

**“Caratterizzazione litologico, petrografica, morfologica e idrologica dei  
parchi nazionali, regionali e delle aree protette del territorio nazionale  
nell'ambito delle attività di collaborazione con università ed enti di  
ricerca del servizio UNI-DIR”**

**Relatore :     Dott. Roberto Boldrini**

**Tutor :        Dott. Giorgio Giardini  
                  Dirigente Ufficio Servizio per i Rapporti  
                  con Università ed Enti di Ricerca**

## **Abstract**

The planning and the territorial management, for a sustainable development, are always supported by the thematic cartographies, as elements of search as well as useful and sometimes indispensable support.

Historical cartographic documents are the territorial reference for development and territorial planning. The documents are considered historical if compared with the modern cartographic instruments about the territory (aerial photos, satellite photos, band IR or UV, band 4, band 7 and others) which allow us to know the actual situation.

The comparison between present and past, reported by the historical cartography of the years 1880-1980, allows to interpret the evolution and the transformation of the territory that the anthropic cause has produced. In many cases, there has been a real outbreak of modifications and territorial and morphological changes with important reflections on the quality of the environment, as regards in particular the hydrological and hydrogeological, morphological and coastal aspects. The historical cartographic documents taken into consideration are owned by the APAT and they are run by the “Servizio Attività Documentali del Dipartimento Biblioteca”.

Italy, in connection with the territorial extension, devotes great importance to the safeguard of the environmental heritage: more than 5% of the national territory is about it.

In the last few decades the geological and hydrogeological context is mainly taken into consideration, also as a result of the ecological disasters that have taken place in the Italian territory. Therefore, monitoring the geomorphological, hydrological and hydrogeological changes has become necessary, both on a smaller and a larger scale.

A method of study has been proposed about the characterization, the improvement and the spreading of the environmental culture through the lithological, morphological and hydrological location of the national, regional parks and protected areas together with the recovery of the degraded zones of the city areas included in the marked territory.

In This paper, the area of Maiella-Morrone National Park, in Abruzzo region, Italy, is being examined.

In this project the main role of safeguard of the resource water is put into evidence.

The principal water - bodies are characterized; their primary and secondary river-basins are traced, the environmental state is evaluated and consequently a protection and monitoring activity is planned according to the national and European Regulations.

Also for underground-waters the environmental state, with qualitative and quantitative measures, is evaluated on the basis of chemical analyses, according to the adopted classification and the polluted strata are characterized.

The causes of the pollution of the strata are characterized by the study of the territory: problems of environmental impact due to drainage waters, or to pollution due to the extreme use of agriculture products .

Moreover , sources and pools are characterized in the examined territory.

Thematic cartographies can be made considering the hydrologic, hydrogeologic and seismic risk, examined in this project.

It is of main importance the environmental health, aiming at the optimization of the management of the waste and the polluting sites, according to the guide-lines of the quality system ISO 14001 : 04 - EMAS.

It would be appropriate, may be indispensable, to require the involvement of the operating regional ARPA/APPA in the territorial areas, sustained by documental and operational cooperation of other qualified bodies. The documents are proposed at the scale 1:25.000, as considered by the E.U., and also by the IGMI, as the “mother scale” for all the produced cartographic scales and all the plans of environmental planning and management.

This cartography will put into evidence the preliminary cognitive aspects for the correct planning and protection of the resources of the territory and its environmental characteristics.

The documents, once elaborated will be of aid, as a basic documentation, for the protection and the environmental monitoring (interrelation “territory-atmosphere”) and may be passed on to private agencies and companies by the APAT .

## Premessa

La pianificazione e la gestione territoriale, per uno sviluppo sostenibile, sono sempre supportate dalle cartografie tematiche, quali elementi di ricerca e supporto di base utile e a volte indispensabile.

Lo sviluppo e la pianificazione territoriale, in proiezione futura, hanno, come riferimento territoriale, il documento cartografico storico, considerato tale se confrontato con i moderni strumenti di rappresentazione cartografica del territorio (foto aeree, foto satellitari, banda IR o UV, banda 4, banda 7 ed altro) che consentono di conoscere la situazione attuale.

Il confronto tra presente e passato, riferito alla cartografia storica degli anni 1880-1980, consente di interpretare l'evoluzione e la trasformazione del territorio che l'intervento antropico ha prodotto. In molti casi, vi è stata una vera e propria esplosione di modifiche e di cambiamenti territoriali e morfologici con rilevanti ripercussioni sulla qualità dell'ambiente, riferito in particolare agli aspetti idrologici ed idrogeologici, morfologici e costieri.

I documenti cartografici storici presi in considerazione sono posseduti dall'APAT e, nell'ambito delle attività dell'agenzia di divulgazione ed utilizzazione, sono gestiti dal Servizio Attività Documentali del Dipartimento Biblioteca.

L'Italia, in rapporto all'estensione territoriale, dedica grande importanza alla salvaguardia del patrimonio ambientale, tanto che ad essa è destinato più del 5% del territorio nazionale. Negli ultimi decenni il contesto geologico e idrogeologico viene preso maggiormente in considerazione, anche in seguito ai disastri ecologici avvenuti nel territorio italiano.

Quindi si è reso necessario un monitoraggio dei cambiamenti geomorfologici, idrologici e idrogeologici, sia a piccola che a grande scala.

Viene proposta una metodologia di studio per la caratterizzazione, la valorizzazione e la diffusione della cultura ambientale attraverso l'individuazione litologica, morfologica e idrologica dei parchi nazionali, regionali ed aree protette e recupero delle zone degradate delle aree urbane comprese nel territorio di delimitazione.

L'area del Parco Nazionale della Maiella-Morrone, in Abruzzo, viene presa come esempio di studio.

Nel progetto viene messo in risalto il ruolo fondamentale della salvaguardia della risorsa "acqua".

Si individuano i corpi idrici significativi, ne vengono tracciati i bacini idrografici primari e secondari, ne viene valutato lo stato ambientale e di conseguenza viene programmata un'attività di monitoraggio e di tutela secondo le normative vigenti a livello nazionale e comunitario.

Anche per le acque sotterranee viene valutato lo stato ambientale, con misure qualitative e quantitative: in base alle analisi chimiche, secondo una classificazione adottata, si individuano le falde inquinate.

Dallo studio del territorio si individuano le cause dell'inquinamento della falda: problematiche d'impatto ambientale dovute alle acque di scarico, agli inquinanti dovuti all'utilizzo estremo di prodotti per l'agricoltura.

Vengono inoltre individuate le sorgenti e i pozzi presenti nel territorio preso in esame.

Possono essere costruite delle carte tematiche in base al rischio idrologico, idrogeologico e sismico esaminato nello studio.

Inoltre si dà importanza alla salute dell'ambiente, puntando sull'ottimizzazione della gestione dei rifiuti e dei siti inquinati, secondo le linee guida del sistema qualità ISO 14001:04-EMAS.

Sarebbe opportuno, nonché quasi indispensabile, richiedere il coinvolgimento delle ARPA/APPA regionali operanti nel territorio di competenza, coadiuvate dalla collaborazione documentale ed operativa di altre istituzioni idonee allo scopo.

La serie di documenti viene proposta alla scala 1:25.000, che è universalmente considerata nella comunità economica, e anche dall'IGMI, la "scala madre" per tutte le scale cartografiche prodotte e per tutti i progetti di pianificazione ambientale e di gestione ambientale. Questa cartografia evidenzierà gli aspetti cognitivi preliminari e di base per la corretta pianificazione, progettazione e tutela delle risorse del territorio e delle sue caratteristiche ambientali.

I documenti che saranno prodotti saranno di ausilio, come documentazione di base, per la tutela ed il monitoraggio ambientale (interrelazione "territorio-ambiente") e potranno essere divulgati dall'APAT anche tramite i diversi punti focali di distribuzione regionale da individuarsi nella ARPA/APPA regionali, Enti parco, cooperative ambientali locali di supporto divulgativo e quanto ritenuto confacente per l'Amministrazione.

## SOMMARIO

<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>SOMMARIO</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>8</b>
<b>CAPITOLO 1</b>	<b>11</b>
1.1 I PARCHI NAZIONALI IN ITALIA	12
1.2 I PARCHI REGIONALI IN ITALIA	14
1.3 LE AREE MARINE PROTETTE IN ITALIA	20
1.4 IL CORPO FORESTALE E LE AREE PROTETTE	22
1.5 CLASSIFICAZIONE DELLE RISERVE NATURALI	24
1.5.1 IL SISTEMA DELLE AREE NATURALI PROTETTE: ELEMENTI QUANTITATIVI	25
1.6 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE	26
1.6.1 PARCHI NAZIONALI	26
1.6.2 PARCHI NATURALI REGIONALI E INTERREGIONALI	26
1.6.3 RISERVE NATURALI	26
1.6.4 ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE	26
1.6.5 ALTRE AREE NATURALI PROTETTE	27
1.6.6 ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)	27
1.6.7 ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE (ZSC)	27
<b>CAPITOLO 2</b>	<b>28</b>
2.1 PARCO DELLA MAIELLA-MORRONE	28
2.2 GEOLOGIA DELLA MAIELLA	35
<b>CAPITOLO 3</b>	<b>37</b>
3.1 CARTOGRAFIA STORICA	37
<b>CAPITOLO 4</b>	<b>39</b>
4.1 L'ACQUA	39
4.2 ACQUE SUPERFICIALI	41
4.2.1 CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI	41
4.2.2 INTRODUZIONE SULL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	47
4.2.3 NORMATIVA COMUNITARIA	52
4.2.4 NORMATIVA NAZIONALE	53

<b>4.3 MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE</b>	<b>54</b>
4.3.1 MISURE QUANTITATIVE	54
4.3.2 MISURE QUALITATIVE	55
4.3.3 PARAMETRI ADDIZIONALI	56
4.3.4 CLASSIFICAZIONE	57
4.3.5 STATO QUANTITATIVO	57
4.3.6 STATO CHIMICO	58
4.3.7 STATO AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE	58
<b>4.4 ACQUE POTABILI</b>	<b>59</b>
4.4.1 ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO	59
<b>4.5 ACQUE REFLUE</b>	<b>60</b>
4.5.1 PROBLEMATICHE DI IMPATTO AMBIENTALE DOVUTE ALLE ACQUE DI SCARICO	60
4.5.2 LA SITUAZIONE IN ABRUZZO	61
4.5.3 IMPIANTI DI DEPURAZIONE SUPERIORI A 15.000 AB/EQ NELLA REGIONE ABRUZZO	63
4.5.4 IL RUOLO DELL'ARTA	66
<b>4.6 SORGENTI</b>	<b>68</b>
<b>4.7 POZZI</b>	<b>76</b>
 <b>CAPITOLO 5</b>	 <b>80</b>
 5.1 SUOLO	 80
5.2 RISCHIO IDROLOGICO	81
5.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO	84
5.3 RISCHIO SISMICO	88
 <b>CAPITOLO 6</b>	 <b>90</b>
 6.1 AMBIENTE E SALUTE	 90
6.2 AGRICOLTURA	90
6.3 GESTIONE RIFIUTI	92
6.4 SITI INQUINATI	94
6.5 EMAS	95
 <b>CONCLUSIONI</b>	 <b>97</b>
 <b>BIBLIOGRAFIA</b>	 <b>99</b>
 <b>SITI INTERNET</b>	 <b>100</b>

## INTRODUZIONE

La pianificazione e la gestione territoriale, per uno sviluppo sostenibile, sono sempre supportate dalle cartografie tematiche, quali elementi di ricerca e supporto di base utile e a volte indispensabile.

Lo sviluppo e la pianificazione territoriale, in proiezione futura, hanno, come riferimento territoriale, il documento cartografico storico, considerato tale se confrontato con i moderni strumenti di rappresentazione cartografica del territorio (foto aeree, foto satellitari, banda IR o UV, banda 4, banda 7 ed altro) che consentono di conoscere la situazione attuale.

Il confronto tra presente e passato, riferito alla cartografia storica degli anni 1880-1980, consente di interpretare l'evoluzione e la trasformazione del territorio che l'intervento antropico ha prodotto. In molti casi, vi è stata una vera e propria esplosione di modifiche e di cambiamenti territoriali e morfologici con rilevanti ripercussioni sulla qualità dell'ambiente, riferito in particolare agli aspetti idrologici ed idrogeologici, morfologici e costieri.

I documenti cartografici storici presi in considerazione sono posseduti dall'APAT e, nell'ambito delle attività dell'agenzia di divulgazione ed utilizzazione, sono gestiti dal Servizio Attività Documentali del Dipartimento Biblioteca.

L'Italia, in rapporto all'estensione territoriale, dedica grande importanza alla salvaguardia del patrimonio ambientale, tanto che ad essa è destinato più del 5% del territorio nazionale. Le zone di protezione sono state create per la tutela dell'ambiente sia dal punto di vista ecologico, della difesa del mondo animale e vegetale, ma è anche estesa verso una prospettiva geologica e idrogeologica più dettagliata.

Negli ultimi decenni infatti, si è visto come il contesto geologico e idrogeologico venga preso maggiormente in considerazione, anche in seguito ai disastri ecologici avvenuti nel territorio italiano.

Quindi si è reso necessario un monitoraggio dei cambiamenti geomorfologici, idrologici e idrogeologici, sia a piccola che a grande scala, e sia in tempi storici che per intervalli temporali più limitati.

Il progetto, che viene sviluppato in questa tesi, ha lo scopo di proporre una metodologia di studio per la caratterizzazione, la valorizzazione e la diffusione della cultura ambientale attraverso l'individuazione litologica, morfologica e idrologica dei parchi nazionali, regionali ed aree protette e recupero delle zone degradate delle aree urbane comprese nel territorio di delimitazione.



La delineaione e la proposta del “progetto di caratterizzazione” non richiedono risorse suppletive eclatanti e un gran dispendio di energie e fondi. Sarebbe opportuno, nonché quasi indispensabile, richiedere il coinvolgimento delle ARPA/APPA regionali operanti nel territorio di competenza, coadiuvate dalla collaborazione documentale ed operativa di altre istituzioni idonee allo scopo.

Lo studio, di carattere interdisciplinare correlato alle scienze ambientali, è da intendersi basato anche sulla collaborazione con il Dipartimento Difesa del Suolo, il Servizio informatico, il Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine, e con il supporto logistico, qualora necessario, del Corpo Forestale dello Stato.

E' evidente che, per la realizzazione di base, è necessaria una conoscenza specifica minero-petrografica e una comprovata esperienza nella lettura ed interpretazione di documenti territoriali tematici; tale aspetto è assicurato dalle esperienze e competenze minero-petrografiche, geologiche e idrologiche.

La serie di documenti viene proposta alla scala 1:25.000, che è universalmente considerata nella comunità economica, e anche dall'IGMI, la “scala madre” per tutte le scale cartografiche prodotte e per tutti i progetti di pianificazione ambientale e di gestione ambientale. Le cartografie a scala 1:25.000 sono utilizzate da parte dei Land Management, Land Planner e Decision Markers per gli interventi di base al fine di consentire operatività relative allo studio, progettazione, pianificazione dell'uso delle risorse naturali.

Questa cartografia evidenzierà gli aspetti cognitivi preliminari e di base per la corretta pianificazione, progettazione e tutela delle risorse del territorio e delle sue caratteristiche ambientali.

I documenti che saranno prodotti saranno di ausilio, come documentazione di base, per la tutela ed il monitoraggio ambientale ( interrelazione “territorio–ambiente”) e potranno essere divulgati dall'APAT anche tramite i diversi punti focali di distribuzione regionale da individuarsi nella ARPA/APPA regionali, Enti parco, cooperative ambientali locali di supporto divulgativo e quanto ritenuto confacente per l'Amministrazione.

Nel progetto proposto, relativo ad una determinata area presa in esame, si vogliono evidenziare gli aspetti litologici e antropici più importanti, i sentieri tipo antichi tratturi o zone di transumanza o di spostamenti stagionali per alpeggio, le sorgenti e gli aspetti morfologici di rilevanza territoriale con caratterizzazione specifica ambientale.

Uno degli aspetti innovativi e interessanti sarà quello dell'individuazione di sorgenti non captate. Per le aree di rilevanza sorgentizia (superiori ai 3 l/sec) verranno prodotti piani di protezione delle aree prossimali e dell'area vasta con individuazione e segnalazione

documentale di tutti quei manufatti o attività agricole o industriali, quali potenziali sorgenti inquinanti. Inoltre verranno individuate, caso per caso, le zone di alimentazione preferenziale degli acquiferi per falda eluviale pedemontana, per bacino idrologico e per natura litologica e geologica (andamento preferenziale della stratificazione, lineamenti tettonici, fratture superficiali e sotterranee ed eventuale ricostruzione dell'interdigitazione stratiforme sotterranea). Tale studio documentale e relativa ricostruzione morfologica e litologica potrà estendersi, se necessario, anche con riferimento all'area vasta.

Per quanto concerne le sorgenti libere e le opere di captazione rilevanti, è previsto un resoconto documentale delle analisi delle acque di falda e di superficie per le zone montane e per le zone territoriali pedemontane e di pianura, con monitoraggio di eventuali inquinamenti superficiali e di falda, sulla base di documentazione pregressa e delle analisi delle acque effettuate dalle ARPA/APPA.

Nell'ambito di tale attività di restituzione e sintesi documentale tecnico-ambientale, verrà redatta la delimitazione delle zone di esondazione con criteri morfo-evolutivi e storici (nel caso presenti nel territorio in esame); è inoltre prevista la proposta operativa preliminare per l'applicazione dei principali criteri di recupero ambientale per le aree naturalmente predisposte al rischio di degradazione naturale ambientale (aree calanchive, aree umide, etc).

## CAPITOLO 1

Attualmente in Italia vi sono 22 parchi nazionali istituiti e 2 in attesa dei provvedimenti attuativi.

Complessivamente coprono oltre un milione e mezzo di ettari, pari al 5 % circa del territorio nazionale.

Il parco nazionale integra e completa la salvaguardia operata dai parchi regionali, e viceversa, occupandosi di territori alquanto vasti (almeno per la realtà italiana) e coinvolgendo diverse decine di Comuni.

Accanto ad una differenza amministrativa, in quanto è istituito e dipende dal Ministero dell'Ambiente, il parco nazionale presenta una differenza dalle altre forme di protezione anche per la gestione di un territorio ampio, variegato, con una significativa presenza umana.

Oltre alla pianificazione e alla vigilanza, il parco nazionale deve esaltare la sua missione di strumento di collegamento e valorizzazione delle realtà locali che devono trovare nella bellezza del territorio su cui abitano l'elemento di coesione, la risorsa chiave del loro sviluppo.

Un ruolo importante nell'intervento statale di tutela stanno assumendo i parchi marini, destinati a proteggere in modo integrato tratti di mare e di costa, spesso intere isole o arcipelaghi, che presentano componenti ambientali e paesaggistiche ad un tempo eccezionali e caratteristiche del Mediterraneo.

Il D.P.R. 616/77 ha segnato una tappa fondamentale nel processo di crescita delle aree protette in Italia. Con il trasferimento delle competenze in materia di aree protette dallo Stato alle Regioni e con la conseguente istituzione da parte delle stesse dei Parchi Naturali, si interrompono decenni di assoluto silenzio e di inattività.

I parchi naturali regionali, oltre ad aumentare sensibilmente la complessiva superficie di territorio nazionale protetto, hanno dato l'avvio ad una stagione di dibattito e di innovazione concettuale sui temi della forma, del ruolo e della gestione delle aree protette.

In particolare le aree protette regionali, sulla base delle analoghe esperienze condotte in altri Paesi europei, hanno saputo adattare il primitivo modello di parco nordamericano alla complessa realtà dell'antropizzato territorio italiano. La novità apportata da questi parchi è stata quella di aver cercato di coniugare la conservazione delle risorse naturali con l'uso sociale delle stesse e con la ricerca dello sviluppo compatibile per le popolazioni insediate.

I parchi si sono così proposti come terreno di sperimentazione ecologica permanente, dove,

con un nuovo approccio culturale ed economico, si riesca a definire un modello di gestione territoriale da estendere al resto del Paese.

Le aree protette regionali coprono oggi una superficie di più di un milione di ettari. Sulla scena di questo processo si stanno ora affacciando (a seguito dell'approvazione della legge quadro nazionale e della legge 142/90 sul decentramento delle competenze) anche le Province con la creazione di proprie aree protette.

### **1.1 I Parchi Nazionali in Italia**

- Abruzzo, Lazio e Molise
- Alta Murgia
- Appennino Tosco-Emiliano
- Arcipelago di La Maddalena
- Arcipelago Toscano
- Asinara
- Aspromonte
- Sila
- Circeo
- Cilento e Vallo di Diano
- Dolomiti Bellunesi
- Cinque Terre
- Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campigna
- Gargano
- Gennargentu
- Gran Paradiso
- Gran Sasso e Monti della Laga
- Majella
- Monti Sibillini
- Pollino
- Stelvio
- Val Grande
- Vesuvio



Figura 1.1: Parchi Naturali Italiani

## 1.2 I Parchi Regionali in Italia

### Valle d'Aosta

- Parco del Mont Avic

### Piemonte

- Parchi e Riserve Naturali Astigiani
- Parchi e Riserve Naturali del Lago Maggiore
- Parco dell'Alpe Veglia e dell'Alpe Devero
- Parco delle Alpi Marittime
- Parco Alta Valle Pesio e Tanaro
- Parco Alta Valsesia
- Parco Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino
- Parco Capanne di Marcarolo
- Parco della Collina di Superga
- Parco del Gran Bosco di Salbertrand
- Parco dei Laghi di Avigliana
- Parco delle Lame di Sesia
- Parco del Monte Fenera
- Parco fluviale del Po - tratto Alessandrino-Vercellese
- Parco fluviale del Po - tratto Cuneese
- Parco fluviale del Po - tratto Torinese
- Parco La Mandria e Riserve Valli di Lanzo
- Parco Orsiera Rocciavrè
- Parco del Sacro Monte di Crea
- Parco di Stupinigi
- Parco del Ticino
- Parco Val Troncea

## **Lombardia**

- Parco Lombardo della Valle del Ticino
- Parco delle Groane
- Parco dei Colli di Bergamo
- Parco dell'Adamello
- Parco dell'Adda Nord
- Parco dell'Adda Sud
- Parco Alto Garda Bresciano
- Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate
- Parco del Campo dei Fiori
- Parco della Valle del Lambro
- Parco dell'Oglio Nord
- Parco dell'Oglio Sud
- Parco del Mincio
- Parco di Montevicchia e della Valle del Curone
- Parco delle Orobie Bergamasche
- Parco delle Orobie Valtellinesi
- Parco del Monte Barro
- Parco del Serio
- Parco Nord Milano
- Parco Agricolo Sud Milano
- Parco Spina Verde di Como

## **Trentino Alto Adige**

### **Prov. Autonoma Trento**

- Parco Adamello Brenta
- Parco Paneveggio - Pale di S. Martino

**Prov. Autonoma Bolzano**

- Parco delle Dolomiti di Sesto
- Parco di Fanes Sennes Braies
- Parco del Gruppo di Tessa
- Parco del Monte Corno
- Parco Puez Odle
- Parco dello Sciliar
- Parco Vedrette di Ries - Aurina

**Veneto**

- Parco dei Colli Euganei
- Parco Delta del Po
- Parco delle Dolomiti d'Ampezzo
- Parco del Fiume Sile
- Parco della Lessinia

**Friuli Venezia Giulia**

- Parco delle Dolomiti Friulane
- Parco delle Prealpi Giulie

**Liguria**

- Parco dell'Antola
- Parco dell'Aveto
- Parco del Beigua
- Parco di Bric Tana
- Parco di Porto Venere
- Parco di Montemarcello-Magra
- Parco di Piana Crixia
- Parco di Portofino



## **Emilia-Romagna**

- Parco dell'Abbazia di Monteveglio
- Parco dei Cento Laghi
- Parco dei Boschi di Carrega
- Parco del Corno alle Scale
- Parco del Delta del Po
- Parco fluviale dello Stirone
- Parco fluviale del Taro
- Parco del Frignano
- Parco dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa
- Parco del Gigante
- Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone
- Parco di Monte Sole
- Parco dei Sassi di Roccamalatina
- Parco Regionale Vena del Gesso Romagnola

## **Toscana**

- Parco Alpi Apuane
- Parco naturale della Maremma
- Parco di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli

## **Marche**

- Parco del Conero
- Parco Gola della Rossa e di Frasassi
- Parco Naturale del Monte San Bartolo
- Parco Sasso Simone e Simoncello

## **Umbria**

- Parco del Monte Cucco
- Parco del Monte Subasio
- Parco del Trasimeno
- Parco di Colfiorito
- Parco fluviale del Nera
- Parco fluviale del Tevere

## **Lazio**

- Romanatura - Aree naturali protette del Comune di Roma
- Parco archeologico Inviolata
- Parco Monti Aurunci
- Parco Monti Lucretili
- Parco Monti Simbruini
- Parco dell'Appia Antica
- Parco Naturale dei Castelli Romani
- Parco suburbano Gianola e Monte di Scauri
- Parco suburbano Marturanum
- Parco suburbano Valle del Treja
- Parco urbano Antichissima Città di Sutri
- Parco urbano Monte Orlando
- Parco di Veio
- Parco del complesso lacuale di Bracciano e Martignano

## **Abruzzo**

- Parco del Sirente - Velino

## **Campania**

- Parco Campi Flegrei
- Parco Matese
- Parco Monti Picentini
- Parco Partenio
- Parco Roccamonfina - Foce Garigliano
- Parco Taburno - Camposauro

## **Puglia**

- Lama Balice
- Parco Dune Costiere Torre Canne Torre S. Leonardo
- Parco Salina di Punta della Contessa
- Parco Palude e Bosco di Rauccio - Sorgenti Idume

## **Basilicata**

- Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano
- Parco Regionale Gallipoli Cognato e Piccole Dolomiti Lucane

## **Calabria**

- Parco Naturale delle Serre

## **Sicilia**

- Parco dell'Etna
- Parco delle Madonie
- Parco dei Nebrodi
- Parco fluviale dell'Alcantara

## **Sardegna**

- Porto Conte
- Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline

### 1.3 Le Aree Marine Protette in Italia

#### **Friuli Venezia Giulia**

- Riserva marina di Miramare

#### **Liguria**

- Area marina protetta delle Cinque Terre
- Area marina protetta di Portofino
- Santuario internazionale per i mammiferi marini

#### **Toscana**

- Santuario internazionale per i mammiferi marini

#### **Lazio**

- Riserva marina di Ventotene e Santo Stefano
- Area Marina Protetta Secche di Tor Paterno

#### **Campania**

- Area marina protetta Punta Campanella
- Parco sommerso di Baia
- Parco sommerso di Gaiola

#### **Puglia**

- Riserva marina delle Isole Tremiti
- Riserva marina di Torre Guaceto
- Area marina protetta Porto Cesareo

## **Calabria**

- Area marina protetta Capo Rizzuto

## **Sicilia**

- Area Marina Protetta del Plemmirio
- Riserva marina Isola di Ustica
- Riserva marina Isole Ciclopi
- Riserva marina Isole Egadi
- Riserva marina Isole Pelagie
- Riserva marina Capo Gallo Isola delle Femmine

## **Sardegna**

- Area marina protetta Capo Carbonara
- Area marina protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre
- Area marina protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo
- Area marina protetta Capo Caccia Isola Piana
- Area marina protetta Isola dell'Asinara
- Santuario internazionale per i mammiferi marini

## **1.4 Il Corpo Forestale e le Aree Protette**

Il Corpo forestale dello Stato gestisce attualmente 124 aree protette per una superficie totale di più di 100.000 ettari contribuendo così in modo significativo al sistema nazionale delle aree protette.

Il rapporto tra il Corpo Forestale dello Stato e le aree protette ha radici profonde.

Nel 1922 venne affidata alla Forestale la gestione del Gran Paradiso, il primo parco nazionale italiano.

A quei tempi l'azione dello Stato nell'istituzione di aree protette è stata episodica e frammentaria e mancava un quadro normativo di riferimento. Nonostante ciò l'Amministrazione forestale ha non solo promosso l'istituzione di 132 riserve naturali, gestite dall'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali (ASFD), ma ha anche stimolato ed alimentato il dibattito sull'esigenza di porre sotto tutela il territorio andando a costituire la prima ossatura della rete italiana delle aree protette.

L'articolo 83 del DPR n.616/1977, nel trasferire alle Regioni le funzioni amministrative concernenti la protezione della natura, le riserve ed i parchi naturali, faceva salva, tuttavia, la competenza statale nell'individuare nuovi territori sui quali istituire riserve naturali e parchi di carattere interregionale e per svolgere funzioni di indirizzo e di coordinamento. Venivano inoltre conservati allo Stato, in attesa di una legge quadro, i beni classificati come parchi nazionali o riserve naturali statali.

A partire dagli anni '80, invece, si è verificata una profonda trasformazione dell'atteggiamento culturale nei confronti dell'ambiente che ha portato il bene natura ad assumere un ruolo fondamentale nella scala dei bisogni umani, in quanto portatore di valori indispensabili per la vita stessa dell'uomo. Tale mutato atteggiamento culturale ha favorito un'importante produzione legislativa anche in materia di protezione della natura.

In tale nuovo contesto la legge n. 349 del 1986, istitutiva del Ministero dell'Ambiente, trasferì ad esso le competenze originariamente proprie del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste in tema di parchi e di individuazione delle zone di importanza naturalistica nazionale ed internazionale.

Si è tuttavia dovuti arrivare agli anni '90 per assistere alla nascita di una "politica" per le aree protette e, dopo una "gestazione" parlamentare di svariati anni, ha visto la luce la legge quadro sulle aree protette n. 394 del 1991.

Con l'emanazione della legge quadro sulle aree protette (L.394/1991), la sorveglianza delle aree naturali protette di rilievo nazionale ed internazionale è stata affidata al Corpo Forestale dello Stato (art.21).

Presso ogni parco nazionale è stata pertanto istituita una nuova struttura del Corpo Forestale dello Stato, che sotto la dipendenza funzionale di ciascun ente parco, deve provvedere allo svolgimento dei servizi di sorveglianza. Detta struttura è denominata "Coordinamento Territoriale del Corpo Forestale dello Stato per l'Ambiente" (CTA).

## 1.5 Classificazione delle Riserve Naturali

Le Riserve Naturali dello Stato si dividono in varie tipologie a seconda delle priorità protezionistiche ad esse accordate.

Nelle **Riserve Naturali Integrali** vengono rigorosamente tutelate le risorse naturali limitando la presenza umana a scopi strettamente scientifici e di sorveglianza. Rientrano in questa categoria di riserve alcune delle aree naturalisticamente più pregevoli d'Italia come ad esempio l'Isola di Montecristo, uno degli habitat del Mediterraneo più incontaminati e che ospita specie animali ormai rarissime e in via di estinzione e la Riserva di Sasso Fratino che protegge una delle formazioni boschive più vecchie d'Italia.

Nelle **Riserve Naturali Orientate** l'indirizzo gestionale è volto ad una fruizione controllata e proporzionata alle caratteristiche ambientali dei territori. In tali Riserve vengono messe in atto strategie di gestione finalizzate non solo alla conservazione ma anche allo sviluppo delle piene potenzialità naturalistiche dei territori. Inoltre vi sono promossi programmi di educazione naturalistica per favorire forme di turismo compatibile più rispettose e consapevoli nei confronti dell'ambiente.

Le **Riserve Naturali Biogenetiche** sono volte principalmente alla tutela di aree prioritarie per la tutela del patrimonio genetico delle specie animali e vegetali presenti. E' infatti scientificamente accertato il rischio che, in mancanza di concreti interventi di tutela, si determini un progressivo processo di erosione genetica a carico di quegli organismi animali e vegetali che subiscono, a causa delle attività umane, situazioni ecologiche o geografiche di isolamento. Da ciò ne conseguirebbe un danno inestimabile non solo di ordine naturalistico bensì anche economico e sociale. A titolo di esempio basti pensare ai materiali forestali di propagazione tutelati nelle riserve biogenetiche sui quali insistono i boschi da seme. Tali riserve sono ricomprese nella rete europea delle riserve biogenetiche istituita dal Consiglio d'Europa con la risoluzione n.17 del 1976.

Le **Riserve di Popolamento Animale** sono gestite prioritariamente a beneficio delle emergenze faunistiche in esse presenti. Queste riserve ospitano specie animali di estremo valore non soltanto a livello nazionale ma in alcuni casi mondiale. Particolare rilievo assumono le zone umide. Nove delle Riserve amministrate dal C.F.S. sono classificate



zone umide di importanza internazionale per la protezione degli habitat, per la sosta e la nidificazione degli uccelli acquatici ai sensi della Convenzione di Ramsar.

### **1.5.1 Il sistema delle aree naturali protette: elementi quantitativi**

Il sistema delle aree naturali protette è costituito da 772 Aree Naturali Protette. Tali aree sono inserite in un Elenco Ufficiale, previsto dalla Legge quadro sulle Aree Protette, che viene periodicamente aggiornato.

L'Elenco Ufficiale attualmente in vigore è quello relativo al V Aggiornamento, approvato con delibera Conferenza Stato Regioni del 24.07.03 e pubblicato nel S.O. n.144 alla G.U. 205 del 4.09.03.

	<b>Numero</b>	<b>Sup. Terrestre Ha</b>	<b>Sup. Marina Ha</b>
<b>Parchi Nazionali</b>	<b>22</b>	<b>1.342.518,00</b>	<b>71.812,00</b>
<b>Aree Protette Marine</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>190.082,00</b>
<b>Riserve Naturali Statali</b>	<b>146</b>	<b>122.753,10</b>	<b>0</b>
<b>Altre aree (Santuario Cetacei)</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2.557.258,00</b>
<b>Parchi Naturali Regionali</b>	<b>105</b>	<b>1.175.110,83</b>	<b>0</b>
<b>Riserve Naturali Regionali</b>	<b>335</b>	<b>214.221,01</b>	<b>1,284,00</b>
<b>Altre Aree Protette Regionali</b>	<b>141</b>	<b>57.248,91</b>	<b>18,4</b>
<b>TOTALI</b>	<b>772</b>	<b>2.911.851,85</b>	<b>2.820.673,40</b>

**Tab 1.1 : Tabella riassuntiva del sistema delle aree naturali protette**

## **1.6 Sistema delle Aree Protette**

Il Corpo Forestale dello Stato gestisce 124 Aree Naturali Protette (Riserve Naturali). La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti. Attualmente il sistema delle aree naturali protette comprende:

### **1.6.1 Parchi Nazionali**

Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

### **1.6.2 Parchi naturali regionali e interregionali**

Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

### **1.6.3 Riserve naturali**

Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine 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. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

### **1.6.4 Zone umide di importanza internazionale**

Paludi, lagune, saline, torbiere, tratti fluviali, lacustri e costieri ricompresi tra i siti classificati di importanza internazionale come habitat degli uccelli acquatici stanziali e migratori ai sensi della Convenzione firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971 e ratificata dall'Italia con D.P.R. n.448 del 13 marzo 1976.

### **1.6.5 Altre aree naturali protette**

Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, monumenti naturali ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree a gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

### **1.6.6 Zone di protezione speciale (Zps)**

Designate ai sensi della direttiva 79/409/Cee, sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

### **1.6.7 Zone speciali di conservazione (Zsc)**

Designate ai sensi della direttiva 92/43/Cee, sono costituite da aree naturali che contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a mantenere, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'allegato I e II della direttiva 92/43/Cee, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, in uno stato di conservazione soddisfacente al fine di tutelare la diversità biologica all'interno della regione biogeografica interessata. Tali aree vengono indicate come siti di importanza comunitaria (SIC).

## **CAPITOLO 2**

### **2.1 Parco della Maiella-Morrone**

La Montagna della Majella, Padre dei Monti per Plinio il Vecchio, Montagna Madre per gli Abruzzesi, alto, imponente, selvaggio, gruppo montuoso, è entrata a far parte, di diritto, del patrimonio mondiale dei Parchi Nazionali, dopo decenni di aspre battaglie, grazie alla legge 6 dicembre 1991, n. 394 e al Decreto del Presidente della Repubblica del 5 giugno 1995, che hanno dato vita istituzionale al Parco Nazionale della Maiella-Morrone.

Il territorio del Parco occupa una superficie totale di 74095 ettari.

Numerosi i borghi, gli eremi e i centri storici di interesse. Il territorio del parco nazionale comprende infatti ben 39 comuni: Abbateggio, Bolognano, Caramanico Terme, Lettomanoppello, Manoppello, Popoli, Roccamorice, Salle, Sant'Eufemia a Majella, San Valentino in Abruzzo Citeriore, Serramonacesca, Tocco da Casauria, nella provincia di Pescara; Ateleta, Campo di Giove, Cansano, Corfinio, Pacentro, Pescocostanzo, Pettorano sul Gizio, Pratola Peligna, Rivisondoli, Roccacasale, Roccapia, Roccaraso, Sulmona, nella provincia dell'Aquila; Civitella Messer Raimondo, Fara San Martino, Gamberale, Guardiagrele, Lama dei Peligni, Lettopalena, Montenerodomo, Rapino, Palena, Palombaro, Pennapiedimonte, Pizzoferrato, Pretoro, Taranta Peligna, nella provincia di Chieti.

All'interno del territorio del parco sono presenti sei comunità montane: Peligna, Alto Sangro e Altopiano delle Cinquemiglia, Majella e Morrone, Majelletta, Aventino-Medio Sangro, Medio-Sangro

Il Parco Nazionale della Maiella-Morrone è sicuramente caratterizzato dalla montagna della Majella che, pur non essendo il complesso montuoso più alto d'Abruzzo, sorpassata dal Gran Sasso, resta però la montagna più imponente di tutto l'Appennino, con oltre 60 cime che superano i 2000 metri di altezza.

Le sue dimensioni, la sua collocazione ed il fatto di avere una gran parte di territorio a quote elevate, le permettono di avere un contenuto di biodiversità ed un valore biogeografico, nettamente superiori a quelli, pur rispettabili, degli altri due Parchi Nazionali della Regione, quello d'Abruzzo e quello del Gran Sasso-Laga.

Allo stato attuale delle conoscenze, il Parco Nazionale della Majella ospita oltre il 78% delle specie di mammiferi (eccetto i Cetacei) presenti in Abruzzo, e oltre il 45% di quelle italiane. Considerando le lacune di dati su alcuni gruppi numerosi come gli insettivori e i

chiroteri, si può già affermare che anche relativamente a questa componente faunistica, il Parco costituisce un vero e proprio "hot spot" per la conservazione della biodiversità.

Il popolamento faunistico della Majella è il risultato di una serie di peculiarità geografiche e climatiche, che rendono questo territorio uno dei più interessanti della catena appenninica.

Il Parco costituisce un'area di particolare significato per la conservazione di queste specie: tre sono minacciate di estinzione a livello europeo e dieci sono ritenute minacciate di estinzione a livello nazionale; nove specie o sottospecie sono considerate di interesse comunitario ed elencate nella Direttiva HABITAT/92/43/CEE; tre di queste (lupo, orso e camoscio d'Abruzzo) vi figurano come specie prioritarie.



**Figura 1.2 : Lupo**



**Figura 2.2 : Orso**



**Figura 3.2 : Camoscio**

Notevole anche il valore floristico e vegetazionale del Parco, che rappresenta il settore più meridionale d'Europa della Regione Alpina ed un vero e proprio crocevia di flussi genetici, con categorie di grande prestigio ecologico e fitogeografico: con oltre 2.000 entità floristiche il Parco ospita il 67% della flora abruzzese, il 36% di quella italiana ed il 22% di quella europea.

Il Paesaggio forestale del Parco, è rappresentato dalla foresta temperata decidua nelle sue



**Figura 4:2 Foresta decidua**

varie espressioni: querceti submediterranei, ostrieti, cerreti, **faggeti**, betuleti, ma anche dalla componente sempreverde degli splendidi vasti mughetti di alta quota e dalle più sporadiche e rare leccete e pinete di pino nero.

Dal punto di vista naturalistico, il Parco è uno snodo naturale per la continuità ecosistemica dell'intero

sistema naturale.

In questo senso, ha un significato fondamentale per la salute ecologica di tutto l'Appennino.

Il Parco della Majella ha uno straordinario valore e una wilderness elevatissima per la grande estensione delle zone di riserva integrale e per la bassissima antropizzazione, dato che sono presenti solo 5 paesi all'interno.



Figura 5.2 : Carta del parco Morrone-Maiella



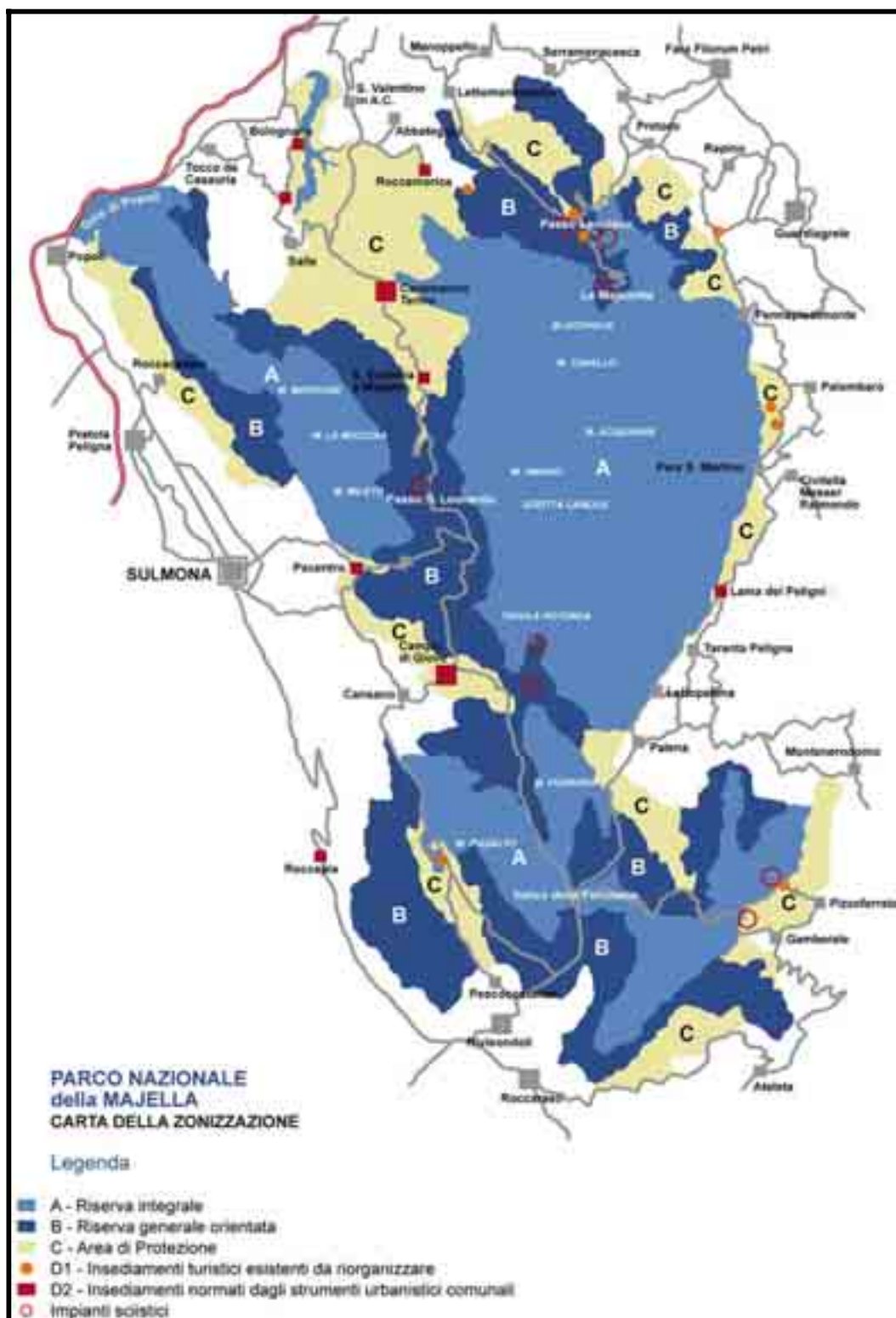


Figura 6.2 : Carta della zonizzazione del parco Morrone-Maiella



Geograficamente è costituito da quattro grandi individualità orografiche: la Majella, ampio e compatto massiccio calcareo, il Morrone, il Porrara ed i Monti Pizzi, con le valli ed i piani carsici che fra esse si interpongono. E' un Parco Nazionale che per posizione geografica, per l'asprezza, vastità, ed imponenza (oltre 60 rilievi montuosi di cui 30



**Figura 7.2 Panorama del parco**

superano i 2.000 metri, tra i quali svettano il Monte Amaro, 2793 metri, la seconda vetta dell'Appennino; il monte Acquaviva, 2737 m; il monte Focalone, 2676 m; il monte Rotondo, 2656 m; il monte Macellaro, 2646 m; Pesco Falcone, 2546 m; Cima delle Murelle 2598 m), per il rigore e la mutevolezza climatica, è sicuramente unico nel suo genere e racchiude al suo

interno in vaste aree (widelands) che presentano aspetti peculiari di natura selvaggia (wildland) la parte più pregevole e rara del patrimonio nazionale di biodiversità, di importanza europea e mondiale.

La contiguità con i Parchi Nazionali del Gran Sasso e monti della Laga e con il Parco Regionale del Sirente-Velino conferisce, inoltre, al Parco, importanza ecologica elevatissima, in relazione alle necessità vitali delle specie animali più rare e minacciate, alla ricerca di nuove aree vitali in zone ecologicamente integre.

La Majella propriamente detta, formata da possenti calcari, è caratterizzata da una serie di vasti pianori sommitali, dolcemente tondeggianti per effetto dell'azione millenaria dei ghiacciai che qui erano molto estesi durante le ere glaciali, non riscontrabili in nessuna altra parte dell'Appennino, tra cui emerge il Vallone di Femmina Morta ad oltre 2500 m di altitudine, e da lunghissimi ed aspri valloni che



**Figura 8.2 Gole del Foro**

solcano la montagna dalle aree di vetta sino alla base: il Vallone dell'Orfento, inciso dal fiume omonimo ricco di acque e di faggete; la Valle del Foro modellata dal fiume Foro, anch'essa ricca di acque e di faggete, tra le meglio conservate del Parco tanto da costituire l'habitat di specie rare e pregiate quali il Picchio dorsobianco, l'Astore, la Baia dal Collare ed il Gufo Reale; il Vallone di Selvaromana, nel comune di Pennapiedimonte; la Valle delle Mandrelle-Valle di S. Spirito in comune di Fara San Martino; il Vallone di Taranta con la splendida e rinomata Grotta del Cavallone.

Il fiume Orta, che raccoglie le acque di un vasto bacino, separa con un'ampia valle, profondamente incisa nei territori dei comuni di Bolognano e San Valentino tanto da formare un vero e proprio canyon, il massiccio della Majella dal Morrone, dorsale stretta ed allungata, compatta ed aspra al contempo, costituita da rocce calcaree e dolomitiche, che precipita nella piana di Sulmona tra balze rocciose scoscese.

A sud, ai piedi del monte Pizzalto, gli splendidi piani carsici noti come Altipiani Maggiori d'Abruzzo, detti anche Quarti (Santa Chiara, Barone, Grande e Molino) posti a 1250 metri sul livello del mare, fanno da cerniera con l'area dei Monti Pizzi-Monte Secine, - complesso di natura marnosa a contatto con argille- intensamente e riccamente boscata da faggio, acero di Lobel e diverse altre specie. La presenza di vaste e ben conservate distese di boschi misti, unitamente alla ricchezza di acque, con la conseguente ricchezza di nicchie ecologiche, fa sì che l'area dei monti Pizzi, anche per la funzione di cerniera con il Parco Nazionale d'Abruzzo, costituisca rifugio ideale per le specie più rare e pregiate della fauna del Parco, nazionale e comunitaria.

## 2.2 Geologia della Maiella

Geologicamente la Maiella è formata da sedimenti calcarei di età compresa tra il Giurassico medio e il Miocene medio. Gli antichi ambienti sono caratterizzati nel Mesozoico da una scogliera a rudiste e coralli e altri organismi costruttori. La scogliera era circondata da un fondale neritico dove vivevano molluschi e foraminiferi, pesci etc. Nell'Eocene e nel Miocene si hanno delle variazioni ambientali. Si affermano infatti ampi litorali a fondo sabbioso, barre, falesie, (calcari cristalli), caratterizzati da una fauna a macroforaminiferi prima (Nummulites), da alghe, bivalvi, echinidi poi. Gli edifici a scogliera nel Cenozoico sono più rari, limitati e spesso di breve vita. Essi affiorano e sono osservabili su cima Pomilio e su Monte Amaro, evidenziati per la loro maggiore resistenza all'erosione. Il massiccio del Morrone ed il Monte Porrara emergono definitivamente nell'Eocene inferiore (Era Cenozoica), mentre nell'Oligocene comincia l'emersione centrale e meridionale della Maiella che si struttura definitivamente nel Pliocene Inferiore. Un breve ma importante periodo di emersione della catena è già testimoniato nel Cretacico medio con i depositi di bauxiti, paleosuoli ricchi di alluminio. Nel Pliocene inferiore tra la Maiella e il Morrone rimane un piccolo braccio di mare, successivamente la tettonica Plio-quadernaria eleverà e separerà completamente in due catene distinte la Maiella e il Morrone. La sismologia storica dimostra l'esistenza di movimenti neotettonici ancora in atto con dislocazioni verticali (Pleistocene) che hanno ridefinito la Maiella nella recente configurazione. Nella Maiella il Cretacico è caratterizzato dalla presenza di strati calcarei ricchi di bivalvi assai tipici, le rudiste, e di calcari a coralli. Sono dell'Eocene i calcari detritici con Nummulites e gli eteropici calcari con selce di mare aperto che affiorano nel Morrone e con i quali si ha l'ambiente di transizione verso il dominio pelagico che caratterizza i terreni geologici delle Marche e dell'Umbria. Appartengono infine al Miocene i calcari in banchi con Litotamni (alghe) e pectinidi, gli strati marnosi a pesci e i calcari bituminosi. Nelle valli interne si trovano depositi quadernari, con terreni alluvionali, periglaciali e paleosuoli prodotti dall'alterazione superficiale delle rocce ad opera degli agenti atmosferici in climi particolari. Questi sedimenti e la morfologia testimoniano l'alternarsi di fasi a clima freddo e caldo (glaciale e interglaciale) che hanno caratterizzato il Quadernario continentale della Maiella. Del Pleistocene medio sono i paleosuoli rossi argillosi presenti sugli altipiani nella parte settentrionale della catena. Proprio nella valle di Caramanico che separa Maiella e Morrone i depositi morenici di origine fluvio- glaciale (Rissiani e Wurmiani) sono ampiamente affioranti. I sedimenti più recenti sono detriti e colluvi opera di agenti atmosferici, chimici, fisici, meccanici, antropici, movimenti

tettonici che nel tempo modificheranno il profilo attuale della montagna: sono i processi geologici che l'uomo osserva direttamente.

## CAPITOLO 3

### 3.1 Cartografia Storica

I documenti cartografici storici presi in considerazione sono posseduti dall'APAT e , nell'ambito delle attività agenziali di divulgazione ed utilizzazione, sono gestiti dal Servizio Attività Documentali del Dipartimento Biblioteca.

La cartografia tematica litologica è costituita da documenti manoscritti d'autore, definiti "appunti originali di campagna", alla scala operativa e progettuale richiesta dalle normative vigenti per le attività di Land Planning e Land Management concepite come elemento indispensabile per le attività specifiche svolte dai Decision Markers.

Lo scopo del recupero del tematismo cartografico (periodo 1880-1980) alla scala 1:25.000 è quello di divulgazione di tale documento territoriale, il quale è consultabile dalla comunità scientifica e tecnica nazionale e può essere usato come strumento di lavoro non solo a livello regionale e provinciale ma, in modo più proficuo, da comunità prossimali oppure associazioni comunali consorziate per territorio.

La cartografia tematica litologica deriva dal rilevamento di campagna diretto, e non interpretato, effettuato in un periodo di tempo compreso tra il 1880 e il 1980 circa, e ricopre il territorio nazionale per oltre l'80%. L'estrema utilità di questo servizio si espleta specificatamente nei territori provinciali e comunali che si sono sviluppati, dal dopoguerra, con elevato grado di antropizzazione, il che ha ridotto il circondario comunale distale del nucleo originario storico, come una soletta di cemento al di sotto della quale non si conosce la natura geolitologica e idrogeologica.

La cartografia storica si propone quindi come recupero tecnico e storico di documenti del territorio nazionale ed è un prodotto di fruizione ambientale posseduto e gestito dall'APAT, che lo rende disponibile per lo sviluppo compatibile territoriale nel più ampio quadro di tematiche ambientali, tra cui:

- studi di prevenzione del dissesto idrogeologico (attenuazione e monitoraggio di frane, erosione fluviale, costiera, individuazione e monitoraggio e confronto di dissesti storici per frana nel passato e nell'attuale), erosione costiera ed antropizzazione
- ricostruzione dell'originaria perimetrazione di bacini di alimentazione idrologici compreso l'approccio sistematico per lo studio del ciclo integrato dell'acqua che, con l'ausilio delle attuali metodologie di indagine, si integrano con le attuali evoluzioni economiche e normative per il relativo trattamento delle acque reflue

- individuazione di siti idonei per lo smaltimento di RSU di I° categoria e per il recupero di siti inquinanti ed inquinati.

Altro aspetto della cartografia alla scala 1:25.000 è lo studio, l'implementazione e l'applicazione delle moderne tecnologie antisismiche per la protezione e manutenzione degli edifici esistenti, per la sicurezza dei cantieri, mettendo a confronto le esperienze dirette nel territorio nazionale per le realtà locali di piccoli comuni, al fine di attuare procedure di protezione antisismica con tecnologie avanzate di protezione e di intervento. L'evoluzione delle coste, la loro erosione ad opera degli agenti atmosferici e del sistema terracqueo pongono in rilievo la necessità di tutelare le coste, ed il sistema antropico ad esso correlato e sul quale opera il sistema globale regionale per uno sviluppo compatibile dell'ecosistema.

Particolare attenzione e crescente importanza per i manufatti esistenti, da rendere antisismici, è il problema interpretativo e di applicazione sancito dal D.Lvo 528/99 riferito agli operatori territoriali anche in relazione agli strumenti operativi:

- "Piani di Sicurezza e Coordinamento"

- "Piani di Sicurezza e Fascicolo".

La sensibilizzazione, con interventi territoriali capillari di Formazione Ambientale, congiuntamente all'ausilio dell'informatica, ottimizza aspetti e tematiche nel complesso quadro dei parametri relativi alla gestione ambientale del territorio.

Le attività di Land Managment e Land Planning, di specifica attribuzione delle istituzioni locali che operano nel quadro economico e sociale nazionale, possono avvalersi di questa cartografia, progettuale e pianificatoria, nella sua forma di fruizione digitalizzata, in una esaustiva esposizione che ha come scopo la razionalizzazione delle indagini geognostiche finalizzate alla pianificazione territoriale di base per la corretta gestione delle risorse e per l'informazione ambientale. Essa consente di ubicare, inoltre, le indagini geognostiche e idrologiche realizzate per l'emungimento della falda freatica che, in base alla vigente normativa, è di proprietà demaniale, e può essere soggetta, nel bacino idrogeologico, ad inquinamento e depauperazione con relativo irrimediabile danno alle risorse idriche locali.

## CAPITOLO 4

### 4.1 L'acqua

La particolare attenzione per il tema acque è ovviamente giustificata dalla sua rilevanza cruciale. Esso è da sempre al centro dell'attenzione dell'umanità e, verosimilmente lo sarà ancora di più nell'immediato futuro.

Nel 2003, che è stato dichiarato l'anno internazionale dell'acqua, l'ultimo rapporto delle Nazioni Unite, per il Forum Mondiale di Kyoto, evidenzia uno scenario a dir poco inquietante. Vi si legge che, già ora, il 20% dell'umanità non può procurarsi acqua potabile. Per i paesi industrializzati che non hanno problemi quantitativi, vi sono enormi problemi di inquinamento. Per ogni litro di acqua potabile, ce ne sono almeno otto avvelenati da rifiuti chimici, industriali e agricoli, e il futuro desta preoccupazione ancora maggiore. Secondo “modelli” razionali messi a punto per poter fare previsioni, la disponibilità di acqua dolce diminuirà gradatamente anche a causa dei mutamenti climatici in atto, della deforestazione e della diminuzione delle piogge, con fenomeni di desertificazione estesa anche al nostro meridione.

E' evidente che, se gli studiosi dicono il vero, se i modelli e le previsioni sono giusti, occorre cambiare rapidamente l'approccio modificando usi ed abitudini.

Occorreranno opere d'invaso, una gestione razionale dei bacini idrografici, atti concreti di prevenzione e risanamento, reti distributive efficienti e senza sprechi, tecniche irrigue parsimoniose e soprattutto una nuova diffusa e condivisa sensibilità verso il problema.

L'Abruzzo con le sue caratteristiche e le sue risorse naturali, rappresenta ancora una piccola oasi, ma dagli equilibri fragili, che vanno rispettati e salvaguardati. Nella logica degli obiettivi sopra richiamati, si accennava all'attuale coinvolgimento dell'Agenzia in diverse azioni. Anzitutto, l'impegno istituzionale ruota attorno al Decreto Legislativo 152/99 e le successive modifiche (258/2000), che pur non costituendo un “testo unico” per rispetto della delega parlamentare, riconduce ad unitarietà legislativa i diversi profili che caratterizzano la tutela della risorsa idrica.

Il Decreto si occupa della tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee individuando come obiettivi i seguenti punti:

- prevenire e ridurre l'inquinamento ed attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque e garantire adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di auto depurazione dei corpi idrici nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Per il raggiungimento dei predetti obiettivi il decreto individua, poi, una serie di strumenti attuativi che, rispetto alla normativa preesistente, rivelano alcuni aspetti di conservazione ed altri di innovazione, ma che costituiscono, soprattutto, uno strumento unitario per la tutela della risorsa “acqua”.



## **4.2 Acque Superficiali**

### **4.2.1 Corpi idrici significativi**

I corpi idrici significativi individuati dalla Regione Abruzzo, sulla base dei criteri e delle indicazioni minime fornite nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, vanno monitorati e classificati, al fine di stabilire lo stato di qualità ambientale di ciascuno di essi.

Per i corsi d'acqua naturali viene definito un numero minimo di stazioni di prelievo, in funzione della tipologia del corso d'acqua e della superficie del bacino imbrifero.

Le stazioni di prelievo dei corsi d'acqua vengono scelte tenendo conto della presenza degli insediamenti urbani, degli impianti produttivi e degli apporti provenienti dagli affluenti.

Il monitoraggio attinente alla “fase conoscitiva” dello Stato di Qualità delle acque superficiali regionali, prevista in attuazione dal D.lgs. 152/99, come modificato ed integrato dal D. Lgs. N. 258/2000, è stato effettuato, per conto della Regione Abruzzo, dalle Società Bioprogramm-Ecogest .

Tale indagine, della durata di 24 mesi ha permesso, secondo quanto indicato nell'Allegato 1 al citato D.Lgs, di classificare i corpi idrici significativi individuati.

Le stazioni di indagine sono state 85 per i Corsi d'acqua e 6 per i Laghi.

Per ciascuna delle 85 stazioni localizzate sui corsi d'acqua è stata effettuata la classificazione dello stato ecologico (SECA) in base alla Tabella 8 dell'Allegato 1 al D. Lgs. n. 152/1999 e dello stato ambientale (SACA) secondo la Tabella 9 di suddetto allegato.

<b>Corpi idrici significativi</b>	<b>Definizione</b>	<b>Presenza in Italia</b>
<b>Corsi d'acqua superficiali</b>	Corsi d'acqua superficiali di I° ordine il cui bacino imbrifero abbia superficie maggiore di 200 km <sup>2</sup> ; Corsi d'acqua di II° ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia superficie superiore a 400 km <sup>2</sup> Corsi d'acqua di qualunque ordine e dimensioni che per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale	234 corsi d'acqua di I° e II° ordine i cui bacini imbriferi hanno complessivamente una superficie di 288.026 km <sup>2</sup> (95% del territorio)
<b>Laghi</b>	Laghi aventi superficie dello specchio liquido, riferita al periodo di massimo invaso, pari a 0,5 km <sup>2</sup>	56 laghi naturali
<b>Acque marino costiere</b>	la distanza di 3.000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica di 50 metri.	
<b>Acque di transizione</b>	Acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Acque interne delle zone di delta ed estuario.	Zone umide costiere: 30. Foci fiumi di I° ordine: 127
<b>Corpi idrici artificiali</b>	Canali artificiali aventi portate di esercizio di almeno 3 m <sup>3</sup> /s Laghi artificiali e serbatoi aventi superficie dello specchio liquido pari a 1 km <sup>2</sup> o un volume di invaso, nel periodo di massimo invaso, di 5 milioni di m <sup>3</sup> .	194 laghi artificiali Canali: da definire
<b>Acque sotterranee</b>	Accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente (falde freatiche e profonde, manifestazioni sorgentizie concentrate o diffuse).	

**Tabella 1.4 : Schema di definizione del reticolo dei corpi idrici significativi e a specifica destinazione ai sensi del DLgs 152/99 (fonte ANPA – CTN Acque interne e Marino Costiere)**

I risultati dell'indagine possono essere riassunti nella tabella seguente:

BACINO	CORSO D'ACQUA	CODICE	I.B.E.	LIM	SECA	STATO AMBIENTALE
TRONTO	Castellano	TR3	2	2	Classe 2	BUONO
	Tronto	TR1A	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
VIBRATA	Vibrata	VB1	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		VB2bis	4	4	Classe 4	SCADENTE
SALINELLO	Salinello	SL1	1	2	Classe 2	=SECA
		SL3	2	2	Classe 2	=SECA
		SL5	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
TORDINO	Tordino	TD1	1	1	Classe 1	=SECA
		TD4	2	2	Classe 2	=SECA
		TD6	2	3	Classe 3	=SECA
		TD9	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
	Vezzola	TD13	2	2	Classe 2	=SECA
CERRANO	Cerrano	CR1	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
VOMANO	Vomano	VM1	1	1	Classe 1	=SECA
		VM3	1	2	Classe 2	=SECA
		VM6	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		VM7	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
	Mavone	VM15	1	2	Classe 2	=SECA
		VM18	2	2	Classe 2	=SECA
	Leomogna	VM16	1	2	Classe 2	=SECA
PIOMBA	Piomba	PM1	2	2	Classe 2	=SECA
		PM3	4	3	Classe 4	SCADENTE
SALINE	Saline	SA2	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
	Fino	SA4	2	2	Classe 2	=SECA
		SA8	2	3	Classe 3	SUFFICIENTE
	Tavo	SA11	2	2	Classe 2	=SECA
		SA13	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
		SA17	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
ATERNO - PESCARA	Aterno	AP3	2	2	Classe 2	=SECA
		AP8	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
		AP12	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		AP18	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
	Pescara	AP20	2	2	Classe 2	BUONO
		AP24	2	2	Classe 2	=SECA
		AP26	4	3	Classe 4	SCADENTE

	Raio	AP29	3	4	Classe 4	=SECA
	Raiale	AP34	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
	Gizio	AP44	1	1	Classe 1	=SECA
		AP45	4	3	Classe 4	SCADENTE
	Sagittario	AP36	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		AP40bis	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
	Tirino	AP53	2	2	Classe 2	BUONO
	Orta	AP55	1	2	Classe 2	=SECA
		AP57	2	2	Classe 2	BUONO
		AP60	2	2	Classe 2	=SECA
	Nora	AP64	1	2	Classe 2	=SECA
		AP68	2	2	Classe 2	=SECA
<b>ALENTO</b>	Alento	LN2A	2	2	Classe 2	=SECA
		LN4	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
		LN6	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
<b>FORO</b>	Foro	FR1	2	1	Classe 2	=SECA
		FR7	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		FR10A	4	3	Classe 4	SCADENTE
<b>ARIELLI</b>	Arielli	RL1	2	2	Classe 2	=SECA
		RL2	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
<b>MORO</b>	Moro	MR1	3	3	Classe 3	=SECA
		MR3A	5	4	Classe 5	PESSIMO
<b>FELTRINO</b>	Feltrino	FL2A	5	4	Classe 5	PESSIMO
<b>SANGRO</b>	Sangro	SN1A	1	2	Classe 2	=SECA
		SN1	1	2	Classe 2	=SECA
		SN2	2	2	Classe 2	=SECA
		SN6	2	2	Classe 2	=SECA
		SN10B	2	3	Classe 3	=SECA
<b>AVENTINO</b>	Aventino	VN5	2	2	Classe 2	=SECA
		VN9	1	2	Classe 2	=SECA
		VN10bis	2	2	Classe 2	=SECA
<b>OSENTO</b>	Osento	ST2	4	3	Classe 4	SCADENTE
		ST9	4	3	Classe 4	SCADENTE
<b>SINELLO</b>	Sinello	SI4	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		SI6A	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		SI10A	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
<b>TRIGNO</b>	Trigno	TG1	2	2	Classe 2	=SECA
		TG5A	2	2	Classe 2	=SECA
		TG11	2	2	Classe 2	SCADENTE
	Treste	TG16	2	2	Classe 2	=SECA
		TG22A	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
<b>TEVERE</b>	Turano	TV2	1	2	Classe 2	=SECA

	Imele	TV4	2	2	Classe 2	=SECA
		TV6	4	3	Classe 4	SCADENTE
		TV11	2	3	Classe 3	SUFFICIENTE
<b>LIRI</b>	Liri	LR1	1	2	Classe 2	=SECA
		LR6	3	2	Classe 3	SUFFICIENTE
		LR9	3	3	Classe 3	SUFFICIENTE
	Giovenco	LR13	1	1	Classe 1	=SECA
		LR15	4	3	Classe 4	SCADENTE

**Tabella 2.4 : Per i 6 laghi (Bomba, Barrea, Campotosto, Casoli, Penne e Scanno) è stata effettuata la classificazione dello stato ecologico in base alla tabella 11 dell'allegato 1 al d. lgs. n. 152/1999 e dello stato ambientale (SACA) secondo la tabella 12 di suddetto allegato.**

I campionamenti nel corso del periodo di monitoraggio 2000 – 2002 sono stati eseguiti quattro volte: semestralmente, una volta nel periodo di massimo rimescolamento ed una in quello di massima stratificazione. Tale indagine ci mostra un quadro probabilmente troppo negativo dei laghi abruzzesi, anche se, come è già stato evidenziato e dibattuto in sede nazionale, il metodo previsto dall'attuale D.Lgs. risulta spesso eccessivamente penalizzante per tutti gli ambienti lacustri, in particolare per la necessità di valutare tenendo conto del dato singolo e non della media.

Il livello di trofia si ottiene dal valore del TSI\*, il quale viene tradotto in giudizio, ovvero TSI\*<135 indica uno stato di oligotrofia, tra 135 e 190 mesotrofia, da 190 a 240 eutrofia e maggiore di 240 ipertrofia. Questi valori vengono riassunti nella tabella che segue:

Valori di trofia	<b>oligotrofia</b>	< 135	<b>mesotrofia</b>	135 - 190
	<b>eutrofia</b>	190 - 240	<b>ipertrofia</b>	> 240

I valori di TSI e TSI\* calcolati per i sei laghi nei periodi di massima stratificazione e massima fioritura, ovvero in estate 2001 ed estate 2002, sono riportati nella tabella seguente (dati Bioprogramm):

<b>Lago</b>	<b>Periodo</b>	<b>TSI(chl)</b>	<b>TSI(ds)</b>	<b>TSI(tp)</b>	<b>TSI*</b>
<b>Bomba</b>	Estate 2001	59,1	54,6	75,6	189,3
	Estate 2002	55,4	55,5	75,6	186,5
<b>Barrea</b>	Estate 2001	63	53,9	49,7	166,6
	Estate 2002	75,4	59,2	75,6	210,1
<b>Campotosto</b>	Estate 2001	52,7	55,2	75,6	183,5
	Estate 2002	75,4	58,1	75,6	209
<b>Casoli</b>	Estate 2001	68,4	55,4	75,6	199,3
	Estate 2002	78,6	56,8	75,6	210,9
<b>Penne</b>	Estate 2001	66,5	55,2	75,6	197,3
	Estate 2002	78,8	57	75,6	211,4
<b>Scanno</b>	Estate 2001	57,1	54,6	75,6	187,2
	Estate 2002	51,6	54,3	75,6	181,5

**Tabella 3.4 : Valori di TSI riferiti alla clorofilla (chl), alla trasparenza (ds) e al fosforo totale (tp) calcolati per ogni lago nei due periodi di massima stratificazione. Sono indicati anche i valori di TSI\* come somma dei valori dei singoli TSI per una caratterizzazione dl livello di trofia.**

Dall'analisi dei dati di TSI\* emerge una situazione dei laghi abruzzesi variabile tra l'eutrofia e la mesotrofia. In particolare i laghi di Bomba e Scanno presentano mesotrofia in tutte e due i periodi estivi analizzati. I laghi di Casoli e Penne si presentano sempre eutrofici. La situazione è diversa per i laghi di Barrea e di Scanno, infatti tutti e due in estate 2001 sono mesotrofici ed in estate 2002 sono eutrofici.

#### **4.2.2 Introduzione sull'attività di monitoraggio**

Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, il D.L.vo n.152/99 individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi; quest'ultima non è più valutabile esclusivamente sulla base di standard qualitativi (concentrazioni e livelli limite) fissati per singolo parametro, ma è in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Mediante il Piano di Tutela delle Acque vengono adottate misure atte a conseguire i seguenti obiettivi entro precise scadenze temporali: tutti i corpi idrici significativi classificati devono assicurare uno stato di qualità ambientale “sufficiente” entro il 2008, e di “buono” entro il 2016 corrispondente a quello di un corpo idrico per cui “i valori degli elementi della qualità biologica mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall’attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali viene definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico del corpo idrico.

Lo stato ecologico è l’espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando prioritario lo stato biotico dell’ecosistema. E’ importante sottolineare che l’applicazione di indici biologici costituisce una parte integrante e obbligatoria del monitoraggio di qualità dei corpi idrici. In Italia, già il D.L.vo n. 130/92 in applicazione alla direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, ha proposto per la prima volta un indice biologico, l’Indice Biotico Esteso (Ghetti, 1986) con la possibilità di applicazione su scala nazionale. Con l’entrata in vigore del D.L.vo n.152/99 e con il D.L.vo n. 258/2000 l’I.B.E. viene inserito tra i macrodescrittori della qualità dei corsi d’acqua e, al fine di una valutazione completa dello stato ecologico, si individuano altri indici biologici da sviluppare e mettere a punto sul territorio nazionale.

Lo stato chimico viene definito in base alla presenza di microinquinanti ovvero di sostanze chimiche pericolose.

Per ogni bacino idrografico, le autorità di bacino o le regioni dovranno individuare i corpi idrici di riferimento, corrispondenti alle caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisico-chimiche tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici. Il grado di discostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento

individuato, in ogni bacino idrografico, dalle autorità di bacino o dalle Regioni, definisce lo stato ambientale che deriva dall'incrocio dello stato ecologico con i dati relativi alla presenza di sostanze pericolose in concentrazioni superiori al valore soglia. Nella Tabella 2 dell'Allegato 1 vengono definiti cinque tipologie di stato ambientale:

STATO AMBIENTALE				
ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO

Attualmente, per poter effettuare la classificazione della qualità dei corsi d'acqua ai sensi del D. Lgs 152/99, vanno eseguite determinazioni sia sulla matrice acquosa sia sul biota (Allegato 1) che, qualora ne ricorresse la necessità, andrebbero integrate da indagini sui sedimenti e test di tossicità.

Per la matrice acquosa, vanno obbligatoriamente ricercati, con cadenza mensile, i parametri di base (Tab. 1) che riflettono le pressioni antropiche tramite la misura del carico organico, del bilancio dell'ossigeno, dell'acidità, del grado di salinità e del carico microbico nonché le caratteristiche idrologiche del trasporto solido. Tra questi indicatori vengono individuati quei parametri macrodescrittori, utili ai fini della classificazione.

Portata (m <sup>3</sup> /s)	Ossigeno disciolto (mg/L) (o)
PH	BOD5 (O <sub>2</sub> mg/L) (o)
Solidi sospesi (mg/L)	COD (O <sub>2</sub> mg/L) (o)
Temperatura (C°)	Ortafosfato (P mg/L)
Conducibilità (μS/cm (20°C))	Fosforo Totale (P mg/L) (o)
Durezza (mg/L di CaCO <sub>3</sub> )	Cloruri (Cl <sup>-</sup> mg/L)
Azoto totale (N mg/L)	Solfati (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/L)
Azoto ammoniacale (N mg/L) (o)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL) (o)
Azoto nitrico (N mg/L) (o)	

**Tabella 4.4 : Parametri di base (o) parametri macrodescrittori, utilizzati per la classificazione**



Le determinazioni sul biota riguardano due tipi di analisi:

- la valutazione degli impatti antropici sulle comunità animali dei corsi d'acqua con l'applicazione della metodica I.B.E. (obbligatoria) con cadenza stagionale (4 volte l'anno);
- valutazione delle cause di degrado del corpo idrico con saggi biologici finalizzati alla evidenziazione di effetti a breve e lungo termine.

Dai dati del monitoraggio si procede alla determinazione del LIM (livello di inquinamento da macrodescrittori) che è un indice sintetico (tab.7, All. 1).

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-O <sub>2</sub>   (100-OD) (%sat)	≤ 10 (**)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
B.O.D. <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/l)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	< 15
C.O.D. (O <sub>2</sub> mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	< 25
Azoto ammoniacale(N mg/l)	< 0,3	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
Azoto nitrico (N mg/l)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/1000ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori	480-560	240-475	120-235	60-115	<60






**Tabella 5.4 : Macrodescrittori**

Quindi si può determinare l'indice SECA (stato ecologico dei corsi d'acqua) incrociando i risultati del LIM e dell'IBE e considerando il peggiore dei due (tab.8, All.1).

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
I.B.E.	≤ 10	08- 09	07- 06	05- 04	1, 2, 3
Livello di inquinamento dei macrodescrittori	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

**Tabella 6.4 : Stato Ecologico**

Ciascun indice è rappresentabile in cinque classi di qualità, che si possono rappresentare graficamente con specifici colori:

Classi di qualità				
 Classe 1	 Classe 2	 Classe 3	 Classe 4	 Classe 5

Per il calcolo dello Stato di Qualità Ambientale (SACA) si utilizza la Tabella 9 All.1, in cui lo Stato Ecologico è incrociato con il risultato delle analisi degli inquinanti previsti dalla Tab.1 del citato D.Lgs. e da cui si ottengono cinque differenti giudizi di qualità: *Scadente, Pessimo, Sufficiente, Buono, Elevato*.

Concentrazione inquinanti di cui alla Tab.1 Allegato 1 Dlgs 152/99	Stato Ecologico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
$\leq$ Valore Soglia		elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
$>$ Valore Soglia		scadente	scadente	scadente	scadente	pessimo

Di seguito i principali inquinanti chimici da controllare nelle acque dolci superficiali:

INORGANICI (disciolti) <sup>(1)</sup>	ORGANICI ( sul tal quale)
Cadmio	aldrin
Cromo totale	dieldrin
Mercurio	endrin
Nichel	isodrin
Piombo	DDT
Rame	esaclorobenzene
Zinco	esaclorocicloesano
	esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	tricloroetilene
	triclorobenzene
	cloroformio
	tetracloruro di carbonio
	percloroetilene
	pentaclorofenolo

**Tabella 7.4 : Principali inquinanti nelle acque dolci superficiali**

Come indicato nel Decreto i valori soglia di tali parametri vanno ripresi dalle direttive 76/464/CEE e da quelle da essa derivanti in attesa che l'ANPA fornisca l'aggiornamento dei valori per tali sostanze e per altre non incluse in tabella.

Per il monitoraggio dei laghi considerati significativi devono essere eseguite le analisi dei parametri riportati in Tabella 10 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 152/99

<b>Parametri</b>	<b>Unità di misura</b>
Temperatura acqua	°C
Alcalinità	mg/l Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Ossigeno disciolto	mg/l
Clorofilla "a" (o)	µg/l
Azoto nitrico	N mg/l
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm (20°C)
pH	num
Trasparenza (o)	m
Ossigeno ipolimnico (o)	% di saturazione
Fosforo totale (o)	P µg/l
Azoto nitroso	N µg/l
Azoto ammoniacale	N mg/l
Azoto totale	N mg/l

**Tabella 8.4 : Parametri chimici-fisici di base**

Il criterio utilizzato per la scelta del numero di stazioni da individuare e campionare, è riportato nel D. Lgs. 152/99 – Allegato 1 par. 3.3.2; considerando laghi di superficie inferiore agli 80 Km<sup>2</sup>, ma di forma regolare e con profondità inferiore ai 50 m. I campioni vanno prelevati in un'unica stazione fissata approssimativamente al centro del lago e lungo la colonna con le seguenti modalità: un campione in superficie, uno a metà della colonna d'acqua ed uno sul fondo. I campionamenti sono stati effettuati semestralmente, una volta nel periodo di massimo rimescolamento ed una in quello di massima stratificazione. I campioni devono essere effettuati semestralmente, una volta nel periodo di massimo rimescolamento ed una in quello di massima stratificazione.

Al fine di una prima classificazione dello Stato Ecologico dei laghi viene valutato lo stato trofico (calcolabile attraverso la traduzione di alcuni parametri guida, statisticamente correlati tra di loro). La classe da attribuire è quella che emerge dal risultato peggiore tra i quattro parametri indicati nella tab.11

<b>Parametro</b>	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>	<b>Classe 5</b>
Trasparenza (m) (valore minimo)	> 5	≤ 5	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1
Ossigeno ipolimnico (% di saturazione) (valore minimo misurato nel periodo di massima stratificazione)	> 80%	≤ 80%	≤ 60%	≤ 40%	≤ 20%
Clorofilla “a” (µg/l) (valore massimo)	< 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25
Fosforo totale (P µg/l) (valore massimo)	< 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100

**Tabella 9.4 : Determinazione dello stato ecologico dei laghi**

Per il calcolo dello **Stato Ambientale**, i dati relativi allo stato ecologico andranno confermati dagli eventuali dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici e di metalli pesanti di cui alla tabella 1 dell’Allegato 1 al D. Lgs. 152/99, secondo quanto indicato nello schema riportato nella tabella 12 del suddetto allegato .

Concentrazione inquinanti di cui alla Tab.1 Allegato 1 Dlgs 152/99	Stato Ecologico	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>	<b>Classe 5</b>
≤ Valore Soglia		elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
> Valore Soglia		scadente	scadente	scadente	scadente	pessimo

**Tabella 10.4 : Determinazione dello stato ambientale**

#### 4.2.3 Normativa comunitaria

- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano
- Direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
- Direttiva 91/271 CEE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane
- Direttiva 76/160/CEE del 8 dicembre 1975 concernente la qualità delle acque di balneazione

#### 4.2.4 Normativa nazionale

- D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D.lgs. 11 maggio 1999 n. 152, come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n 258, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
- L. 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche"

### **4.3 Monitoraggio Acque Sotterranee**

Il patrimonio idrico sotterraneo, che costituisce tuttora la risorsa idropotabile maggiormente utilizzata, sia dagli enti acquedottistici che dai singoli cittadini, non rappresenta una risorsa inesauribile, ma un bene prezioso da proteggere.

Il Decreto Legislativo 11 Maggio 1999, n.152, in parte modificato dal D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 258, rappresenta uno strumento importante per tutelare la qualità dei corpi idrici sotterranei attraverso il loro monitoraggio, ai fini della loro classificazione e adozione di misure di tutela per il raggiungimento di specifici obiettivi di qualità.

La Regione Abruzzo, dopo aver effettuato la prima fase conoscitiva finalizzata ad un inquadramento generale per l'individuazione delle aree critiche, di quelle potenzialmente soggette a crisi e di quelle naturalmente protette, ha affidato all'ARTA il compito di eseguire il monitoraggio delle acque sotterranee previsto nella fase a regime.

Tale monitoraggio, che è iniziato nel mese di ottobre 2003, ha come scopo l'analisi del comportamento e delle modificazioni nel tempo dei sistemi acquiferi e prevede misure quantitative e qualitative su una rete di punti d'acqua rappresentativi delle condizioni idrogeologiche, antropiche o di inquinamento in atto.

La rete di monitoraggio comprende n. 188 punti d'acqua, di cui n. 88 pozzi e n. 100 sorgenti, su cui vengono effettuate misure quantitative a frequenza mensile e campionamenti con cadenza semestrale, in corrispondenza dei periodi di massimo e minimo deflusso delle acque sotterranee.

#### **4.3.1 Misure quantitative**

Il monitoraggio quantitativo ha come finalità quella di acquisire le informazioni relative ai vari acquiferi, necessarie per la definizione del bilancio idrico di un bacino. Inoltre dovrà permettere di caratterizzare i singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento.

Questo tipo di rilevamento è basato sulla determinazione dei seguenti parametri fondamentali:

- livello piezometrico;
- portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee.

#### 4.3.2 Misure qualitative

Il rilevamento della qualità del corpo idrico sotterraneo è basato sulla determinazione dei «parametri di base» riportati nella Tabella 19 del D.Lgs. 152/99. I parametri di tabella evidenziati con il simbolo (o) sono utilizzati per la classificazione.

Temperatura (°C)	Potassio (mg/L)
Durezza totale (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Sodio (mg/L)
Conducibilità elettrica (µS/cm (20 °C)) (o)	Solfati (mg/L) come SO <sub>4</sub> (o)
Bicarbonati (mg/L)	Ione ammonio (mg/L) come NH <sub>4</sub> (o)
Calcio (mg/L)	Ferro (mg/L) (o)
Cloruri (mg/L) (o)	Manganese (mg/L) (o)
Magnesio (mg/L)	Nitrati (mg/L) come NO <sub>3</sub> (o)

**Tabella 11.4 : Parametri di base (con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione)**

Inoltre, vengono analizzati 36 parametri addizionali relativi a inquinanti specifici, individuati in funzione dell'uso del suolo, delle attività presenti sul territorio, in considerazione della vulnerabilità della risorsa e della tutela degli ecosistemi connessi oppure di particolari caratteristiche ambientali. Una lista di tali inquinanti è riportata di seguito.

#### 4.3.3 Parametri addizionali

<b>Inquinanti inorganici</b>	<b>Inquinanti organici</b>
Alluminio	Composti alifatici alogenati totali
Antimonio	di cui:
Arsenico	- 1,2-dicloroetano
Bario	- tricloroetilene
Berillio	- Cloroformio
Boro	- Tetracloruro di carbonio
Cadmio	- Percloroetilene
Cianuri	Pesticidi totali [1]
Cromo tot.	di cui:
Cromo VI	- aldrin
Fluoruri	- dieldrin
Mercurio	- endrin
Nichel	- isodrin
Nitriti	- DDT e analoghi (DD's)
Piombo	Benzene
Rame	IPA totali
Zinco	Benzo (a) pirene
	Benzo (b) fluorantene
	Benzo (k) fluorantene
	Benzo (g,h,i) perilene
	Indeno (1, 2, 3 - c, d) pirene

**Tabella 12.4 – Tabella dei parametri addizionali. [1] In questo parametro sono compresi tutti i composti organici usati come biocidi (erbicidi, insetticidi, fungicidi, acaricidi, algicidi, nematocidi)**



#### 4.3.4 Classificazione

Lo stato ambientale delle acque sotterranee è definito in base allo stato quantitativo e a quello chimico.

#### 4.3.5 Stato Quantitativo

Un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio quando le estrazioni sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni): sulla base delle alterazioni misurate o previste di tale equilibrio viene definito lo stato quantitativo.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è definito da quattro classi così caratterizzate:

<b>Classe A</b>	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
<b>Classe B</b>	L'impatto antropico è ridotto, vi sono a moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
<b>Classe C</b>	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti [1].
<b>Classe D</b>	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

**Tabella 13.4 – Classi dei corpi idrici sotterranei. [1] Nella valutazione quantitativa bisogna tener conto anche degli eventuali surplus incompatibili con la presenza di importanti strutture sotterranee preesistenti.**

### 4.3.6 Stato Chimico

Le classi chimiche dei corpi idrici sotterranei sono definite secondo il seguente schema:

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche;
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti;
Classe 0 [*]	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni
	al di sopra del valore della classe 3.

**Tabella 14.4 - Classi chimiche dei corpi idrici sotterranei. [\*] Per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.**

### 4.3.7 Stato Ambientale delle Acque Sotterranee

La sovrapposizione delle classi chimiche (classi 1, 2, 3, 4, 0) e quantitative (classi A, B, C, D) definisce lo stato ambientale del corpo idrico sotterraneo così come indicato nella tabella 22 e permette di classificare i corpi idrici sotterranei.

<b>Stato elevato</b>	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - B	2 - D
				3 - D
				4 - D

**Tabella 15.4 - Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei.**

## **4.4 Acque potabili**

### **4.4.1 Acqua destinata al consumo umano**

Il D.Lgs. 31/01, modificato e integrato con successivo D.Lgs. 27/02, disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano al fine di tutelare la salute pubblica. Tale provvedimento prevede che, dal 25 dicembre 2003, la qualità delle acque destinate al consumo umano sia resa conforme ai valori di parametro riportati nell'allegato 1.

Tale qualità deve essere garantita alla captazione, nei serbatoi e nelle reti di distribuzione, fino al consumo.

Allo scopo di garantirne la salubrità, le acque fornite dalla rete di distribuzione devono essere sottoposte a controlli sia da parte dei gestori del servizio idrico (controlli interni) che da parte dell'azienda unità sanitaria locale territorialmente competente (controlli esterni).

Le Aziende USL elaborano ed effettuano un programma annuale di ispezioni e di prelievi dei campioni da sottoporre ad analisi. I Dipartimenti Provinciali ARTA effettuano le determinazioni analitiche chimiche e batteriologiche sui campioni prelevati dai tecnici delle Aziende USL. Mediamente ogni anno i Dipartimenti Provinciali ARTA effettuano le analisi su un totale di circa 7000 campioni di acqua.

L'ARTA, oltre al supporto analitico, fornisce anche l'eventuale consulenza scientifica.

Il D.Lgs. 31/01 prevede che il giudizio di qualità e di idoneità d'uso delle acque destinate al consumo umano, fondato sulle risultanze dell'esame ispettivo e dei controlli analitici, sia emesso dalla AUSL territorialmente competente. Il controllo delle acque destinate al consumo umano richiede un notevole impegno in termini di risorse umane e strumentali.

Nel territorio esaminato risulta un trend positivo in termini della qualità delle acque stesse. I controlli effettuati dimostrano una diminuzione della frequenza delle contaminazioni chimiche e batteriologiche rispetto a quelle rilevate negli anni precedenti ed una diminuzione degli inquinanti in termini di quantità riscontrate.

Uno studio approfondito viene effettuato sulle acque di sorgente captate all'interno del parco, che insistono principalmente sul territorio occupato dall'urbanizzazione, sulle quali la pressione antropica è maggiore.

Secondo cui è stabilito nel DL 31/2001, così come modificato e integrato dal DL 27/2002 i controlli si distinguono in controlli di routine e in controlli di verifica.

Il controllo di routine fornisce "informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica delle acque fornite per il consumo umano nonché informazioni sull'efficacia degli eventuali trattamenti dell'acqua potabile".

Il controllo di verifica fornisce “informazioni necessarie per accettare se tutti i valori di parametro contenuti nel decreto sono rispettati”.

Le non conformità riscontrate, intese sia come chimiche che microbiologiche, sono pari al 5%, con maggior contributo dato dai parametri microbiologici.

La contaminazione microbiologica è stata rilevata principalmente nei piccoli acquedotti a gestione locale per i quali esistono problematiche connesse ad opere di captazione di vecchia data, a volte rudimentali e comunque superficiali.

## **4.5 Acque reflue**

### **4.5.1 Problematiche di impatto ambientale dovute alle acque di scarico**

Il D.L.vo 11/5/99 n° 152 (“Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e dalla direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”), rappresenta la nuova normativa specifica in materia di scarichi ed inquinamento idrico.

Tale norma definisce le “acque reflue domestiche” come le “acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche”, e le “acque reflue industriali” come “qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento”.

Un terzo concetto riguarda le “acque reflue urbane”, definite come le “acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali, ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate e provenienti da agglomerato”; si tratta, in pratica, delle acque delle pubbliche fognature e dei depuratori comunali.

Il nuovo decreto legge riconosce, e disciplina indirettamente, il depuratore e di conseguenza va a disciplinare in via diretta la responsabilità dei soggetti (consorzio, gestore, ecc.) operanti in tale impianto.

Le principali violazioni previste dal decreto si dividono in due classi: gli illeciti per inquinamento (scarico superante i valori limite di emissione previsti dal decreto stesso) e gli illeciti relativi alla violazione del sistema autorizzatorio. Tali illeciti sono poi sanzionabili con regimi diversi (penale o amministrativo) a seconda che riguardino

sostanze pericolose o non pericolose e che provengano da depuratori comunali o industriali.

Un cenno a parte va riservato alle operazioni di prelievo ed analisi dei campioni, un settore vitale prioritario nel campo dell'applicazione del nuovo decreto. Il D.L. 152/99 disciplina in modo univoco l'ubicazione del punto di prelievo e la sua accessibilità, oltre che le metodologie di campionamento ed analisi e le norme tecniche relative alla presenza, in ogni depuratore, di un pozzetto di ispezione.

Si evince quindi l'importanza della presenza di un organo preposto a tali operazioni oltre che a tutte quelle funzioni di controllo, vigilanza, ispezione e supporto tecnico, fondamentali per la corretta gestione del sistema "acque di scarico" ed espressamente previste dal D.L. 152/99.

#### **4.5.2 La situazione in Abruzzo**

Nella Regione Abruzzo lo stato generale di attuazione del processo della gestione integrata del servizio idrico si trova sicuramente ad uno stato più avanzato rispetto alla maggior parte delle altre regioni. Nel 1997, la Regione Abruzzo ha avviato con la Legge Regionale N. 2/97, il processo di attuazione della legge 36/94 (legge Galli) disciplinando le modalità per l'organizzazione del "servizio idrico integrato", che costituisce di fatto l'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ed usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue.

Sono stati individuati **6 Ambiti Territoriali Ottimali**:

- ATO n.1 Aquilano
- ATO n.2 Marsicano
- ATO n.3 Peligno - Alto Sangro
- ATO n.4 Val Pescara
- ATO n.5 Teramano
- ATO n.6 Chietino

Il servizio idrico integrato per ciascun ambito territoriale è affidato ad un unico ente gestore il quale si occupa della gestione delle acque reflue, in convenzione con i consorzi di bonifica, e della gestione degli impianti di depurazione.

I comuni ricadenti nel medesimo ambito territoriale ottimale costituiscono un consorzio denominato “ente di ambito”. L’ente di ambito costituisce una struttura unitaria e rappresenta gli interessi degli enti locali associati esercitando tutte le funzioni ad essi spettanti relativamente all’organizzazione ed alla gestione del servizio idrico integrato, ivi comprese quelle inerenti in rapporto con il gestore o i gestori del servizio.

La costituzione dell’ente di ambito è coordinata dal Sindaco del comune che ha il maggior numero di abitanti all’interno del medesimo ambito territoriale ottimale.

Le funzioni di competenza dell’ente di ambito attengono in particolare :

- organizzazione dell’attività di ricognizione delle opere di adduzione, di distribuzione, di fognatura e depurazione esistenti;
- approvazione del programma degli interventi e del piano tecnico-finanziario per la gestione integrata del servizio idrico;
- scelta della forma di gestione del servizio;
- affidamento del servizio idrico integrato a gestori;
- determinazione della tariffa del servizio idrico integrato;
- attività di controllo e vigilanza sui servizi di gestione.

Le attività degli enti di ambito sono programmate e controllate direttamente dalla Regione.

Ambiti territoriali Ottimali della Regione Abruzzo (L.R. 2/97)

<b>Ambito Territoriale Ottimale</b>	<b>N° di Comuni</b>	<b>Popolazione per ciascun A.T.O.</b>
Aquilano	36	98.952 ab.
Marsicano	37	126.015 ab.
Peligno Alto Sangro	35	80.086 ab.
Val Pescara	64	423.203 ab.
Teramano	41	246.166 ab.
Chietino	92	269.268 ab.
<b>Totale popolazione servita</b>	<b>305</b>	<b>1.243.690 ab.</b>

**Tabella 16.4 : Competenze degli Ambiti Territoriali Ottimali**

Attualmente, tutti gli ambiti costituiti hanno predisposto un Piano d’Ambito e programmi relativi agli adeguamenti delle opere di fognatura e di depurazione agli obblighi comunitari. Nel caso particolare dei grossi agglomerati con un numero di ab. Eq. superiore a 15.000, è previsto il completamento della copertura della rete fognaria e dei collettamenti, nonché l’obbligo di un trattamento secondario delle acque reflue urbane.

#### 4.5.3 Impianti di depurazione superiori a 15.000 Ab/Eq nella regione Abruzzo

Nel corso dell'anno 2000 l'A.R.T.A. Abruzzo, su richiesta dell'APAT (allora ANPA), ha attivato una ricerca sul territorio, mirata a fornire un quadro conoscitivo dei sistemi depurativi a servizio di agglomerati maggiori di 15.000 Ab.Eq. ed avviare uno studio riferito al grado di efficienza delle tecnologie negli impianti civili di depurazione. La conoscenza di questi dati fornisce, indirettamente, una valutazione del carico antropico impattante (per l'importanza quali-quantitativa dei flussi di torbida in entrata ed uscita), sulle risorse idriche ed, in particolare sugli ecosistemi fluviali, su cui riversano gran parte degli scarichi.

Sul territorio regionale sono stati censiti 22 impianti di depurazione delle acque reflue urbane aventi potenzialità attuale di trattamento superiore ai 15.000 A.eq. La quantità totale/anno di reflujo trattato da questi impianti è di 943.200 A.eq. ( $85,5 \times 10^6$  mc/anno), pari a circa il 74% della popolazione residente sull'intero territorio abruzzese (dati ISTAT riferiti al 31/12/2000).

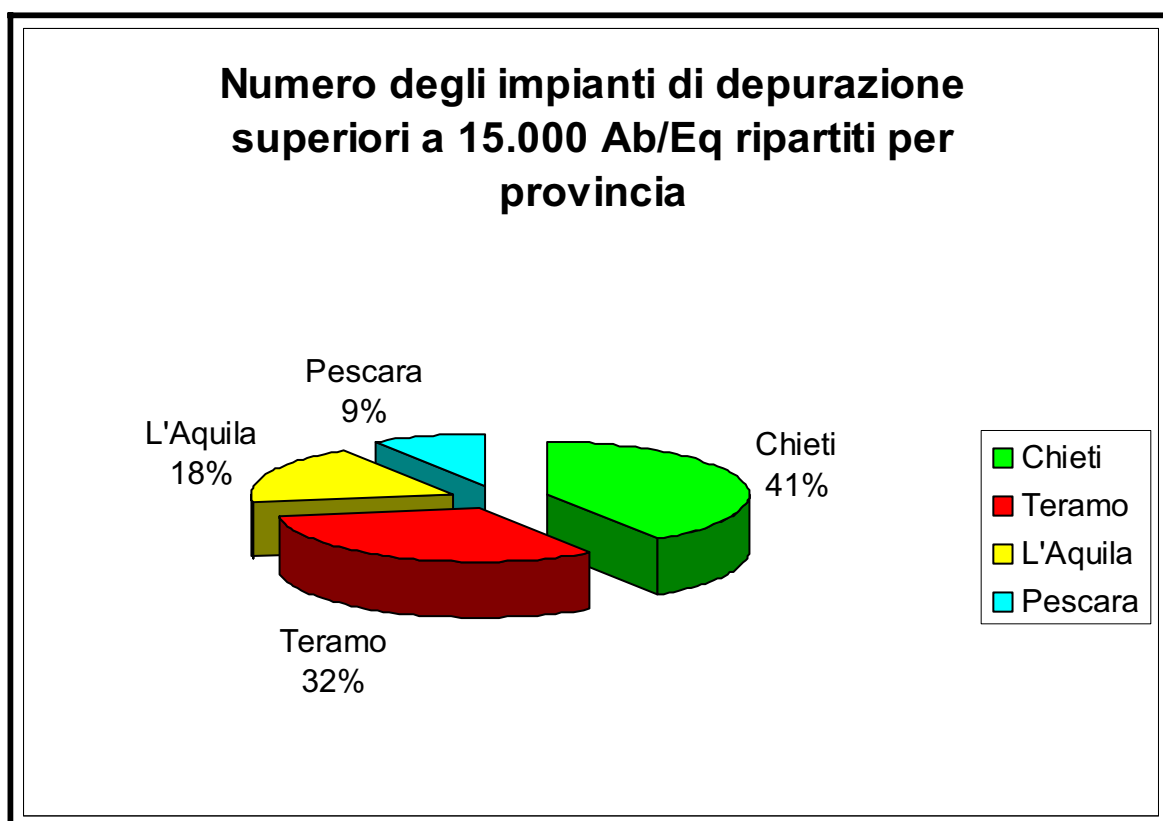


Grafico 1.4 : Numero degli impianti di depurazione per provincia

Gli impianti più grandi sono localizzati nella parte orientale della regione, nelle aree a maggiore densità di popolazione residente e/o di presenze turistiche (lungo la costa nei periodi estivi), dal momento che l'Abruzzo è caratterizzato, nelle zone interne, da piccoli agglomerati urbani. L'impianto più grande è quello di Pescara, in via Raiale, che tratta circa 270.000 A.eq a servizio dei Comuni di Pescara, Spoltore e S.Giovanni Teatino (CH), a fronte di una popolazione residente di 140.909. Segue quello di Montesilvano che tratta i reflui dei Comuni di Montesilvano, Silvi e di Pescara Nord.

Calcolando la percentuale di popolazione residente servita per provincia (tot Aeq trattati / pop. residente) si riscontra che solo la provincia di Pescara supera il valore del 100%, Teramo copre il 75%, mentre Chieti e L'Aquila il 43%: questi risultati, comunque, non tengono conto delle fluttuazioni stagionali degli abitanti, e degli impianti di depurazione comunali e/o consortili più piccoli.

Tutti i depuratori censiti trattano reflui di tipo essenzialmente domestico, ad eccezione di Teramo - S.Atto ( 50% domestico e 50% industriale), Sulmona (60% domestico e 40% industriale), e Lanciano – S.Liberata (50% domestico e 50% industriale). La tipologia di trattamento del refluo e dei fanghi prodotti è riassunta nei grafici 2 e 3. Le informazioni riportate nelle tabelle e grafici che seguono, sono state ottenute inoltrando la richiesta agli stessi Enti Gestori.

Per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane > 15.000 Ab.Eq., i parametri oggetto di indagine analitica nelle attività di controllo (ed autocontrollo), ed i rispettivi limiti di emissione fissati attualmente dalla legislazione, sono quelli dettati dall'All.5 del D.Lgs. 152/99 e succ. mod. (tab. 1 e 2 per acque reflue di tipo domestico, unitamente alla tab. 3 per quelle miste).

Nel corso dell'indagine è emerso che molti impianti risultano in condizioni precarie e, come indicato dagli stessi Enti Gestori, andrebbero revisionati ed adeguati alle reali condizioni di portata dei reflui.

Alcuni, infatti, hanno segnalato, una difficoltà oggettiva nel raggiungimento dei limiti tabellari e/o dell'abbattimento dei parametri COD, BOD5, e SST, principalmente per quegli impianti localizzati lungo la costa, durante la stagione balneare.

La situazione merita, dunque, ulteriori approfondimenti ed adeguati interventi, dal momento che una scarsa ed inefficiente attività depurativa è fonte puntuale di contaminazione, che si riflette sui delicati equilibri esistenti nell'ecosistema del corpo idrico recettore, sia esso un fiume che un mare, con conseguenze disastrose, non solo dal punto di vista ecologico, ma anche di sanità pubblica e di fruibilità turistica.



<b>DEPURATORE</b>	<b>Ente Gestore</b>	<b>Comuni serviti</b>	<b>Ab.eq.</b>	<b>Corpo recettore</b>	<b>Bacino idrografico</b>
<b>Avezzano (Puzzillo)</b>	Comune	Avezzano	19872	f.sso Puzzillo	Liri-Garigliano
<b>L'Aquila (Pile)</b>	COGERI	L'Aquila ovest	28000	Aterno	Aterno-Pescara
<b>L'Aquila (Ponterosarolo)</b>	COGERI	L'Aquila	385000	Aterno	Aterno-Pescara
<b>Chieti (Buon Consiglio)</b>	Comune	Chieti	13000	Alento	Alento
<b>Chieti (S. Martino)</b>	Comune	Chieti	18000	Pescara	Aterno-Pescara
<b>Chieti (Valle Para)</b>	Comune	Chieti	20000	Alento	Alento
<b>Francavilla (Foro Morto)</b>	ECOESSE	Francavilla	30000	Foro	Foro
<b>Francavilla (Pretaro)</b>	ECOESSE	Francavilla	35.000	f.sso Pretaro	Alento
<b>Sulmona</b>	Consorzio Svil.Ind.Sulm.	Sulmona + area industriale	33.000	Sagittario	Aterno-Pescara
<b>Gissi</b>	CONIV	Gissi	5360 m <sup>3</sup> /die	Sinello	Sinello
<b>Lanciano (S. Liberata)</b>	Comune	Lanciano-Castelfrentano	25000	torr. Feltrino	Feltrino
<b>Ortona (Peticcio)</b>	Comune	Ortona	18000	torr. Peticcio	Foro
<b>Vasto (P. Penna)</b>	CONIV	Vasto	32500	Mare	Mare
<b>Pescara</b>	Comune	Pescara	270000	f.sso Cavone	Aterno-Pescara
<b>Montesilvano</b>	CONSIDAN	Montesilvano, Silvi, Città S. Angelo, Pescara nord	105000	Saline	Saline
<b>Giulianova (loc. Annunziata)</b>	S.P.T.	Giulianova	35000	Mare	Mare
<b>Martinsicuro</b>	S.P.T.	Martinsicuro	25000	Mare	Mare
<b>Martinsicuro (Villa Rosa)</b>	S.P.T.	Villa Rosa, Alba Adriatica	35000	Mare	Mare
<b>Pineto</b>	S.P.T.	Pineto, Roseto	70000	Mare	Mare
<b>Teramo (Villa Pavone)</b>	Comune	Teramo	40000	Tordinio	Tordinio
<b>Teramo (S. Atto)</b>	ASTRA	S. Atto, parte del Comune di Teramo	18000	Tordinio	Tordinio
<b>Tortoreto Lido</b>	S.P.T.	Tortoreto, Giulianova nord	20000	Mare	Mare

**Tabella 17.4 : Depuratori nella regione Abruzzo**

#### 4.5.4 Il ruolo dell'ARTA

**Parere tecnico-analitico** per il rilascio e/o rinnovo delle autorizzazioni allo scarico di acque reflue urbane ed industriali;

**Vigilanza** (ispezioni di controllo esterne) su tutte le emissioni (anche temporanee);

**Campionamento e il controllo** degli scarichi mediante analisi chimico-fisiche, microbiologiche e saggi di tossicità acuta, secondo le modalità di cui art.28 del D. Lgs.152/99;

**Supporto tecnico-scientifico** nell'attività di depurazione delle acque reflue recapitanti in acque superficiali;

**Attività di studio**, ricerca e rielaborazioni statistiche dei dati ambientali.

Sulla base delle risultanze dei summenzionati controlli, l'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente ha anche il compito di comunicare eventuali anomalie riscontrate all'ente che irroga le sanzioni; come detto l'ente è diverso a secondo del tipo di violazione effettuata.

TIPO DI SCARICO ED ANOMALIA RISCONTRATA	ACQUE REFLUE URBANE			
	Superamento limiti		Anomalie autorizzatorie	
	Sostanze non pericolose	Sostanze pericolose	Autorizzazione mancante o scaduta	Mancato rispetto prescrizioni
<b>ENTE PREPOSTO ALLA SANZIONE</b>	PROVINCIA	PROCURA DELLA REPUBBLICA	PROVINCIA	PROVINCIA

**Tabella 18.4 : Acque reflue urbane**

TIPO DI SCARICO ED ANOMALIA RISCONTRATA	ACQUE REFLUE INDUSTRIALI			
	Superamento limiti		Anomalie autorizzatorie	
	Sostanze non pericolose	Sostanze pericolose	Autorizzazione mancante o scaduta	Mancato rispetto prescrizioni
<b>ENTE PREPOSTO ALLA SANZIONE</b>	PROVINCIA	PROCURA DELLA REPUBBLICA	PROCURA DELLA REPUBBLICA	PROVINCIA

**Tabella 19.4 : Acque reflue industriali**

## 4.6 Sorgenti

Durante i mesi estivi degli anni 1954-1955 è stato eseguito, dalla Sezione Idrografica di Pescara, il censimento delle sorgenti nei bacini dell'Abruzzo. Per tutte le sorgenti censite, con portata non inferiore a l/s 0,50, sono state effettuate le analisi chimico-batteriologiche eseguite dai Laboratori Provinciali di Igiene e Profilassi. Per ciascuna sorgente è stata compilata una scheda descrittiva con l'indicazione del nome della stessa, del nome della località, del Comune in cui ricade, del bacino imbrifero, del corso d'acqua, della quota sul livello del mare, della portata, della temperatura, delle utilizzazioni attuali e di altre notizie ritenute utili. Le sorgenti con portata minima non inferiore a l/s 0,50 sono state riportate sui fogli al 100.000 della Carta d'Italia dell'I.G.M.

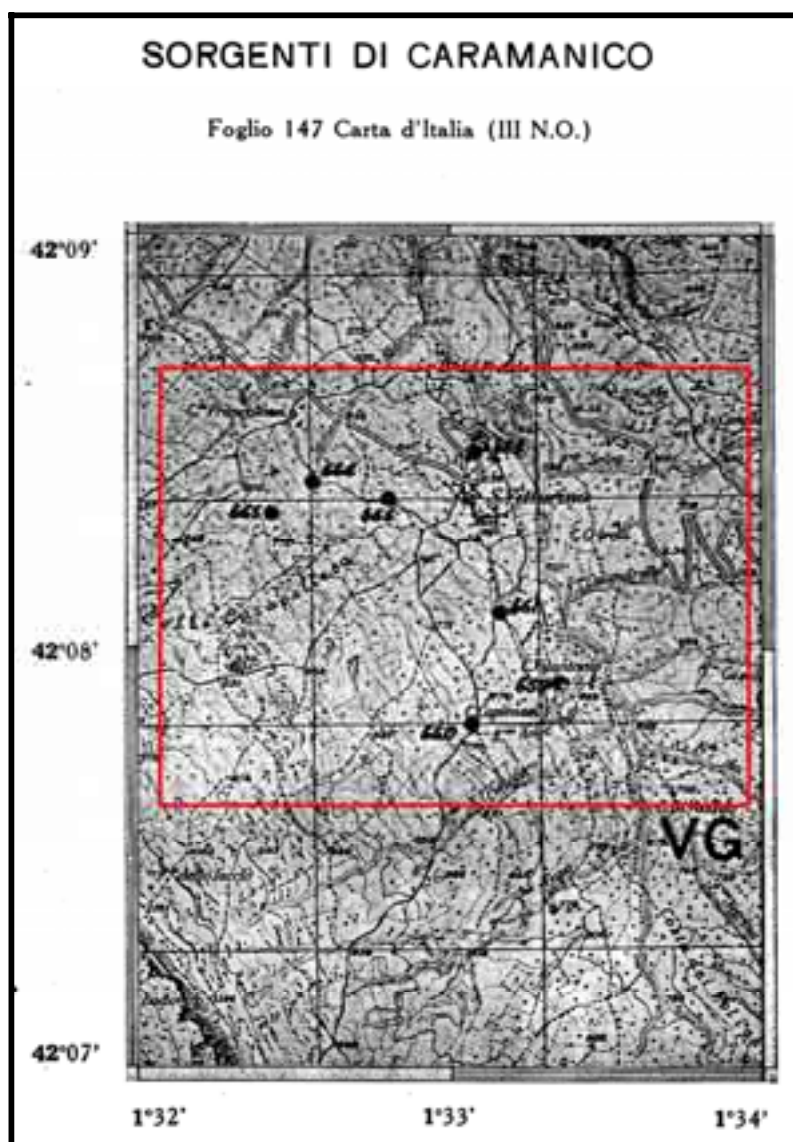


Figura 1.4 : Sorgenti con portata minima non inferiore a l/s 0,50 nell'area di San Vittorino



Figura 2.4 : Foto satellitare odierna dell'area di San Vittorino

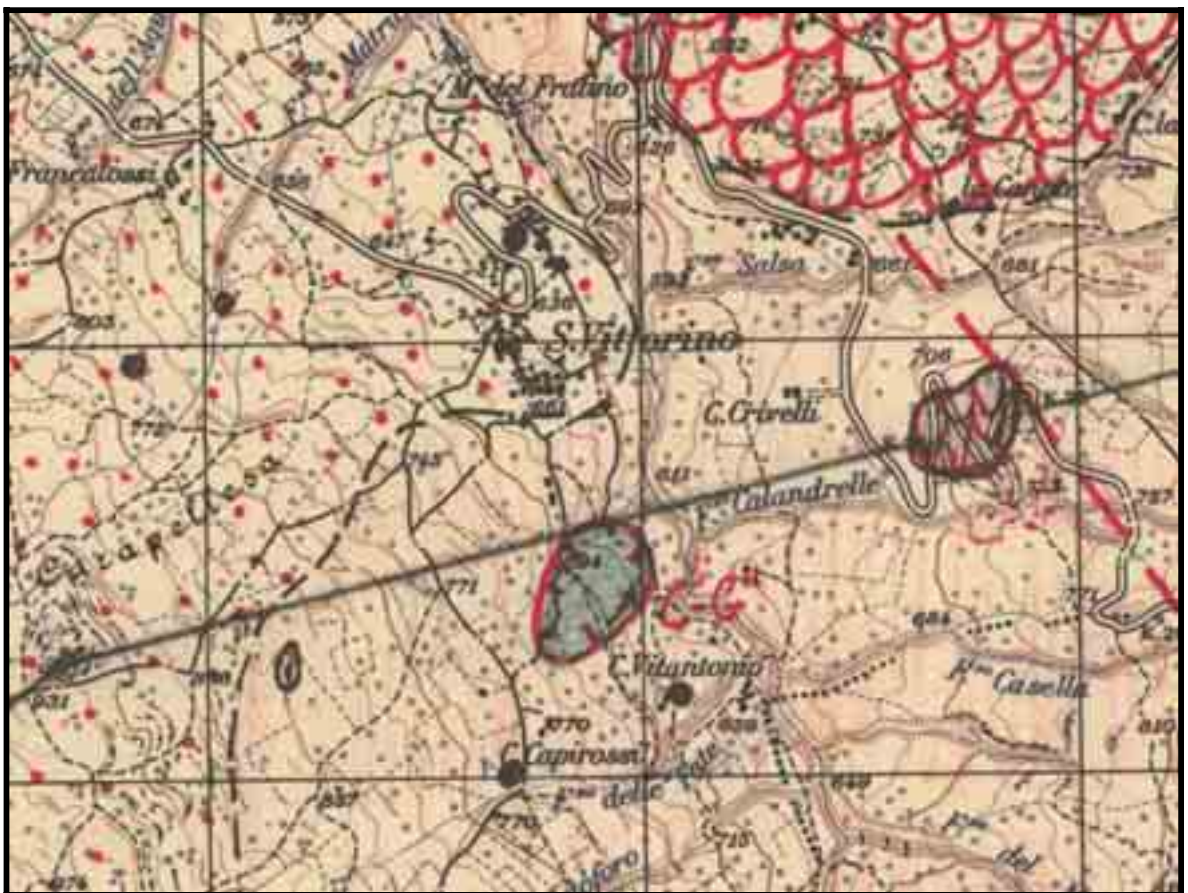


Figura 3.4 : Carta Geologica Storica dell'area di San Vittorino

Nell'area di Caramanico Terme (Foglio 147, III NO), ad esempio, sono state individuate 7 sorgenti, appartenenti al bacino dell'Aterno-Pescara lungo il corso d'acqua Orte.

Sulla sinistra del corso d'acqua scaturiscono alcune sorgenti, tra le quali si menzionano la Fontanelle (659) con l/s 0,82, Dello Zingaro (660) con l/s 0,76, Matrice (661) con l/s 0,80, nessuna delle quali risultava utilizzata.

La sorgente San Vittorino (663) con l/s 0,6 viene utilizzata per l'approvvigionamento idrico della frazione San Vittorino.

Ad ovest di questa sgorgano tra la folta vegetazione le sorgenti di Amatrice I (664) e II (665), rispettivamente con l/s 1,18 e 4,69, la sorgente Cantarelle (666) con l/s 1,25 utilizzata per irrigazione, e infine la sorgente Speranza (667) con l/s 0,60.

<b>N. Sorgente</b>	<b>Nome Sorgente</b>	<b>Località</b>	<b>Long.</b>	<b>Lat.</b>	<b>Quota s.l.m.</b>	<b>Portata</b>	<b>Temp. °C</b>
659	Fontanelle	Morrone	1 33 20	42 07 56	700	0,82	10,5
660	Dello Zingaro	Morrone	1 33 05	42 07 50	760	0,76	10,0
661	Matrice	Morrone	1 33 09	42 08 05	710	0,80	10,0
663	San Vittorino	San Vittorino	1 33 04	42 08 30	630	0,61	11,0
664	Amatrice 1	Tre Fossi	1 32 33	42 08 25	750	1,18	12,8
665	Amatrice 2	Tre Fossi	1 32 26	42 08 20	775	4,69	12,5
666	Cantarelle	Morrone	1 32 47	42 08 22	710	1,25	12,4
667	Speranza	Colle Amina	1 32 09	42 08 27	760	0,60	10,0

**Tabella 20.4 : Descrizione delle sorgenti captate nell'area di San Vittorino**



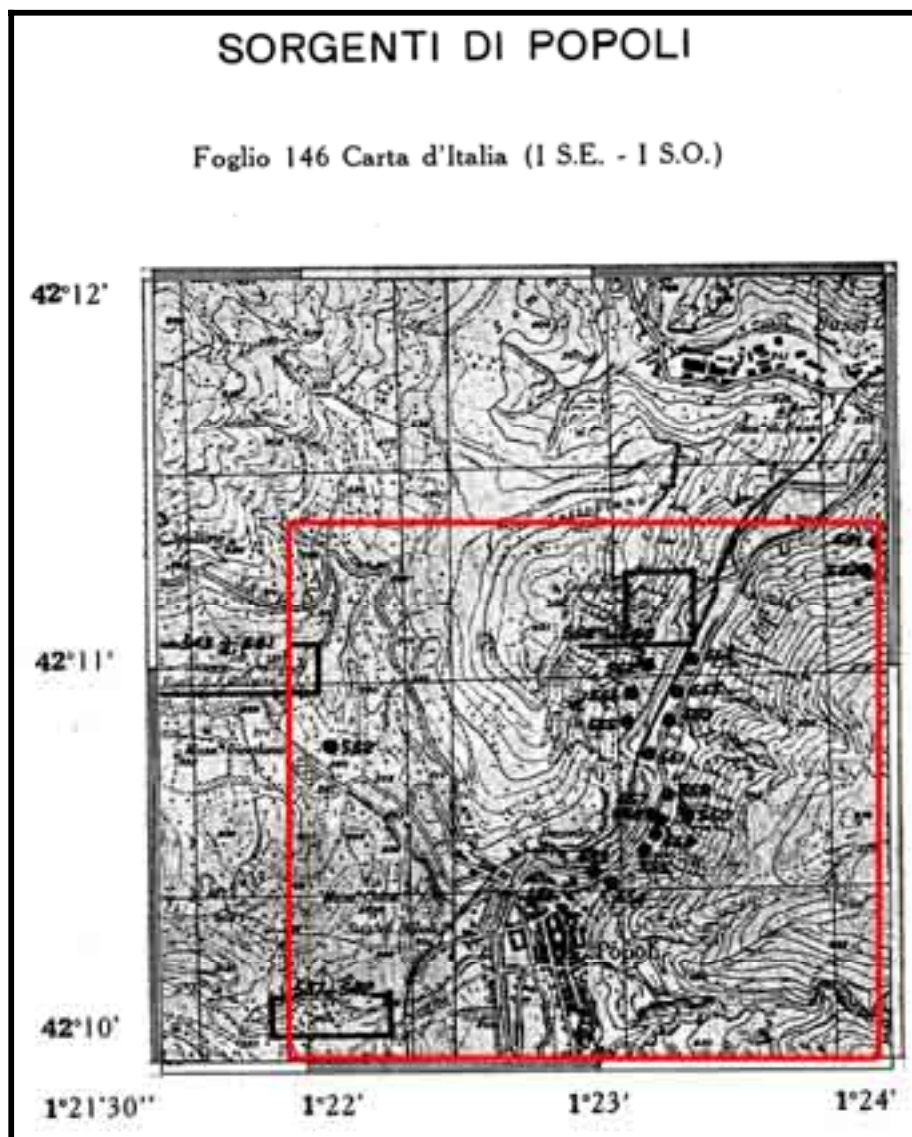
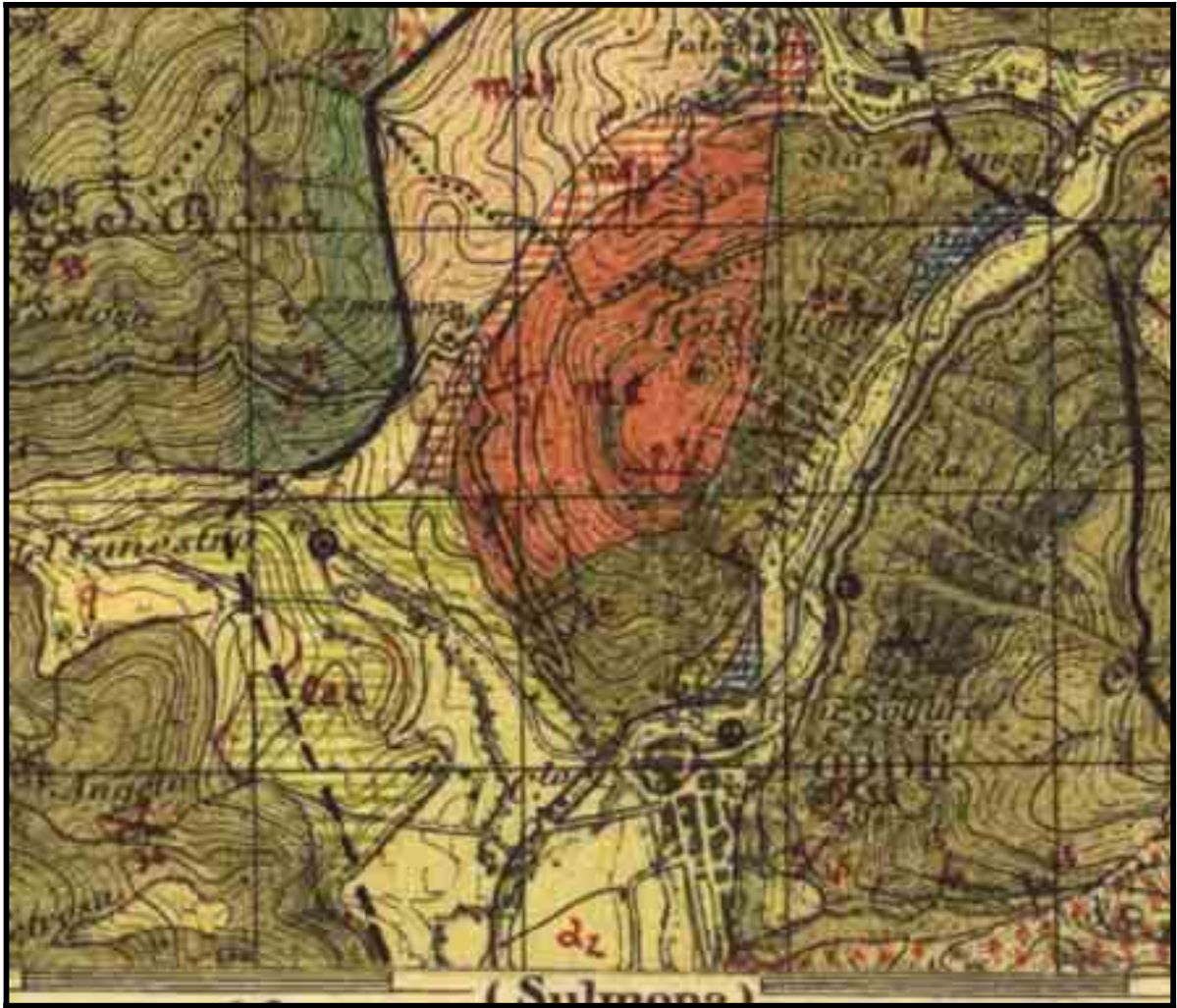


Figura 4.4 : Sorgenti con portata minima non inferiore a l/s 0,50 nell'area di Popoli



Figura 5.4 : Foto satellitare odierna dell'area di Popoli



**Figura 6.4 : Carta Geologica Storica dell'area di Popoli**

Un chilometro prima di raggiungere l'abitato di Popoli, sulla destra della SS. N. 17, ha origine la sorgente Giardino (535). Questa scaturisce da due insenature ai piedi di una rupe calcarea, ed ha una portata minima di l/s 854. Le sue acque, che fino a poco tempo addietro erano utilizzate a scopi industriali, alimentano oggi l'acquedotto del Giardino il quale sopprime il fabbisogno idrico dei centri abitati di Pescara e Chieti e di altri comuni della vallata del Pescara. Per questa sorgente la Sezione Idrografica di Pescara ha eseguito numerosissime misure di portata.



<b>N. Sorgente</b>	<b>Nome Sorgente</b>	<b>Località</b>	<b>Long.</b>	<b>Latit.</b>	<b>Quota s.l.m.</b>	<b>Portata</b>	<b>Temp. °C</b>
535	Giardino	Giardino	1 23 20	42 09 45	270	854,00	10,4
536	Capo Pescara	Capo Pescara	1 22 10	42 09 52	260	4100,00	13,0
537	Santa Liberata I	Capo Pescara	1 22 04	42 10 06	260	15,60	10,5
538	Santa Liberata II	Capo Pescara	1 22 07	42 10 05	258	14,50	12,4
539	Santa Liberata III	Capo Pescara	1 22 07	42 10 07	256	10,50	11,5
540	Santa Liberata IV	Capo Pescara	1 22 07	42 10 06	255	0,94	11,5
541	Santa Liberata V	Capo Pescara	1 22 05	42 10 08	255	2,70	12,0
542	Santa Liberata VI	Capo Pescara	1 22 10	42 10 08	310	198,00	10,5
543	San Calisto I	San Calisto	1 22 09	42 11 00	300	485,00	11,5
544	San Calisto II	San Calisto	1 21 52	42 11 00	290	15,60	11,2
545	San Calisto III	San Calisto	1 21 53	42 10 59	280	81,80	11,2
546	San Calisto IV	San Calisto	1 21 55	42 10 59	270	7,60	11,5
547	San Calisto V	San Calisto	1 21 59	42 10 59	270	222,00	10,5
548	San Calisto VI	San Calisto	1 21 56	42 10 59	315	23,00	11,0
549	San Calisto VII	San Calisto	1 21 59	42 10 58	265	29,00	11,8
550	San Calisto VIII	San Calisto	1 21 58	42 10 59	270	168,00	11,5
551	San Calisto IX	San Calisto	1 21 54	42 10 59	260	7,74	11,0
552	Dalichiuso	Cimitero	1 21 57	42 10 48	250	201,00	12,0
553	Solfurea I	Vecchio Stabil.	1 22 04	42 10 28	250	0,85	13,5
554	Solfurea II	Vecchio Stabil.	1 22 59	42 10 27	250	4,92	12,0
555	Solfurea III	Vecchio Stabil.	1 23 02	42 10 32	250	10,80	13,0
556	Solfurea IV	Vecchio Stabil.	1 23 08	42 10 35	250	2,70	13,0
557	Solfurea V	Vecchio Stabil.	1 23 10	42 10 37	250	0,51	13,0
558	Solfurea VI	Vecchio Stabil.	1 23 11	42 10 38	250	3,50	13,0
559	Solfurea VII	Vecchio Stabil.	1 23 12	42 10 40	250	1,66	12,5
560	Tremonti	Tremonti	1 23 12	42 10 48	250	15,00	10,8
561	Galli II	Tremonti	1 23 16	42 10 52	235	0,88	11,0
562	Galli IV	Tremonti	1 23 10	42 10 55	235	2,21	11,5
563	Di Rocco	Tremonti	1 23 13	42 10 55	235	1,74	11,5
564	Locato	Tremonti	1 23 15	42 11 01	230	13,40	13,5
565	De Contra Solfurea I	De Contra	1 23 18	42 10 52	240	1,74	13,5
566	De Contra Solfurea II	De Contra	1 23 06	42 10 57	240	0,94	13,5
567	De Contra Solfurea III	De Contra	1 23 07	42 11 00	240	2,10	13,5
568	De Contra Solfurea IV	De Contra	1 23 10	42 11 03	240	2,20	13,5

**Tabella 21.4 : Descrizione delle sorgenti captate nell'area di Popoli**

<b>Laboratorio Chimico Provinciale</b> <b>Pescara</b> Via G. Marconi, 91 - Telefono 39.97	
N. 5576 dell'Analisi  <b>Analisi di Acqua</b>  prelevata il 21 novembre 1961 a Popoli da Personale Tecnico del Laboratorio.	Spett. CASSA PER IL MEZZOGIORNO  <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">P E S C A R A</div>
<hr/> <p><i>Acqua analizzata:</i> Acquedotto del Giardino: Opera di presa - Camera di sfioro</p> <p><i>Temperatura aria:</i>            =            , <i>acqua:</i>            16°</p> <p><i>Caratteri organolettici:</i> limpida, incolore, inodore</p> <p><i>Concentrazione idrogenionica (PH):</i> 7,9</p> <p><i>Alcalinità (in cc HCl N/10) per litro:</i> 29</p> <p><i>Conducibilità elettrica a + 16,8: <math>2,71 \times 10^{-5}</math>, + 18 (K<sub>18</sub>): <math>2,77 \times 10^{-5}</math></i></p> <p><i>Residuo fisso a + 110° (gr. per litro):</i> 0,185</p> <p><i>Residuo fisso a + 180° (gr. per litro):</i> 0,174</p> <p><i>Rapporto tra Residuo fisso a 180° e K<sub>18</sub>:</i>    0,28</p> <p><i>Durezza (in gradi francesi): Totale: 16,5 Permanente: 5,5 Temporanea: 11,00</i></p> <p><i>Fluorurati:</i> = assenti</p> <p><i>Nitriti:</i> = assenti</p> <p><i>Nitrati (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):</i> =</p> <p><i>Sostanze organiche (gr. di O cons. sec. Kubel °. litro):</i> 0,030</p> <p><i>Cloro:</i>        mmg. per litro 1,400</p> <p><i>Ossigeno disciolto (H inclider):</i> = cc. per litro 6,92</p> <p><b>Giudizio:</b> Acqua chimicamente potabile.</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">Pescara, li 1 dicembre 1961</p>	

**Figura 7.4 : Analisi della Sorgente Giardino captata nell'area di Popoli**

A SO di Popoli, sulla sinistra della ferrovia che da Sulmona porta a Pescara, nascono le sorgenti Capo Pescara (536). Si manifestano in varie pole che sgorgano da banchi di calcare fessurato e dai detriti che abbondano ai piedi del colle che le sovrasta. Dopo aver formato un piccolo lago, le acque si immettono in un canale naturale che le convoglia al Pescara. Anche se hanno una portata molto elevata, la bassa quota non ne permette alcuna utilizzazione.

A valle di queste scaturigini affiorano, dal terreno alluvionale, le sorgenti di Santa Liberata (537-542), con una portata complessiva di l/s 242, dopo esser state utilizzate per scopi irrigui, si immettono nel Capo Pescara.

Di fronte a Popoli, in direzione NO, si apre la Valle del Canestro, risalendo la quale per circa 2 km si incontra il gruppo delle sorgenti di San Calisto (543-551). Queste sono site in una fitta boscaglia e affiorano in una vasta zona alluvionale da diverse polle che si diramano in tanti solchi, rendendo ardua l'esatta ubicazione e definizione delle singole scaturigini. Comunque se ne sono identificate nove, che possono considerarsi le più importanti e notevoli del gruppo, con una portata complessiva di l/s 1050. Le acque sono utilizzate nella loro quasi totalità per alimentare la centrale elettrica di San Calisto, per la stazione ferroviaria di Popoli e per il fabbisogno idrico del comune di Popoli.

A valle di tali sorgenti, in prossimità del cimitero, nasce la sorgente Dalichiuso (552), originata da tre scaturigini, con una portata minima di l/s 201.

Appena fuori Popoli, sulla sinistra della S.S. n.5, nascono, dal calcare compatto, le sorgenti Sulfuree, costituite da sette polle (553-559) poste una dietro l'altra con portata complessiva di l/s 24,94. Un tempo erano utilizzate per scopi terapeutici, ora si versano nel fiume Pescara.

In prossimità di queste ultime, sgorgano tre polle che originano la sorgente Tremonti o Acqua di Fiuggi (560) con portata l/s 15.

Un po' più a valle, sulla destra del Pescara, nascono le sorgenti Galli (561-562), Di Rocco (563) e Locato (564).

Sulla sinistra del fiume Pescara si incontra un altro gruppo di cinque sorgenti sulfuree. Sono denominate De Contra Sulfurea (565-568), con portata complessiva di l/s 7, senza alcuna utilizzazione.

Sarebbe interessante effettuare un confronto con i dati odierni delle stesse sorgenti, per vedere come è cambiata la portata, l'idrologia e l'idrogeologia del territorio preso in esame. Sarebbe anche interessante e opportuno effettuare uno studio approfondito delle variazioni morfologiche del territorio, le modificazioni apportate dall'intervento antropico e la loro misura.

## 4.7 Pozzi

*“Chiunque intenda eseguire nel territorio della Repubblica studi ed indagini, a mezzo di scavi, pozzi, perforazioni e ed indagini, a mezzo di scavi, pozzi, perforazioni e rilievi geofisici, per ricerche idriche o per opere di ingegneria civile, al disotto di trenta metri dal piano di campagna ovvero a mezzo di gallerie suborizzontali o inclinate di lunghezza superiore ai duecento metri, deve darne comunicazione al Servizio geologico della Direzione generale delle miniere del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro trenta giorni dall'inizio degli studi e delle indagini, indicando su apposite mappe la localizzazione degli studi e delle indagini programmati e deve fare pervenire al Servizio geologico, entro trenta giorni dall'ultimazione degli studi e delle indagini, una dettagliata relazione, corredata dalla relativa documentazione, sui risultati geologici e geofisici acquisiti”* così recita la legge 464/84.

La Legge 4 Agosto 1984, n. 464 è inerente le “Norme per agevolare l'acquisizione da parte del Servizio Geologico della direzione generale delle miniere del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale”.

La documentazione acquisita mediante questa legge fino ad oggi , si riferisce a circa 64.000 pozzi e perforazioni che dal 1984 hanno interessato l'intero territorio nazionale. Tali dati consentono di incrementare in modo molto significativo le conoscenze sulla risorsa idrica sotterranea disponibile in Italia.

In particolare, essi permettono di evidenziare le condizioni di circolazione idrica sotterranea, la geometria degli acquiferi, la potenzialità delle risorse idriche, l'entità dei prelievi, etc.

In APAT si sta procedendo all'informatizzazione di tali dati mediante la realizzazione di una banca dati georeferenziata e fruibile. Tale sistema informativo deve essere quindi, considerato non soltanto come una struttura al servizio dell'utente, ma soprattutto uno strumento di conoscenza utile come supporto alle attività di programmazione, gestione e tutela delle risorse idriche sotterranee.

Comune	Foglio	Quadr	Tav	Quota_Pc	Prof_Max	Port_Ma	Port_Es	1°_Diam	Num_Falde	Num_Liv_St	Differenza
BUSSI SUL TIRINO	146	I	SO	319	66	148	0	508	2	12	-5
BUSSI SUL TIRINO	146	I	SO	321	82	150	0	700	3	14	-3
BUSSI SUL TIRINO	146	I	SE	400	80	0	0	101	0	11	-10
CARAMANICO TERME	147	III	NO	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTIGLIONE A CASORIA	146	I	SE	200	77	1	0	193	0	3	-4
CORFINIO	146	II	NE	358	125	19	0	500	0	9	2
CORFINIO	146	II	NE	354	46	18	0	500	0	10	-1
CORFINIO	146	II	NE	356	0	0	0	0	0	0	1
CORFINIO	146	II	NE	354	40	0	0	150	2	7	0
CORFINIO	146	II	NE	354	20	0	0	150	2	9	0
CORFINIO	146	II	NE	354	22	0	0	150	2	8	-1
GAGLIANO ATERNO	146	III	NE	654	0	0	0	0	0	0	-15
GAGLIANO ATERNO	146	III	NE	0	0	0	0	0	0	0	0
MOLINA ATERNO	146	II	NO	505	96	2	1	230	1	4	27
MOLINA ATERNO	146	II	NO	460	51	2	2	230	1	3	-18
MOLINA ATERNO	146	II	NO	455	36	4	2	230	3	4	0
MOLINA ATERNO	146	II	NO	470	54	2	2	230	1	2	-2
POPOLI	146	I	NE	247	46	12	0	520	1	6	-25
POPOLI	146	I	SO	288	126	70	0	508	1	6	10
PRATOLA PELIGNA	146	II	NE	350	0	0	0	0	0	0	23
PRATOLA PELIGNA	146	II	NE	0	0	0	0	0	0	0	0
RAIANO	146	II	NO	273	72	0	4	650	2	13	-1
RAIANO	146	II	NO	275	164	0	10	300	5	7	-39
RAIANO	146	II	NO	373	45	3	0	200	0	3	4
VITTORITO	146	II	NO	375	85	1	1	220	1	2	7

**Tabella 22.4 : Esempio di alcuni dati pervenuti in base alla Legge 464/84 inerenti a pozzi effettuati nel territorio del Parco Morrone-Maiella**

E' stato verificato con dati precisi che molti pozzi artesiani, anche ad uso domestico, anche regolarmente denunciati, vengono lasciati ad erogazione continua, con sprechi d'acqua notevoli; infatti spesso questi pozzi hanno portate anche di 1 l/s, corrispondenti a 31.536.000 litri in un anno, per singolo pozzo.

Indipendentemente dalla posizione burocratico-amministrativa regolare o meno di questi pozzi, è necessario intraprendere azioni idonee per eliminare, o limitare, questo spreco,

considerando che il numero dei pozzi è notevole e in aumento e che le misure effettuate indicano reali possibilità di una progressiva depressurizzazione delle falde.

Da un lato il problema va affrontato con un'adeguata informazione-sensibilizzazione sulle conseguenze di questo spreco, che spesso si fonda su motivazioni fantasiose, quale quella che tenendo chiusa la saracinesca, peraltro spesso assente, del pozzo si avrebbe una perdita della portata.

Dall'altra è però necessario intervenire per far rimuovere almeno gli sprechi più considerevoli. Numerose normative (R.D. 1773/33, D.L. 275/93, L.R. 33/85, L. 3/94, D.Lgs 152/99) danno la possibilità di interventi efficaci a vari Enti.

Più recentemente l'art. 25 del D.L. 152/99 ha ulteriormente specificato che "Le Regioni prevedono norme e misure volte a favorire la riduzione dei consumi e l'eliminazione degli sprechi ed in particolare a :

- promuovere l'informazione e la diffusione di metodi e tecniche di risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario ed agricolo;
- installare contatori per il consumo dell'acqua in ogni singola unità abitativa nonché contatori differenziati per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano

I dati raccolti potrebbero quindi essere utilizzati per l'esecuzione dei necessari interventi.

Nel corso dell'indagine idrogeologica del territorio si è riscontrata una notevole difficoltà nel ricostruire la struttura idrogeologica del sottosuolo, nonostante l'elevato numero di pozzi esistenti, a causa delle limitate informazioni litostratigrafiche disponibili. Non si hanno, salvo rarissime eccezioni, dati stratigrafici e tantomeno informazioni sui parametri idrogeologici e neppure la "curva caratteristica del pozzo".

Si ricorda che la Legge 464/84 prevede l'obbligo dell'invio al Servizio Geologico nazionale della stratigrafia di qualsiasi perforazione eseguita a profondità superiore ai 30 metri; questa norma viene largamente disattesa e, nei pochi casi in cui le stratigrafie vengano compilate, esse sono generalmente imprecise nell'uso dei termini geologici ed idrogeologici e nelle profondità di rinvenimento delle differenti falde, quando non totalmente inventate; inoltre non risultano pressoché mai certificate da tecnici con conoscenze specifiche nel settore idrogeologico. Riguardo a dati di importanza primaria, soprattutto per finalità gestionali, come i parametri idrogeologici, va notato che essi non sono noti spesso neppure su pozzi ad uso acquedottistico.

Risulta quindi non procrastinabile la necessità di formare e sensibilizzare adeguatamente gli operatori del settore delle perforazioni e della costruzione dei pozzi per acqua.

Non si può non accennare a quali gravi effetti negativi comporti il mancato rispetto della Legge 464/84 e non solo per gli Enti pubblici con compiti di gestione delle risorse idriche sotterranee ma anche per i privati cittadini possessori del pozzo. Infatti la stratigrafia non è solo un dato essenziale per poter ricostruire la geometria degli acquiferi e quindi per ubicare correttamente le opere di captazione idropotabile, per costruire correttamente i pozzi, per determinare il bilancio del bacino idrogeologico e più in generale per una corretta gestione delle risorse idriche sotterranee, ma è anche un dato di utilità per il singolo pozzo.

Si immagini, solo per fare un esempio, che una falda in pressione venga interessata dalla propagazione di un inquinamento avvenuto a monte; non sarebbe possibile intervenire con metodologie di bonifica o prevedere l'evoluzione del processo di contaminazione, senza disporre di dati stratigrafici sufficientemente attendibili.

Si rileva che acquisire tale conoscenza nel corso della perforazione di un pozzo comporta un costo molto limitato, mentre la sua acquisizione in una fase successiva implica l'adozione di metodologie sperimentali specialistiche, tipo logs geofisici in foro.

L'indagine idrogeologica, pur non essendo finalizzata a verifiche di tipo amministrativo sulla regolarità dei pozzi conferma l'elevato numero di pozzi non autodenunciati e/o abusivi esistenti nel territorio. Molti pozzi anche se autodenunciati non sono comunque a norma; in particolare molti pozzi ad uso non domestico non hanno alcun permesso di derivazione del competente Genio Civile, come invece previsto dalla normativa vigente. Inoltre molti pozzi denunciati come ad uso domestico di fatto sono ad uso produttivo.

Il problema appare complesso da affrontare, ma risulta non rinviabile anche perché parallelamente all'aspetto amministrativo vi è quello dell'equilibrio idrogeologico.

## CAPITOLO 5

### 5.1 Suolo

Il suolo, secondo la definizione proposta dalla Soil Conservation Society of America (1986), è " *un corpo naturale costituito da particelle minerali ed organiche, che si forma dall'alterazione fisica e chimico-fisica della roccia e dalla trasformazione biologica e biochimica dei residui organici. Capace di sostenere la vita delle piante, è caratterizzato da una atmosfera interna, da una flora e da una fauna determinate e da una particolare economia dell'acqua. Rappresenta il mezzo di interazione dinamica tra atmosfera, litosfera, idrosfera e biosfera. Si suddivide in orizzonti aventi caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche proprie*".

Il suolo è un corpo naturale situato nella zona di contatto tra atmosfera e litosfera, generato dalle interazioni di processi chimici, fisici e biologici attuali e passati. Il suolo è una risorsa difficilmente rinnovabile e costosa da recuperare ed i processi che avvengono in esso sono per lo più irreversibili o di lenta regressione.

Ogni degrado del suolo (erosione, cementificazione, etc.), ogni avventata trasformazione dei suoi caratteri fisici, chimici e biologici (inquinamento, etc.) si traducono in una perdita gravissima, in quanto le forme di vita presenti sulla terra sono direttamente correlate alla capacità del suolo di produrre beni o servizi. L'uomo, con le sue attività di utilizzazione del suolo, può ricevere vantaggi tanto maggiori quanto più saranno assecondate le tendenze naturali.

Come noto i maggiori problemi che interessano i suoli, e in generale il territorio italiano, sono riconducibili ad erosione superficiale, contaminazione diffusa, rischio sismico e rischio idrogeologico messo in evidenza da fenomeni franosi e dalle inondazioni.

Il suolo svolge un ruolo fondamentale per l'equilibrio dell'ecosistema, in quanto consente fra l'altro l'alimentazione degli animali e degli uomini, la produzione di legname e di altri materiali utili, costituisce una barriera di protezione per le acque di falda, consente la stabilità dei versanti, costituisce l'habitat di moltissime specie, è la fonte di approvvigionamento di materiali da costruzione, ecc.

Lo sviluppo umano però in alcuni casi contrasta le funzioni del suolo, esercitando pressioni a volte eccessive (smaltimento non corretto dei rifiuti, infrastrutture, agricoltura intensiva, ecc) che possono determinare, nei casi estremi, la perdita delle capacità funzionali del suolo.



Per questo l'attività di bonifica che, attraverso opportuni interventi, ha lo scopo di eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o di ridurre le concentrazioni di queste ultime presenti nel suolo, sottosuolo, acque superficiali e acque sotterranee, diventa un'azione necessaria ed inevitabile per salvaguardare la salute dell'uomo e del pianeta; l'intervento dell'uomo è mirato non solo al recupero di un terreno inquinato, ma anche e soprattutto al ripristino di esso sotto l'aspetto agricolo, edile, ricreativo, sociale e, non ultimo, con eventuale realizzazione di parchi o oasi protette

Attualmente nella Regione Abruzzo non è disponibile una carta dei suoli, anche se sono stati avviati, da parte dell'ARSSA ed altri Enti regionali, studi in merito che interessano zone ben delimitate in cui l'attività agricola è particolarmente sviluppata.

## **5.2 Rischio Idrologico**

Il territorio regionale è stato frequentemente interessato da fenomeni alluvionali. La legge n. 183 del 18/05/1989 costituisce un autentica svolta nell'impianto normativo del settore: l'ambito di riferimento non è più il singolo corso d'acqua, completamente enucleato dal suo contesto, ma l'intero territorio di reciproca appartenenza, il bacino idrografico. Scopo della Legge 183/1989 non è più la tutela del sistema dei beni materiali delle strutture e delle infrastrutture ma la "difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali a loro connessi!", un impianto legislativo a tutto tondo che affronta la problematica della salvaguardia e del governo del territorio nel suo insieme.

Nell'ambito dei propri compiti istituzionali connessi alla difesa del territorio, la Regione Abruzzo ha disposto, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della Legge 18/05/1989 n.183, la redazione del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA). Il piano individua e delimita le aree a pericolosità idraulica e le aree a rischio idraulico mediante la valutazione dei livelli raggiungibili in condizioni di massima piena valutati con i principi teorici dell'idraulica, assumendo garantita la stabilità delle opere di difesa esistenti salvo casi di evidenti carenze strutturali. La perimetrazione adottata riguarda le aree limitrofe ai principali corsi d'acqua individuati tenendo conto sia delle portate liquide sia delle criticità che li hanno interessati nel corso degli ultimi decenni.

Il PSDA è così articolato (ar. 1 comma 3 Norme di attuazione Allegato n.2/9.3.2 alla DGR 1386/29.12.2004):

- individuazione e perimetrazione delle aree di pericolosità per inondazione molto elevata (P4), elevata (P3), media (P2) e moderata (P1);
- la valutazione del rischio con particolare riferimento all'incolumità delle persone fisiche, alla sicurezza delle infrastrutture a ree o puntuali e delle altre opere pubbliche o di interesse pubblico, alla sicurezza delle costruzioni pubbliche e private, alla stabilità delle attività economiche, alla tutela del patrimonio ambientale, storico e culturale;
- la perimetrazione delle aree a rischio idraulico molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e moderato (R1), per scopi di cui all'art. 3 comma 2 delle Norme di attuazione;
- le indicazioni tipologiche e la programmazione preliminare degli interventi di riduzione del rischio;
- le norme di attuazione per le aree di pericolosità idraulica.



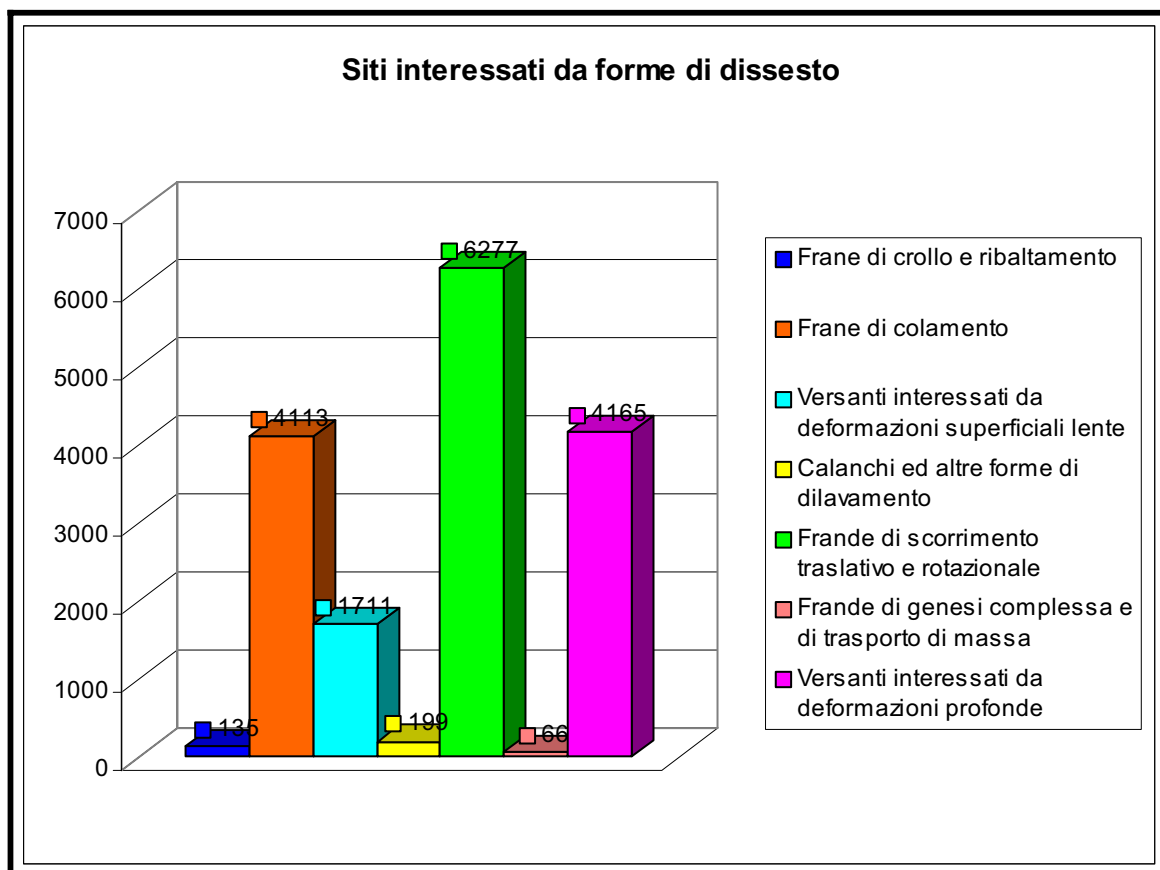
**Figura 1.5 : Esempio di perimetrazione del Piano Stralcio Difesa Alluvioni**

Nelle aree di pericolosità idraulica, secondo l'art. 1 comma 4 Norme di attuazione Allegato n.2/9.3.2 alla DGR 1386/29.12.2004, il piano ha le finalità di:

- creare le premesse e stabilire il primo quadro degli interventi per avviare il riassetto e la riqualificazione del sistema idraulico regionale;
- evitare l'incremento dei livelli e delle condizioni di pericolo e di rischio idraulico esistenti alla data di adozione del piano;
- impedire nuovi interventi pregiudizievoli al futuro assetto idraulico di regime dei bacini interessati;
- salvaguardare le attività antropiche, gli interessi e i beni vulnerabili esposti a danni potenziali;
- disciplinare le attività antropiche e l'impiego delle risorse allo scopo di rendere compatibili le utilizzazioni del territorio esistenti o programmate con le situazioni di pericolosità idraulica rilevate, evitando la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso misure e vincoli orientati alla prevenzione, tutti puntualmente motivati con riferimento alla metodologia tecnica di delimitazione adottata e alle cartografie del piano;
- assicurare il necessario coordinamento con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione e programmazione adottati e approvato nella Regione Abruzzo, tenuto conto dell'efficacia riconosciuta dalla legge al PSDA;
- selezionare informazioni opportune per i piani urgenti di emergenza di protezione civile ai sensi dell'art. 1 comma 4 del decreto l. n. 180/1988 convertito nella legge n. 267/1998 nonché per gli altri strumenti di piano e di programma di protezione civile;
- offrire informazioni istruttorie per le possibili azioni regionali di cui all'art. 1 commi 5 e 5bis del D.L. n.180/1998 convertito nella Legge 267/1998.

Nella regione, su 305 comuni, 109 (35,7%) hanno zone del territorio comunale esposte a pericolosità e/o rischio idraulico.

La forma di dissesto rilevabile con maggiore frequenza nel territorio regionale è rappresentata dai versanti con deformazioni superficiali lente, poi predominano i calanchi e le altre forme di dilavamento dovute all'azione delle acque superficiali, e infine sono presenti le frane di scorrimento traslativo e rotazionale. Il bacino idrografico del fiume Aterno-Pescara è quello in cui i fenomeni di dissesto sono particolarmente diffusi.



**Grafico 1:5 : Numero di siti interessati da forme di dissesto ripartiti per categoria. Fonte: regione Abruzzo Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico:fenomeni gravitativi e processi erosivi.**

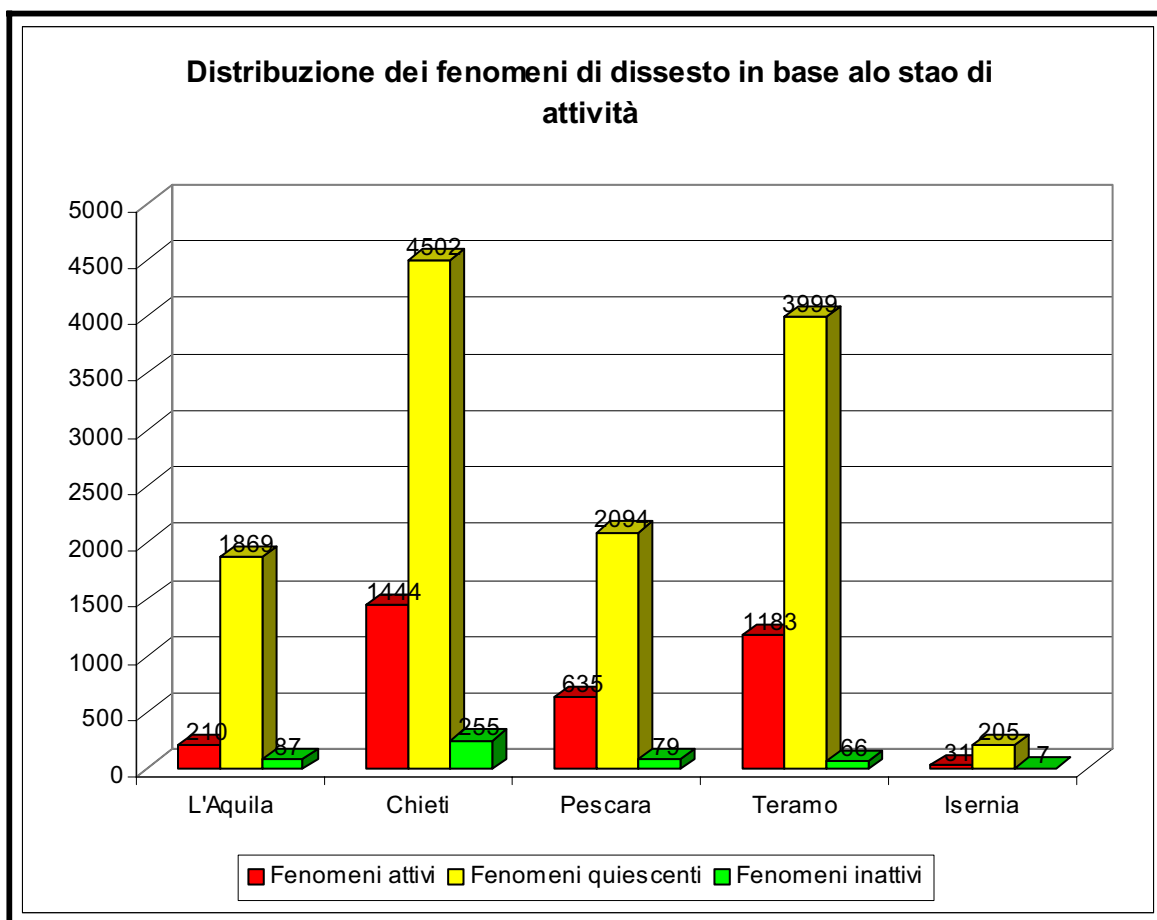
Nel corso del XX secolo il progressivo e massiccio utilizzo delle aree golenali dei fiumi da parte dell'uomo e l'irrigidimento degli alvei fluviali legato alla realizzazione di opere di ingegneria fluviale, hanno sensibilmente incrementato la vulnerabilità del territorio e di conseguenza il rischio idraulico. Le alluvioni principali che hanno interessato storicamente il territorio abruzzese sono dovute, in particolare, al fiume Aterno-Pescara.

### 5.3 Rischio Idrogeologico

Come in passato, la regione Abruzzo è tuttora soggetta a fenomeni di dissesto idrogeologico, dovuti alla costituzione geolitologica e alle caratteristiche geomorfologiche del suo territorio. Al fenomeno ha concorso un quadro climatico contraddistinto da escursioni termiche rilevanti e precipitazioni distribuite in maniera non uniforme nello spazio e nel tempo (Crescenti et alii, 2003). La distribuzione delle frane è alquanto eterogenea: accanto ad aree sostanzialmente stabili (come le zone delle pianure costiere e

alluvionali o gli altopiani appenninici) esistono aree ad alta franosità (fascia collinare periadriatica, valli argillose appenniniche).

La Direzione Territorio – Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo della Regione Abruzzo ha realizzato il “Piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro – Fenomeni gravitativi e processi erosivi L. 18/05/1989 n. 183, art. 17, comma 6 ter”. Il piano è stato redatto secondo gli indirizzi della l. 183/1989 “norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” e del D.L. 180/1998 “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania” e s.m.i. Il Piano Stralcio Fenomeni Gravitativi e processi erosivi riguarda l’ambito territoriale dei bacini idrografici d’interesse regionale individuati ai sensi della L.R. 16/09/1998 n.81 e del Bacino Idrografico del Fiume Sangro, classificato come bacino interregionale, tra Abruzzo e Molise. I siti interessati da forme di dissesto sono pari a 16.666 (per una superficie di 1561,06 Km<sup>2</sup>) e rappresentano il 18% dell’ambito territoriale di Piano.



**Grafico 2:5 : Distribuzione provinciale dei fenomeni di dissesto in base alla loro attività. Fonte: regione Abruzzo Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico:fenomeni gravitativi e processi erosivi.**

Nella Tabella si indica la ripartizione dei dissesti nell'ambito dei singoli bacini idrografici del Piano. I fenomeni di dissesto sono particolarmente diffusi nei bacini idrografici dei fiumi Sangro, Aterno-Pescara e Vomano. Tale aspetto risulta comunque influenzato anche dalla maggior estensione areale di tali bacini.

Con i dati e le conoscenze acquisite è stata ottenuta la Carta della Pericolosità che riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a frane ed erosioni. Si tratta di una carta derivata, con determinazioni fatte in modo semiquantitativo tramite sovrapposizione dei layer di informazioni dei seguenti database:

- Carta dell'Acclività
- Carta Geolitologica
- Carta Geomorfologica
- Carta Inventario dei Fenomeni Franosi ed Erosivi

La Carta delle Aree a Rischio riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a diverso grado di rischio. Si tratta di una carta derivata di seconda generazione risultante dalla sovrapposizione del layer delle classi di Pericolosità con il layer degli Insediamenti Urbani ed Infrastrutturali.

L'espressione in uso per la valutazione del Rischio (R) considera il prodotto di tre fattori: la Pericolosità (P) o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso, il Valore degli elementi a rischio (W), intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale, e la Vulnerabilità (V) degli elementi a rischio, che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento che dall'intensità dell'evento stesso. La sua formula generale risulta essere:

$$R = P * V * W$$

Le interpretazioni eseguite hanno permesso di riconoscere i diversi livelli di Rischio presenti nel territorio.

La distribuzione territoriale delle aree a diverso grado di Pericolosità, e conseguente Rischio, rappresenta la base per definire le scelte operative finalizzate al perseguimento degli obiettivi di pianificazione. La scelta degli interventi strutturali viene definita secondo i criteri del D.P.C.M. del 23 marzo 1990 che prevedono una gerarchizzazione delle priorità. In tal senso particolare attenzione viene posta all'ottimizzazione del sistema delle opere esistenti. Per il perseguimento degli obiettivi di legge e per la definizione degli indirizzi procedurali volti alla conservazione del suolo riveste particolare importanza la stesura delle Norme di Attuazione. In termini generali la normativa di attuazione del Piano

è diretta a disciplinare le destinazioni d'uso del territorio., attraverso prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi opere ed attività, nelle aree a pericolosità molto elevata, elevata e moderata.

Nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata, i progetti per nuovi interventi, opere ed attività devono essere corredati da apposito Studio di Compatibilità Idrogeologica presentato dal soggetto proponente l'intervento e sottoposto all'approvazione dell'Autorità competente.

Particolare importanza per lo svolgimento di tutte le elaborazioni riveste l'organizzazione dei dati cartografici e alfanumerici in banche dati georeferenziate. L'informatizzazione dei dati permette di produrre un quadro conoscitivo regionale che consente il futuro aggiornamento del Piano all'evoluzione delle condizioni geomorfologiche ed amministrative del territorio.

Il Piano Stralcio costituisce una svolta nella difesa del suolo, in quanto finisce l'era della perenne rincorsa all'emergenza derivante da calamità naturali ed inizia la fase della Pianificazione, della prevenzione, dell'organica e razionale sistemazione, delle regole comportamentali, delle limitazioni d'uso. Il Piano di Bacino è uno strumento di gestione del territorio fisico compatibile con le dinamiche naturali del territorio stesso, per uno sviluppo sostenibile che va interiorizzando i valori di tutela ambientale.

### 5.3 Rischio Sismico

Il territorio abruzzese è stato storicamente interessato da numerosi e, spesso, intensi fenomeni sismici legati all'assetto geologico e all'evoluzione geodinamica del Sistema Appenninico; esempi classici recenti sono quelli del terremoto di Avezzano del 1915 e di quello di Lama dei Peligni del 1935.

L'attività sismica è concentrata prevalentemente lungo la catena appenninica, in particolare ad ovest delle dorsali del Gran Sasso e della Maiella, mentre nella fascia pedemontana si rileva un'attività più modesta. L'intero territorio risente comunque di questa attività e anche di quella che si registra nelle regioni limitrofe, in special modo di Umbria e Marche.

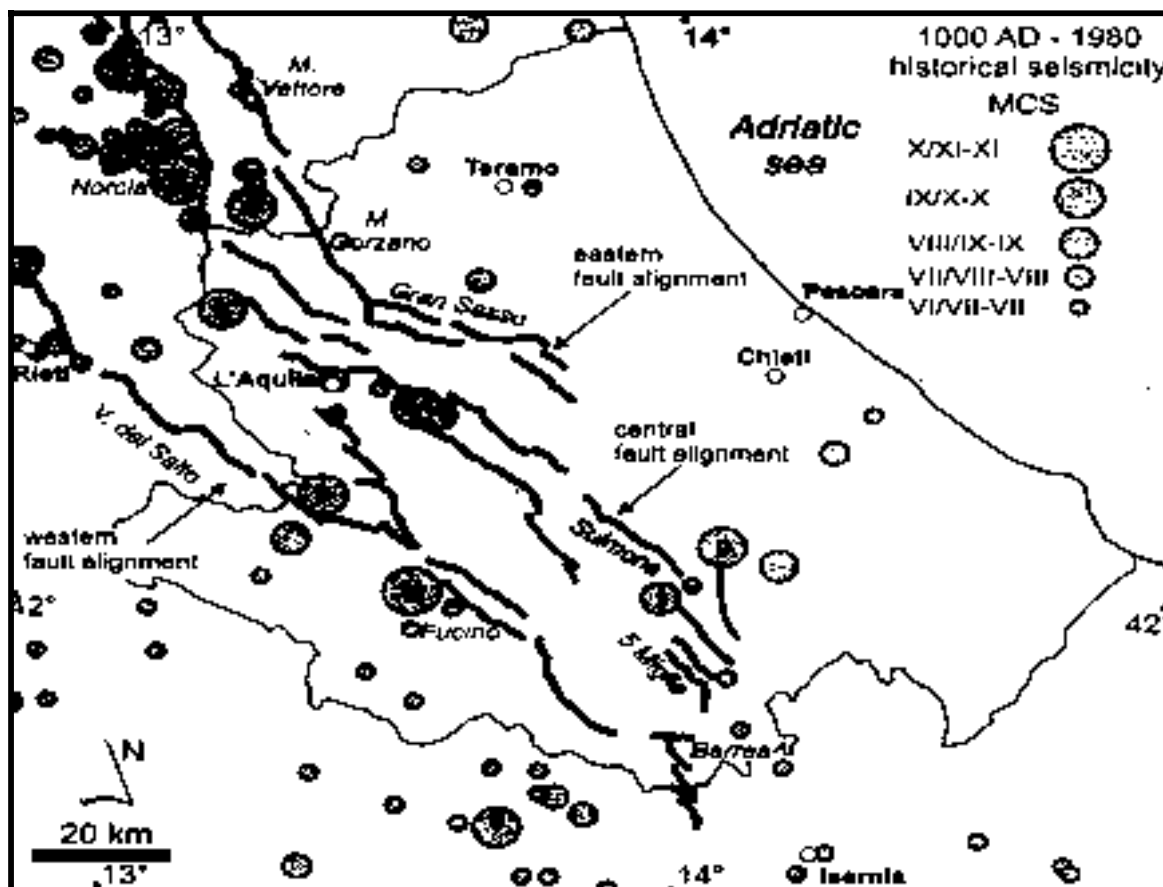


Figura 2:5 : Localizzazione epicentrale dei maggiori terremoti avvenuti in epoca storica. Fonte: Pace et alii (2002)

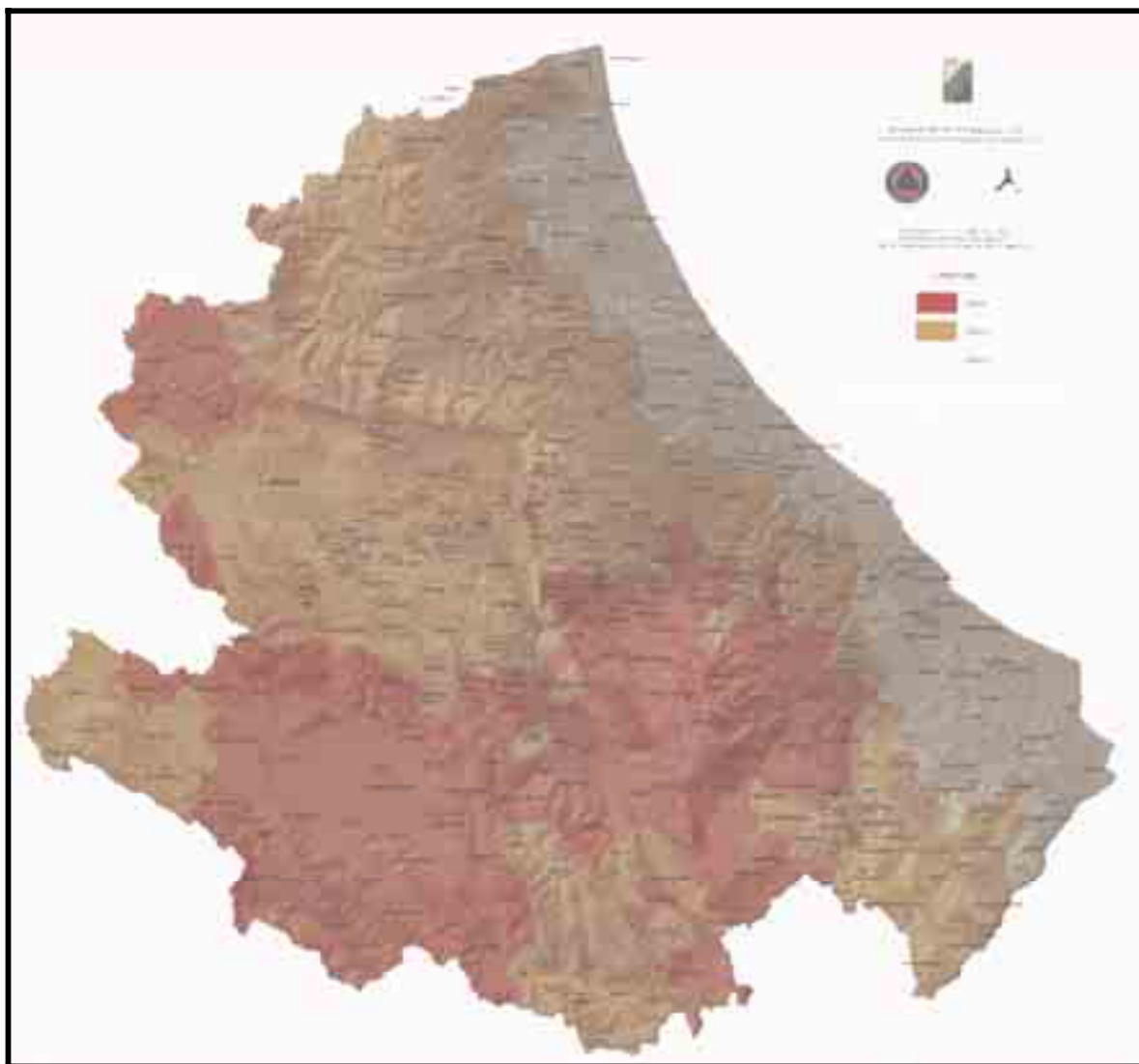
Sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 del 08/05/2003 Suppl. Ordinario n. 72, è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 24/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica". Il testo dell'ordinanza e degli



allegati modificano radicalmente metodi e criteri per la progettazione in zona sismica di edifici, ponti ed opere di fondazione e di sostegno dei terreni.

Con il trasferimento di alcune competenze dallo Stato alle Regioni ed Enti Locali (in applicazione dell'art. 94, comma 2, lett. a) del D.lgs. 31/03/1998 n. 112) l'individuazione delle zone sismiche, la formazione e l'aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone è compito delle Regioni. La Regione Abruzzo ha riclassificato il territorio seguendo le disposizioni dell'Art. 1 e 2 dell'ordinanza 3274/2003.

La nuova classificazione, oltre ad aver indicato le procedure scientifiche per la definizione delle zone sismiche, elimina di fatto le “zone non classificate”, previste nella normativa precedentemente in vigore (Legge 64 del 02/02/1974).



**Figura 3.5 : Carta della classificazione sismica regionale. Fonte: Regione Abruzzo - Direzione OO.PP. e Protezione Civile**

## **CAPITOLO 6**

### **6.1 Ambiente e salute**

Il termine “salute umana” è stato definito dall’Organizzazione Mondiale della Sanità come “uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non solamente come l’assenza di malattia e infermità”.

Tale concetto non prende in considerazione la semplice mancanza di patologie, ma un più ampio giudizio del benessere degli individui che compongono la società, che è spesso interessata da “disturbi” che ne condizionano, a volte in maniere anche pesante, la vita sociale.

Inoltre è nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000 che, per la prima volta, si punta alla salvaguardia del cittadino, non solo attraverso un sistema efficiente di servizi di diagnosi e cura, ma anche tramite attività e servizi mirati al monitoraggio ed alla valutazione dei determinanti ambientali e sociali che interferiscono sullo stato di salute degli organismi viventi. Risulta fondamentale attuare l’integrazione degli aspetti sanitari con gli indicatori ambientali, per una valutazione dei fattori di rischio e d’impatto sulla qualità di vita dell’uomo.

### **6.2 Agricoltura**

L’agricoltura rappresenta la prima forma d’uso del territorio. Il settore agricolo interagisce con il sistema ambientale attraverso proprie determinanti (superficie agricola utilizzata, numero di aziende agricole) e pressioni (allevamenti, prodotti fitosanitari, fertilizzanti, organismi geneticamente modificati) rappresentando per numerose matrici ambientali quali il suolo, le acque nonché la componente biotica, un elemento di inquinamento e contaminazione.

D’altra parte con sempre maggiore consapevolezza viene sottolineato il fondamentale ruolo di presidio territoriale svolto dal comparto agricolo ed i recenti orientamenti della Politica Agraria Comunitaria, attraverso il criterio della ecocondizionalità, tendono ad incanalare le risorse e le misure nel rafforzamento di una agricoltura ecocompatibile e sostenibile che, oltre a mantenere un certo livello di efficienza produttiva, costituisca un comparto in grado di sostenere processi positivi per l’ambiente e di fornire servizi e beni ambientali quali quelli legati alla protezione dal dissesto e dall’erosione, alla salvaguardia e conservazione del territorio.

L'uso dei fitofarmaci in agricoltura, se da un lato ha permesso un notevole aumento del reddito delle coltivazioni, consentendo una certa competitività di questo sistema economico nei confronti di altri settori produttivi, dall'altro ha sollevato numerosi problemi ecologici e di sanità pubblica per la contaminazione operata sull'ambiente e sulle derrate vegetali da parte degli stessi fitofarmaci.

In generale gli aspetti negati degli antiparassitari si individuano nell'inquinamento dell'ambiente (acqua e suolo), nell'azione tossica esercitata sull'uomo sia durante le fasi di produzione e somministrazione dei fitofarmaci sia attraverso il consumo dei prodotti agricoli inquinati dai loro residui tossici e, infine, sui possibili effetti dannosi sulle colture stesse (fitotossicità). Altri effetti negativi connessi all'uso di questi prodotti si possono riscontrare sui pronubi e sull'entomofauna utile.

Il quadro normativo che disciplina il settore della difesa fitosanitaria delle colture è attualmente interessato da una profonda evoluzione collegata alle varie direttive recentemente emanate dall'Unione Europea nell'obiettivo di ridurre i rischi tossicologici e ambientali connessi all'impiego degli agrofarmaci.

Come nel caso degli antiparassitari, anche le sostanze fertilizzanti, soprattutto se impiegate in modo inappropriato ed in quantitativi esuberanti rispetto alle esigenze colturali, possono incidere negativamente sulle principali matrici ambientali, in particolare suolo ed acqua. Il rischio è quello di produrre un accumulo di elementi nutritivi nel suolo e un loro passaggio nelle acque superficiali e profonde. In particolare l'azoto, essendo scarsamente trattenuto dalle particelle del terreno, può facilmente essere lisciviato e trasferirsi in altri comparti.

Nel 1991 la Comunità Europea ha introdotto la Direttiva 1991/676/CEE, meglio nota come Direttiva Nitrati, recepita in Italia con D. Lgs. n. 152/99, prevedendo numerose azioni da parte degli Stati Membri tra cui il controllo della qualità delle acque, la individuazione delle zone vulnerabili ai nitrati nonché la definizione di codici facoltativi di buone pratiche agricole e misure obbligatorie da attuare nelle zone valutate come vulnerabili.

In base agli ultimi dati pervenuti, nella Regione Abruzzo il consumo di fertilizzanti e di fitofarmaci per ettaro si colloca al di sotto della media nazionale. Vale a dire che nella zona del Parco della Maiella-Morrone non vi sono particolari situazioni di elevata intensificazione colturale e del probabile rischio ambientale correlato.

### 6.3 Gestione rifiuti

Il miglioramento delle condizioni economiche e l'aumento dei consumi hanno negli ultimi decenni portato ad un incremento notevole della produzione di rifiuti urbani ed industriali.

Ciò ha portato ad una variazione nelle politiche di gestione rifiuti, dapprima in Europa con le Direttive 91/156/CEE, 91/689/CEE, e 94/62/CEE, e poi in Italia con il cosiddetto “Decreto Ronchi” n. 22/1997 e sue successive modifiche ed integrazioni. Dalla concezione di puro “smaltimento” si è passati ad una più articolata strategia che ha come suoi punti cardine:

- la riduzione dei rifiuti alla fonte;
- l'aumento e l'ottimizzazione del recupero e del riciclaggio;
- l'utilizzo di processi di smaltimento a basso impatto energetico.

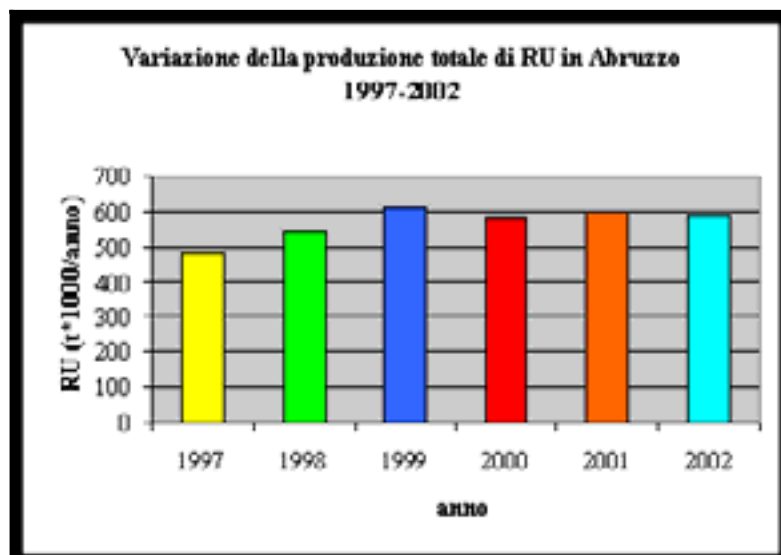
Sulla scorta del Decreto Ronchi, la Regione Abruzzo ha promulgato, nell'ambito della disciplina della gestione dei rifiuti, la Legge n. 83 del 28.04.2000 “Testo unico in materia di gestione dei rifiuti contenente l' approvazione del piano regionale dei rifiuti”.

La base informativa del Catasto dei Rifiuti è costituita principalmente dai dati provenienti dalle dichiarazioni MUD. A completamento delle informazioni sull'intero ciclo dei rifiuti devono essere affiancate altre banche dati che riguardano gli impianti per il recupero, il trattamento e lo smaltimento finale dei rifiuti. Queste contengono le informazioni relative alle autorizzazioni alla realizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti - art.27 D.Lgs.22/97- e all'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero degli impianti stessi - art.28 D.Lgs.22/97-; l'iscrizione all'Albo Nazionale da parte delle imprese esercenti servizi di smaltimento -art.30 D.Lgs.22/97- e le comunicazioni con cui si richiede l'ammissione alle procedure semplificate per le operazioni di recupero di rifiuti non pericolosi -art.33 D.Lgs.22/97.

Le informazioni raccolte dalla Sezione Regionale del Catasto Rifiuti sono state trasmesse all'APAT, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente che ha predisposto il Rapporto Rifiuti 2003.

È possibile dare un breve panorama della situazione riguardante la produzione di rifiuti nella Regione Abruzzo.

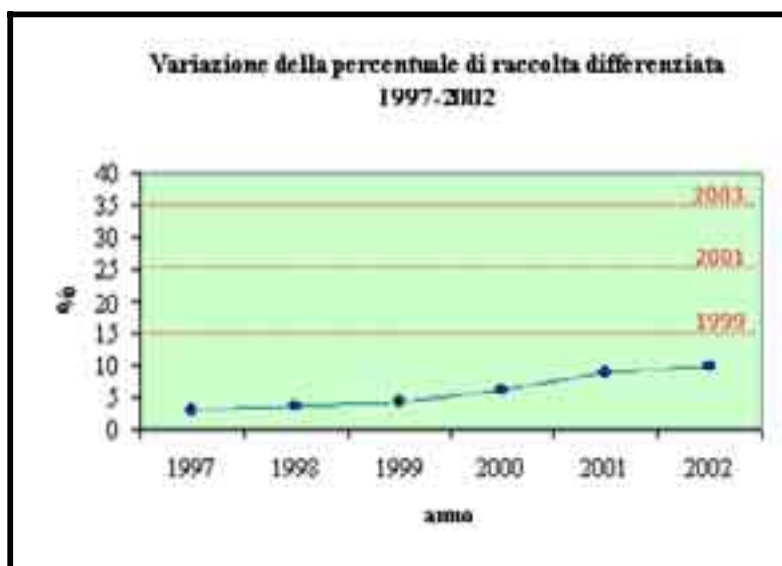
Il grafico seguente illustra l'andamento della produzione di rifiuti urbani (RU) negli ultimi sei anni.



**Grafico 1.6 : Andamento della produzione dei rifiuti urbani (RU)**

Un dato significativo è quello relativo alla produzione pro-capite di RU che, per l'anno 2002, si attesta su valori significativamente inferiori alla media nazionale, ovvero 465,3 kg(ab/anno) contro 522,6 kg(ab/anno) (Dati APAT-ONR).

L'analisi relativa ai dati della raccolta differenziata nel periodo 1997-2003 mostra un trend positivo, con una percentuale di raccolta che per l'anno 2002 raggiunge all'incirca il 10%.



**Grafico 2.6 : Variazione della percentuale di raccolta differenziata**

## 6.4 Siti Inquinati

Il Decreto Legislativo 22/97 e il connesso Decreto Ministeriale n. 471/98 comportano una serie di obblighi e di adempimenti per la Regione Abruzzo in materia di:

- classificazione, quantificazione ed indicazione della localizzazione nei vari siti dei rifiuti abbandonati e depositati in modo incontrollato;
- esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale;
- censimento dei siti potenzialmente contaminati;
- istituzione dell'anagrafe dei siti da bonificare;
- redazione del piano regionale di bonifica e ripristino ambientale.

L'obiettivo specifico è l'acquisizione delle informazioni disponibili in materia di:

- siti industriali dismessi,
- siti adibiti a discariche di rifiuti urbani dismesse (discariche autorizzate, discariche realizzate in virtù di ordinanze sindacali ex art. 12 D.P.R. 915/82 e/o ex art. 13 D.Lgs. 22/97, discariche abusive),
- siti oggetto di abbandono e/o scarico incontrollato di rifiuti,
- apparecchi contenenti PCB,
- siti contaminati da amianto o materiali contenenti amianto.

I dati raccolti sono quindi confluiti nella banca dati attivata presso il SIRA di Atri finalizzata sia all'archiviazione elettronica dei dati preliminari e sia al supporto delle successive attività in campo.

	L'Aquila	Teramo	Chieti	Pescara	Vasto / S.Salvo	Totale
Siti industriali dismessi	22	31	6	20	16	<b>95</b>
Discariche dismesse	151	66	65	74	70	<b>426</b>
Siti industriali attivi	109	174	159	78	60	<b>580</b>
Siti oggetto di abbandono di rifiuti	141	123	36	3	33	<b>336</b>
Siti con presenza di amianto	71	9	97	44	-1	<b>221</b>
Siti con presenza di PCB	107	44	416	215	-1	<b>1182</b>
<b>TOTALE</b>	<b>601</b>	<b>847</b>	<b>779</b>	<b>434</b>	<b>179</b>	<b>2840</b>

**Tabella 1.6 : presenza di siti inquinato nelle varie province**

L'attività sulle aree caratterizzate da inquinamento diffuso consiste nell'effettuazione di campionamenti ed analisi dell'acqua di falda, allo scopo di rilevarne lo stato ambientale. Per la valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi vengono individuati e selezionati alcuni parametri idrogeologici che influenzano la vulnerabilità stessa.

## 6.5 EMAS

Negli ultimi decenni è cresciuta a livello mondiale l'esigenza di rendere ambientalmente sostenibili i processi di produzione e di consumo senza puntare il dito sul mondo industriale, ma individuando la possibilità di ottimizzare i processi produttivi stessi, limitando il graduale esaurimento delle risorse naturali e l'impatto sull'ambiente, secondo quanto definito nella conferenza "Vertice della Terra", tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992 sede in cui si è lanciato l'utilizzo della definizione di "sviluppo sostenibile".

In materia di gestione delle risorse esistono due ovvii principi orientati allo sviluppo sostenibile: il primo è che la velocità del prelievo dovrebbe essere al massimo pari alla velocità di ricostituzione-rigenerazione, il secondo, che la velocità di produzione dei rifiuti dovrebbe essere al massimo uguale alla capacità naturale di assorbimento degli ecosistemi in cui i rifiuti vengono immessi. Seguendo questa logica le imprese produttive devono oramai considerare la variabile ambientale come un elemento imprescindibile su cui sviluppare le proprie politiche economiche.

Difatti, l'adozione di una politica ambientale corretta e "attiva" consente, da una parte di prevenire episodi che possano ostacolare i processi produttivi o incorrere a sanzioni penali e civili, dall'altra, di sfruttare tutti i vantaggi competitivi che un corretto approccio a questo tema può consentire. Uno dei primi strumenti ad essere elaborato è stata la prima versione di EMAS (Regolamento CEE n. 1836/93) che ha posto le basi sull'adesione volontaria delle imprese ad un sistema di ecogestione ed audit (EMAS - Eco Management and Audit Scheme).

Una politica ambientale impostata sulla volontarietà è il presupposto per superare il principio limitativo del command and control finora adottato e portare ad una maggiore responsabilizzazione ed impegno da parte delle imprese. La finalità, ampiamente riproposta dal nuovo Regolamento EMAS (Regolamento CEE n.761/01), è quella di attivare un miglioramento delle prestazioni ambientali secondo tempi e criteri che dipendono più dalle pressioni di natura competitiva, che dalle prescrizioni normative. Il notevole potenziale di EMAS è emerso soprattutto negli ultimi cinque anni di attuazione,

in quanto ha portato alla possibilità, al miglioramento continuo dell'immagine e del prestigio ambientale, nonché alle innovazioni dei prodotti e dei processi che scaturiscono dal miglioramento delle performance ambientali.

In tal modo sono emersi notevoli vantaggi per le imprese, sia nell'aumento della competitività, che nell'accrescimento della fiducia verso l'esterno, dal momento che la certificazione diventa un riconoscimento pubblico dell'impegno assunto per l'ambiente.

Vista la formula vincente del Regolamento che comporta notevoli vantaggi alle imprese in termini di competitività e di razionalizzare e semplificare la gestione tecnica ed amministrativa dei processi industriali, il Parlamento Europeo ha approvato il nuovo Regolamento EMAS n. 761 del 19/03/2001 (EMAS II), che di fatto sostituisce il vecchio, estendendo il campo di applicazione non più al solo "sito", ma a tutti i settori, anche non produttivi, che vogliono migliorare le proprie prestazioni ambientali complessive, e che sono definiti "organizzazioni". Tra questi anche le Amministrazioni pubbliche possono utilizzare questo strumento per integrare lo sviluppo e le esigenze di pianificazione territoriale.

In virtù degli innegabili vantaggi economici ed ambientali che un corretto sistema di gestione ambientale può comportare, APAT ha investito e sta investendo molto sulla diffusione capillare su territorio italiano delle logiche, le procedure, le innovazioni, le opportunità di miglioramento ambientale, la capacità di innescare meccanismi di competizione sul mercato. In accordo con l'Organismo Competente Nazionale, insieme alle ARPA/APPA e le Associazioni Industriali e di Categoria APAT ha predisposto il progetto "Creazione di una Rete di diffusione di EMAS/Sistemi di Gestione Ambientale (SGA)", approvato dal Consiglio delle Agenzie Ambientali il 28 aprile 1999 con lo scopo di promuovere una "sponsorizzazione" attiva dello schema da parte di tutti i soggetti interessati.



## **Conclusioni**

La cartografia tematica, quale elemento di ricerca e supporto di base utile e a volte indispensabile, è fondamentale come supporto per la pianificazione e la gestione territoriale per uno sviluppo sostenibile.

Lo sviluppo e la pianificazione territoriale hanno come riferimento territoriale, il documento cartografico storico, considerato tale se confrontato con i moderni strumenti di rappresentazione cartografica del territorio che consentono di conoscere la situazione attuale.

I parchi naturali e le aree protette sparse nel territorio italiano, sono caratterizzate da una relativamente alta percentuale di antropizzazione.

Nel territorio del parco della Majella –Morrone sono presenti numerosi centri abitati di epoca medievale, ricchi di storia. Tali borghi hanno subito un'evoluzione necessaria per adattarsi a condizioni di vita migliori e moderne per l'uomo.

Tale ammodernamento ha causato inevitabilmente alcune variazioni dell'equilibrio ambiente-risorse-territorio.

Il confronto tra presente e passato, riferito alla cartografia storica degli anni 1880-1980, ha permesso di interpretare l'evoluzione e la trasformazione del territorio che l'intervento antropico ha prodotto. In molti casi, vi è stata una vera e propria esplosione di modifiche e di cambiamenti territoriali e morfologici con rilevanti ripercussioni sulla qualità dell'ambiente, riferito in particolare agli aspetti idrologici ed idrogeologici.

Il progetto, sviluppato in questa tesi, ha lo scopo di proporre una metodologia di studio per la caratterizzazione, la valorizzazione e la diffusione della cultura ambientale attraverso l'individuazione litologica, morfologica e idrologica dei parchi nazionali, regionali ed aree protette e recupero delle zone degradate delle aree urbane comprese nel territorio di delimitazione.

Il coinvolgimento delle ARPA/APPA regionali operanti nel territorio di competenza, coadiuvate dalla collaborazione documentale ed operativa di altre istituzioni idonee allo scopo, è fondamentale.

La cartografia che può essere prodotta, evidenzierà gli aspetti cognitivi preliminari e di base per la corretta pianificazione, progettazione e tutela delle risorse del territorio e delle sue caratteristiche ambientali.

Nel progetto proposto, relativo all'area del Parco della Maiella-Morrone, sono stati evidenziati gli aspetti litologici e antropici più importanti, le sorgenti e gli aspetti morfologici di rilevanza territoriale con caratterizzazione specifica ambientale.

Uno degli aspetti innovativi e interessanti è stato quello dell'individuazione di sorgenti non captate.

Per le aree di rilevanza sorgentizia (superiori ai 3 l/sec) possono essere prodotti piani di protezione delle aree prossimali e dell'area vasta con individuazione e segnalazione documentale di tutti quei manufatti o attività agricole o industriali, quali potenziali sorgenti inquinanti.

Inoltre vengono individuate, caso per caso, le zone di alimentazione preferenziale degli acquiferi per falda eluviale pedemontana, per bacino idrologico e per natura litologica e geologica (andamento preferenziale della stratificazione, lineamenti tettonici, fratture superficiali e sotterranee ed eventuale ricostruzione dell'interdigitazione stratiforme sotterranea).

Per quanto concerne le sorgenti libere e le opere di captazione rilevanti, è previsto un resoconto documentale delle analisi delle acque di falda e di superficie per le zone montane e per le zone territoriali pedemontane e di pianura, con monitoraggio di eventuali inquinamenti superficiali e di falda, sulla base di documentazione pregressa e delle analisi delle acque effettuate dalle ARPA/APPA.

Tale studio documentale e relativa ricostruzione morfologica e litologica potrà estendersi, se necessario, anche con riferimento all'area vasta.

Nell'ambito di tale attività di restituzione e sintesi documentale tecnico-ambientale, verrà redatta la delimitazione delle zone di esondazione con criteri morfo-evolutivi e storici (nel caso presenti nel territorio in esame); è inoltre prevista la proposta operativa preliminare per l'applicazione dei principali criteri di recupero ambientale per le aree naturalmente predisposte al rischio di degradazione naturale ambientale (aree calanchive, aree umide, etc).

I documenti che saranno prodotti saranno di ausilio, come documentazione di base, per la tutela ed il monitoraggio ambientale (interrelazione "territorio-ambiente") e potranno essere divulgati dall'APAT anche tramite i diversi punti focali di distribuzione regionale da individuarsi nella ARPA/APPA regionali, Enti parco, cooperative ambientali locali di supporto divulgativo e quanto ritenuto confacente per l'Amministrazione.

## Bibliografia

- Atlante del territorio rurale abruzzese. Approfondimento aggiornato al 1996 – Regione Abruzzo, Agenzia Regionale per i Servizi di Sviluppo Agricolo, 1998
- Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche dei rifiuti – L.R. n. 83 del 28/04/2000
- Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano – Decreto Legislativo n.31 del 2 febbraio 2001
- Attuazione della Direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'articolo 15 della Legge 16 aprile 1987, n° 183 – Decreto del Presidente della Repubblica n. 236 del 24 maggio 1988
- Cappelli, S., La riduzione dell'impatto ambientale zootecnico e il miglioramento della fertilità del suolo nel sistema agricolo compatibile – Regione Abruzzo, Agenzia Regionale per i Servizi di Sviluppo Agricolo
- Censimento delle aree italiane storicamente vulnerate da calamità geologiche ed idrauliche – Progetto AVI, C.N.R.-G.N.D.C.I., 1995, 1996, 1997
- Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica – D.M. 03/08/2005
- Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole – D.Lgs n. 152 del 11/5/99
- Fenomeni gravitativi e processi erosivi. Relazione generale - Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro.
- Ferrosi, F., 2002, Checkup sulla gestione dei Parchi Nazionali e delle Aree Protette Marine – L'Italia dei parchi, WWF
- I° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Regione Abruzzo anno 2001 – Regione Abruzzo, ARTA Abruzzo, 2002
- Idrologia dell'Italia meridionale – Cassa per il Mezzogiorno, Quad. 4/2, 1983
- Il monitoraggio e la prima classificazione delle acque ai sensi del D. Lgs 152/99 – Regione Abruzzo, Bioprogramma anno 2003, 2003
- Le sorgenti italiane – Elenco e descrizione. Sezione Idrografica di Pescara, vol. IX n. 14 – Istituto Poligrafico dello Stato, 1964

- Norme tecniche di attuazione DGR n. 1386/29.12.2004 – Piano Stralcio Difesa Alluvioni
- Pace, B., Perruzza, L., La vecchia, G. & Boncio, P., 2002 – Seismogenic sources in Central Italy: from causes to effects – Mem. Soc. Geol. It., 57.
- Piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro, “Fenomeni gravitativi e processi erosivi. Relazione generale”
- Piano stralcio difesa alluvioni, “Norme tecniche di attuazione DGR n.1386/29.12.2004”
- Rapporto rifiuti 2003- 2004 – Apat-ONR
- Rapporto sullo stato dell’ambiente in Abruzzo 2005 – ARTA Abruzzo – Regione Abruzzo Assessorato per l’Ambiente
- Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo al sistema comunitario, riesaminato, di assegnazione di un marchio di qualità ecologica – regolamento (CE) n. 1980 del 17/07/2000
- Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sull’adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS) – Regolamento (CE) n. 761 del 19/03/2000
- Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’art. 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni – Decreto Ministeriale n° 471 del 25/10/1999
- Riclassificazione del territorio e nuova normativa tecnica per la costruzione in zona sismica. Ordinanza presidenza Consiglio dei Ministri n° 3274/2003 – Regione Abruzzo Protezione Civile

### **Siti Internet**

- [www.wwf.it](http://www.wwf.it)
- [www.corpoforestale.it](http://www.corpoforestale.it)
- [www.parchi-nazionali.it](http://www.parchi-nazionali.it)
- [www.parks.it](http://www.parks.it)
- [www.parchi.org](http://www.parchi.org)
- [www.paesionline.it](http://www.paesionline.it)

- [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)
- [www.corpoforestale.it](http://www.corpoforestale.it)
- [www.arssa.abruzzo.it](http://www.arssa.abruzzo.it)
- [www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)
- [www.artaabruzzo.it](http://www.artaabruzzo.it)