) nasce su iniziativa del Ministero dell'Ambiente ed è finalizzato a diffondere sul territorio nazionale strutture di informazione, formazione e educazione ambientale, si configura come integrazione di sistemi a scala regionale, dove l'Amministrazione regionale svolge il ruolo di ascolto, di proposta e di coordinamento. Contribuisce anche finanziariamente rafforzando il ruolo delle Regioni. Per ciò che riguarda i finanziamenti essi possono essere erogati tramite bandi che approvano i progetti e le risorse possono essere regionali (L.R. n. 45/2007), ministeriali (Ministero dell'Ambiente: ex legge n. 296/2006 per la realizzazione di programmi INFEA regionali) e comunitari in caso di volontaria partecipazione.
In attuazione all' art. 7 della citata L.R sono stati approvati dalla Giunta regionale il "Programma regionale per l'educazione ambientale 2008-2010" e il "Programma regionale 2011-2013", che definiscono le azioni e le linee di indirizzo per la programmazione delle attività, in rispetto ai criteri dettati dalle linee guida nazionali ed internazionali in materia di ambiente e sostenibilità.
La L.R. 122/99 istituisce inoltre il Comitato per l'educazione ambientale (C.R.E.A) normato dagli articoli 4,5,6. Esso è formato da dieci componenti appartenenti ad Enti diversi, svolge attività consultiva e propositiva, nel riconoscimento dei C.E.A nonché di attuazione dei programmi regionali e sui risultati raggiunti.
I CEA, in base alla loro programmazione annuale e con riferimento ai contesti territoriali in cui sono inseriti, svolgono percorsi di sostenibilità ambientale che affrontano le seguenti tematiche elencate a partire da quelle più frequentemente trattate, considerando come arco temporale gli ultimi 5 anni di attività:
1) raccolta differenziata, riciclo e riutilizzo
2) Biodiversità
3) Inquinamento
4) Efficientamento energetico e mobilità sostenibile
5) Cambiamenti climatici
6) Incendi
7) Alimentazione sostenibile
8) Storia e archeologia del territorio
9) Psicoterapia

Le tematiche particolarmente emergenti degli ultimi anni sono i cambiamenti climatici e gli incendi boschivi oltre ai rifiuti che occupano sempre un interesse particolare.
I destinatari delle attività sono principalmente gli alunni delle scuole di ogni ordine e grado presenti nel territorio di competenza e relativi docenti. Ma oltre agli studenti essi si rivolgono alla cittadinanza, ai proprietari di attività commerciali e artigianali, ai turisti. Il numero dei destinatari raggiunti è legato al numero di scuole presenti, alla cittadinanza residente nel Comune/i e alla presenza di turisti presenti nel territorio di competenza.
Le attività che comprendono lezioni, laboratori di-

Il Museo didattico della riserva di Zompo lo Schioppo a Morino.
Foto Marco Minoliti / Archivio Carsa Edizioni

Il Museo didattico "La tana della lontra" a Caramanico.
Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni

Il Museo didattico "La tana della lontra" a Caramanico. *Foto Luca Del Monaco / Archivio Carsa Edizioni*

dattici, convegni, seminari, si svolgono nelle scuole, nella sede dei C.E.A e all'aperto con uscite didattiche e escursioni. Inoltre alcuni CEA ospitano anche campi estivi. Le attività si ripropongono e si portano avanti nei diversi anni con delle possibili variazioni legate alla programmazione annuale delle attività.

Il personale dedicato alla gestione dei CEA è formato dal Referente del Centro, da almeno due operatori e da consulenti e collaboratori esterni, tutti con specifiche competenze di educatori ambientali, tecnici e personale con funzioni di coordinamento, organizzazione e formazione.

La Regione Abruzzo unitamente al Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, all' Ufficio scolastico regionale e all'Università degli Studi dell'Aquila, Teramo, Chieti e Pescara ha promosso e finanziato 10 edizioni del Concorso regionale di educazione energetico-ambientale denominato *"Energiochi"*, rivolto a tutte le Scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di I grado Statali, per la diffusione della conoscenza dei criteri di risparmio energetico e delle energie provenienti da fonti rinnovabili nonché lo sviluppo di una coscienza critica rispetto ai temi ambientali e la capacità di raccogliere ed elaborare dati dall'ambiente per un consumo responsabile delle risorse energetiche. Ci sono state 10 edizioni, dall'anno scolastico 2005-2006 a quello 2013- 2014, anche in considerazione del grande riconoscimento tributato dalle Associazione europee FEDARENE, ARE e il riconoscimento dell'Unione Europea nel programma Suistainable Energy Europe.

Altro programma promosso dalla Regione negli anni passati in accordo con i Ministeri dell'Ambiente, della Pubblica Istruzione e dell'Università è stato quello denominato *"di SCUOLA in CEA"*, un binomio Cea e Scuola nel promuovere una cultura della sostenibilità. I Centri di Educazione ambientale si accordano con il mondo della scuola proprio con il ruolo di supporto, di stimolatori e facilitatori del processo educativo e partecipativo, mettendo a disposizione le competenze dei propri operatori per favorire la scuola nell'apprendimento dei temi che muovono lo sviluppo sostenibile, puntando a creare un rapporto di condivisione dei saperi e delle azioni sia in classe che sul campo. Un sapere che si costruisce insieme, che si svolge insieme, partecipato e condiviso, è destinato a restare.

Altro progetto regionale in corso di svolgimento è quello denominato "Educazione ambientale per i cambiamenti climatici, la sostenibilità e la resilienza e per la prevenzione agli incendi boschivi", con contributo erogato ai Comuni abruzzesi entrati nella graduatoria di merito e le cui attività sono svolte dai CEA di interesse regionale.

I CEA di interesse regionale sono attualmente in numero di 44. Possiamo dire che la situazione dal 31 gennaio 2013 al 31 gennaio 2018 è più o meno la stessa, considerando alcune revoche e nuovi riconoscimenti come di seguito precisato:

2013 – 2014 N. 45 CEA
2015 N. 43 CEA
2016 N. 40 CEA
2017-2018 n. 44 CEA

Attualmente ci sono 2 richieste da parte di CEA per il riconoscimento a Centri di educazione di interesse regionale.

Lo spettacolare corso erosivo del fiume Orta, che discende dalla Majella sul suo versante settentrionale.
Foto Roberto Monasterio / Archivio Carsa Edizioni