

**Cliente** Enel S.p.A.

**Oggetto** Diga di Riolunato – Impianto di Strettara (MO)  
Intervento di adeguamento alla normativa vigente  
  
Relazione per la verifica di esclusione dalla VIA

**Ordine** Prot. A7023812 – Attingimento A.Q. 4000153947 del 23.07.2007

**Note** L56388F

PUBBLICATO A7026613 (PAD - 977773)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 126                      **N. pagine fuori testo** 96

**Data** 23/10/2007

**Elaborato** Ghilardi Marina (CESI INT), De Bellis Caterina (CESI INT), Imperiali Pierluigi (CESI INT),  
A7026613 114978 AUT                      A7026613 92855 AUT                      A7026613 115809 AUT  
Marazzi Matilde (CESI INT)  
A7026613 3379 AUT

**Verificato** Vitali Roberto (CESI INT)  
A7026613 3682 VER

**Approvato** Ferrari Luigi (CESI TER)  
A7026613 114987 APP

Mod. RAPP v. 01

## Indice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUZIONE .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1      | Generalità .....   | 7         |
| 1.2      | Localizzazione dell'intervento .....                                   | 7         |
| 1.3      | Motivazioni del Progetto.....  | 9         |
| 1.3.1    | Adeguamento alla normativa vigente.....                                | 9         |
| 1.3.2    | Sviluppo e miglior utilizzo della risorsa idroelettrica.....           | 10        |
| <b>2</b> | <b>INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO .....</b>                               | <b>12</b> |
| 2.1      | Premessa.....  | 12        |
| 2.2      | Pianificazione Energetica.....   | 12        |
| 2.2.1    | Lo sviluppo della produzione d'energia da fonti rinnovabili.....       | 12        |
| 2.2.2    | Piano Energetico Regionale (P.E.R.) .....                              | 14        |
| 2.2.3    | Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile (PAESS) .....  | 16        |
| 2.3      | Pianificazione delle Acque.....  | 17        |
| 2.3.1    | Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....                       | 17        |
| 2.3.2    | Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) .....                             | 22        |
| 2.4      | Pianificazione Territoriale.....                                       | 24        |
| 2.4.1    | Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) .....                            | 24        |
| 2.4.2    | Piano Territoriale Paesistico della Regione Emilia Romagna .....       | 24        |
| 2.4.3    | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) .....       | 29        |
| 2.4.4    | Piano Regolatore Generale Comunale .....                               | 37        |
| 2.5      | Aree protette e regime vincolistico .....                              | 38        |
| 2.5.1    | Sistema delle aree protette.....                                       | 38        |
| 2.5.2    | Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23).....                              | 40        |
| 2.5.3    | Vincolo paesaggistico- ambientale (D.Lgs. 42/2004) .....               | 41        |
| 2.5.4    | Rischio sismico (Ordinanza Marzo 2003).....                            | 42        |
| 2.6      | Eventuali disarmonie tra pianificazione e progetto.....                | 42        |
| <b>3</b> | <b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....</b>                   | <b>43</b> |
| 3.1      | Premessa.....  | 43        |
| 3.2      | Descrizione dell'opera esistente.....                                  | 43        |
| 3.2.1    | Descrizione generale .....   | 43        |
| 3.2.2    | Organi di scarico .....  | 45        |
| 3.2.3    | Dati caratteristici dell'opera .....                                   | 46        |
| 3.3      | Interventi precedenti sull'opera e problematiche riscontrate .....     | 47        |
| 3.4      | Finalità degli interventi .....  | 48        |
| 3.5      | Descrizione del progetto di adeguamento .....                          | 48        |
| 3.5.1    | Generalità .....   | 48        |
| 3.5.2    | Intasamento dei vani tra i contrafforti esistenti .....                | 50        |
| 3.5.3    | Cunicolo di servizio e di drenaggio nel corpo diga .....               | 53        |
| 3.5.4    | Potenziamento dello scarico di superficie .....                        | 53        |
| 3.5.5    | Adeguamento della vasca di dissipazione.....                           | 54        |
| 3.5.6    | Adeguamento dello scarico di fondo 1 in sponda destra (esistente)..... | 54        |
| 3.5.7    | Scarico di fondo 2 in sponda sinistra (nuovo) .....                    | 54        |
| 3.5.8    | Adeguamento della strumentazione di controllo della diga.....          | 57        |
| 3.5.9    | Attività di rimozione dei sedimenti dall'invaso.....                   | 58        |
| 3.6      | Analisi della fase di costruzione .....                                | 59        |
| 3.6.1    | Tempi di realizzazione .....   | 59        |
| 3.6.2    | Insiediamenti di cantiere.....   | 60        |
| 3.6.3    | Accessibilità alle opere .....   | 60        |
| 3.6.4    | Smantellamento delle installazioni e ripristino dei luoghi.....        | 61        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.6.5    | <i>Fabbisogno di risorse</i> .....  | 61         |
| 3.6.6    | <i>Produzione di rifiuti</i> .....  | 61         |
| 3.6.7    | <i>Flussi di traffico durante i lavori</i> .....  | 61         |
| <b>4</b> | <b>CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI<br/>INTERESSATE DAL PROGETTO</b> .....   | <b>63</b>  |
| 4.1      | <i>Premessa</i> .....   | 63         |
| 4.2      | <i>Atmosfera</i> .....  | 63         |
| 4.2.1    | <i>Climatologia e meteorologia</i> .....  | 63         |
| 4.2.2    | <i>Stato attuale della qualità dell'aria</i> .....  | 69         |
| 4.3      | <i>Ambiente idrico</i> .....  | 72         |
| 4.3.1    | <i>Il Torrente Scoltenna</i> .....  | 73         |
| 4.3.2    | <i>Fasce di esondazione fluviale</i> .....  | 75         |
| 4.3.3    | <i>Stato quantitativo delle acque superficiali</i> .....                                  | 75         |
| 4.3.4    | <i>Qualità delle acque superficiali</i> .....   | 77         |
| 4.4      | <i>Suolo e sottosuolo</i> .....   | 84         |
| 4.4.1    | <i>Geologia</i> .....   | 84         |
| 4.4.2    | <i>Geomorfologia</i> .....  | 88         |
| 4.4.3    | <i>Geotecnica e geomeccanica</i> .....  | 89         |
| 4.4.4    | <i>Classificazione e caratterizzazione dei sedimenti</i> .....                            | 90         |
| 4.4.5    | <i>Rischio sismico</i> .....  | 91         |
| 4.4.6    | <i>Uso del suolo</i> .....  | 92         |
| 4.5      | <i>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i> .....                                      | 94         |
| 4.5.1    | <i>Vegetazione e Flora</i> .....  | 94         |
| 4.5.2    | <i>Fauna</i> .....  | 95         |
| 4.5.3    | <i>Ecosistemi e connessioni ecologiche</i> .....  | 99         |
| 4.6      | <i>Clima acustico</i> .....   | 101        |
| 4.6.1    | <i>Quadro di Riferimento Normativo</i> .....  | 101        |
| 4.6.2    | <i>Stato di attuazione della zonizzazione acustica del Comune di Riolunato (MO)</i> ..... | 103        |
| 4.7      | <i>Paesaggio</i> .....  | 104        |
| 4.7.1    | <i>Cenni storici</i> .....  | 106        |
| 4.7.2    | <i>Elementi d'interesse storico-architettonico</i> .....                                  | 106        |
| 4.7.3    | <i>La diga di Riolunato</i> .....   | 109        |
| <b>5</b> | <b>ANALISI DELL'IMPATTO POTENZIALE SULLE COMPONENTI</b> .....                             | <b>111</b> |
| 5.1      | <i>Atmosfera</i> .....  | 111        |
| 5.1.1    | <i>Fase di cantiere</i> .....   | 111        |
| 5.1.2    | <i>Fase di esercizio</i> .....  | 112        |
| 5.2      | <i>Ambiente idrico</i> .....  | 112        |
| 5.2.1    | <i>Fase di cantiere</i> .....   | 112        |
| 5.2.2    | <i>Fase di esercizio</i> .....  | 113        |
| 5.3      | <i>Suolo e sottosuolo</i> .....   | 113        |
| 5.3.1    | <i>Fase di cantiere</i> .....   | 113        |
| 5.3.2    | <i>Fase di esercizio</i> .....  | 117        |
| 5.4      | <i>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i> .....                                      | 117        |
| 5.4.1    | <i>Fase di cantiere</i> .....   | 117        |
| 5.4.2    | <i>Fase di esercizio</i> .....  | 119        |
| 5.5      | <i>Clima acustico</i> .....   | 120        |
| 5.5.1    | <i>Fase di cantiere</i> .....   | 120        |
| 5.5.2    | <i>Fase di esercizio</i> .....  | 120        |
| 5.6      | <i>Paesaggio</i> .....  | 120        |
| 5.6.1    | <i>Fase di cantiere</i> .....   | 120        |
| 5.6.2    | <i>Fase di esercizio</i> .....  | 122        |
| <b>6</b> | <b>MITIGAZIONI E MONITORAGGI</b> .....  | <b>124</b> |
| <b>7</b> | <b>BIBLIOGRAFIA</b> .....   | <b>125</b> |

*Indice delle Figure*

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1.1 – Schema dell'impianto idroelettrico di Stretara   | 8   |
| Figura 1.2 – Inquadramento territoriale dell'area interessata dagli interventi in progetto (cerchio rosso)                              | 9   |
| Figura 2.1 – Fasce fluviali   | 18  |
| Figura 2.2 – Delimitazione delle aree di dissesto   | 20  |
| Figura 2.3 – Le Unità di Paesaggio definite dal PTPR  | 25  |
| Figura 2.4 – Stralcio della Tavola 1 del PTCP relativa agli Ambiti di Tutela  | 30  |
| Figura 2.5 – Stralcio della Tavola 11 del PTCP relativa allo schema strutturale e assetto insediativo                                   | 32  |
| Figura 2.6 – Stralcio della Tavola 3 del PTCP relativa al dissesto idrogeologico  | 33  |
| Figura 2.7 – Stralcio della Tavola delle Unità di Paesaggio di significatività provinciale del PTCP                                     | 35  |
| Figura 2.8 – Stralcio della Variante specifica n. 31 al PRG di Riolunato  | 37  |
| Figura 2.9 – Sistema delle aree protette  | 40  |
| Figura 2.10 – Aree sottoposte a vincolo idrogeologico nel comune di Riolunato (zona bianca)   | 41  |
| Figura 3.1 – Sezione tipo dello sbarramento con vasca di dissipazione   | 44  |
| Figura 3.2 – Vista dall'alto della Diga di Riolunato e del bacino idroelettrico   | 44  |
| Figura 3.3 – Sezione tipo del concio di massima altezza a seguito dell'intervento di adeguamento  | 50  |
| Figura 3.4 – Sezione tipo del nuovo scarico di fondo  | 56  |
| Figura 3.5 – Vista del bacino idroelettrico immediatamente a monte dello sbarramento  | 58  |
| Figura 4.1 – Zonizzazione del territorio provinciale  | 70  |
| Figura 4.2 – Sistema dei bacini imbriferi dei torrenti della provincia di Modena.   | 73  |
| Figura 4.3 – Punteggi di IBE e relative classi di qualità calcolati per il t. Scoltenna nel periodo 1994-2004                           | 79  |
| Figura 4.4 – Punteggi di LIM e relative classi di qualità calcolate per il t. Scoltenna nel periodo 1994-2004                           | 81  |
| Figura 4.5. – Punteggi di SECA e relative classi di qualità calcolati per il t. Scoltenna nel periodo 1994-2004                         | 82  |
| Figura 4.6 – Sezione geologica schematica tra il crinale appenninico e il margine collinare padano                                      | 86  |
| Figura 4.7 – Ubicazione dei punti di prelievo dei campioni di sedimento analizzati  | 91  |
| Figura 4.8 – Merlo acquaiolo ( <i>Cinclus cinclus</i> )   | 97  |
| Figura 4.9 – Salamandra pezzata ( <i>Salamandra salamandra</i> )  | 98  |
| Figura 4.10 – Vista dell'abitato di Riolunato   | 104 |
| Figura 4.11 – Vista del borgo di Riolunato  | 107 |
| Figura 4.12 – La chiesa parrocchiale di S. Giacomo  | 107 |
| Figura 4.13 – Ponte della Luna  | 108 |
| Figura 4.14 – Ponte della Fola di Pievepelago   | 109 |
| Figura 4.15 – Vista della diga di Riolunato   | 109 |
| Figura 4.16 – La cascata di Riolunato prima della costruzione della diga  | 110 |
| Figura 5.1 – Area individuata per il riutilizzo dei sedimenti provenienti dall'invaso   | 119 |
| Figura 5.2 – Individuazione della porzione di versante in cui sono state individuate le aree di recupero del materiale limoso-argilloso | 122 |
| Figura 5.3 – Vista delle aree individuate per il recupero dei materiali estratti dall'invaso della diga di Riolunato                    | 123 |



### *Indice delle Tabelle*

|  |     |
|--|-----|
| Tabella 2.1 – Obiettivi di valorizzazione delle fonti rinnovabili al 2010 rispetto al 2000                                   | 16  |
| Tabella 2.2 – Stato ecologico ed ambientale del bacino del Panaro nel biennio 2001/2002<br>(estratto dal PTA)                | 23  |
| Tabella 3.1 – Dati caratteristici dell'invaso e della diga di Riolunato  | 46  |
| Tabella 4.1 – Emissioni civili espresse in t/anno  | 71  |
| Tabella 4.2 – Emissioni da allevamenti espresse in t/anno  | 71  |
| Tabella 4.3– Emissioni da traffico veicolare espresse in t/anno  | 71  |
| Tabella 4.4 - Valori di trasporto solido misurati sul fiume Scoltenna a monte e a valle<br>dell'invaso di Riolunato          | 75  |
| Tabella 4.5 - Portate medie annuali del torrente Scoltenna   | 76  |
| Tabella 4.6 - Valori di DMV di riferimento sulla base dei deflussi medi ricostruiti del periodo<br>1991 – 2001               | 77  |
| Tabella 4.7 – Tabella di conversione dei valori IBE in Classi di Qualità, con relativo giudizio e<br>colore                  | 79  |
| Tabella 4.8 – Tabella di conversione dei valori LIM in Classi di Qualità, con relativo giudizio e<br>colore.                 | 80  |
| Tabella 4.9 – Limiti imperativi per la classificazione e designazione delle acque superficiali<br>idonee alla vita dei pesci | 83  |
| Tabella 4.10 – Ripartizione delle classi di uso del suolo nell'area oggetto di studio  | 93  |
| Tabella 4.11 – Popolazione ittica nell'invaso di Riolunato (Campagna ENEL 2005)  | 98  |
| Tabella 4.12 – Definizione delle classi di zonizzazione acustica - DPCM 1 marzo 1991, Tabella<br>A                           | 102 |
| Tabella 4.13 – DPCM 14.11.97, tabella B: Valori limite di emissione – Leq in dBA   | 103 |
| Tabella 4.14 – DPCM 14.11.97, tabella C: Valori limite assoluti di immissione – Leq in dBA                                   | 103 |
| Tabella 4.15 – Limiti transitori - DPCM 1 marzo 1991   | 103 |
| Tabella 5.1 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti di cantiere  | 111 |

### *Indice delle Tavole*

|                                       |
|---------------------------------------|
| Tavola 1 – Inquadramento territoriale |
| Tavola 2 – Carta dei dissesti (PAI)   |
| Tavola 3 – Carta di Uso del Suolo     |

### *Indice degli Allegati*

|              |   |
|--------------|---|
| Allegato A - | Planimetria generale dell'invaso di Riolunato         |
| Allegato B - | Planimetria di dettaglio dello sbarramento            |
| Allegato C - | Sezione conci con scarichi di fondo                   |
| Allegato D - | Planimetria dell'area per il riutilizzo dei sedimenti |
| Allegato E - | Rilievo dell'area per il riutilizzo dei sedimenti     |
| Allegato F - | Cronoprogramma  |
| Allegato G - | Aree di cantiere                                      |

- 
- Allegato H - Planimetria e sezioni della sistemazione dei materiali di scavo provenienti dal serbatoio di Riolunato
- Allegato I - Carta geologica dell'area della diga di Riolunato
- Allegato J - Carta geologica del sito di riutilizzo dei materiali di dragaggio
- Allegato K - Rapporti di prova dei campioni di sedimento
- Allegato L - Tabulati numerici e grafici di calcolo per la verifica di stabilità

## STORIA DELLE REVISIONI

| Numero revisione | Data       | Protocollo | Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati |
|------------------|------------|------------|--|
| 0                | 23/10/2007 | A7026613   | Prima emissione                                    |

Il presente rapporto è stato redatto con la collaborazione del dott. Pierpaolo Viaroli.

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Generalità

Con il presente studio la società ENEL S.p.A. intende sottoporre alla fase di Verifica di esclusione dalla procedura di V.I.A., in accordo con la normativa vigente, il progetto “Diga di Riolunato – Impianto di Strettara (MO) - Intervento di adeguamento alla normativa vigente”, ricadente nel territorio del Comune di Riolunato in Provincia di Modena.

L’obiettivo principale dell’intervento d’adeguamento in oggetto è quello di conformare lo sbarramento esistente, risalente al periodo 1918 –1920, a quanto prescritto dal D.M. del 24 marzo 1982, tenendo conto di quanto emerso nella fase istruttoria del progetto definitivo, sintetizzata nella relazione istruttoria del Registro Italiano Dighe, Ufficio Coordinamento Controllo Dighe in Esercizio, del marzo 2005.

Il progetto definitivo è stato approvato ai sensi dell’art.1 della Legge 21 ottobre 1994, n. 584 dal Registro Italiano Dighe – Ufficio Coordinamento Dighe in Esercizio con nota Prot. RID/294/UCCE del 16 marzo 2005.

Le attività principali in progetto consistono in:

- intasamento parziale dei vani tra i contrafforti con calcestruzzo non armato;
- formazione di un nuovo scarico di fondo in sponda sinistra;
- adeguamento degli scarichi di fondo esistenti;
- potenziamento dello scarico di superficie;
- rimozione del materiale sedimentato all’interno del bacino e messa a dimora di tale materiale in aree idonee allo scopo.

A tali attività principali si associano ulteriori adeguamenti minori al bacino di dissipazione, agli accessi, al coronamento e alla strumentazione di monitoraggio della diga.

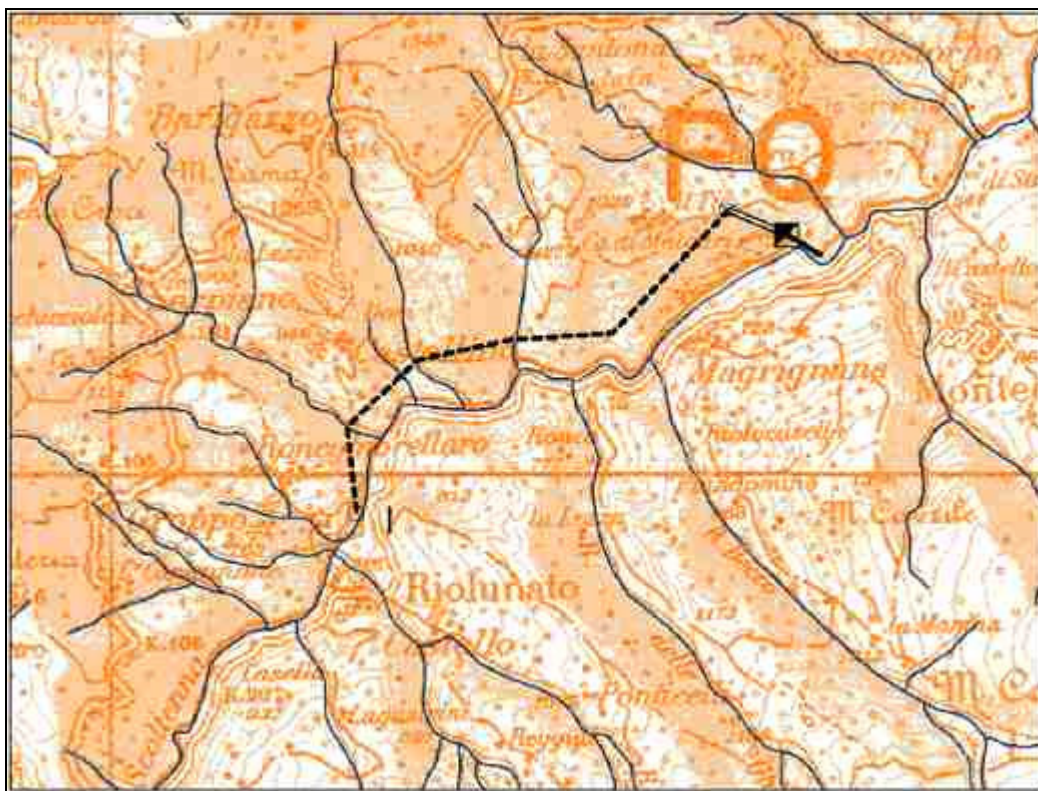
Il progetto risulta essere assoggettato alla verifica di esclusione dalla VIA, secondo i parametri dell'allegato III della Direttiva 97/11.

### 1.2 Localizzazione dell’intervento

L’intervento di adeguamento della diga di Riolunato previsto dal progetto ricade interamente nel territorio del Comune di Riolunato, in Provincia di Modena.

Il comune di Riolunato si estende nella parte più profonda dell'Appennino modenese, a circa 76 km da Modena.

Il bacino idroelettrico di Riolunato raccoglie le acque provenienti dal torrente Scoltenna; le acque del bacino di Riolunato vengono a loro volta convogliate ed utilizzate dall'impianto produttivo di Strettara (Figura 1.1).



Fonte: Atlasidro – ENEL

**Figura 1.1 – Schema dell'impianto idroelettrico di Strettara**

Il bacino idroelettrico di Riolunato è raggiungibile percorrendo, dall'uscita dell'autostrada A1 – Modena Nord, la S.S. 486 fino a Sassuolo, da dove si imbecca la S.S. 467 fino a raggiungere Maranello. Da Maranello si percorre la S.S. 12 fino a Pavullo nel Frignano e da lì si procede lungo la S.P. 30 fino a Sestola, dove si continua sulla S.S. 324 “Delle Radici” verso l'omonimo passo. Attraversato il centro abitato di Riolunato, si supera il torrente Scoltenna e si raggiunge la Diga omonima in sinistra orografica (Figura 1.2).

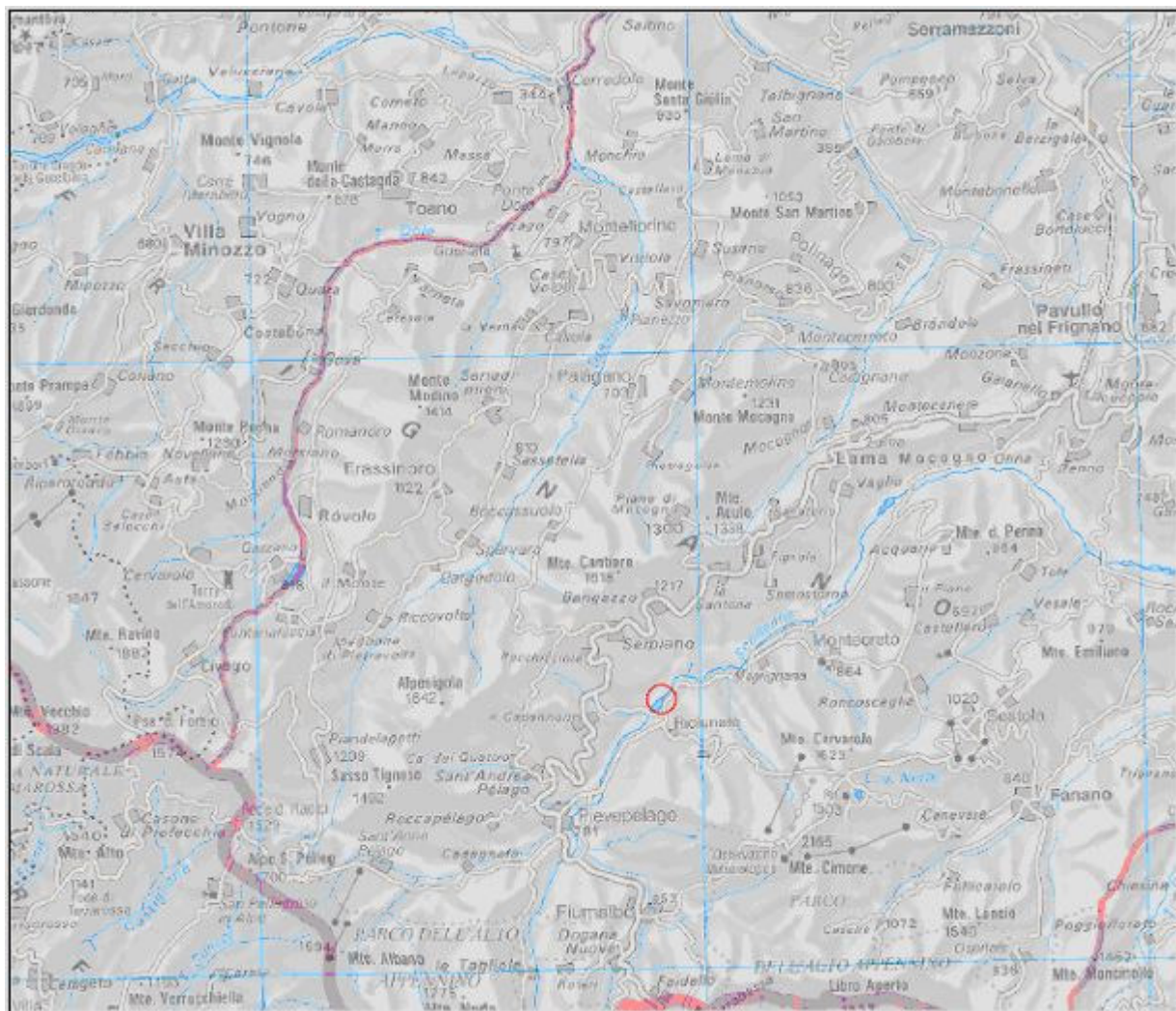


Figura 1.2 – Inquadramento territoriale dell’area interessata dagli interventi in progetto (cerchio rosso)

Il progetto in esame non si configura come richiesta di nuova Concessione Idroelettrica, poiché tutti gli interventi previsti non modificano l’opera di ritenuta e pertanto non comportano varianti sostanziali alla Concessione già ottenuta.

## 1.3 Motivazioni del Progetto

### 1.3.1 Adeguamento alla normativa vigente

L’intervento in progetto si pone come obiettivo principale quello di adeguare alla normativa vigente la Diga di Riolutano, nel rispetto del “Testo unico sulle acque e impianti elettrici (Regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775)”, il quale impone al concessionario di mantenere l’impianto in condizioni di esercizio e di provvedere alla sua manutenzione periodica ordinaria e straordinaria durante il periodo di concessione all’utilizzazione della risorsa idrica.

Lo sbarramento nella sua configurazione attuale presenta in effetti alcune carenze di carattere strutturale e costruttivo, che, seppur non compromettendo la sicurezza della diga, richiedono un intervento di

manutenzione al fine di adeguare la struttura, sia sotto il profilo statico che sotto il profilo idraulico, alla normativa vigente.

Il riempimento parziale con calcestruzzo dei vani compresi tra i contrafforti, trasformando l'attuale diga ad archi multipli in una diga a gravità, permette di migliorare notevolmente la sicurezza della diga, in particolare per quanto concerne la stabilità allo scorrimento.

Tale intervento conferisce nel contempo una grande rigidità all'opera in direzione spalla-spalla, rendendo superflua una verifica per sollecitazioni sismiche in senso trasversale ed annullando i possibili effetti sullo sbarramento dei movimenti in corso nel pendio in sponda destra.

Le modifiche previste allo scarico di superficie permettono di incrementare notevolmente la capacità dell'organo, garantendo lo smaltimento della portata di piena millenaria senza l'ausilio degli scarichi profondi. La quota di massimo invaso sarà incrementata di 38 cm rispetto all'attuale.

La realizzazione di un nuovo scarico di fondo con capacità elevata in sponda sinistra, associato al mantenimento dell'organo di scarico esistente in sponda destra, permettono una migliore gestione del materiale solido depositato a ridosso dello sbarramento, nonché un abbassamento della quota d'invaso in totale sicurezza.

L'aggiornamento della strumentazione di controllo della diga e della sponda destra garantisce anche in futuro un'efficace sorveglianza delle opere. In particolare la possibilità d'analizzare gli spostamenti dello sbarramento mediante l'ausilio di un modello deterministico permette di evidenziare immediatamente comportamenti anomali dello sbarramento o difetti nella strumentazione di controllo.

### ***1.3.2 Sviluppo e miglior utilizzo della risorsa idroelettrica***

Tra gli obiettivi contenuti nei programmi dell'ENEL S.p.A, coerentemente con gli indirizzi del Piano Energetico Nazionale, particolare importanza rivestono quelli concernenti la massima salvaguardia ambientale, la migliore integrazione del sistema elettrico nel territorio, l'uso razionale dell'energia e lo sviluppo delle fonti rinnovabili. In quest'ottica, tali programmi prevedono il massimo ricorso alle fonti nazionali rinnovabili che, oltre ad attenuare l'elevata dipendenza dall'estero del nostro fabbisogno energetico, sono virtualmente inesauribili e possiedono una buona compatibilità ambientale.

In particolare, la fonte di derivazione idroelettrica è indubbiamente, allo stato attuale, quella che può consentire uno sviluppo ulteriore, pur nel rispetto dell'ambiente e nell'ottica di un corretto sfruttamento della risorsa idrica, come prescritto dalla più recente normativa in materia. Il processo di produzione di energia idroelettrica, infatti, non genera emissioni nocive per l'atmosfera; per contro l'uso di una fonte rinnovabile come l'acqua, consente di soddisfare il fabbisogno di energia, evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili od il gas, che sono disponibili in quantità limitata sotto la crosta terrestre e che, una volta bruciati, producono emissioni inquinanti in atmosfera.

Gli interventi in progetto, volti alla manutenzione del bacino idroelettrico di Riolutato e conseguentemente ad una più efficace gestione dell'impianto di Strettara, al quale il bacino afferisce, rientrano tra le opere programmate dall'ENEL al fine di pervenire ad un miglior utilizzo della risorsa idroelettrica, ferme restando le premesse sopra riportate.



Esse sono, inoltre, in sintonia con l'accordo volontario tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ed ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra, siglato il 20 luglio 2000. Il settore elettrico, attraverso l'adozione di tecnologie innovative, il continuo incremento d'efficienza dei processi industriali ed ambientali, svolge un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra delineati nell'ambito del Protocollo di Kyoto e, più in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche. In particolare, l'ENEL S.p.A. (Gruppo) si è impegnata alla riduzione di circa 15 Mt di CO<sub>2</sub> nel 2002 e di circa 22 Mt di CO<sub>2</sub> nel 2006. Complessivamente, l'accordo dell'ENEL S.p.A. permetterà di evitare emissioni per oltre 500.000 t/anno di anidride carbonica entro il 2008.

Il mantenimento delle condizioni di sicurezza e una maggiore efficienza nella gestione del bacino idroelettrico di Riolunato, facente capo all'impianto produttivo di Strettara, nonché le attività di ulteriore manutenzione ad esso connesse, determineranno infatti un migliore utilizzo e gestione della fonte idroelettrica, che, come sopra detto, evita il consumo di combustibili fossili in impianti attualmente in esercizio.

L'intervento rispetta inoltre gli indirizzi di sviluppo e gestione delle attività produttive da fonti idroelettriche recepiti a livello di programmazione energetica regionale, come analizzato in dettaglio nel Capitolo 2 – Inquadramento Programmatico.

## 2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 Premessa

Nel presente capitolo viene delineato il contesto normativo ambientale e pianificatorio del territorio del Comune di Riolunato in Provincia di Modena, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare gli interventi previsti dalle attività di manutenzione in progetto .

Nel complesso quadro della programmazione vigente si possono individuare tre livelli principali in cui esso si articola:

- un primo livello di carattere Regionale, in cui il “Piano Energetico Regionale (P.E.R.)”, il “Piano di Assetto Idrogeologico” (P.A.I.), il “Piano di Tutela delle Acque” (P.T.A.), il “Piano Territoriale Regionale” (P.T.R.) e il Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) rappresentano i documenti di riferimento;
- un secondo livello di carattere Provinciale, con riferimento al “Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale” (P.T.C.P.) della Provincia di Modena e al “Piano di Azione per l’Energia e lo Sviluppo Sostenibile” (PAESS);
- un terzo livello di carattere locale, che si esplicita nel Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Riolunato.

L’operazione di analisi del territorio, sviluppata nei paragrafi successivi e condotta attraverso lo studio degli strumenti di pianificazione che ne regolano e indirizzano lo sviluppo, è stata compiuta considerando i siti all’interno dei quali è prevista la realizzazione degli interventi del progetto.

L’analisi è stata effettuata, oltre che per livelli di pianificazione (interregionale, regionale, locale), per settori di pianificazione (energia, acqua, ambiente e territorio), al fine di inquadrare il regime vincolistico che vige nell’area interessata dal progetto.

### 2.2 Pianificazione Energetica

#### 2.2.1 *Lo sviluppo della produzione d’energia da fonti rinnovabili*

Con la decisione del Consiglio dei Ministri dell’Ambiente dell’Unione Europea del 17 giugno 1998, l’Italia si impegna – nell’ambito degli obblighi della UE stabiliti dal Protocollo di Kyoto<sup>1</sup> – alla riduzione delle proprie emissioni di gas serra nella misura del 6,5%, rispetto ai livelli del 1990. Per conseguire questo obiettivo l’Italia ha proposto il “Piano Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell’effetto serra”, approvato con la delibera CIPE del 19 dicembre 2002 e previsto nella legge di ratifica, che descrive politiche e misure assunte dall’Italia per il rispetto del protocollo di Kyoto, e prevede la possibilità di fare ricorso ai meccanismi di flessibilità di Joint Implementation e Clean Development Mechanism. Il Clean Development Mechanism consente di utilizzare la riduzione delle emissioni ottenuta con progetti di collaborazione in altri paesi. La Joint Implementation consente di collaborare al raggiungimento degli obiettivi acquistando i «diritti di emissione» risultanti dai progetti



di riduzione delle emissioni raggiunti in un altro paese. Infine, l'emission trading prevede la nascita di una «Borsa delle emissioni» dove i paesi industrializzati possono scambiare le emissioni per raggiungere gli obiettivi previsti.

L'Italia aveva precedentemente messo a punto un programma definito nelle "Linee Guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra" emanate dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) ed approvate con delibera del 19 novembre 1998 n°137/98<sup>2</sup>. Questo documento, predisposto sulla base degli indirizzi della delibera del CIPE del 3 dicembre 1997, definisce il quadro di riferimento per l'elaborazione dei programmi necessari ad assicurare la coerenza dell'Italia rispetto agli impegni sottoscritti.

Le linee guida individuano 6 azioni nazionali per la riduzione delle emissioni di gas serra, consistenti nell'aumento di efficienza del sistema elettrico, nella riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, nella produzione di energia da fonti rinnovabili, nella riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario, nella riduzione delle emissioni nei settori non energetici, nell'assorbimento delle emissioni di carbonio dalle foreste; di queste azioni, il Libro bianco della Commissione Europea individua proprio nello sviluppo delle fonti rinnovabili uno dei settori più promettenti, in termini di innovazione e creazione di nuova occupazione.

In questo contesto, il settore elettrico ha l'opportunità di svolgere un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e, più in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche; infatti, attraverso l'adozione di tecnologie innovative e il continuo incremento d'efficienza dei processi industriali, la produzione e il dispacciamento dell'energia elettrica possono offrire un contributo fondamentale in tal senso.

In un settore come quello del mercato nazionale dell'energia, che sta determinando profonde modifiche dell'assetto produttivo elettrico, in attuazione del D.Lgs. n. 79/99, ENEL contribuisce in modo rilevante alla protezione dell'ambiente, attraverso l'adeguamento del parco termoelettrico nazionale e tutte quelle azioni che possono migliorare l'efficienza ambientale ed energetica del sistema elettrico. Lo stesso Decreto Bersani, inoltre, aveva previsto per l'Italia, sin dal 1999, un sistema di certificati verdi per la produzione d'energia elettrica da nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili; tale sistema è operativo dal 2002 e costituisce un tassello fondamentale per l'applicazione dell'obbligo, previsto dal succitato decreto, di immettere nel sistema elettrico nazionale una quantità d'energia prodotta da fonti rinnovabili pari al 2% della produzione termoelettrica.

Successivamente, il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", ha evidenziato le seguenti finalità:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi nazionali indicati all'art.3 comma 1 del decreto;

---

<sup>1</sup> Protocollo adottato a Kyoto il 10 dicembre 1997 dalla III Conferenza delle Parti alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici, entrato in vigore il 16 febbraio 2005.

<sup>2</sup> Delibera 19 novembre 1998 n° 137/98, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 33 del 10/02/1999.

- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Il progetto proposto, orientato al mantenimento dell'efficienza di un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile, si inserisce nel primo obiettivo.

Infine anche al Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, svoltosi a Johannesburg tra il 26 agosto e il 4 settembre 2002, sono emerse chiare indicazioni sulla necessità di incrementare sostanzialmente la quota globale di produzione di energia da fonti rinnovabili; tra i principali contenuti del piano di attuazione approvato dal vertice di Johannesburg, infatti, si fa riferimento ripetutamente alla necessità di sviluppare la produzione di energia da fonti rinnovabili e di migliorare l'efficienza dei processi tecnologici di produzione, al fine di perseguire gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

In tale ambito Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ed Enel, nella consapevolezza che un approccio cooperativo fra istituzioni ed impresa potesse facilitare il perseguimento dei comuni obiettivi di tutela dell'ambiente e dello sviluppo economico, si sono accordati per la realizzazione di programmi e misure di cooperazione, al fine di contribuire concretamente alla riduzione delle emissioni di gas serra (*Accordo volontario tra Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ed ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra* – Roma 20 luglio 2000).

Al fine di conseguire gli importanti obiettivi dettati dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto, ENEL si è impegnata, con le altre parti firmatarie, nello sviluppo della produzione d'energia da fonti rinnovabili, anche attraverso l'incremento della produzione degli impianti già in esercizio.

Con lo scopo di sviluppare le fonti rinnovabili, ENEL ha disposto l'attivazione di azioni che prevedono l'entrata in servizio di nuovi impianti ed interventi di rinnovamento, potenziamento ed aumento di efficienza d'impianti esistenti. Le fonti rinnovabili su cui ENEL concentra il proprio interesse sono quella idrica, geotermica, eolica, fotovoltaica, biomasse e recupero energetico dai rifiuti.

In particolare, per quanto riguarda lo sviluppo della risorsa idrica come fonte energetica che, evitando l'utilizzo di combustibili fossili, porta come diretta conseguenza ad una riduzione delle emissioni, ENEL ha previsto una serie di azioni specifiche di intervento per il rinnovamento e il potenziamento di impianti già esistenti e per l'entrata in esercizio di nuovi impianti idroelettrici; nell'anno 2006 si sono evitate, ad esempio, emissioni pari a 12,875 Mton di CO<sub>2</sub>, grazie al contributo della sola fonte rinnovabile idroelettrica, su un contributo complessivo di emissioni evitate, fornito da tutte le fonti di rinnovabili di energia, di circa 16,813 Mton<sup>3</sup> di CO<sub>2</sub>.

### **2.2.2 Piano Energetico Regionale (P.E.R.)**

Il Piano Energetico Regionale (PER) è previsto dalla L.R. n. 26/2004, che affronta, a livello regionale, la complessità dei temi e dei problemi che confluiscono nella "questione energetica" ed inquadra gli interventi di competenza della Regione e degli enti locali all'interno di una programmazione.

---

<sup>3</sup> Fonte: Rapporto Ambientale ENEL, anno 2006.

Il PER è stato approvato dalla Giunta con deliberazione n. 6 del 10/1/2007 e pubblicato sul Supplemento Speciale del BUR della Regione Emilia-Romagna n. 133 del 25/01/2007.

A fondamento della programmazione energetica regionale sono stati posti gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni e dei gas effetto serra secondo quanto stabilito dalle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE. In questa ottica di adesione volontaria e concorso agli obiettivi nazionali di tutela ambientale il PER assume come obiettivo strategico la riduzione entro il 2010-2012 del 6,5 % delle emissioni climalteranti registrate nel 1990, che corrispondono a oltre 6 milioni di tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub> "equivalenti".

Il Piano traccia lo scenario evolutivo del sistema energetico regionale e definisce gli obiettivi di sviluppo sostenibile a partire dalle azioni che la Regione ha sviluppato negli ultimi anni, soprattutto sul fronte della riqualificazione del sistema elettrico, come la completa trasformazione del parco termoelettrico regionale ad olio combustibile fortemente inquinante con l'adozione delle nuove tecnologie di alimentazione a ciclo combinato a metano a bassi fattori emissivi.

La produzione di energia primaria regionale nel 2003 ha offerto al consumo interno lordo regionale un grado di copertura del 30 %. La classe delle fonti rinnovabili dà un apporto di poco superiore a 0,4 Mtep e copre l'8 % della produzione primaria, con netta prevalenza della componente idroelettrica, seguita dalle biomasse, dall'eolico e dalla geotermia. Dal 1988 al 2003 la produzione di energia da fonti rinnovabili è cresciuta in media del 6 % all'anno.

Nel 2003 il deficit di produzione interna rispetto alla richiesta è risultato pari al 16 %, nel 2004 si è ulteriormente ridotto al 9 %. Il deficit massimo è stato registrato nel 1998 pari a circa il 61 % della richiesta.

Obiettivo della Regione per il 2010 è di raggiungere una condizione di equilibrio del bilancio elettrico regionale tra richiesta e produzione e, contemporaneamente, una riduzione significativa di emissioni inquinanti per kilowattora prodotto.

Per raggiungere questo obiettivo nell'orizzonte temporale del PER risultano prioritari il risparmio energetico, lo sviluppo delle fonti rinnovabili, della cogenerazione e della generazione distribuita ad alta efficienza a copertura del fabbisogno interno.

Tra gli obiettivi di qualificazione del sistema elettrico regionale al 2010 si rileva in particolare *"la valorizzazione delle fonti rinnovabili, per una potenza aggiuntiva da installare pari a circa 400 MW e minori emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 380.000 t/a"*.

In Tabella 2.1 sono riportati gli obiettivi di valorizzazione delle fonti rinnovabili al 2010 rispetto al 2000; per l'idroelettrico è prevista una potenza totale aggiuntiva pari a 16 MW su un totale di 400 MW.

Tabella 2.1 – Obiettivi di valorizzazione delle fonti rinnovabili al 2010 rispetto al 2000

| Fonte Rinnovabile | Potenza totale aggiuntiva [MW] | Energia producibile [GWH/a] | Riduzione emissioni [t CO <sub>2</sub> /a] | Investimenti [milioni di euro] |
|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------|
| Idroelettrico     | 16                             | 80-90                       | 50.000                                     | 30                             |
| Eolico            | 15-20                          | 40-50                       | 23.000                                     | 30                             |
| Biomasse          | 300                            | 1.400                       | 350.000                                    | 450                            |
| Geotermia         | 9-12                           | 25                          | 40.000                                     | 30                             |
| Solare termico    | 90.000m <sup>2</sup>           | 55-65                       | 21.000                                     | 60                             |
| Fotovoltaico      | 20                             | 25-30                       | 15.000                                     | 150                            |
| Totale            | circa 400                      | circa 2.000                 | circa 500.000                              | 750                            |

(Estratto dal PER)

Il conseguimento degli obiettivi di qualificazione del sistema elettrico regionale porterà al raddoppio dell'apporto in energia delle fonti rinnovabili e all'autosufficienza elettrica regionale.

Nel quadro delle linee di intervento il PER, relativamente allo sviluppo delle risorse rinnovabili “propone di concorrere al raggiungimento dell'obiettivo regionale di valorizzazione dell'idroelettrico, in conformità agli strumenti di tutela ed uso plurimo delle acque.”

Il progetto di manutenzione del bacino di Riolutato risponde agli indirizzi specifici previsti dal PER, avendo come obiettivo il mantenimento dell'efficienza dell'impianto di Strettara, a cui il bacino afferisce.

### 2.2.3 Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile (PAESS)

L'ultimo aggiornamento del Piano è stato approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n. 104 del 10 luglio 2002. Obiettivo del Piano d'Azione è la realizzazione di interventi tesi alla valorizzazione delle risorse naturali, la promozione della efficienza energetica, lo sviluppo dell'uso di fonti rinnovabili e più in generale la attivazione di politiche orientate allo sviluppo sostenibile.

Il Piano è strutturato su tre temi fondamentali:

- la promozione delle risorse rinnovabili;
- la promozione della efficienza energetica;
- la promozione della cultura energetica.

Per ognuna di queste aree sono state individuate alcune azioni per le quali è possibile ipotizzare interventi diretti o indiretti. Per ogni azione sono stati quindi definiti gli obiettivi, la strategia, l'individuazione dei possibili soggetti interessati alla realizzazione dell'iniziativa, i percorsi amministrativi necessari, le risorse necessarie. Infine, ove possibile, sono stati individuati parametri ed indicatori utili al monitoraggio ed è stata effettuata una valutazione degli impatti, sia in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub> risparmiata, sia in termini di diffusione di cultura energetica ai cittadini.

Sulla base di questa analisi la Provincia ha scelto di dedicarsi agli aspetti che rientrano nell'ambito delle proprie competenze dirette o indirette e che possono influire positivamente sul mercato locale favorendone l'innovazione; è stata inoltre data priorità ad azioni che consentano di pianificare agevolmente le modalità e i tempi di realizzazione nonché il monitoraggio degli effetti.

Nell'ambito quindi della promozione delle fonti rinnovabili sono riconducibili tutti gli interventi finalizzati all'installazione di collettori solari, di pannelli fotovoltaici, di impianti eolici e di micro-idraulica, così come l'utilizzo della biomassa legnosa, del biogas prodotto dalle discariche e la termovalorizzazione dei rifiuti. Tra le azioni orientate alla promozione delle fonti rinnovabili, l'Azione n. 4 del Piano è diretta alla promozione degli impianti idroelettrici, nello specifico di tipo mini.

Sono riconducibili invece alla promozione della efficienza energetica sia le azioni di sostegno all'introduzione di apparecchiature e/o tecnologie ad alta efficienza, quali ad esempio le lampade fluorescenti a basso consumo o gli elettrodomestici di classe A, la cogenerazione, l'uso delle pompe di calore, il teleriscaldamento, l'uso di generatori a condensazione e di frigoriferi ad assorbimento, sia le azioni volte ad una ridefinizione degli strumenti di pianificazione territoriale (PTCP, PRG, Regolamenti Edilizi) al fine di introdurre in modo coerente ed efficace gli aspetti relativi al contenimento dei consumi di energia ed alla promozione delle fonti rinnovabili.

Infine alla promozione di una corretta cultura energetica appartengono tutte le azioni volte alle attività di informazione e formazione come sostegno a corsi di aggiornamento e formazione professionale, alle attività di sensibilizzazione verso i cittadini e definizioni di accordi volontari con gli istituti scolastici.

La tipologia di opera in progetto, volta alla gestione di un impianto ad energia rinnovabile esistente, non trova diretto riferimento nell'ambito del PAESS, tuttavia non interferisce con gli obiettivi e i principi ispiratori del Piano.

## **2.3 Pianificazione delle Acque**

### **2.3.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

La legge 183/89, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", abrogata e sostituita dal D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m. e i., definiva finalità, soggetti, strumenti e modalità d'azione della pubblica amministrazione in materia di difesa del suolo. Le finalità della legge sono quelle di "assicurare 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 ad essi connessi".

Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione è costituito dal Piano di Bacino, mediante il quale sono "pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato".

Il processo di formazione del Piano, dovendo affrontare una realtà complessa come quella del bacino del Fiume Po, avviene per Piani stralcio, in modo da affrontare prioritariamente i problemi più urgenti.

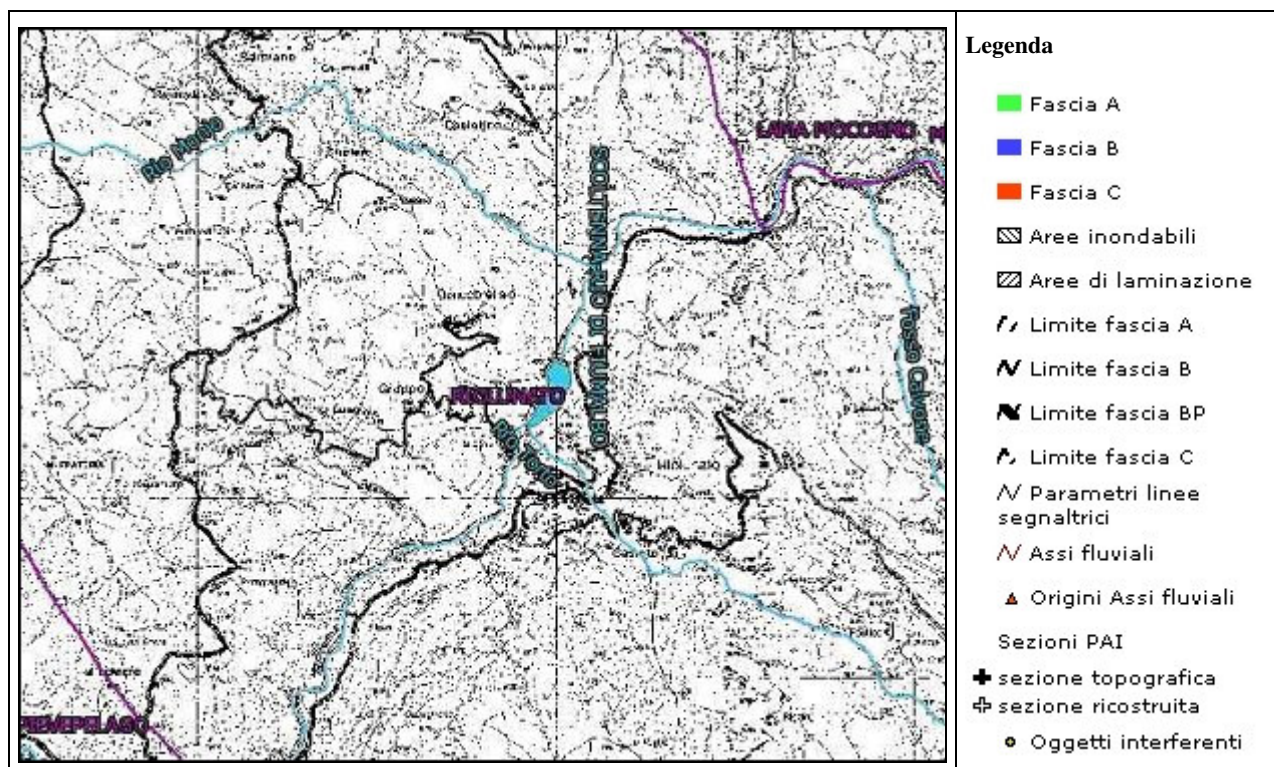
#### **2.3.1.1 Fasce Fluviali**

Al fine di definire le aree entro le quali dovranno essere perseguiti obiettivi di difesa e valorizzazione del suolo, il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) delimita le aree di alveo, sedi delle correnti di piena (fasce fluviali); il P.A.I., inoltre, individua le seguenti tre tipologie di fasce fluviali:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione d'alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- Fascia d'esonazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione d'alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo.
- Area d'inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Il P.A.I. è stato adottato definitivamente dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po nel corso di una riunione svoltasi a Roma il 26 aprile 2001; primo Piano a livello nazionale predisposto ai sensi delle leggi 183/89 sulla difesa del suolo e 365/2000 sull'alluvione dell'autunno dello stesso anno, disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po ed estende la delimitazione delle fasce fluviali (già individuata con il relativo Piano Stralcio, oggi vigente) ai restanti corsi d'acqua principali del bacino.

Il Torrente Scoltenna non è compreso nei "Tratti dei corsi d'acqua delimitati dalle fasce fluviali nel primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" né nei "Tratti dei corsi d'acqua delimitati dalle fasce nel P.A.I. – secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" (Figura 2.1).



Estratto da: Atlante dei Piani del PAI

Figura 2.1 – Fasce fluviali

### 2.3.1.2 Dissesto idrogeologico e atlante dei rischi

Il P.A.I. comprende anche l'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici dove si identificano le aree di dissesto e, in particolare, le aree a rischio idrogeologico molto elevato, comprese nel PS 267. Il PS 267 contiene l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale ed, in particolare, è diretto a rimuovere le situazioni a rischio più alto.

Lo studio del P.A.I., finalizzato alla identificazione e alla delimitazione delle aree in dissesto in funzione dello stato di pericolosità, ha portato alla redazione di specifiche carte alla scala 1:25.000. Tale scala consente di individuare con una codifica omogenea, delimitandole e/o localizzandole puntualmente, le situazioni di pericolo. I principali elementi informativi sono di seguito elencati:

#### Frane

- Area di frana attiva
- Area di frana quiescente
- Area di frana stabilizzata

#### Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

- Area con pericolosità molto elevata o elevata
- Area con pericolosità media o moderata

#### Trasporto di massa sui conoidi

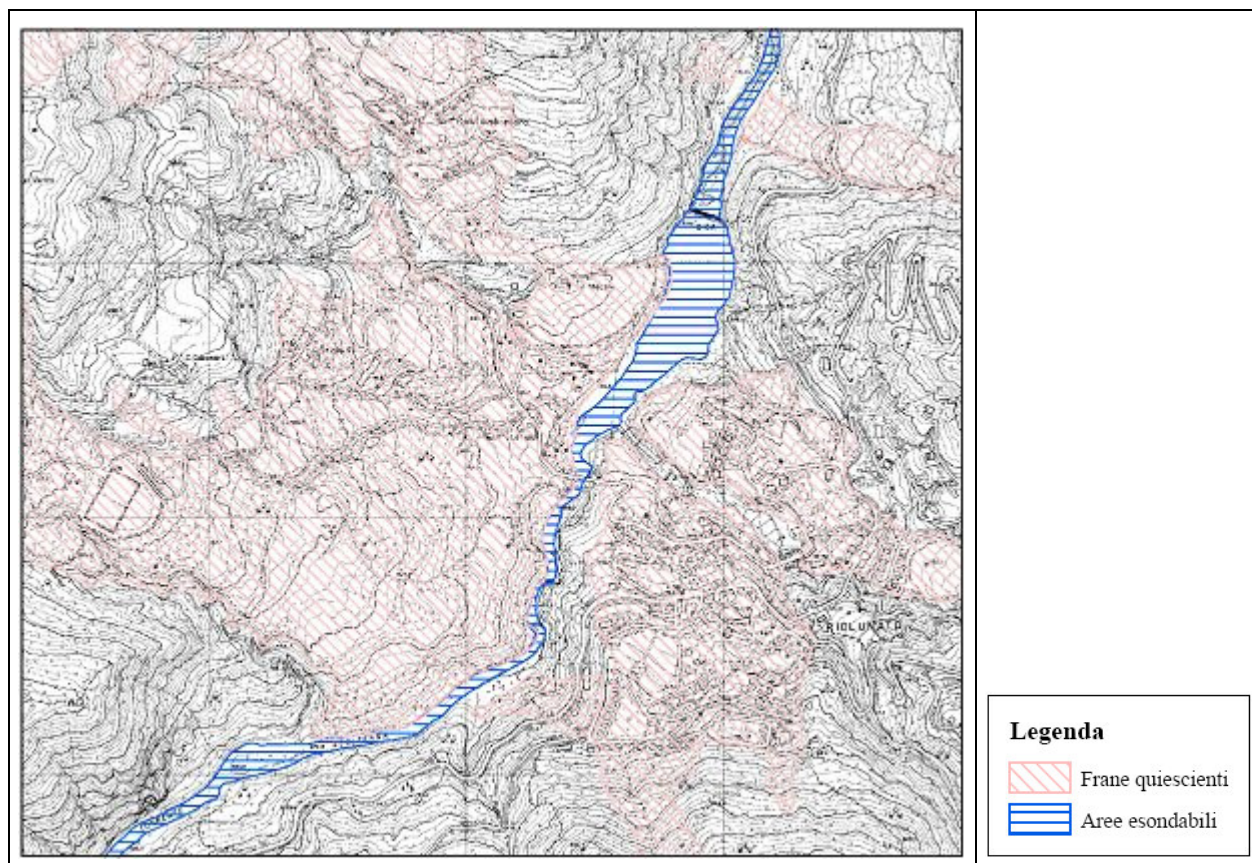
- Area di conoide attivo non protetta
- Area di conoide attivo parzialmente protetta
- Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta

#### Valanghe

- Area a pericolosità molto elevata o elevata
- Area a pericolosità media o moderata

Le aree a rischio delimitate nell'ambito del P.A.I. (Allegato 4 del documento di piano di bacino) per l'area in esame sono riportate nella Tavola 2 e nella Figura 2.2.





(Dati PAI – Elaborazione CESI)

**Figura 2.2 – Delimitazione delle aree di dissesto**

Dall'esame della Tavola 2 si osserva come per l'area dell'invaso di Riolunato e la porzione a valle della diga per un tratto di circa 380 m sono classificate come aree soggette a fenomeni di esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua dove il grado di pericolosità è elevato (**Ee**);

L'area di recupero del materiale proveniente dall'invaso è classificata invece come area interessata da frane quiescenti dove la pericolosità è elevata (**Fq**).

Le Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. all'Articolo 9 per le aree **Ee** dispongono quanto segue:  
 “[...] nelle aree **Ee** sono esclusivamente consentiti: [...]”

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativi;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela; [...]



- *le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni [...]*

Sempre le Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. all'Articolo 9 per le aree **Fq** dispongono quanto segue: “[...] *nelle aree **Fq**, oltre agli interventi [...] considerati per le aree interessate da frane attive (**Fa**), sono consentiti: [...]*

- *gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;*
- *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;*
- *gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purchè consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive [...].*

Tra gli interventi consentiti nelle aree interessate da frane attive e, di conseguenza, anche nelle aree interessate da frane quiescenti sono considerati:

- *[...] gli interventi di demolizione senza ricostruzione; [...]*
- *gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;*
- *gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;*
- *le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;*
- *le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee; [...]*

Sempre l'articolo 9 al comma 12, precisa poi che “[...] *Tutti gli interventi consentiti, di cui ai precedenti commi, sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11 marzo 1988, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso. Tale verifica deve essere allegata al progetto dell'intervento, redatta e firmata da un tecnico abilitato*”.

La relazione geologica e geotecnica allegata al progetto<sup>4</sup> ha verificato la stabilità e l'idoneità del versante interessato dalla sistemazione del materiale proveniente dal bacino idroelettrico di Riolunato. Lo strato di riporto non comprometterà l'attuale condizione di equilibrio del pendio riscontrata nel corso del rilevamento geologico e tramite analisi numerica.

L'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del P.A.I., oltre a delimitare le aree in dissesto, definisce l'elenco dei comuni per classi di rischio (art. 7 delle Norme di attuazione).

---

<sup>4</sup> *Relazione geologica e geotecnica relativa al progetto di riporto su aree idonee del materiale di svasso proveniente dal bacino della diga di Riolunato – settembre 2007 – dott. geol. A. Vignati*

L'articolo 7 (Classificazione dei territori comunali in base al rischio idraulico e idrogeologico presente) delle NTA del P.A.I. afferma:

- “[...] ...Il Piano classifica i territori amministrativi dei comuni e le aree soggette a dissesto, individuati nell’Elaborato 2 “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo”, in funzione del rischio, valutato sulla base della pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi [...]].

Sono individuate le seguenti classi di rischio idraulico e idrogeologico:

- **R1 – moderato**, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- **R2 – medio**, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- **R3 – elevato**, per il quale sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l’interruzione delle attività socio – economiche, danni al patrimonio culturale;
- **R4 – molto elevato**, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio – economiche.”

Il Comune di Riolunato interessato dalle previste attività ricade in classe di Rischio 2, come indicato nell’Allegato 1 all’Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici.

### **2.3.2 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 633 del 22 dicembre 2004 e approvato in via definitiva con Deliberazione n. 40 dell’Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005 (BUR - Parte Seconda n. 14 del 1 febbraio 2006, BUR n. 20 del 13 febbraio 2006).

Il PTA, conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 152/99 (sostituito dal D. Lgs. 152/06) e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo, fissando due traguardi temporali, il 2008 ed il 2016, per il raggiungimento di tali obiettivi.

Rispetto alle scadenze temporali e secondo gli opportuni riferimenti tecnici indicati dalle normative, gli obiettivi stabiliti sono:

- stato ambientale “sufficiente” limitatamente alle acque superficiali (2008);
- stato ambientale “buono” esteso a tutte le acque e mantenimento dello stato “elevato” se preesistente (2016).

Ai sensi dell’articolo 44 del D.Lgs. 152/99 il PTA regionale, configurandosi come stralcio del Piano di Bacino del Po, deve inoltre sviluppare azioni volte al raggiungimento degli obiettivi fissati dall’Autorità di Bacino concernenti il controllo dell’eutrofizzazione e la regolazione delle portate in alveo (quantificazione del deflusso minimo vitale e regolamentazione graduale e progressiva dei rilasci delle derivazioni da corsi d’acqua).

Il bacino del Torrente Scoltenna è un sottobacino del Fiume Panaro; la stazione di misura per i parametri qualitativi dell'acqua più vicina all'invaso di Riolunato è ubicata 50 km a valle dello stesso, sull'asta del Fiume Panaro, in prossimità della briglia in Comune di Marano (codice 01220900), alla chiusura del bacino montano. Lo stato ambientale di tale stazione di misura risulta "sufficiente" per il biennio 2001/2002 (Tabella 2.2); l'obiettivo ambientale posto dal PTA è il raggiungimento dello stato di qualità "buono" al 2008 e il mantenimento al 2016.

**Tabella 2.2 – Stato ecologico ed ambientale del bacino del Panaro nel biennio 2001/2002 (estratto dal PTA)**

| BACINO DEL PANARO        |                                   |          |      |     |     |     |            |             |
|--------------------------|-----------------------------------|----------|------|-----|-----|-----|------------|-------------|
| CORPO IDRICO             | STAZIONE                          | CODICE   | TIPO | N/A | LIM | IBE | SECA 01-02 | SACA 01-02  |
| F. Panaro                | Briglia Marano – Marano           | 01220900 | AS   | N   | 200 | 8   | Classe 3   | SUFFICIENTE |
| F. Panaro                | Briglia Spilamberto – Spilamberto | 01221000 | B    | N   | 210 | 8-7 |            |             |
| F. Panaro                | Ponticello S. Ambrogio – Modena   | 01221100 | B    | N   | 200 | 8   |            |             |
| F. Panaro                | S. P. 1 Bomporto                  | 01221300 | B    | N   | 190 | 6   |            |             |
| C.le Naviglio            | Ponticello loc. Bertola Albareto  | 01221400 | AI   | A   | 35  |     | Classe 5   | PESSIMO     |
| Collettore Acque Alte Mo | Collettore Acque Alte Modenesi    | 01221500 | B    | A   | 60  |     |            |             |
| F. Panaro                | Ponte Bondeno (FE)                | 01221600 | AS   | N   | 120 | 4   | Classe 4   | SCADENTE    |

Il piano individua alcune misure "regionali" finalizzate al miglioramento delle acque nei corpi idrici, da applicare agli orizzonti temporali del 2008 e 2016; in particolare si è fatto riferimento al rispetto dei Deflussi Minimi Vitali (DMV). La metodologia proposta dall'Autorità di Bacino del Fiume Po con la Delibera n. 7/2002 per il calcolo del deflusso minimo vitale per i corsi d'acqua naturali, ad esclusione dell'asta del Po, è stata estesa all'intera Regione, pervenendo alla quantificazione del DMV su un consistente numero di tratti. Nelle Norme (capitolo IV- Misure per la tutela quantitativa della risorsa idrica – Capitolo 1- Misure per la regolazione dei rilasci rapportati al Deflusso minimo vitale (artt. 22 e 23, DLgs 152/99) artt. 50 ÷ 60) sono definite, oltre le modalità generali di calcolo, la tempistica di applicazione, le deroghe e le azioni di monitoraggio.

In particolare, per la tempistica sono previste le seguenti milestones:

| data       | azioni  |
|------------|---|
| 31/12/2003 | Adottare il regolamento regionale di attuazione                                       |
|            | Applicare il DMV idrologico alle nuove derivazioni                                    |
|            | Individuare i tratti su cui prevedere i coefficienti correttivi                       |
| 31/12/2008 | Garantire la componente idrologica dei DMV su tutti prelievi/diversioni, salvo deroga |
|            | Definire i valori dei fattori correttivi  |
| 31/12/2016 | Applicare i fattori correttivi sui tratti individuati                                 |

Per le derivazioni esistenti l'applicazione della componente idrologica del DMV è prevista entro il 31/12/2008. Il DMV per la diga di Riolunato, considerando la sola componente idrologica, risulta pari  $320 \text{ l/s}^5$ .

<sup>5</sup> Relazione Tecnica ENEL – PRIOL00013 – Diga di Riolunato – Impianto di Strettara (MO) – Relazione di calcolo del Deflusso Minimo Vitale.

## 2.4 Pianificazione Territoriale

### 2.4.1 Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)

Il Piano territoriale regionale (PTR) è lo strumento di programmazione con il quale la Regione delinea la strategia di sviluppo del territorio regionale definendo gli obiettivi per assicurare la coesione sociale, accrescere la qualità e l'efficienza del sistema territoriale e garantire la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali.

Il PTR è predisposto in coerenza con le strategie europee e nazionali di sviluppo del territorio. I valori paesaggistici, ambientali e culturali del territorio regionale sono oggetto di specifica considerazione nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) che è parte integrante del PTR.

Il PTR definisce indirizzi e direttive per pianificazioni di settore, per i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP) e per gli strumenti della programmazione negoziata. In esso vengono delineati prevalentemente gli indirizzi che definiscono il quadro generale di compatibilità, all'interno del quale si collocano le direttive per le politiche regionali e comunali, mentre si rinvia alla pianificazione subordinata il compito di definire nel dettaglio le decisioni di trasformazione a livello locale.

A più di 15 anni di distanza dal primo PTR, vigente dal 1990, la Giunta Regionale ha redatto le linee di indirizzo avviando così, formalmente, il percorso per la definizione del nuovo Piano. Il documento preliminare di Piano ha individuato l'attrattività territoriale come condizione per promuovere l'internazionalizzazione delle imprese, accanto allo sviluppo delle reti di conoscenza e dei poli regionali di innovazione.

In particolare il PTR sottolineerà la strettissima relazione che esiste tra l'internazionalizzazione del sistema produttivo regionale e la capacità attrattiva del territorio in termini di servizi, di un ambiente culturale ricco e vivace, di città vivibili e salubri.

Un altro obiettivo prioritario riguarderà l'applicazione dei principi della sostenibilità ambientale ad ogni scelta economica, insediativa, di sviluppo.

La tipologia di opera in progetto non trova diretto riferimento nell'ambito del PTR, tuttavia non interferisce con gli indirizzi del documento preliminare di Piano.

### 2.4.2 Piano Territoriale Paesistico della Regione Emilia Romagna

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.), adottato con D.C.R. del 29.6.89 n. 2620 "Adozione del Piano Paesistico Regionale", è vigente dal settembre 1993. Il piano è lo strumento attraverso cui la Regione tutela e valorizza l'identità paesaggistica e culturale del territorio, cioè le caratteristiche peculiari delle zone e gli aspetti di cui è necessario salvaguardare i caratteri strutturanti e nei quali è riconoscibile un valore paesaggistico, naturalistico, geomorfologico, storico-archeologico, storico-artistico o storico-testimoniale. Il Piano stabilisce limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del territorio attraverso indirizzi, direttive e prescrizioni che devono essere rispettate dai piani provinciali, comunali e di settore.

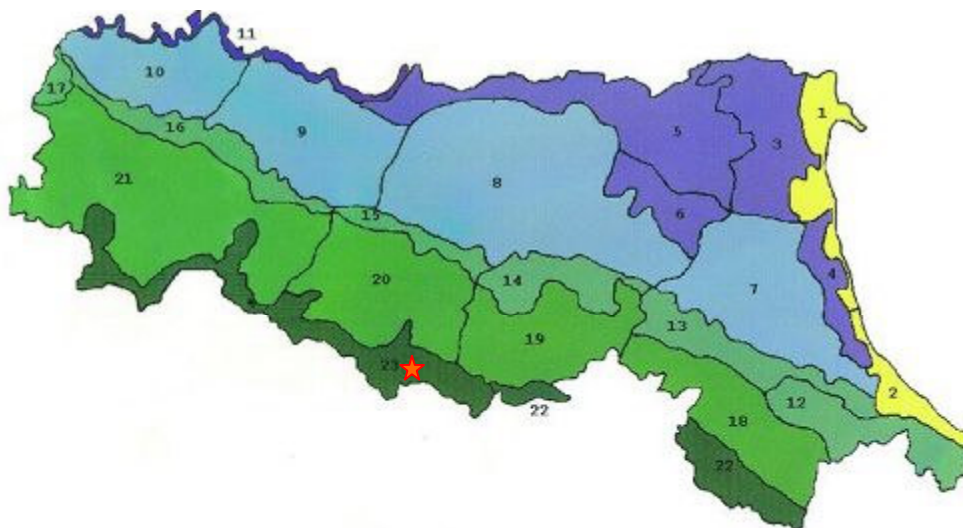
Il Piano Paesistico è stato realizzato con riferimento a due principi generali volti a:

- integrare nella disciplina paesaggistica i contenuti ambientali che stanno alla base delle espressioni fisiche, biologiche e antropiche percepibili, così da interpretare il paesaggio non in termini statici ed estetici, bensì come aspetto tangibile di processi ed equilibri che si stanno sviluppando o che si sono sedimentati nel tempo sul territorio;
- caratterizzare il Piano Paesistico non come un punto di arrivo imm modificabile ma, al contrario, come l'avvio di un processo di assimilazione e attuazione dei principi e degli obiettivi in esso contenuti.

In tal senso gli strumenti territoriali e urbanistici subordinati, o collegati, sono vincolati ad assumerne e svilupparne i contenuti, articolando e precisando nel contempo le zonizzazioni e le disposizioni normative al fine di adattarle alle effettive caratteristiche ed esigenze di tutela locali.

Sotto il profilo degli elaborati che lo costituiscono, l'impostazione del Piano Paesistico è del tutto tradizionale, essendo formato da un corpo normativo e da una cartografia che delimita le aree a cui si applicano le relative disposizioni.

Il Piano identifica inoltre 23 unità di paesaggio (U.P.) quali ambiti in cui è riconoscibile una sostanziale omogeneità di struttura, caratteri e relazioni e che costituiscono il quadro di riferimento generale entro cui applicare le regole della tutela avendo ben presenti il ruolo e il valore degli elementi che concorrono a caratterizzare il sistema (territoriale e ambientale) in cui si opera. Nella seguente Figura 2.3 sono rappresentate le Unità di Paesaggio del territorio regionale, compresa l'area di interesse, indicata con una stella di colore rosso.



**Figura 2.3 – Le Unità di Paesaggio definite dal PTPR**

Il territorio comunale di Riolunato ricade integralmente nell'ambito dell'U.P. n. 23 "Dorsale appenninica in area emiliana", di cui si allega la scheda:

|  |   |  |                     |  |
|--|---|--|---------------------|--|
| <b>Comuni interessati</b>                              | Integralmente:  | <b>Fiumalbo, PievePelago, Riolunato.</b>   |                     |  |
|  | Parzialmente:   | <b>Albareto, Bardi, Bedonia, Berceto, Borgo Val di Taro, Busana, Calestano, Collagna, Corniglio, Fanano, Ferriere, Frassinoro, Granaglione, Lama Mocogno, Ligonchio, Lizzano, Monchio delle Corti, Montecreto, Palagano, Porretta Terme, Ramiseto, Sestola, Torno, Villaminazzo.</b> |                     |  |
| <b>Province interessate</b>                            | <b>Bologna, Modena, Reggio Emilia, Parma, Piacenza</b>          |  |                     |  |
| <b>Inquadramento territoriale</b>                      | Superficie territoriale (KmQ)                                   | <b>1.116,66</b>  |                     |  |
|  | Abitanti residenti (tot.)                                       | <b>30.777</b>  |                     |  |
|  | Densità (ab/kmq)  | <b>27,56</b>   |                     |  |
|  | Distribuzione della popolazione                                 | Centri   | <b>16.001 (52%)</b> |  |
|  |   | Nuclei   | <b>1.154 (4%)</b>   |  |
|  |   | Sparsa   | <b>13.622 (44%)</b> |  |
|  | Temperatura media/annua (C°)                                    | <b>7,1</b>   |                     |  |
| Precipitazione media/annua (mm)                        | <b>2.468</b>  |  |                     |  |
| <b>Uso del suolo (ha)</b>                              | Sup. agricola   | <b>14.029 (12,56%)</b>   |                     |  |
|  | Sup. boscata  | <b>72.221 (64,67%)</b>   |                     |  |
|  | Sup. urbanizzata  | <b>400 (0,36%)</b>   |                     |  |
|  | Aree marginali  | <b>22.877 (20,49%)</b>   |                     |  |
|  | Altri   | <b>2.136 (1,92%)</b>   |                     |  |
| <b>Altimetria s.l.m. (per superfici in ha)</b>         | < 0   | -  |                     |  |
|  | 0 ÷ 40  | -  |                     |  |
|  | 40 ÷ 600  | <b>1.350 (1,21%)</b>   |                     |  |
|  | 600 ÷ 1200  | <b>59.426 (53,22%)</b>   |                     |  |
|  | > 1200  | <b>50.886 (45,57%)</b>   |                     |  |
| <b>Capacità d'uso (per superfici in ha)</b>            | Suoli con poche limitazioni                                     | -  |                     |  |
|  | Suoli con talune limitazioni                                    | -  |                     |  |
|  | Suoli con intense limitazioni                                   | <b>1.728</b>   |                     |  |
|  | Suoli con limitazioni molto forti                               | <b>6.129</b>   |                     |  |
|  | Suoli con limitazioni ineliminabili                             | -  |                     |  |
|  | Suoli inadatti alla coltivazione                                | <b>57.613</b>  |                     |  |
|  | Suoli con limitazioni molto intense                             | <b>38.009</b>  |                     |  |
|  | Suoli inadatti a qualsiasi tipo di produzione                   | <b>5.611</b>   |                     |  |
| <b>Clivometria (per superfici in ha)</b>               | Superfici occupate da fosse                                     | -  |                     |  |
|  | Superfici con pendenze > 35%                                    | <b>79.372</b>  |                     |  |
| <b>Geologia</b>  | Classe litologica prevalente                                    | <b>Suoli provenienti da rocce sabbiose, arenacee, flyschoidi.</b>  |                     |  |
|  | Superficie in ha  | <b>60.425</b>  |                     |  |
| <b>Stato di fatto della strumentazione urbanistica</b> | Comuni privi di strumento o con P.d.F.                          | <b>11 (41%)</b>  |                     |  |
|  | Comuni con P.R.G. approvato ante L.R. 47/78                     | <b>3 (11%)</b>   |                     |  |
|  | Comuni con P.R.G. approvato post L.R. 47/78 e ante D.M. 21/9/84 | <b>9 (33%)</b>   |                     |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Comuni con P.R.G. approvato post D.M. 21/9/84   | <b>4 (15%)</b>  |
| <b>Vincoli esistenti</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vincolo idrogeologico;</b></li> <li>• <b>Vincolo sismico;</b></li> <li>• <b>Abitati soggetti a consolid. e trasferimento;</b></li> <li>• <b>Vincolo paesistico;</b></li> <li>• <b>Vincolo militare;</b></li> <li>• <b>Oasi di protezione della fauna</b></li> </ul> |   |
| <b>Componenti del paesaggio ed elementi caratterizzanti</b> | Elementi fisici   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formazioni del Macigno;</b></li> <li>• <b>Testimonianze del glacialismo (circhi, laghi, cordoni morenici, valli sospese, ecc.);</b></li> <li>• <b>Scarse forme di instabilità.</b></li> </ul>   |
|   | Elementi biologici  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Limiti della vegetazione arborea determinati dal vento;</b></li> <li>• <b>Presenza di pascoli e brughiere alte;</b></li> <li>• <b>Il bosco domina quasi totalmente ed è costituito da faggete allo stato ceduo oppure da impianti di conifere: pini e abeti;</b></li> <li>• <b>L'attività agricola è limitatissima, quasi costantemente ubicata in vicinanza dei centri abitati;</b></li> <li>• <b>Fauna del piano montano, prevalentemente nei boschi a faggio e conifere, alternati a scarsi seminativi;</b></li> <li>• <b>Fauna del piano culminale, nelle praterie e brughiere d'altitudine.</b></li> </ul> |
|   | Elementi antropici  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capanne celtiche;</b></li> <li>• <b>Grande viabilità pre-ottocentesca interregionale con funzione di attraversamento appenninico;</b></li> <li>• <b>Sistema sciistico del Corno alle Scale, Cimone e Alpe di Succiso.</b></li> </ul>  |
| <b>Invarianti del paesaggio</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Praterie di vetta;</b></li> <li>• <b>Costruzioni in pietra;</b></li> <li>• <b>Strade, passi e sentieri granducali;</b></li> <li>• <b>Testimonianze del glacialismo.</b></li> </ul>  |   |
| <b>Beni culturali di particolare interesse</b>              | Beni culturali di interesse biologico - geologico   | <b>Monte Penna, Monte Nero, Monte Regola, Salti del Diavolo, Foresta Giovarello, Lago di Pratignano e Scaffaiolo, Foresta di Rodoreto del Libro Aperto, Valle del Riarbero, Alpe di Succiso, Val d'Osola, Alta Val Dolo.</b>  |
|   | Beni culturali di interesse socio - testimoniale  | <b>Centro storico di Fiumalbo, Castello di Sestola.</b>   |
| <b>Programmazione</b>                                       | Programma e progetti esistenti  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>P.I.M.: Subprogramma "Area compresa tra il Bacino del Ceno, dello Stirone ed il Reno";</b></li> <li>• <b>R.E.R.: Progetto di Parco "Parco Alta Val Parma", "Parco Alto Appennino Reggiano", "Parco Alto Appennino Modenese", e "Monte Cavallo - Corno alle Scale" e "Alta Val Taro";</b></li> <li>• <b>F.I.O. '84: Progetto di sistemazione del bacino del fiume Secchia ed Enza;</b></li> <li>• <b>F.I.O. '84: Progetto di sistemazione dei bacini Taro ed Enza.</b></li> </ul>  |

La scelta di fondo operata dalla Regione Emilia-Romagna di una tutela dei valori paesaggistico-ambientali non soltanto con la predisposizione del PTPR, ma anche attraverso una successiva attività di rielaborazione e specificazione dei suoi contenuti comporta, come suo naturale sviluppo, la previsione della possibilità di modifica dello stesso PTPR, su iniziativa non soltanto della Giunta regionale, ma anche delle Province e dei Comuni.

Il Piano paesistico si caratterizza infatti come l'avvio di un processo strutturale di assimilazione e attuazione dei principi e degli obiettivi in esso contenuti esteso all'intero sistema della pianificazione regionale.

Lo strumento di pianificazione territoriale (provinciale o comunale) nel corso dell'operazione di specificazione, approfondimento e attuazione dei contenuti del PTPR, perseguendone i medesimi obiettivi e finalità, provvede anche a verificarne la correttezza e la coerenza rispetto alle caratteristiche, alle specificità ed ai valori paesaggistico-ambientali del proprio territorio.

Province e Comuni hanno dunque la facoltà di modificare ed articolare motivatamente zone e norme al fine di adattare alle effettive caratteristiche ed alle esigenze di tutela e valorizzazione locali, estendendone l'applicazione anche a tipologie e ambiti non considerati dal Piano regionale.

La normativa del PTPR prevede diverse ipotesi nelle quali gli Enti territoriali subregionali, con provvedimenti ad hoc, ovvero in sede di predisposizione dei propri strumenti di pianificazione, sono chiamati alla ridefinizione delle zone e degli elementi oggetto di tutela ed alla parziale innovazione della normativa - sia nel senso della integrazione delle prescrizioni del PTPR, sia nel senso della sostituzione della disciplina da esso dettata, sia nel senso dell'assolvimento di quegli adempimenti prescritti dal PTPR e per i quali lo stesso si è limitato a dettare indirizzi o direttive.

L'art. 7, comma 3 delle norme, riconosce espressamente agli Enti infraregionali la possibilità di proporre varianti al PTPR, attraverso i propri strumenti di pianificazione.

La Provincia deve evidenziare le modifiche proposte corredate di una relazione tecnica nella quale siano indicate, per ciascuna variante (cartografica e/o normativa), la metodologia, le analisi e le valutazioni che ne costituiscono il fondamento.

Dall'entrata in vigore della L.R. 24 marzo 2000, n.20 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" inoltre, i P.T.C.P. che hanno dato o diano attuazione alle prescrizioni del P.T.P.R., approvato con la deliberazione del Consiglio regionale 28 gennaio 1993, n. 1338, costituiscono, in materia paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa.

Tra i P.T.C.P. ad oggi approvati secondo tale profilo vi è anche quello della Provincia di Modena, approvato con delibera n. 1864 del 26/10/1998.

Ciascuna Provincia, oltre alla struttura zonale e normativa di base dettata dal Piano regionale, ha inoltre sviluppato in modo originale temi funzionali alla propria realtà territoriale o derivante dell'esperienza del gruppo di progettazione.

La Provincia di Modena ha posto una particolare enfasi e attenzione al complesso delle tutele dell'integrità fisica del territorio e alle limitazioni delle trasformazioni derivanti dall'instabilità o dalla permeabilità dei terreni. Gli approfondimenti hanno interessato la copertura sistematica degli ambiti territoriali problematici, dal punto di vista del dissesto e della instabilità situati in corrispondenza di tutti i centri e nuclei abitati con popolazione residente superiore ai 100 abitanti, dei tratti significativi della viabilità statale e provinciale interessati da fenomeni gravitativi, con pericolo di interruzione della percorribilità; ponti di rilevanza strategica sulla rete viaria statale e provinciale e degli altri insediamenti di rilevante interesse storico-architettonico. Per ciascuno di questi punti di interesse, con estensione ad



un intorno significativo per le problematiche in esame, è stato quindi sviluppato un apposito approfondimento analitico cui si è riferita anche una ulteriore specificazione normativa.

Relativamente alla permeabilità dei terreni gli approfondimenti svolti sull'area modenese hanno evidenziato come la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi dipenda da fattori naturali, tra i quali sono prevalenti la struttura del sistema idrogeologico, la natura dei suoli di copertura, i processi di ricarica, il tempo di transito dell'acqua attraverso lo strato insaturo, la dinamica del deflusso sotterraneo, i processi di attenuazione dell'impatto inquinante, la concentrazione iniziale e residua di un inquinante, ecc. Su tali basi è stato possibile suddividere il territorio in due classi (A e B), una riferita alle aree di alimentazione diretta dalla superficie all'acquifero principale, estesa a ricomprendere alcuni versanti del margine collinare, l'altra di interesse prevalentemente paesaggistico riconoscibile per la morfologia tipica dei conoidi alluvionabili della pianura. Nella Zona A le disposizioni normative hanno come obiettivo la limitazione dell'uso del suolo, al fine di impedire il propagarsi di inquinanti in profondità, sia per infiltrazione diretta dalla superficie che attraverso i sub-alvei dei corsi d'acqua. Nella Zona B la normativa è finalizzata in particolare alla salvaguardia dell'equilibrio tra risorse idriche prevalente e capacità di rialimentazione, al fine di preservare il bilancio idrico di ogni singolo corpo alluvionabile (conoide) dal punto di vista prevalentemente quantitativo.

#### **2.4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)**

Secondo l'art. 15 della legge 142/1990 "Ordinamento delle autonomie locali", alla Provincia spetta il compito di concorrere alla programmazione regionale, raccogliendo e coordinando le proposte avanzate dai Comuni; con la redazione del Piano Territoriale vengono determinati gli indirizzi generali di assetto del territorio, attraverso l'identificazione delle diverse destinazioni d'uso dello stesso, la definizione delle linee di intervento per la sistemazione idrica e la regimazione delle acque, la segnalazione di aree da destinare a parchi o riserve naturali.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio, è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale.

Il PTCP della Provincia di Modena è stato adottato con Delibere di Consiglio Provinciale n.72 del 25/2/1998 e n. 51 del 3/3/1999 e approvato con Delibere di Giunta Regionale n. 1864 del 26/10/1998 e n. 2489 del 21/12/1999.

La Figura 2.4 – Estratto Tavola 1 del PTCP vigente rappresenta il sito in esame e l'area del Comune di Riolunato interessata dagli interventi previsti, nel contesto dei regimi normativi di attuazione rappresentati attraverso le zonizzazioni delle tavole allegate allo stesso PTCP.

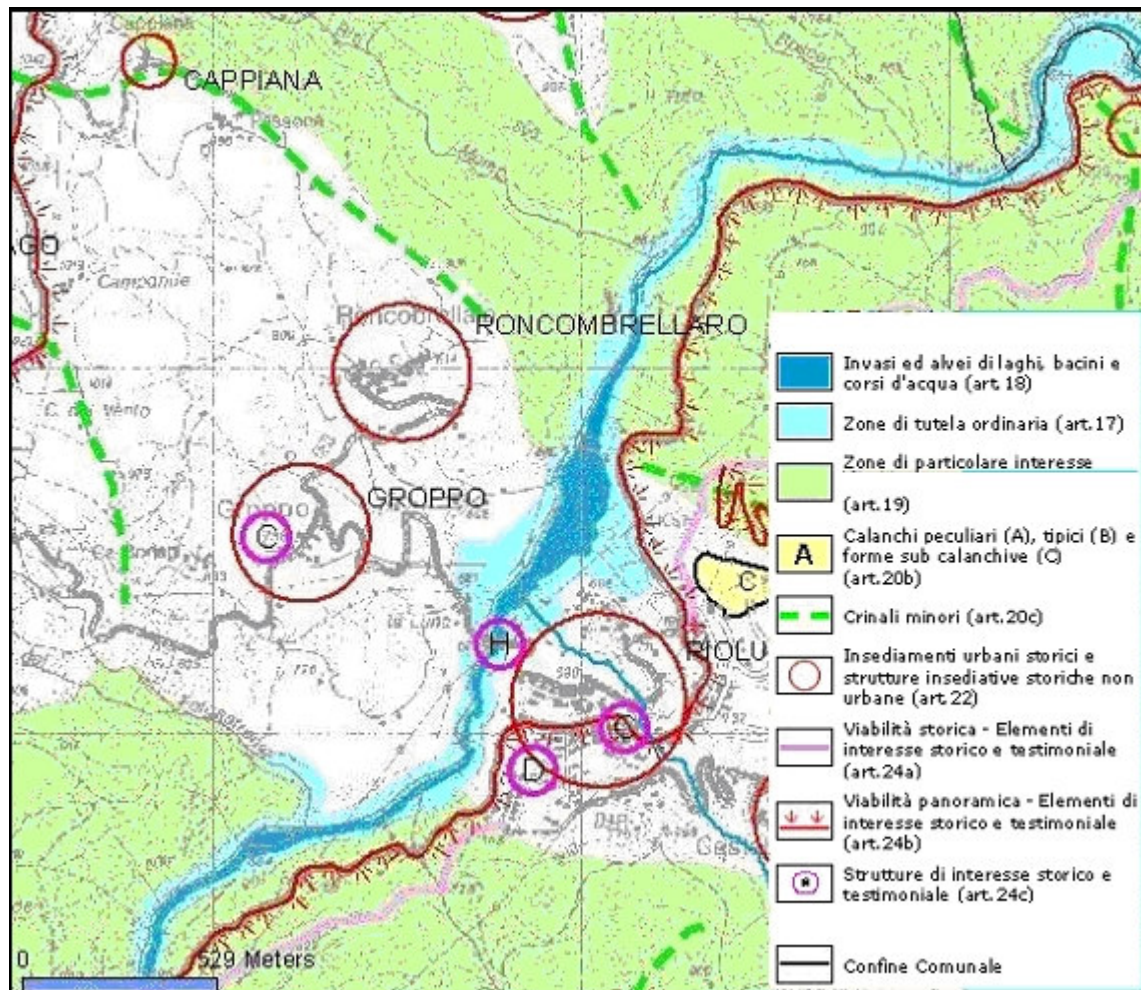


Figura 2.4 – Stralcio della Tavola 1 del PTCP relativa agli Ambiti di Tutela

L'intervento si colloca all'interno di un ambito di tutela definito dall'art.18 delle NTA (Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua) e dall'art.17 delle NTA (Zone di tutela ordinaria), mentre le aree destinate al recupero dei sedimenti provenienti dal bacino non ricadono in alcun ambito di tutela individuato dal PTCP.

L'art.18 ammette gli interventi finalizzati alla difesa idraulica ed alla manutenzione di invasi ed alvei, predisponendo che essi *“dovranno in ogni caso attenersi a criteri di basso impatto ambientale e ricorrere, ogni qualvolta possibile, all'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, ai sensi della Direttiva Regionale assunta con Deliberazione della Giunta Regionale n. 3939 del 6/9/1994”*.

L'art. 18 indica inoltre che le estrazioni di materiali litoidi negli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua sono disciplinate dall'art. 2 della legge regionale 18 luglio 1991, n. 17. Sono fatti salvi *“gli interventi necessari al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica ed a garantire la funzionalità delle opere pubbliche di bonifica e di irrigazione. L'autorità preposta può disporre che inerti eventualmente rimossi, vengano resi disponibili per i diversi usi produttivi, unicamente in attuazione di piani, programmi e progetti finalizzati al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica conformi al criterio della massima rinaturalizzazione del sistema delle acque superficiali, anche attraverso la regolarizzazione plano-altimetrica degli alvei, la esecuzione di invasi golenali, la*

*rimozione di accumuli di inerti in zone sovralluvionate, ove non ne sia previsto l'utilizzo per opere idrauliche e sia esclusa ogni utilità di movimentazione in alveo lungo l'intera asta fluviale".*

L'art.17 permette gli interventi su invasi ad usi plurimi se ne viene verificata la *"fattibilità tecnica ed economica e la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua e ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative. Detti progetti dovranno essere sottoposti alla valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali"*. Anche l'art.17 prevede che tali interventi debbano in ogni caso attenersi a criteri di basso impatto ambientale e ricorrere, ogni qualvolta possibile, all'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, ai sensi della Direttiva Regionale sopra citata.

Il territorio più vasto di indagine è inoltre interessato da un complesso sistema di crinali (Art. 20c), da ambiti di interesse paesaggistico ambientale (Art. 19). Il territorio è anche interessato da una complessa viabilità storica e panoramica (Art. 24a e 24b) e da un ricco sistema di insediamenti storici e di strutture di interesse storico-testimoniale (Art.22 e Art. 24c)<sup>6</sup>.

Come rappresentato nella seguente Figura 2.5, estratto della Tavola 11 del PTCP relativa allo "Schema strutturale e assetto insediativi", tutto l'ambito meridionale del Comune è ricompreso nel Parco Regionale dell'Alto Appennino (Art. 30a), che tuttavia non interessa l'area in esame.

---

<sup>6</sup> per queste ultime le lettere corrispondono a: A: Bastione; B: Bosco; C: Chiesa; D: Cimitero; E: Fornace; F: Opificio; G: Oratorio; H: Ponte; I: Prato; L: Risaia; M: Tabernacolo.

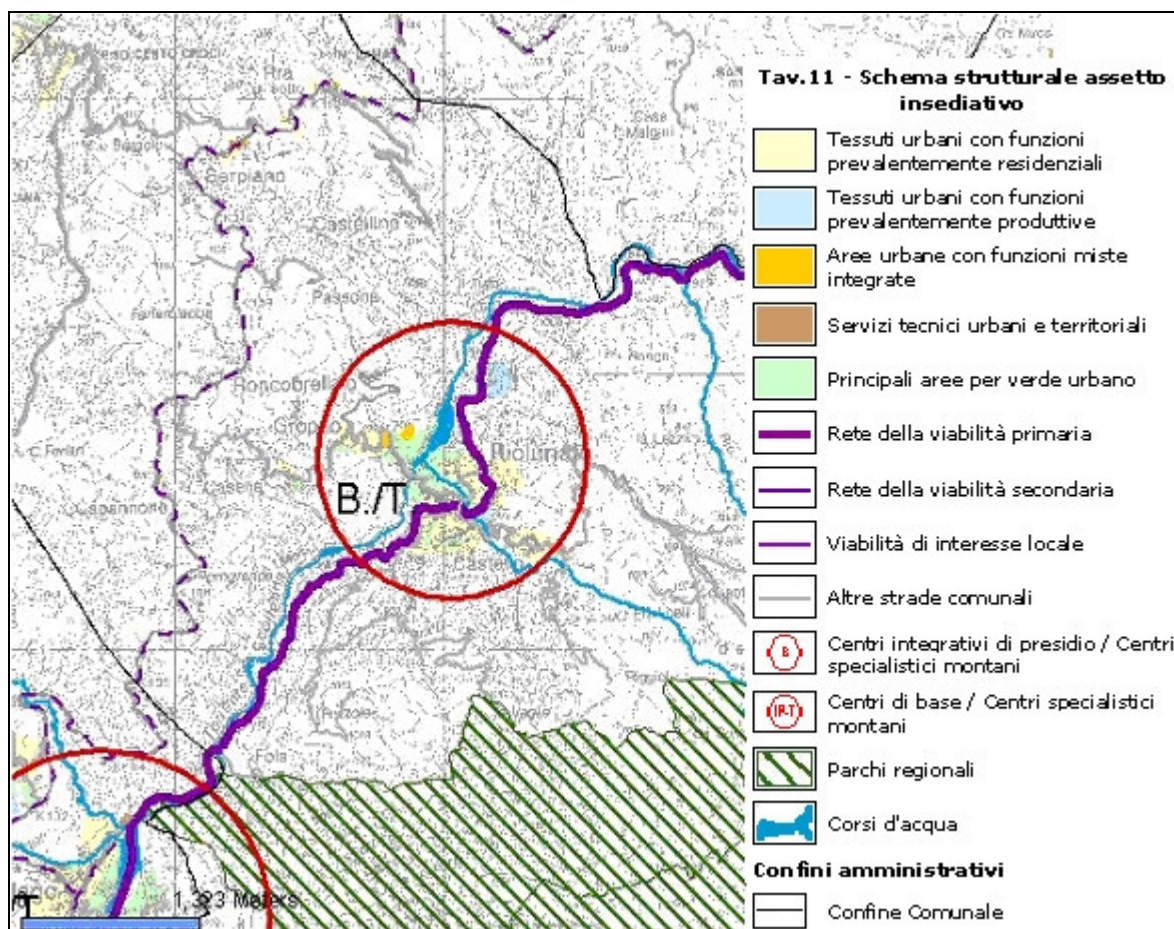


Figura 2.5 – Stralcio della Tavola 11 del PTCP relativa allo schema strutturale e assetto insediativo

In attuazione al Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Regione il 21 dicembre 2005 con Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa, la Provincia sta elaborando la relativa variante al PTCP, costituita nella fase preliminare dal Documento Preliminare, dal Quadro Conoscitivo e dalla VALSAT. Il documento preliminare è stato approvato con DGR 429 del 14 novembre 2006.

L'Amministrazione Provinciale di Modena, con D.C.P. n. 107 del 21/07/2006, ha invece approvato ai sensi dell'art. 27 della L.R. 20/2000 la Variante al PTCP di adeguamento in materia di dissesto idrogeologico ai Piani di Bacino dei fiumi Po e Reno, adottata dalla stessa Provincia con D.C.P. n. 16 del 22/02/2006.

Sono elaborati costitutivi del PTCP<sup>7</sup>:

- Quadro Conoscitivo;
- Relazione Illustrativa;
- Norme di attuazione con relativi appendici ed elaborati;
- Carta del dissesto;
- Elaborato 4 "Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato";
- VALSAT

<sup>7</sup> Art. 3 delle Norme di Attuazione del Piano



La seguente Figura 2.6 rappresenta uno stralcio della Tavola 3 del PTCP relativa al dissesto idrogeologico. La zona interessata dagli interventi sulla diga di Riolunato non è interessata da fenomeni di tipo idrogeologico, tuttavia si segnala la presenza di una frana quiescente che costeggia la sponda idrografica sinistra dell'invaso. Le aree destinate ad accogliere il materiale proveniente dal bacino idroelettrico di Riolunato ricadono invece in zona B.

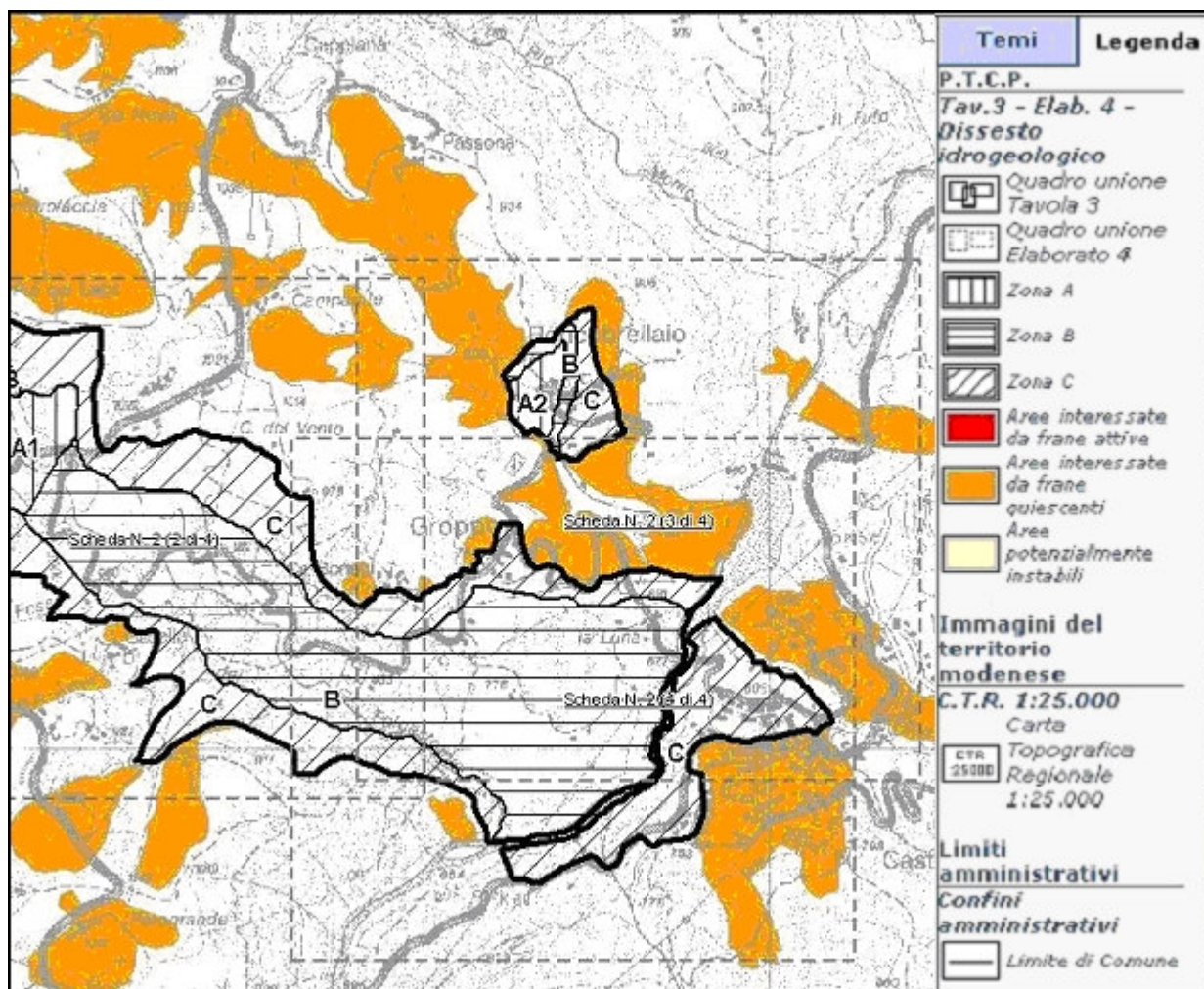


Figura 2.6 – Stralcio della Tavola 3 del PTCP relativa al dissesto idrogeologico

Secondo i contenuti della Scheda n. 2 dell'Elaborato 4, a seguito di apposito studio geologico a norma dell'art.29 P.T.P.R. e circolare R.E.R. 3004/91, sono state perimetrate le zone:

- zona A: a più elevata pericolosità, dove si manifestano i movimenti; e nella quale si è rilevato come questi limitatamente all'abitato di Roncombrellaro, non siano di entità tale da rendere ammissibili solo opere di consolidamento;
- zona B: di possibile ulteriore evoluzione del fenomeni;
- zona C: contermini alle precedenti zone A e B da trattare come zone sensibili nelle quali possono, essere ammesse (subordinate a verifica) nuove edificazioni di modesta entità ed opere pubbliche indispensabili.

All'interno della zona B sono ammessi interventi su edifici esistenti quali (art.3 della Scheda n.2):

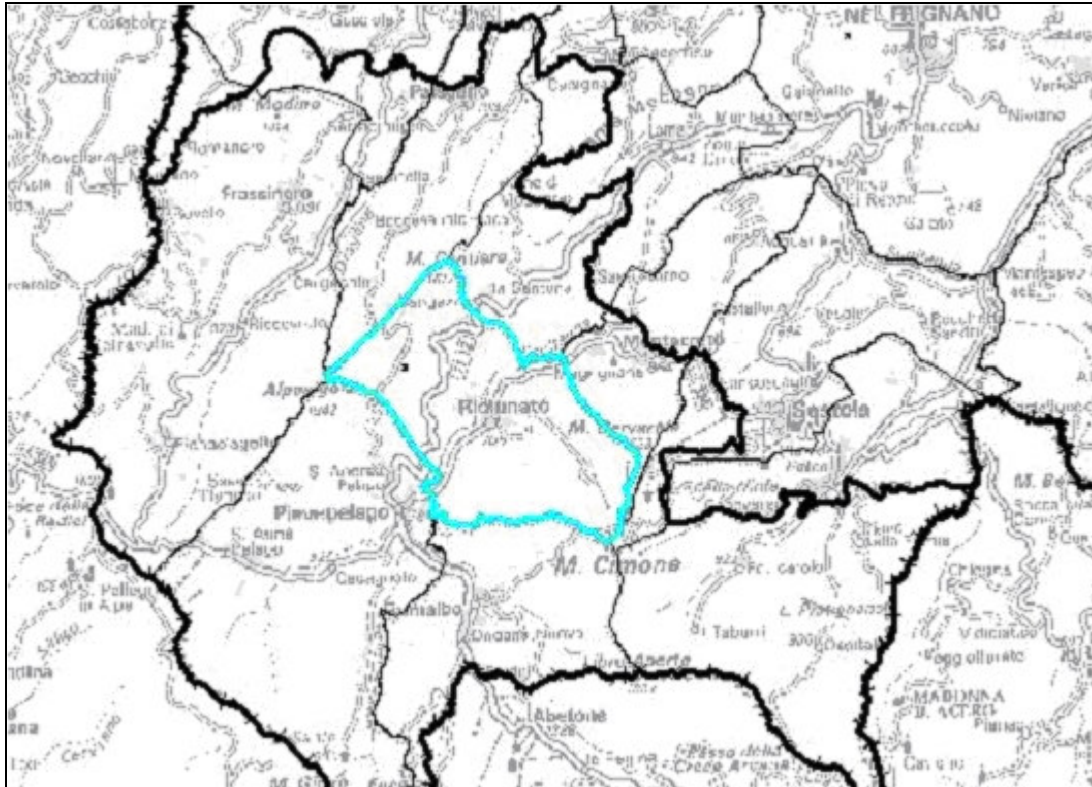
- consolidamento strutturale;
- manutenzione ordinaria e straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia - ampliamento non superiore al 20% del volume esistente.

Non sono ammessi interventi di nuova edificazione

Le Norme generali in ambito agro forestale prescrivono inoltre che (art. 6 della Scheda n.2):

- *I proprietari ed i conduttori dei terreni, in particolare nelle lavorazioni agricole, devono realizzare una adeguata rete scolante principale e secondaria, della quale assicurano anche la manutenzione in efficienza. Proprietari e frontisti devono mantenere in efficienza anche la rete scolante generale (fossi di guardia e di scolo, cunette stradali). Le acque di irrigazione e di scolo devono essere regimate e canalizzate in idonei collettori.*
- *Non sono consentite in zona A ed in zona B movimentazioni di terreno volte a miglioramenti agricoli. Sono invece ammessi quelli necessari all'esecuzione della rete scolante e delle opere di consolidamento. In zona C i movimenti di terreni sono ammessi nel rispetto dei vincoli e delle normative vigenti.*
- *Le opere di sistemazione superficiale e profonda sono sempre consentite, anche da parte di privati, previa presentazione di specifico progetto esecutivo ed autorizzazione del Servizio provinciale Difesa Suolo. Tali opere devono essere sempre mantenute efficienti e non possono essere modificate. In nessun caso, ed in particolare nelle lavorazioni agricole, devono essere danneggiate o scalzate, anche se sotterranee.*
- *L'eliminazione di bosco e cespugli è sempre vietata. E' consentita solo per l'esecuzione di opere di difesa del suolo e solo per lo stretto necessario, avendo cura di ripristinare successivamente sia la morfologia che la compagine vegetale dell'area.*
- *Sono ammesse esclusivamente trasformazioni agrarie verso gradi inferiori di intensità colturale (esempio: terreni soggetti a lavorazioni annuali -> terreni soggetti a lavorazioni poliennali -> prato stabile -> incolti). Non è ammessa l'adozione di modelli colturali più intensivi di quelli in atto.*

Secondo il PTCP il Comune di Riolunato ricade completamente all'interno dell'unità di paesaggio di significatività provinciale (U.P.s.p.) 26, "Paesaggio della montagna centrale e della dorsale di crinale appenninico", rappresentata in Figura 2.7, dove in nero sono rappresentati i confini dell'Unità di Paesaggio 26 e in azzurro i confini del territorio comunale di Riolunato.



**Figura 2.7 – Stralcio della Tavola delle Unità di Paesaggio di significatività provinciale del PTC**

Di seguito si riportano gli indirizzi normativi relativi all'U.P.s.p. 26:

*“La UP interessa l'ambito territoriale montano e la dorsale di crinale appenninico che corre sul confine provinciale all'interno del parco dell'Alto Appennino Modenese. Il paesaggio della UP che è il più bello dell'ambito montano per la totale prevalenza dell'aspetto naturale, ha subito comunque in passato trasformazioni prodotte dalla deforestazione di ampie zone per favorire il pascolo e nella zona di crinale si presenta oggi quasi privo di vegetazione, mentre il restante territorio è interessato dal bosco, faggeto, e nella parte più bassa da prati e pascoli alternati al bosco misto (castagno, quercia, acero..). Naturalmente questo ambito, il cui territorio è per circa due terzi di interesse paesaggistico ambientale, richiede una elevata protezione e gli interventi di carattere forestale (manutenzione, sistemazione della viabilità forestale, infrastrutture per l'esbosco e protezione dagli incendi, evoluzioni delle superfici boscate verso formazioni ecologicamente e tecnologicamente più qualificate,..) assumono una estrema importanza rispetto ad altri fattori e tendono a sviluppare l'avviamento all'alto fusto sia nelle zone più alte a faggeto che nel bosco ceduo, mentre particolare protezione richiedono le praterie di crinale e i vaccinieti, oltre agli ambiti fluviali che in genere presentano una fitta vegetazione di contorno al corso d'acqua. Per gli effetti paesaggistici connessi, andrebbe privilegiata la presenza del prato stabile che dà anche maggiori garanzie di stabilità del suolo, mentre alcune piccole zone di coltivazione a seminativo con colture tipiche delle zone montane (orzo, segale, farro, patata) sono già praticate, ove le condizioni climometriche lo consentono, prevalentemente come agricoltura biologica. L'ambito del paesaggio della UP che manifesta i caratteri di ambiente naturale ecologico è arricchito dalla presenza di alcune particolarità geomorfologiche quali il macigno di crinale, le numerose sorgenti, l'ofeolite di Sasso Tignoso. Tra gli interventi di valorizzazione attiva prevale per importanza e contenuti il Parco dell'Alto Appennino che interessa un territorio molto esteso della UP, mentre tra gli*

*ambiti di rilevante interesse paesaggistico, naturalistico e biologico esterni al parco risulta di notevole interesse il territorio provinciale sul confine toscano (Monte Cimone, Docce e Danda) particolarmente vocato alla formazione di parchi e riserve naturali. Qui l'insediamento storico non è mai stato diffuso ed è tutt'oggi limitato ai pochi esempi delle tipiche capanne celtiche del II sec. A.C. (Casoni, Roncopiano, Cà Scandellini, Valdana, la Donda, Doccia), spesso in stato di abbandono. Anche l'area dei Cinghi di Boccassuolo, che comprende la valle del torrente Dragone, contiene una rilevante presenza di interessanti emergenze paesaggistiche e storico-antropiche; le ofioliti generano dei rilievi interamente ricoperti da estese superfici boscate creando un paesaggio che non ha subito stravolgimenti anche per la scarsa accessibilità della zona. Un articolato sistema insediativo storico si trova nelle località di Casoni, Cà Dè Quattro, Fabbrica, Cà Dè Guerri, Roncaccio, Legacci, Fontana di Borra, che formano un sistema di piccoli centri situati in prevalenza lungo il percorso di collegamento tra la Via Giardini e la Via Vandelli oltre a numerosi insediamenti rurali sparsi. Alcuni di questi particolari elementi di interesse storico (capanne celtiche) sono oggetto di pesanti interventi di recupero che richiedono una maggiore attenzione proprio nelle caratteristiche tipologiche e architettoniche, che andrebbe estesa anche all'architettura minore. La struttura insediativa storica presenta l'uso della pietra di cava il cui utilizzo andrebbe incentivato insieme agli altri materiali locali, privilegiando inoltre l'uso delle tipologie edilizie storiche caratterizzate dalla copertura a due falde prive di sporto dal tetto. Questi aspetti assumono un grande peso in un contesto territoriale prevalentemente integro nelle sue componenti naturali e ambientali e richiederebbero pertanto una maggiore attenzione anche nelle nuove strutture produttive agricole quali stalle, fienili, magazzini privilegiando l'uso del legno, della pietra o del mattone. Inoltre i fattori di fragilità ambientale connessi alla instabilità dei versanti provocata principalmente dalla erosione dei corsi d'acqua andrebbero affrontati attraverso preventivi studi e provvedimenti geotecnici di difesa compatibili con i valori del paesaggio, anche attivando misure di prevenzione e provvedimenti naturali stabilizzanti al fine di migliorare la situazione statica dei terreni, quali manutenzioni regolari della rete idrica superficiale, opere leggere in materiali naturali di regolazione e contenimento del deflusso superficiale, rivegetazione dei pendii. Si possono concretizzare le seguenti proposte:*

- salvaguardare i paesaggi agrari e i valori naturali presenti;
- salvaguardare gli antichi tracciati di strade (Via Vandelli), sentieri;
- per gli insediamenti produttivi non agricoli andrebbero favoriti interventi di riqualificazione assicurando le opere volte a ridurre o eliminare i fattori di contrasto con l'ambiente.

Nell'anno 2000 è entrata in vigore la nuova legge regionale in materia di urbanistica (L.R. 20/2000) e sono sopraggiunte numerose novità nel campo degli assetti economici, sociali, demografici, ambientali e della sicurezza del territorio, pertanto il Consiglio Provinciale ha deciso, con delibera n. 160 del 13 luglio 2005, di dare vita ad un processo di aggiornamento del PTCP.

Dopo una fase preparatoria di approfondimento della conoscenza di tutte le componenti territoriali, ambientali, economiche e sociali, articolata a partire dal 2006, e una fase di ascolto dei vari portatori di interesse operanti nella provincia di Modena, sviluppatasi nel primo semestre 2006 con il "Forum PTCP", è stata avviata la fase di concertazione e partecipazione prevista dalla LR 20/2000 e denominata "Conferenza di Pianificazione".



La Giunta Provinciale nella seduta del 27 febbraio 2007, con atto n. 68, ha approvato i documenti preliminari (quadro conoscitivo, documento preliminare, VALSAT) che verranno sottoposti alla consultazione nelle varie sedute della Conferenza le quali saranno accompagnate da una ulteriore serie di incontri più informali con i portatori di interesse, sia a livello generale che a livello territoriale.

#### 2.4.4 Piano Regolatore Generale Comunale

Le attività in progetto ricadono interamente all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Riolunato, la cui programmazione e vincolistica territoriale è disciplinata dal Piano Regolatore Generale (PRG), di cui è in vigore la Variante specifica n. 31 adottata con D.C.C. del 27/04/2004.

Il PRG, redatto ai sensi della L.R. 47/78 contiene la classificazione del territorio in zone omogenee, alle quali sono associate specifiche norme di attuazione. Il PRG contiene inoltre elementi infrastrutturali e relativi rispetti e gli aspetti di valorizzazione e di tutela dei sistemi storico-ambientali (Figura 2.8).

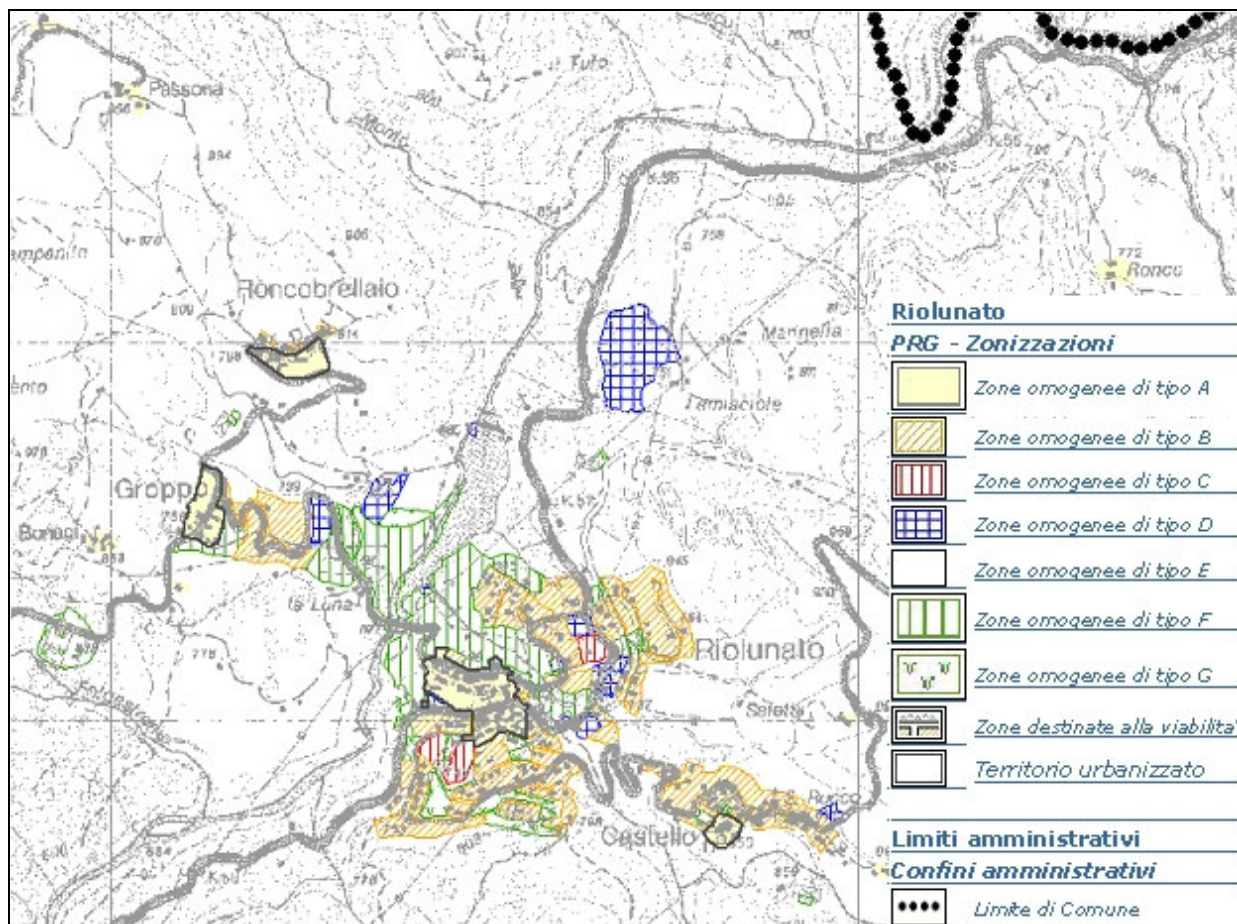


Figura 2.8 – Stralcio della Variante specifica n. 31 al PRG di Riolunato

Le aree interessate dalle opere in progetto e dalla deponia dei materiali estratti dalla diga ricadono nell'ambito delle zone omogenee E (agricole). L'area occupata dall'edificio in sponda sinistra della diga è invece classificata come zona omogenea di tipo D: aree produttive.

Il Comune di Riolunato non ha provveduto ad effettuare la zonizzazione del territorio per cui, ai fini della caratterizzazione acustica dell'area in esame, si applicano i limiti transitori di cui all'art.6, comma 1 del D.P.C.M. 1 marzo 1991.

## **2.5 Aree protette e regime vincolistico**

### **2.5.1 Sistema delle aree protette**

Diverse leggi nazionali definiscono e regolamentano le aree protette in Italia. La Legge n. 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, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. La Legge Quadro nasce col fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese (conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici), attraverso l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale, idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale. È utile segnalare che la legge promuove, per le zone poste sotto tutela, "la valorizzazione e la sperimentazione di attività produttive compatibili".

La Direttiva Europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla «Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche», comunemente denominata direttiva «Habitat», prevede la creazione della rete Natura 2000. "Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato a un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della direttiva «Habitat». Tali aree sono denominate Siti d'Importanza Comunitaria (SIC).

L'obiettivo della direttiva è, però, più vasto della sola creazione di una rete di aree protette, avendo come scopo dichiarato di contribuire a salvaguardare la biodiversità, mediante attività di conservazione non solo all'interno delle aree, che costituiscono la rete Natura 2000, ma anche con misure di tutela diretta delle specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione.

La direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. In realtà, però, non è la prima direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. È del 1979 infatti un'altra importante direttiva, che rimane in vigore e si integra all'interno delle previsioni della direttiva Habitat, la cosiddetta direttiva «Uccelli» (79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS). Già a suo tempo, dunque, la direttiva Uccelli ha posto le basi per la creazione di una prima rete europea di aree protette, in quel caso specificamente destinata alla tutela delle specie minacciate di uccelli e dei loro habitat.

Lo scopo, quindi, della rete Natura 2000 è il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie indicati negli allegati delle direttive Habitat e Uccelli.

La direttiva, dunque, non prevede in modo esplicito alcuna norma o vincolo, come la costruzione di nuove strade o edifici, il divieto di caccia, il divieto di accesso a mezzi motorizzati o a piedi o altro, come invece avviene nei Parchi nazionali o nelle altre aree protette di livello statale o regionale. L'eventuale utilizzo di tali vincoli potrà essere deciso, se ritenuto opportuno, caso per caso sulla base delle condizioni, delle caratteristiche del sito e delle esigenze locali. Uno degli aspetti innovativi della direttiva è, invece, il fatto che obbliga ad una gestione dei siti che coniughi le diverse esigenze di conservazione, di fruizione e di sviluppo economico. Ciò mediante un piano di gestione del sito o per gruppi di siti. Anche in questo senso la direttiva non impone alcun vincolo particolare, lasciando la libertà di agire nel modo ritenuto più opportuno.

Le ZPS fanno già parte di Natura 2000 dal momento della loro designazione, mentre per i SIC con il Decreto Ministeriale 3 aprile 2000 è stato pubblicato un elenco. Per quanto riguarda le ZPS, le Regioni e Province autonome sono tenute ad adottare, entro sei mesi dalla designazione, le misure di conservazione necessarie che implicano, se del caso, la redazione di piani di gestione specifici o integrati con altri piani di sviluppo. Per la tutela dei SIC valgono le stesse norme.

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa. Lo Stato italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della direttiva Habitat (il regolamento di attuazione, DPR n. 357/97 ) ha previsto alcuni contenuti obbligatori della relazione per la valutazione di incidenza di piani e progetti ed ha specificato quali piani e progetti devono essere soggetti a valutazione di incidenza e quali ad una vera e propria Valutazione di Impatto Ambientale, da redigere secondo la normativa comunitaria e nazionale.

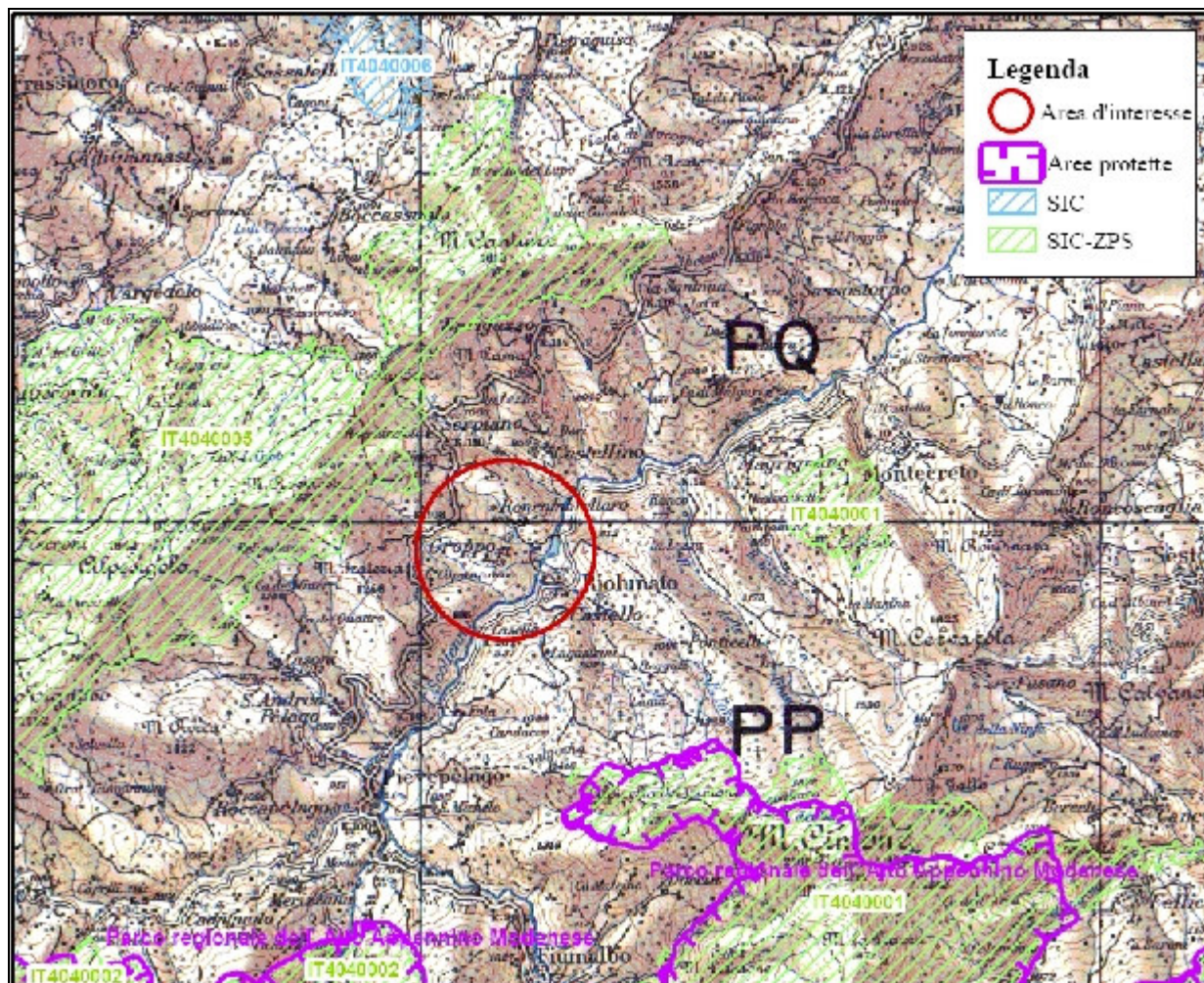
Attualmente la Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna è costituita da 146 aree diverse per un totale di circa 256.800 ha: i SIC sono 127, mentre le ZPS sono 75 (alcuni SIC e ZPS coincidono). L'individuazione dei siti è stata realizzata dalla Regione Emilia-Romagna a seguito di un'ampia consultazione con gli Enti locali interessati e coordinata dal Ministero dell'Ambiente.

Come si evince dalla Figura 2.9, il sito all'interno del quale sono previsti gli interventi in oggetto è esterno e non interferisce con le aree protette; in particolare, rispetto all'invaso di Riolunato, le aree della Rete Natura 2000 distano circa:

- 2,1 km in direzione Ovest il SIC/ZPS IT4040005 "Alpesigola, Sasso Tignoso e Monte Cantiere";
- 3,4 Km in direzione Est e Sud-Est il SIC/ZPS IT4040001 "Monte Cimone, Libro Aperto; Lago di Pratignano";
- 6,3 km in direzione Sud-Ovest il SIC/ZPS IT4040002 "Monte Rondinaio, Monte Giovo";
- 6,4 km in direzione Nord-Ovest il SIC IT4040006 "Poggio Bianco Dragone";
- 13 Km in direzione Nord-Est il SIC/ZPS IT4040004 "Sassoguidano, Gaiato".

Inoltre, sempre nella Figura 2.9, è possibile individuare il Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese (Parco Regionale del Frignano) che dista circa 3,4 km in direzione Sud.





Elaborazione CESI, dati: regione Emilia-Romagna e Minambiente

**Figura 2.9 – Sistema delle aree protette**

### 2.5.2 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)

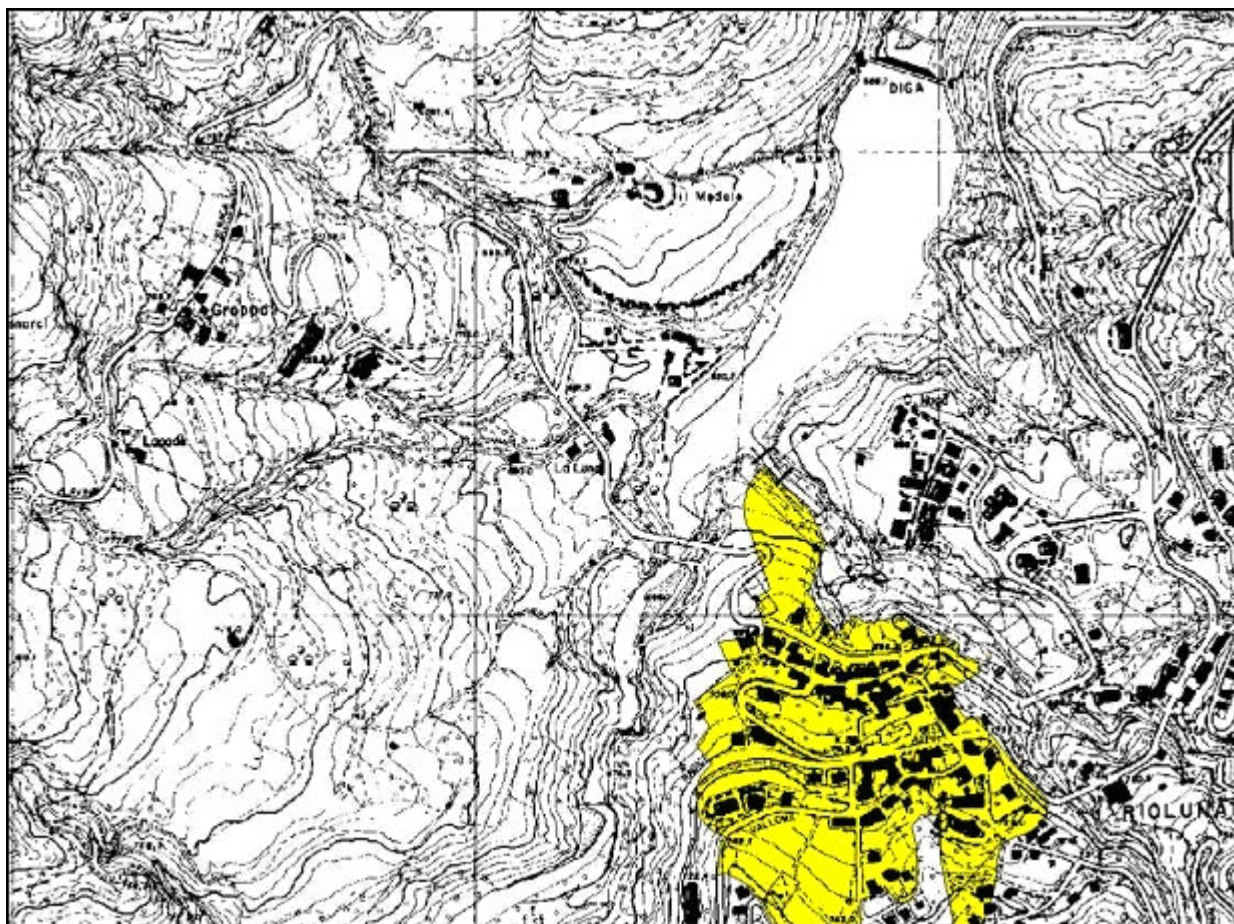
Il vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n° 3267 del 30/12/1923, “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”) si rivolge ad aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato, essenzialmente, ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree non producano dissesti, o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati, modificando le pendenze con l’uso e la non oculata regimazione delle acque meteoriche o di falda. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria che comportano modifiche nell’assetto morfologico dell’area, o intervengono in profondità su quei terreni.

Dall’analisi della Figura 2.10 si evince che tutta l’area interessata dal progetto è sottoposta a vincolo idrogeologico.

Le funzioni amministrative e le competenze in materia di autorizzazione alla deroga sul vincolo relative ai terreni sottoposti a vincolo idrogeologico sono state delegate dalla Regione Emilia Romagna alle



Comunità Montane ed ai Comuni territorialmente esclusi ai sensi di quanto disposto dalla legge regionale 21 aprile 1999, n. 3. Nel presente caso la rimozione del vincolo idrogeologico è di competenza della Comunità Montana del Frignano.



Fonte: Comunità Montana del Frignano

**Figura 2.10 – Aree sottoposte a vincolo idrogeologico nel comune di Riolunato (zona bianca)**

### **2.5.3 Vincolo paesaggistico– ambientale (D.Lgs. 42/2004)**

Nel presente paragrafo sono esaminati gli aspetti normativi inerenti la protezione dei beni culturali e ambientali ai sensi del Decreto Legislativo 29 Ottobre 1999, n. 490, con il quale sono state abrogate, tra le altre, la L. 1089/39 (*Tutela delle Cose d'Interesse Artistico o Storico*), la L. 1497/39 (*Protezione delle Bellezze Naturali*) e, ad eccezione di due articoli, la L. 431/85 (*Conversione in Legge, con Modificazioni, del DL 27 Luglio 1985, No. 312, Recante Disposizioni Urgenti per la Tutela delle Zone di Particolare Interesse Ambientale e successive Norme di Applicazione*).

Successivamente, tale testo è stato sostituito dal Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n.42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, entrato in vigore il 1° maggio 2004. Il Codice è una rilettura della normativa di tutela alla luce delle leggi successive al D.Lgs 490/1999 abrogato dal Codice, con preciso riferimento alla modifica del Titolo V della Costituzione.

Alla luce di tali recenti evoluzioni nella pianificazione paesaggistica nazionale e regionale è possibile definire il quadro generale del contesto vincolistico in cui va ad inserirsi il progetto in esame, dal quale

emerge che l'area interessata dagli interventi di sfangamento è interamente compresa nella "fascia di rispetto fluviale" del Torrente Scoltenna, il cui alveo e relative sponde lungo una fascia di 150 metri per parte, sono assoggettati al vincolo di tutela espresso alla lettera c, dell'articolo 1 della legge n. 431/85, poi espresso dalla Legge 490/1999 (Titolo II - articolo 146, lettera c). Tale vincolo è attualmente espresso dal Decreto legislativo 42/2004 (Parte Terza, Titolo I, articolo 142, lettera c).

#### **2.5.4 Rischio sismico (Ordinanza Marzo 2003)**

Il vincolo sismico è riferito alle aree soggette a rischio sismico e a quelle soggette a movimenti franosi. La sua finalità è quella di sottoporre a controllo tutti gli interventi edilizi sulle aree vincolate con la creazione di un archivio- deposito dei progetti e la loro attestazione su uno standard tecnico predefinito.

Il Comune di Riolunato è classificato a medio-bassa sismicità essendo ubicato in zona 3 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 del 30 marzo 2003.

## **2.6 Eventuali disarmonie tra pianificazione e progetto**

In questo capitolo è stato descritto il quadro generale delle norme e degli strumenti di pianificazione territoriale, che vanno a definire i vincoli e le prospettive di sviluppo delle zone interessate dalla realizzazione degli interventi in progetto, con particolare riferimento a tutte le disposizioni definite allo scopo di preservare gli aspetti territoriali di carattere paesistico- ambientale.

L'analisi in oggetto dimostra inoltre che, alla luce della pianificazione regionale, di quella provinciale, e della pianificazione locale, l'intervento in progetto non interferisce con vincoli programmatici o ambientali.

Si osserva che alla data della presente relazione i documenti preliminari del nuovo PTCP sono depositati in attesa di approvazione definitiva, tuttavia la progettazione dell'intervento in esame ha tenuto conto, oltre che degli indirizzi e delle norme di attuazione forniti dal PTCP vigente, anche delle indicazioni preliminari del nuovo PTCP in merito alle criticità individuate e alle politiche territoriali che esso si propone di attuare.

Per quanto riguarda il vincolo idrogeologico e quello paesaggistico ambientale, essi non impongono restrizioni tali da impedire la realizzazione degli interventi di manutenzione del bacino in esame, i cui effetti temporanei legati alle attività di cantiere entro le fasce fluviali potranno essere ridotti con l'impiego di opportune misure di mitigazione.

Infine, si vuole porre in evidenza come la tipologia di interventi in progetto, volta ad una più efficace gestione dell'impianto produttivo di Strettara, che genera energia elettrica tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, non solo non incontra espliciti divieti nella pianificazione paesistica esistente, ma, anzi, trova precise politiche di incentivazione nella normativa e negli accordi nazionali e internazionali, finalizzati al raggiungimento degli obiettivi prefissati negli accordi del protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di gas serra e nelle politiche atte a garantire un futuro sostenibile.

### 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

#### 3.1 Premessa

La diga di Riolunato è parte integrante dell'impianto idroelettrico di Strettara, di proprietà ENEL.

L'attuale configurazione dello sbarramento, risalente al periodo 1918-1920, non risulta oggi in grado di adempiere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente.

L'obiettivo principale dell'intervento d'adeguamento in oggetto è quindi quello di conformare lo sbarramento esistente a quanto prescritto dal D.M. del 24 marzo 1982, tenendo conto di quanto emerso nella fase istruttoria del progetto definitivo, sintetizzata nella relazione istruttoria del Registro Italiano Dighe, Ufficio Coordinamento Controllo Dighe in Esercizio, del marzo 2005.

L'intervento proposto consiste sostanzialmente nella modifica della diga esistente in una diga a gravità.

Nel presente capitolo vengono descritte le caratteristiche tecniche dell'opera esistente e delle attività in progetto, con particolare attenzione alle tempistiche ed alle modalità di esecuzione delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere e con l'individuazione degli insediamenti di cantiere e della viabilità di accesso agli stessi.

#### 3.2 Descrizione dell'opera esistente

##### 3.2.1 *Descrizione generale*

La diga di Riolunato è ubicata sul Torrente Scoltenna, immediatamente a valle dell'abitato di Riolunato (Allegato A – Planimetria generale dell'invaso di Riolunato).

La costruzione dello sbarramento, con un'altezza massima dalla quota di fondazione di 30.50 m ed uno sviluppo del coronamento pari a 90.0 m, risale al periodo 1918-1920. Lo sbarramento è di tipo a volte sostenute da contrafforti non controventati ed è costituito da otto volte a sesto ribassato e generatrice inclinata (Figura 3.2 e Allegato B – Planimetria di dettaglio dello sbarramento).

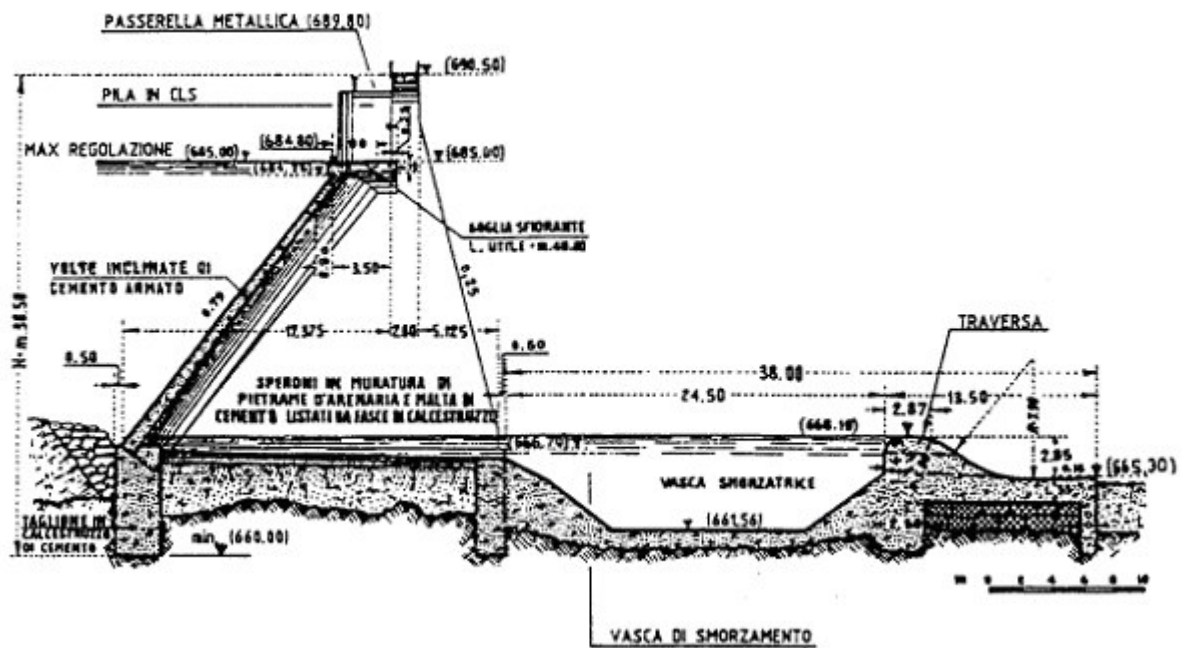
I contrafforti, detti anche speroni, sono costituiti da muratura di arenaria a malta cementizia, listati da fasce di calcestruzzo di cemento. Il piede dei contrafforti è collegato da due taglianti situati alle estremità di monte e di valle dei medesimi. I contrafforti proseguono parzialmente al di sopra della soglia di sfioro, per un'altezza di 5.50 m, sostenendo una passerella di calcestruzzo armato che sovrasta tutto lo sbarramento (quota 662.74 m s.l.m.).

Le volte principali, inclinate con pendenza dell'estradosso di  $1.0(V) \div 0.79(H)$ , sono realizzate in calcestruzzo armato di spessore costante dalla chiave alle imposte e variabile dalla base alla sommità dell'opera. Esse sono connesse in sommità con voltine di copertura a generatrice orizzontale, il cui estradosso sostiene la soglia degli sfioratori di superficie.

La diga resta quindi divisa in otto luci con 9.50 m di interasse, le cui prime sei da sponda sinistra costituiscono lo scarico di superficie mentre le due rimanenti sono tamponate con muratura di arenaria e calcestruzzo fino al piano di coronamento.



La Figura 3.1 illustra una sezione tipo dello sbarramento e della vasca di dissipazione ubicata al piede di valle della diga.



Le quote indicate sono da considerarsi "relative", con una maggiorazione di 27.76 m rispetto alla determinazione I.G.M. (da: ANIDEL)

Figura 3.1 – Sezione tipo dello sbarramento con vasca di dissipazione

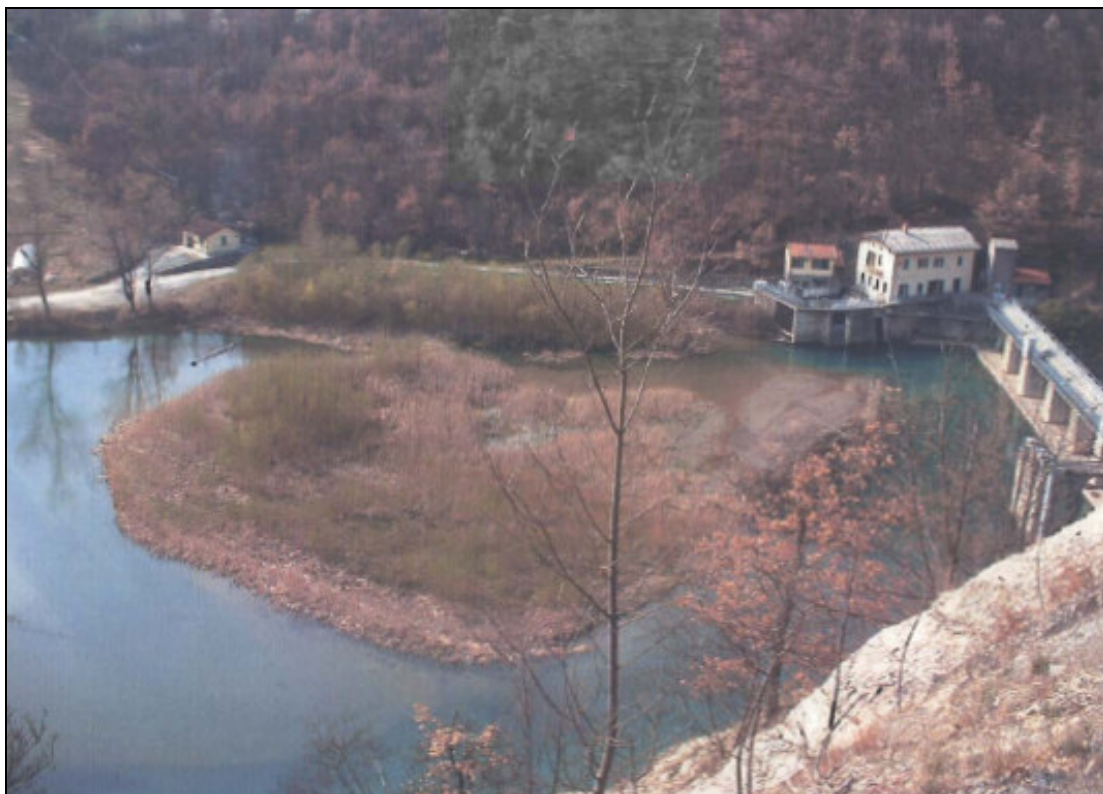


Figura 3.2 – Vista dall'alto della Diga di Riolutato e del bacino idroelettrico

### 3.2.2 *Organi di scarico*

#### 3.2.2.1 *Scarico di superficie*

Lo scarico di superficie attuale si compone di 6 luci di sfioro larghe ognuna circa 8.0 m, per una lunghezza totale della vena sfiorante di circa 48 m. Il ciglio sfiorante, situato ad una quota di 657.24 m s.l.m., è costituito da soglie larghe in calcestruzzo, che ne limitano in modo significativo la capacità idraulica.

La vena sfiorante è convogliata, per caduta libera, in un bacino di smorzamento situato al piede di valle della diga. Tale bacino, delimitato a valle da una traversa con ciglio sfiorante posto a quota 640.44 m s.l.m., permette di dissipare l'energia del flusso prima della sua restituzione all'alveo naturale.

Da un punto di vista funzionale si rileva che, escluse delle erosioni molto limitate in concomitanza delle sporgenze ai piedi di valle dei contrafforti, la vasca dissipatrice non presenta al suo interno visibili fenomeni erosivi o danni di qualsiasi tipo, pertanto il suo funzionamento dal punto di vista idraulico è da considerarsi soddisfacente.

In sponda destra, a valle della vasca di dissipazione si riscontrano invece danni dovuti all'erosione, rendendo evidente la necessità di proteggere maggiormente questa sponda, immediatamente a valle della vasca dissipatrice, da fenomeni erosivi associati all'accelerazione della corrente idrica a valle della traversa.

Relativamente all'apporto considerevole di legname e detriti in sospensione durante gli eventi di piena, i risultati degli studi specialistici preliminari alla progettazione hanno permesso di evidenziare come questo legname si accumuli parzialmente all'interno dei singoli vani tra i contrafforti ed in particolar modo nel primo verso la sponda sinistra, che per la sua conformazione ne favorisce l'arresto. Escluso tuttavia il deposito menzionato, il transito di ingenti quantità di legname ed altri detriti in sospensione non risulta attualmente ostacolato dallo sbarramento, anche grazie alla notevole larghezza delle luci di sfioro tra i contrafforti.

#### 3.2.2.2 *Scarichi di fondo*

Lo scarico di fondo è costituito da due tronchi di tubazione metallica aventi diametro pari a 1.25 m e lunghezza di circa 2.25 m, munite di saracinesche lenticolari in corrispondenza dell'imbocco. Le tubazioni metalliche attraversano al piede la seconda e la terza volta da destra, opportunamente rinforzate. Le tubazioni sboccano in un canale che recapita le acque di scarico nel Torrente Scoltenna, a valle della traversa in calcestruzzo che delimita la vasca di smorzamento.

L'acqua era originariamente scaricata direttamente nella vasca di dissipazione. Solo nel 1930 è stato costruito il canale nella sua configurazione attuale, opportunamente rinforzato mediante la posa di binari sul fondo, inghisati nel calcestruzzo.

Un'apposita struttura sostiene fino alla quota del coronamento il sistema di aste per la manovra delle paratoie. Tale sistema di manovra, munito di motore elettrico ed impianto oleodinamico, è quello installato nel 1931 e non risulta più confacente con gli attuali requisiti di funzionalità e di sicurezza.

### 3.2.3 Dati caratteristici dell'opera

La seguente Tabella 3.1 riassume i dati tecnici ed idraulici caratteristici dell'invaso e della diga di Riolunato.

**Tabella 3.1 – Dati caratteristici dell'invaso e della diga di Riolunato**

| <i>Principali caratteristiche del serbatoio</i>   |                          |
|---|--------------------------|
| Bacino imbrifero direttamente sotteso             | 149.00 km <sup>2</sup>   |
| Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)     | 108'000 m <sup>3</sup>   |
| Volume totale invaso (ai sensi del DM 24.03.1982) | 256'000 m <sup>3</sup>   |
| Volume utile di regolazione attuale               | 95'000 m <sup>3</sup>    |
| <i>Principali caratteristiche della diga</i>      |                          |
| Quota del piano di coronamento                    | 662.74 m s.l.m.          |
| Quota massima di regolazione                      | 657.24 m s.l.m.          |
| Quota di massimo invaso attuale                   | 660.74 m s.l.m.          |
| Altezza della diga (ai sensi del DM 23.03.1982)   | 30.50 m                  |
| Altezza della diga (ai sensi della L. 584/94)     | 24.00 m                  |
| Sviluppo del coronamento                          | 90.00 m                  |
| Quota della soglia dello scarico di superficie    | 657.24 m s.l.m.          |
| Portata dallo scarico di superficie a max. invaso | 529.00 m <sup>3</sup> /s |
| Quota soglia scarico di fondo                     | 644.54 m s.l.m.          |
| Portata dello scarico di fondo a max. invaso      | 30.60 m <sup>3</sup> /s  |
| Quota della soglia dell'opera di presa            | 653.74 m s.l.m.          |
| Spessore alla base delle volte in calcestruzzo    | 1.00 m                   |
| Spessore in sommità delle volte in calcestruzzo   | 0.40 m                   |
| Inclinazione della generatrice d'estradosso volte | 1:0.79                   |
| Inclinazione della generatrice d'intradosso volte | 1:0.75                   |
| Interasse tra gli speroni                         | 9.50 m                   |
| Spessore degli speroni alla base                  | 2.50 m                   |
| Spessore degli speroni a quota 685.00 m s.l.m.    | 1.50 m                   |
| Spessore degli speroni a quota 688.75 m s.l.m.    | 1.30 m                   |
| Inclinazione del paramento di valle degli speroni | 1:0.25                   |

### 3.3 Interventi precedenti sull'opera e problematiche riscontrate

La diga ha sempre mostrato un ottimo comportamento strutturale complessivo, manifestando scarse permeazioni e una buona consistenza delle murature; l'opera ha inoltre superato senza alcun danno il terremoto verificatosi nel 1920.

Durante il periodo d'esercizio dello sbarramento sono stati eseguiti una serie d'interventi di manutenzione che hanno permesso di far fronte ai fenomeni d'invecchiamento e garantire condizioni d'esercizio soddisfacenti dell'opera. In particolare negli anni 1971/72 è stato effettuato il rifacimento completo del paramento di monte della diga mediante l'applicazione di 10 cm di betoncino armato e di 5 cm di gunite anch'essa armata e del consolidamento del basamento dei contrafforti, mentre il consolidamento completo dei contrafforti in muratura è stato eseguito negli anni 1977 e 1978.

Negli anni 1992/93 è stata installata una nuova passerella metallica a fianco di quella esistente in calcestruzzo. A tale scopo sono stati prolungati verso monte i contrafforti formando delle pile sagomate utilizzate come appoggi della passerella.

Infine negli anni 2000/2001 sono stati eseguiti i lavori d'impermeabilizzazione della fascia superiore del paramento di monte della diga, tra le quote 682.00 e 685.00 m s.l.m., mediante l'applicazione di una geomembrana ad aderenza totale; tali lavori hanno permesso di prosciugare la parte superiore del paramento di valle della diga.

Sono inoltre stati eseguiti diversi interventi minori, soprattutto per quanto concerne la strumentazione di controllo dello sbarramento.

Tuttavia, gli studi specialistici preliminari alla progettazione hanno permesso di rilevare alcune carenze di carattere strutturale e costruttivo dell'opera, che, sebbene non compromettano la sicurezza della diga, sia sotto il profilo statico sia sotto il profilo idraulico, richiedono un intervento di manutenzione al fine di adeguare la struttura alla normativa vigente. Le principali carenze possono essere così riassunte:

- la presenza di infiltrazioni d'acqua sul paramento di valle della diga, seppure praticamente scomparse dopo l'intervento d'impermeabilizzazione eseguito nel 2000-2001, evidenzia l'esistenza di fessure passanti e riprese di getto non ben amalgamate nel calcestruzzo delle volte;
- la capacità di scarico dello sbarramento risulta insufficiente in relazione ai valori di portate di piena oggi comunemente adottati: con il bacino alla quota di massimo invaso autorizzata, la diga può evacuare una portata dell'ordine del valore al colmo di una piena con tempo di ritorno di 100 anni, mentre il colmo di una piena millenaria sarebbe evacuato ad una quota che intacca lievemente il franco minimo ammesso per le dighe murarie; la capacità di laminazione del bacino è assolutamente trascurabile;
- le norme tecniche in vigore escludono, per la tipologia di dighe a contrafforti, la possibilità che la vena sfiorante cada liberamente tra i contrafforti stessi, sia pur in presenza di una capiente vasca di smorzamento come nel caso in esame, dovendosi invece dotare la diga di uno specifico elemento strutturale, opportunamente profilato, per sostenere la vena sfiorante per tutta l'altezza della caduta;
- a fronte di un imponente accumulo di sedimenti nel bacino, lo scarico di fondo esistente risulta del tutto insufficiente ad impedire che tale accumulo venga ad interessare il paramento di monte della diga e, a causa delle ridotte dimensioni, resta soggetto a possibili intasamenti;

- la roccia costituente la spalla destra della diga, per la parte a contatto con l'opera e per un tratto di diverse decine di metri a monte, ha manifestato da sempre un comportamento non rigido, con movimenti diretti verso l'alveo e verso monte, massimi in superficie, dove raggiungono velocità dell'ordine di 3 mm/anno; la tipologia strutturale della diga non risulta idonea a contrastare tali movimenti, per quanto modesti.

### 3.4 Finalità degli interventi

Il progetto di adeguamento dell'opera alle norme tecniche vigenti, permette di soddisfare i requisiti previsti e di raggiungere le seguenti finalità:

1. consolidamento strutturale ed impermeabilizzazione delle volte in calcestruzzo armato, interessate da alcune fessure, da riprese di getto non sufficientemente amalgamate e da modeste filtrazioni;
2. consolidamento della spalla destra della diga mediante opere di ordine geomeccanico atte ad arrestare i movimenti che coinvolgono la diga stessa e/o opere di ordine strutturale atte ad eliminare i riflessi di tali movimenti sulla diga;
3. adeguamento della capacità di scarico al valore della portata al colmo di una piena con tempo di ritorno pari a 1000 anni, intervenendo sullo scarico di superficie e/o sugli scarichi profondi e/o realizzando nuovi organi di scarico;
4. realizzazione, qualora lo scarico di superficie fosse stato ubicato ancora in posizione elevata tra gli speroni, di uno specifico elemento strutturale, opportunamente profilato, per sostenere la vena sfiorante per tutta l'altezza della caduta e di adeguate opere di dissipazione dell'energia al piede di valle;
5. adeguamento degli scarichi profondi, mediante la realizzazione di nuovi organi di scarico, per una periodica fluitazione dei materiali solidi in sospensione o sedimentati, in misura atta a mantenere sgombri da sedimenti il paramento di monte della diga a quote superiori alla soglia degli scarichi, e l'area prospiciente l'opera di presa della derivazione;
6. definizione del sistema di rilevamento e controllo del comportamento dell'opera durante i lavori e successivamente ad essi, nel breve e nel lungo periodo, tenendo conto del sistema attualmente operante.

### 3.5 Descrizione del progetto di adeguamento

#### 3.5.1 Generalità

In base ai requisiti richiesti e ad una valutazione complessiva dell'opera esistente sono state esaminate diverse possibilità d'intervento che permettono di risolvere le problematiche dello sbarramento. Oltre alle finalità esposte al § 3.4 sono state ricercate quelle soluzioni che soddisfano al meglio i requisiti seguenti:

- mantenimento per quanto possibile delle caratteristiche estetiche attuali dello sbarramento;
- identificazione di soluzioni concettualmente semplici e comprovate la cui validità può essere facilmente dimostrata con metodi di calcolo riconosciuti ed approvati dagli enti autorizzativi;
- soluzioni costruttive semplici che non richiedono lavorazioni speciali e di difficile attuazione;
- soluzioni durature e definitive che non necessitano di futuri interventi di manutenzione;

- impatto ambientale ridotto allo stretto indispensabile in particolare durante l'esecuzione dei lavori.

A seguito dell'esame di diverse varianti e tenendo conto dei riscontri sorti nel corso della fase istruttoria, il progetto dell'adeguamento prevede i seguenti interventi:

- **intasamento parziale dei vani tra i contrafforti con calcestruzzo non armato** in modo da ottenere una struttura monolitica che da un punto di vista strutturale possa essere associata ad una diga di tipo a gravità; l'entità dei getti in conglomerato cementizio ammonta a circa 13.000 m<sup>3</sup>;
- **formazione di un nuovo scarico di fondo in sponda sinistra** di capacità elevata che permetta di limitare, mediante un'adeguata gestione del serbatoio, i depositi di sedimenti in corrispondenza del paramento di monte dello sbarramento. La formazione di questo nuovo scarico comporta la **rimozione completa** (fino alla quota superiore del taglione di monte) **dei sedimenti** a ridosso del paramento di monte delle volte, tra la sponda sinistra ed il contrafforte 3. Lo scavo sarà eseguito con mezzi meccanici per i quali sarà creata una rampa di accesso partendo dalla strada di accesso esistente in sponda sinistra; l'entità di questo scavo ammonta a circa 22.500 m<sup>3</sup>;
- **adeguamento degli scarichi di fondo esistenti**, mediante il prolungamento della tubazione esistente fino al paramento di valle della nuova struttura con la realizzazione di nuove saracinesche di servizio;
- **potenziamento dello scarico di superficie**, mediante l'abbassamento di 25 cm della quota della soglia fissa e la formazione di nuove soglie di sfioro con efficienza idraulica ottimale;
- **adeguamenti minori** al bacino di dissipazione, agli accessi, al coronamento e alla strumentazione di monitoraggio della diga.

Come illustrato nella Figura 3.3, il riempimento dei vani è parziale, lasciando libero il tronco di valle dei contrafforti. Il primo vano verso la sponda destra risulta essere stato già parzialmente tamponato nel 1928 con muratura di arenaria e calcestruzzo.

Per quanto concerne la gestione dei sedimenti nel bacino, è prevista la realizzazione di un nuovo scarico di fondo in sponda sinistra. Grazie all'ubicazione dell'opera si ritiene che, con una gestione appropriata dell'invaso durante gli eventi di piena, sia possibile mantenere libero dai depositi il piede di monte della diga e l'area di fronte all'opera di derivazione. L'evacuazione dei sedimenti potrà avvenire essenzialmente in forma idraulica, senza alcun impiego di mezzi meccanici. Per quanto concerne lo scarico di fondo esistente, esso sarà mantenuto in esercizio per agevolare la gestione dei sedimenti nel bacino; sono comunque previste alcune modifiche rispetto alla sua configurazione attuale, in modo da permetterne l'integrazione nella nuova struttura e da agevolarne la manovra secondo gli standard vigenti.

Il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV), pari a 320 l/s e calcolato secondo i criteri indicati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna, sarà effettuato mediante una tubazione di acciaio del diametro di 300 mm (Allegato C – Sezione conci con scarichi di fondo).

Per la modulazione del previsto DMV sarà installata una valvola con comando anche elettrico. Sarà inoltre prevista una saracinesca di guardia per la manutenzione della valvola di regolazione.

Il sistema sarà dotato di misuratore con registrazione in continuo della portata rilasciata.

Anche durante la fase di cantiere le operazioni sulla diga saranno tali da garantire il passaggio a valle delle portate provenienti da monte e quindi il rilascio del DMV.

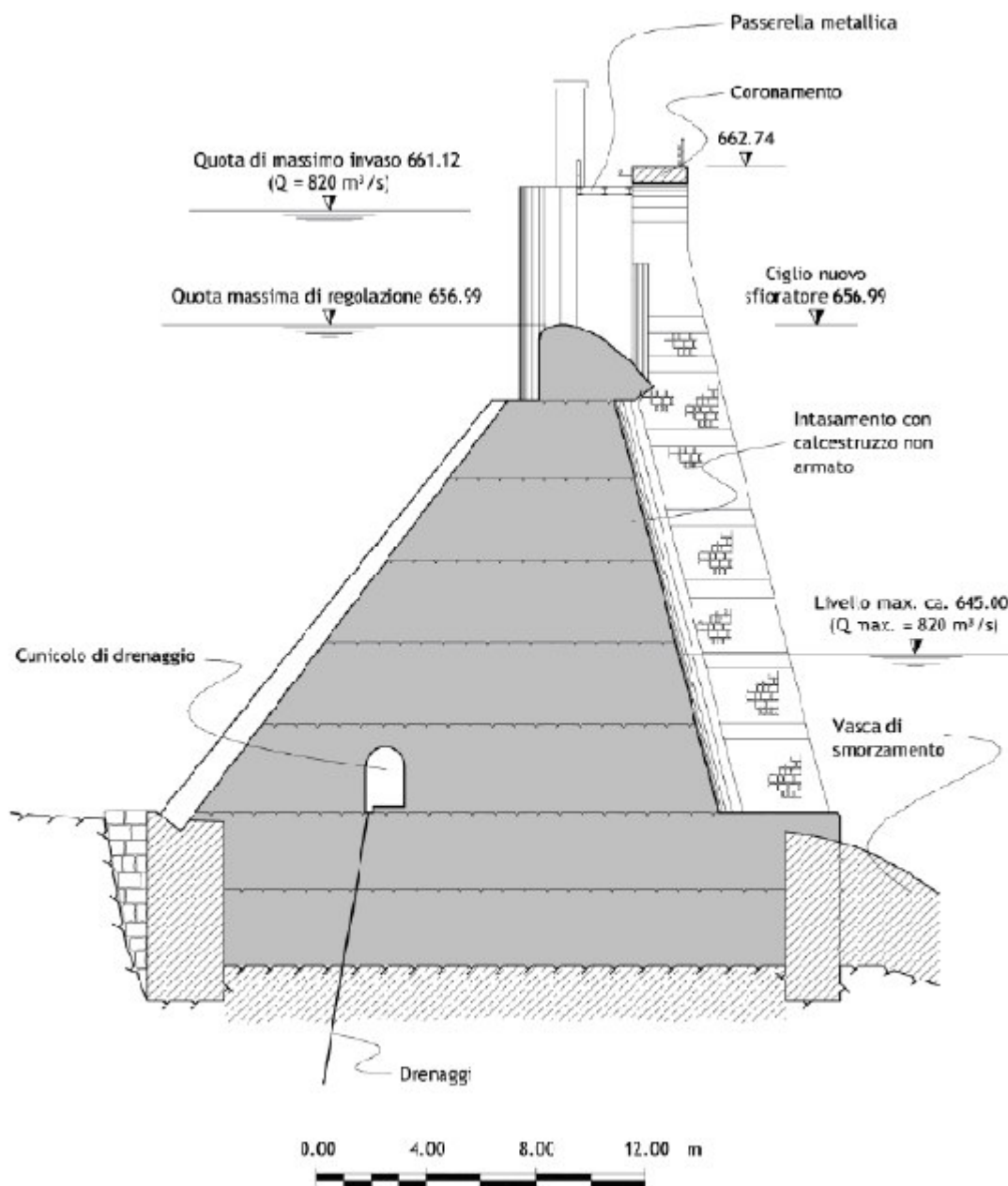


Figura 3.3 – Sezione tipo del concio di massima altezza a seguito dell'intervento di adeguamento

### 3.5.2 Intasamento dei vani tra i contrafforti esistenti

L'intasamento dei vani tra i contrafforti esistenti prevede le seguenti fasi di lavoro:

1. Scavo e getto delle fondazioni della diga



La quota delle fondazioni dei nuovi conci dipenderà dalla profondità alla quale sarà trovata roccia compatta e potrà naturalmente variare da blocco a blocco. I sondaggi eseguiti hanno evidenziato che verso la sponda sinistra la roccia si trova a profondità maggiori rispetto a quella destra.

Il progetto non prevede di effettuare scavi più profondi delle fondazioni degli speroni esistenti. Per una maggiore sicurezza, è comunque previsto di dividere lo scavo in roccia in tre fasi.

Le fondazioni non saranno realizzate simultaneamente su entrambi i lati di un medesimo contrafforte, ma gli interventi saranno sfasati nel tempo.

Nel caso di infiltrazioni, nelle fosse di scavo saranno realizzati pozzi provvisori per la raccolta delle acque, nei quali saranno installate le pompe che resteranno in funzione fino al termine del getto delle fondazioni. I pozzi saranno realizzati mediante tubi di cemento di diametro 0.80 m, inglobati nel getto. Dopo la rimozione delle pompe questi ultimi saranno intasati con calcestruzzo.

Al fine di rilevare tempestivamente qualsiasi comportamento anomalo dell'opera durante i lavori di scavo e getto delle fondazioni, sarà predisposto un accurato programma di monitoraggio.

## 2. Iniezioni in fondazione della diga

Siccome il bacino sarà mantenuto in esercizio durante la fase di scavo delle fondazioni, potranno presentarsi delle infiltrazioni nella fossa di scavo, che renderebbero problematici sia lo scavo stesso che il successivo getto. Sono pertanto previste delle iniezioni d'impermeabilizzazione preliminare con l'obiettivo di creare un tampone sotto il piano di scavo ancor prima d'iniziare la rimozione del materiale alluvionale tra i contrafforti.

Le iniezioni d'impermeabilizzazione preliminari si renderanno necessarie solo nel caso di elevate venute d'acqua nella fossa di scavo (indicativamente  $> 5$  l/s per ogni fossa). In caso di infiltrazioni limitate, si ritiene sufficiente predisporre i pozzi di captazione ad una quota inferiore al piano di scavo. Per stabilire la necessità di un intervento preliminare d'impermeabilizzazione, saranno eseguiti dei fori di prova (indicativamente 3 per ogni fossa di scavo) e determinate le venute d'acqua in ogni foro mediante pompaggio.

Le iniezioni di contatto, il cui scopo è quello di migliorare le caratteristiche meccaniche e l'impermeabilità della roccia nella fascia di contatto con i getti di fondazione della diga, saranno eseguite solo al termine del getto delle fondazioni dei nuovi blocchi.

## 3. Getto dei nuovi conci

Prima di procedere al getto dei nuovi conci, saranno eseguite le demolizioni nei contrafforti esistenti per il passaggio del cunicolo di drenaggio. In seguito si procederà al riempimento dei vani con calcestruzzo da quota 639.20 m s.l.m. fino a quota 654.60 m s.l.m. In linea di principio l'altezza dei getti è prevista di 3.0 m, ma potrà essere adattata a dipendenza delle specifiche necessità.

I nuovi conci tra i contrafforti saranno generalmente costituiti da calcestruzzo non armato. Essi si estendono verso monte fino all'intradosso delle volte, mentre il paramento di valle rientra di circa 3 m rispetto al limite di valle dei contrafforti, con una pendenza analoga di 1 : 0.25.

Per evitare ogni possibile fessurazione del calcestruzzo in fase di maturazione, è previsto un giunto di ritiro al centro di ogni nuovo blocco, in corrispondenza quindi all'asse delle volte attuali. Il giunto è ritenuto necessario in quanto si prevede che, essendo l'adesione tra il calcestruzzo nuovo e la superficie dei contrafforti (che sarà opportunamente pulita con un getto d'acqua ad alta pressione prima del getto) elevata, si potrebbero sviluppare delle fessure dovute al ritiro nel calcestruzzo stesso piuttosto che nel contatto tra sperone e nuovo blocco. Per contro, prevedendo un giunto centrale in ogni nuovo blocco, il ritiro di svilupperà essenzialmente lungo questo giunto, che sarà in seguito iniettato per formare infine una struttura monolitica.

Allo scopo di non indurre sollecitazioni asimmetriche nei contrafforti esistenti, il getto dei nuovi conci (o meglio dei semi-conci) avverrà simultaneamente su entrambi i lati di un contrafforte esistente. È unicamente previsto uno sfasamento di una tappa di getto su un lato rispetto all'altro, in modo da contenere i gradienti termici all'interno del contrafforte.

#### 4. Tenuta idraulica della struttura

Al fine di limitare eventuali infiltrazioni attraverso la superficie di contatto tra contrafforti esistenti in muratura ed i nuovi conci in calcestruzzo, il progetto di adeguamento prevede la posa di un nastro di sigillatura (water-stop) in corrispondenza dei lembi di monte dei contrafforti. La posa e l'iniezione del giunto avverrà in fasi successive, seguendo le diverse tappe di getto.

Considerato che, nonostante la posa di questo nastro, non possono essere escluse delle modeste permeazioni attraverso la muratura in pietrame del contrafforte (aggirando di fatto il nastro di tenuta), il progetto prevede la possibilità di eseguire delle iniezioni d'impermeabilizzazione nel lembo di monte dei contrafforti (su uno spessore fino a 3 m).

Allo scopo di migliorare ulteriormente il comportamento idraulico dell'opera, impedendo la propagazione di possibili infiltrazioni attraverso la muratura o lungo la superficie di contatto tra nuovi conci e contrafforti esistenti, è previsto uno schermo di drenaggio a valle del nastro di tenuta e nella muratura dei contrafforti.

#### 5. Iniezione dei giunti di ritiro

Al fine di migliorare il comportamento trasversale dell'opera in particolare in relazione alle azioni sismiche e agli spostamenti della sponda destra, l'intervento prevede di iniettare i giunti di contrazione in asse di ciascun vano a ritiro avvenuto, realizzando con questo un'opera monolitica nel suo insieme.

La soluzione progettuale prevede d'iniettare il giunto in situazione di temperatura minima (nel periodo tra l'inverno e la primavera), limitando pertanto le tensioni nel giunto a sole compressioni ben al di sotto delle tensioni di compressione ammissibili sia del calcestruzzo dei conci sia della muratura dei contrafforti.

Per realizzare l'iniezione, saranno posate delle strisce di membrana bugnata di larghezza 2.0 m lungo l'intera superficie del giunto prima del getto del secondo semi-concetto del vano. L'iniezione sarà realizzata dal cunicolo di drenaggio. Un nastro di sigillatura sarà posato sull'intero perimetro esterno del giunto e del cunicolo, in modo da impedire perdite di miscela d'iniezione e migliorare la tenuta idraulica dell'opera.

Considerata la dimensione modesta dei getti, si prevede un'apertura assai ridotta della fessura di ritiro. Per questa ragione è previsto l'utilizzo di una boiaccia confezionata con microcementi.

### ***3.5.3 Cunicolo di servizio e di drenaggio nel corpo diga***

Per motivi legati prevalentemente all'esercizio dell'impianto, è previsto un cunicolo di servizio nel corpo della nuova struttura. Esso è denominato cunicolo di drenaggio nel tronco inferiore (a quota 639.40 m s.l.m.), dove sono ubicati dei fori di drenaggio in roccia, e cunicolo di servizio nei tratti superiori, dove si trovano l'accesso al cunicolo dalla sponda destra ed i locali valvole per gli scarichi di fondo (nuovo ed esistente).

La sezione tipo del cunicolo presenta una larghezza di 1.40 m ed un'altezza massima di 2.20 m (cunicolo di drenaggio) rispettivamente 2.50 m (cunicolo di servizio).

Sul lato monte del cunicolo è ubicata una canaletta di raccolta delle acque di drenaggio, nella quale sono anche intestati i fori di drenaggio in fondazione.

Le acque di drenaggio saranno convogliate in un pozzo pompe posto alla base del pozzo d'accesso del locale valvole del nuovo scarico di fondo. Visto che il livello massimo nella vasca di dissipazione durante eventi di piena (645.00 m s.l.m.) è superiore a quello del cunicolo di drenaggio, l'acqua non può essere evacuata per gravità ma è previsto un sistema di pompaggio attraverso una tubazione che forma un sifone nel pozzo di accesso allo scarico di fondo 2 per poi scaricare le acque nella vasca di dissipazione.

È prevista l'installazione di due pompe, una di esercizio ed una di riserva, ad inserimento ed arresto automatico.

L'accesso principale al cunicolo di servizio è posizionato in sponda destra, in modo da essere accessibile anche durante eventi di sfioro. Ai piedi della diga, sul paramento di valle del concio 2-3, è previsto un secondo accesso al cunicolo di drenaggio, che faciliterà gli interventi di manutenzione sia nella vasca di dissipazione che nel cunicolo stesso. Questo accesso non è tuttavia accessibile in situazione di sfioro, e dovrà essere munito di una porta blindata a tenuta stagna.

### ***3.5.4 Potenziamento dello scarico di superficie***

Lo studio idrologico ha evidenziato come la capacità attuale degli scarichi di superficie sia insufficiente per evacuare la portata al colmo di una piena con periodo di ritorno di 1.000 anni. Il progetto prevede dunque di aumentare la capacità complessiva dello scarico di superficie dall'attuale valore di 529 m<sup>3</sup>/s al valore di progetto pari a 820 m<sup>3</sup>/s, mediante i seguenti interventi:

- abbassamento di 25 cm della quota massima di regolazione;
- formazione di nuove soglie di sfioro con profilo più favorevole da un punto di vista idraulico;
- incremento della quota di massimo invaso di 38 cm, dagli attuali 660.74 m s.l.m. a 661.12 m s.l.m.

Il programma lavori prevede la demolizione delle soglie esistenti solo dopo che tutti i blocchi principali saranno completati fino a quota 654.20 m s.l.m. Saranno rimosse solo le parti delle soglie che interessano i vani (mediante un taglio del calcestruzzo a filo del contrafforti), mentre le parti che appoggiano sui contrafforti e che sostengono le pile in calcestruzzo esistenti saranno mantenute.

Analogamente ai nuovi blocchi, anche le soglie di sfioro saranno gettate in due fasi.

L'aerazione della vena sfiorante sarà garantita mediante dei deflettori, che provvederanno a staccare la vena dai contrafforti esistenti, favorendo così un'aerazione ottimale del flusso.

Al fine di migliorare le condizioni idrauliche d'avvicinamento dell'acqua agli sfioratori, le pile in calcestruzzo sui lati delle soglie saranno prolungate di circa 1.40 m verso monte e sagomate con forma arrotondata. È inoltre prevista la chiusura con calcestruzzo del primo arco sul lato valle della passerella d'accesso alla torretta di comando degli scarichi di fondo fino alla quota 661.12 m s.l.m.

Infine, i tamponamenti esistenti della prima e della seconda luce verso la sponda destra saranno adeguatamente consolidati mediante intasamento degli archetti con calcestruzzo e l'esecuzione di un nuovo muro, anch'esso in calcestruzzo, tra il tamponamento e la passerella di coronamento.

### ***3.5.5 Adeguamento della vasca di dissipazione***

È prevista l'esecuzione di 4 nervature di larghezza 1 m nella soglia in calcestruzzo di valle allo scopo di abbassare il livello dell'acqua nella vasca in assenza di sfioro, quindi anche delle sottopressioni sul lato valle della diga, alla quota del torrente (circa 636.50 m s.l.m.). Queste nervature contribuiscono inoltre ad evacuare parte dei detriti che potrebbero depositarsi nella vasca di dissipazione a seguito dell'apertura del nuovo scarico di fondo. Nonostante la presenza di queste aperture, in caso di tracimazione della diga, la vasca sarà rapidamente riempita, con un funzionamento idraulico identico a quello attuale.

### ***3.5.6 Adeguamento dello scarico di fondo 1 in sponda destra (esistente)***

L'opera di presa dello scarico di fondo esistente non sarà modificata rispetto alla configurazione attuale. Le paratoie lenticolari esistenti saranno mantenute ed impiegate in futuro come panconi durante le operazioni di manutenzione delle nuove paratoie installate a valle.

Allo scopo di integrare le nuove paratoie dello scarico di fondo e la relativa camera valvole nel nuovo concio della diga, è previsto di prolungare di circa 7.0 m i due condotti esistenti con tubazioni metalliche di diametro 1.00 m inglobate nel getto.

Al termine del tratto blindato saranno installate le nuove paratoie piane azionate mediante motore elettrico, le quali saranno impiegate come organi principali di servizio.

La capacità complessiva dello scarico di fondo esistente diminuirà dagli attuali 30.6 m<sup>3</sup>/s (nel caso di massimo invaso) a circa 19.8 m<sup>3</sup>/s. Questa riduzione di capacità non pone tuttavia particolari inconvenienti dal punto di vista della sicurezza dell'impianto, in quanto è prevista la formazione di uno scarico di fondo aggiuntivo.

### ***3.5.7 Scarico di fondo 2 in sponda sinistra (nuovo)***

Lo scarico di fondo aggiuntivo dello sbarramento, avente una capacità notevolmente superiore rispetto agli organi attuali, è ubicato in sponda sinistra, nel concio tra i contrafforti n. 2 e n. 3.

Le ragioni che hanno portato a questa ubicazione del nuovo organo, sul lato opposto rispetto a quello attuale, sono principalmente le seguenti:

- più efficace rimozione dei sedimenti nella zona della presa e lungo il paramento di monte della diga, visto che il letto naturale del Torrente Scoltenna attraversa la valle da destra verso sinistra proprio a ridosso dello sbarramento;
- migliore accesso per la rimozione con mezzi meccanici dei sedimenti nel bacino, per permettere la costruzione dell'opera di presa del nuovo organo di scarico;
- migliore gestione della portata del Torrente Scoltenna durante l'esecuzione dei lavori attraverso gli scarichi di fondo esistenti.

Il nuovo scarico di fondo si compone di un'opera di presa in calcestruzzo, la cui soglia si trova a quota 643.24 m s.l.m., studiata per limitare le perdite di carico d'imbocco e per aumentare quindi la capacità di scarico.

Verso valle la condotta prosegue orizzontalmente con una sezione rettangolare di larghezza 2.0 m e altezza 2.5 m fino alle due paratoie, poste a 14.6 m, rispettivamente 16.10 m dall'imbocco. A valle della seconda paratoia la sezione si allarga verso l'alto per garantire un'adeguata aerazione del flusso.

La condotta sarà interamente blindata nel tratto in pressione tra l'opera di presa e le paratoie, mentre nel tratto di valle è previsto il blindaggio unicamente della parte inferiore della sezione, fino ad un'altezza di 2.50 m. Tale blindaggio risulta necessario per escludere fenomeni d'erosione del calcestruzzo legati al transito dei sedimenti.

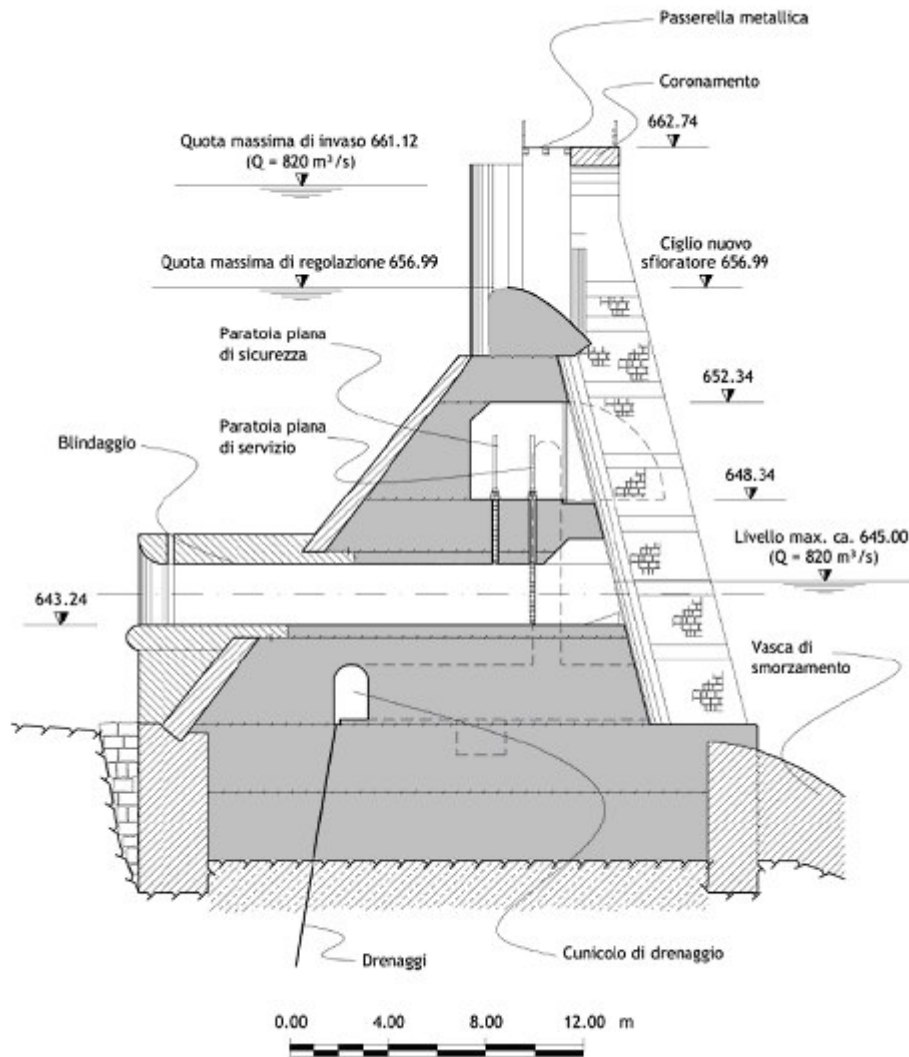
Il nuovo scarico di fondo sarà munito di due paratoie piane a strisciamento; una paratoia di servizio, utilizzata per le normali operazioni d'esercizio ed una paratoia di sicurezza, ubicata a monte, utilizzata durante le operazioni di manutenzione della prima. In corrispondenza dell'imbocco sono inoltre previste delle guide per la posa di panconi provvisori, che tuttavia saranno utilizzati unicamente durante l'esecuzione dei lavori.

Le paratoie sono azionate mediante pistoni idraulici alloggiati nella camera delle valvole sopra la condotta dello scarico. L'accesso permanente alla camera delle valvole è garantito attraverso la galleria di drenaggio, mentre un secondo accesso, di dimensioni maggiori, è ubicato sul paramento di valle della diga, alla medesima quota del locale valvole. Questo accesso, non utilizzabile in condizioni di sfioro, facilita il trasporto di materiale ingombrante all'interno della camera durante le operazioni di montaggio e/o manutenzione delle paratoie.

Il flusso è scaricato nella vasca di dissipazione. Le nervature di larghezza 1.0 m previste nella traversa in calcestruzzo a valle della vasca permetteranno l'evacuazione delle acque e dei sedimenti durante l'apertura dell'organo di scarico. Naturalmente è possibile che una certa parte di sedimenti si depositerà nel bacino di smorzamento, tuttavia essa sarà rimossa e trasportata a valle in occasione di eventi di piena con tracimazione dalla diga.

In corrispondenza dello sbocco sono posizionati due deflettori in lamiera che permettono l'apertura a ventaglio del flusso, in modo da evitare la formazione di correnti circolari nel sottostante bacino e contribuire alla dissipazione di una parte dell'energia cinetica nell'aria.

La sezione tipo dello scarico di fondo 2 è illustrata nella seguente Figura 3.4.



**Figura 3.4 – Sezione tipo del nuovo scarico di fondo**

Da un punto di vista costruttivo, la realizzazione del nuovo scarico di fondo richiederà una sequenza esecutiva relativamente complessa, suddivisa nell'arco delle due stagioni lavorative previste.

Nel corso del primo anno si interverrà solo nella parte destra dello sbarramento, garantendo una sufficiente capacità di tracimazione dalle luci di sfioro poste sul lato sinistro. Nel corso del secondo anno di lavoro la sequenza degli interventi sarà invertita, completando i lavori sulla parte sinistra della diga e permettendo la tracimazione su quella opposta.

La costruzione del concio 2-3, dove è ubicato il nuovo scarico di fondo, è pianificata nel corso del secondo anno di cantiere. Proprio per evitare di dover eseguire il varco nella volta esistente contemporaneamente al getto del blocco, esponendo così l'area di cantiere a possibili allagamenti in caso di aumento della portata del torrente, è stata studiata una soluzione che permette di completare l'opera di presa del nuovo scarico di fondo nel corso del primo anno di cantiere, contemporaneamente al getto dei conci 4-5 (semi-concio destro), 5-6, 6-7 e 7-8.

Nell'anno successivo, quando saranno realizzati gli interventi sul lato sinistro della diga, l'imbocco del nuovo scarico di fondo sarà chiuso mediante panconi provvisori.

Questa sequenza permette tra l'altro una maggiore riserva di tempo per quanto concerne la rimozione dei sedimenti dal bacino, per la quale si avrà a disposizione, se necessario, tutta la prima stagione d'intervento.

La sequenza esecutiva dell'opera di presa del nuovo scarico di fondo sarà pertanto la seguente:

- Rimozione completa (fino alla quota superiore del taglione di monte) dei sedimenti a ridosso del paramento di monte delle volte, tra la sponda sinistra ed il contrafforte 3. Lo scavo sarà eseguito con mezzi meccanici per i quali sarà creata una rampa di accesso partendo dalla strada d'accesso esistente in sponda sinistra.
- Pulizia delle superfici dell'opera esistente.
- Prima fase di getto dell'opera di presa (fino a quota 642.24 m s.l.m.).
- Apertura del vano rettangolare nella volta esistente, mediante disco o filo diamantato.
- Messa in opera del blindaggio dall'imbocco dello scarico di fondo fino all'intradosso della volta.
- Ultimazione del getto dell'opera di presa, da quota 642.24 m s.l.m. a 646.94 m s.l.m.
- Messa in opera dei panconi provvisori all'imbocco della presa.

### **3.5.8 Adeguatezza della strumentazione di controllo della diga**

La strumentazione per il controllo della diga si compone attualmente dei seguenti elementi:

- misure idrometeorologiche (livello d'invaso, temperatura aria acqua, precipitazioni, ecc.)
- 2 pendoli rovesci, installati in corrispondenza dei contrafforti no. 3 e no. 6, per la misura degli spostamenti destra-sinistra e monte-valle;
- 2 estensimetri verticali, pure installati nei contrafforti no. 3 e no. 6, per la misura degli spostamenti verticali;
- collimazione a filo teso composta da sei postazioni sul coronamento, per la misura degli spostamenti monte-valle della sommità dei contrafforti no. 2 ÷ 6 e no. 8;
- estensimetro orizzontale a tre basi al piede del contrafforte no. 8, in direzione inclinata di 45° rispetto all'asse diga, per determinare gli spostamenti relativi tra sponda destra e diga;
- livellazione del coronamento della diga, riferita all'estensimetro verticale nel contrafforte no. 6 (16 postazioni);
- misura mediante estensimetri dei movimenti della lesione nella prima volta verso la spalla destra;
- livellazione del piede della diga (6 postazioni);
- misura delle perdite attraverso lo sbarramento e la spalla destra.

In linea di principio questa strumentazione, ad eccezione della livellazione al piede della diga, sarà mantenuta anche al termine dei lavori di adeguamento dello sbarramento. Al fine di completare il quadro delle informazioni necessarie per una corretta interpretazione delle misure di controllo, si prevede di integrare la strumentazione con gli elementi seguenti:

- installazione di termometri per la misura della temperatura del calcestruzzo nella sezione della diga in prossimità del contrafforte no. 6, dove sono installati anche un pendolo rovescio e un basimetro verticale;
- installazione di piezometri lungo l'asse del cunicolo di drenaggio per la misura delle sottopressioni agenti sulla fondazione della diga (uno per ogni vano);



- installazione di alcuni punti di misura delle infiltrazioni nel cunicolo di drenaggio;
- realizzazione di un pendolo rovescio aggiuntivo in corrispondenza del contrafforte 8, dotato di una stazione di misura alla quota del coronamento ed una in corrispondenza dell'accesso al cunicolo di servizio.
- installazione di alcuni punti di controllo topografico in sommità dei contrafforti dove sono ubicati i pendoli rovesci ed alla base del pendio in sponda destra.

Il programma di monitoraggio della diga non sarà interrotto durante l'esecuzione dell'intervento.

### 3.5.9 Attività di rimozione dei sedimenti dall'invaso

Al fine di garantire la funzionalità agli organi di scarico della diga e per ripristinare la capacità di invaso della stessa, il progetto prevede la rimozione completa (fino alla quota superiore del taglione di monte) del materiale sedimentatosi a ridosso del paramento di monte delle volte. La Figura 3.5 mostra l'attuale livello di interrimento dell'invaso immediatamente a monte dello sbarramento.

Il volume del materiale da asportare è stimato dai progettisti in circa 22.500 m<sup>3</sup>, che saranno rimossi con l'ausilio di mezzi meccanici che potranno discendere all'interno dell'invaso per mezzo di una rampa di accesso appositamente realizzata a partire dalla strada d'accesso esistente in sponda sinistra.



**Figura 3.5 – Vista del bacino idroelettrico immediatamente a monte dello sbarramento**

Il progetto prevede di allocare il materiale rimosso presso alcune aree site a monte dell'invaso, in corrispondenza dei versanti posti in sinistra del Torrente Scoltenna. Le aree coinvolte, la cui esatta ubicazione è indicata negli elaborati progettuali riportati negli Allegati D – *Planimetria dell'area per il riutilizzo dei sedimenti* ed E – *Rilievo dell'area per il riutilizzo dei sedimenti*, presentano una superficie complessiva pari a circa 32.290 m<sup>2</sup> e su di esse sarà riportato uno strato di sedimenti avente spessore medio pari a 0,8 m.

### 3.6 Analisi della fase di costruzione

#### 3.6.1 Tempi di realizzazione

Per la realizzazione completa di tutte le attività previste e sin qui illustrate si prevede di impiegare circa 22 mesi di lavoro comprensivi delle operazioni di allestimento e rimozione dei cantieri, nonché delle prove e dei collaudi.

Come si evince dal cronoprogramma di massima delle attività di cantiere riportato nell'elaborato progettuale D6482105308 (Allegato F – Cronoprogramma), i lavori saranno eseguiti nell'arco di 2 stagioni lavorative, prevedendo una sospensione delle attività nel periodo compreso tra fine ottobre e fine aprile, quando vi è un maggiore probabilità che, in coincidenza di eventi di piena, si manifestino eventi di sfioro.

Durante il primo anno si interverrà solo nella parte destra dello sbarramento, garantendo una sufficiente capacità di tracimazione dalle luci di sfioro poste sul lato sinistro, mentre nel corso del secondo anno la sequenza degli interventi sarà invertita, completando i lavori sulla parte sinistra della diga e permettendo la tracimazione su quella destra. Nei mesi a cavallo tra la prima fase e la seconda fase, quando si potranno manifestare eventi di sfioro con portate consistenti, la capacità dello scarico di superficie sarà pienamente ristabilita, permettendo la tracimazione attraverso tutte le attuali 6 luci di sfioro.

Nello specifico, gli interventi principali programmati nel corso del primo anno d'attività possono essere riassunti come segue:

- installazioni di cantiere;
- scavo delle fondazioni all'interno dei vani 4-5, 5-6, 6-7 7-8, e getto dei blocchi 4-5 (solo metà di destra) 5-6, 6-7 e 7-8 fino a quota 654.20 m s.l.m., comprese tutte le lavorazioni accessorie;
- adattamento dello scarico di fondo attuale, compresa l'installazione delle componenti elettromeccaniche;
- rimozione dei sedimenti a ridosso della diga sulla parte sinistra del bacino per permettere la costruzione dell'opera di presa per il nuovo scarico di fondo; le attività di rimozione del materiale sedimentato all'interno dell'invaso avranno una durata complessiva di circa 3,5 mesi.

Nel corso del secondo anno di cantiere saranno invece eseguite tutti i rimanenti interventi:

- scavo delle fondazioni all'interno dei vani 1-2, 2-3, e 3-4, getto dei blocchi 1-2, 2-3, 3-4 e 4-5 (metà di sinistra) fino a quota 654.20 m s.l.m., comprese tutte le lavorazioni accessorie;
- demolizione delle soglie di sfioro attuali, costruzione delle nuove soglie e adeguamento delle pile in calcestruzzo;
- completamento del nuovo scarico di fondo, compresa l'installazione delle componenti elettromeccaniche;
- installazione della passerella di coronamento;
- installazione della strumentazione di monitoraggio.

È opportuno considerare che il programma dei lavori in fase realizzativa potrebbe variare a causa di eventuali condizioni difformi da quelle previste, alle quali sono esposte le attività di cantiere.

### 3.6.2 *Insedimenti di cantiere*

Per l'esecuzione dei lavori, poiché gli spazi disponibili per le installazioni di cantiere in prossimità della diga risultano essere relativamente limitati, il progetto prevede di utilizzare gli spazi disponibili lungo la strada di accesso in sponda sinistra. In quest'area saranno ubicati gli uffici, i magazzini, i servizi, e saranno allestiti i depositi per gli inerti ed il materiale ingombrante.

Per l'installazione di tale cantiere, che occuperà una superficie complessiva di circa 1.500 m<sup>2</sup>, non sono previste particolari opere di movimento terra in quanto l'area si presenta già abbastanza pianeggiante ed adatta allo scopo. Si prevede tuttavia lo spianamento per la posa in opera delle baracche di cantiere o quanto meno l'utilizzo di travi e tavole in legno per la livellazione del piano di appoggio.

L'area di cantiere a valle della diga sarà adeguatamente protetta da eventuali sfioramenti di portata dalla diga durante l'intero periodo dei lavori.

Gli insediamenti di cantiere sono rappresentati nell'elaborato progettuale D6482105309 (Allegato G - *Aree di cantiere*).

Per quanto concerne le aree nelle quali sarà allocato il materiale sedimentato rimosso dall'invaso della diga, site a monte in corrispondenza dei versanti posti in sinistra del Torrente Scoltenna, l'attività non necessita di alcuna apposita installazione di cantiere.

La movimentazione di materiali, macchinari ed attrezzature nell'area di cantiere al piede della diga avverrà essenzialmente per mezzo di una gru installata sul coronamento, con un braccio di 55 m, in grado di operare sull'intera lunghezza della diga. Per la sua posa dovrà essere parzialmente rimossa la passerella metallica e saranno temporaneamente rialzate le pile in calcestruzzo esistenti fino alla medesima quota della passerella di coronamento. Sarà quindi formato un piano di lavoro di larghezza 4 m sul coronamento, mediante la posa di travi in acciaio appoggiate da contrafforte a contrafforte. Se necessario potranno essere installati degli argani su monorotaia alla sommità dei vani, per facilitare la movimentazione dei materiali nelle zone non raggiunte dalla gru.

### 3.6.3 *Accessibilità alle opere*

L'accesso all'area interessata dalle attività di cantiere è costituito dalla strada in sponda sinistra che, dall'abitato di Riolunato, conduce agli edifici di guardia e di servizio a lato del coronamento diga, unitamente all'opera di presa. Il coronamento è accessibile unicamente a piedi, attraverso una passerella che costeggia il locale di guardia.

L'accesso da parte dei mezzi di cantiere all'area di invaso interessata dalla rimozione del materiale sedimentato sarà garantito da una rampa di accesso appositamente realizzata a partire dalla strada d'accesso esistente in sponda sinistra.

I mezzi adibiti al trasporto dei sedimenti rimossi percorreranno la nuova rampa di accesso fino alla strada esistente in sponda sinistra del bacino, interna alla proprietà, sulla quale proseguiranno fino all'accesso su via Medale, dove proseguiranno per circa 50 m fino all'imbocco con via Groppo. La via Groppo sarà percorsa per circa 50 m in direzione Sud, fino all'accesso, in località Luna, di una strada sterrata attraverso la quale si accede alla zona dove sarà riportato il materiale asportato dal bacino. I

tratti di questa strada sterrata, ove necessario, saranno rettificati al fine di avere pendenze più basse e saranno oggetto di modesto plateamento e riporto con misto di materiale di cava (Allegato H - *Planimetria e sezioni della sistemazione dei materiali di scavo provenienti dal serbatoio di Riolunato*). Lungo il percorso sarà garantito il convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale e saranno realizzati, ove necessario opportuni attraversamenti e canalette di raccolta di tali acque.

Al termine dei lavori è prevista la sistemazione della viabilità di accesso tramite ripristino della morfologia e ricarica delle strade sterrate.

#### **3.6.4 Smantellamento delle installazioni e ripristino dei luoghi**

Tutte le installazioni di cantiere verranno smantellate al termine dei lavori e il terreno da esse occupato sarà sistemato, con ripristino parziale o totale della morfologia.

In tali siti si potrà procedere alla rinaturalizzazione favorendo l'insediamento naturale e spontaneo della vegetazione presente ed eventualmente procedendo ad una semina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

#### **3.6.5 Fabbisogno di risorse**

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere in progetto è stimato in 13.000 m<sup>3</sup>. Il progetto considera la possibilità di confezionare il calcestruzzo presso la zona di estrazione d'inerti esistente a monte del bacino e di trasportarlo alla zona d'impiego mediante nastri convenzionali.

#### **3.6.6 Produzione di rifiuti**

Per caratterizzare i materiali sedimentati da rimuovere dall'invaso, stimati pari ad un volume complessivo di circa 22.500 m<sup>3</sup>, è stata eseguita una campagna di prelievo e analisi di n. 3 campioni a profondità di 1-1,5 m. I risultati di tale campagna hanno evidenziato che i campioni prelevati sono da classificarsi come rifiuti non pericolosi, conformi ai valori limite imposti dal D.M. 5 febbraio 1998 "*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 19, n. 22*" e s.m. e i., per cui riutilizzabili per l'esecuzione di terrapieni.

Il materiale proveniente dalle operazioni di demolizione, stimato pari a circa 700 m<sup>3</sup>, sarà conferito in discarica autorizzata in ottemperanza con la normativa vigente.

#### **3.6.7 Flussi di traffico durante i lavori**

I flussi più consistenti di traffico pesante, previsti in relazione al trasporto del materiale rimosso dalla diga di Riolunato, si verificheranno, nel periodo compreso tra Maggio e Agosto del primo anno di lavori, momento in cui la rimozione dei sedimenti entrerà nel vivo dell'attività.

Si prevede di trasportare verso le aree di deponia site lungo il versante in sinistra a monte dell'invaso circa 22.500 m<sup>3</sup> di materiale di scavo.

Assumendo, come da progetto, la capacità di carico dei mezzi adibiti al trasporto del materiale pari a 15 m<sup>3</sup>, ne deriva un traffico lungo la viabilità interessata di circa 1.500 camion, equivalente a 3.000

passaggi complessivi nell'arco dei 3,5 mesi previsti per l'esecuzione dei lavori. Si prevede dunque un traffico medio di circa 40 camion/giorno lungo il tragitto che collega l'area di scavo con l'area di riporto. I mezzi adibiti al trasporto del materiale percorreranno la rampa di accesso realizzata a partire dalla strada di accesso esistente lungo la sponda sinistra e lungo un percorso di circa 1 km attraverso strade prevalentemente sterrate, sino a raggiungere i siti individuati per la deponia.

A tali flussi di traffico si aggiungerà quello relativo al trasporto del materiale proveniente dalle operazioni di demolizione in direzione del punto di conferimento finale; esso corrisponderà ad un numero complessivo di circa 90 passaggi di mezzi pesanti (1-2 passaggi/giorno). Poiché le attività di demolizione saranno distribuite durante l'intera fase di realizzazione delle opere, tali flussi di traffico non incrementeranno in maniera significativa il numero di passaggi giornalieri dei mezzi adibiti alla movimentazione del materiale estratto dal bacino.

Gli incrementi di traffico connessi al transito per il raggiungimento del cantiere durante tutte le altre fasi dell'intervento nonché quelli relativi agli spostamenti delle maestranze saranno trascurabili.

## 4 CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DAL PROGETTO

### 4.1 Premessa

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle indicazioni ricavate da numerosi studi di impatto svolti in precedenza per progetti analoghi a quello in esame, oltre che sui requisiti riportati nella legislazione vigente in materia e soprattutto sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate ai fini dello studio con questo procedimento sono:

- Atmosfera, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e determinare la significatività delle emissioni generate dagli interventi in progetto;
- Ambiente idrico, per valutarne la qualità attuale e durante gli interventi in progetto, in relazione all'importante ruolo che esso ricopre per la vita degli ecosistemi che caratterizzano l'area in esame, prettamente di tipo fluviale;
- Suolo e sottosuolo, per valutare le caratteristiche delle aree interessate dalla presenza dello sbarramento soggetto a manutenzione e quelle interessate dalla sistemazione dei sedimenti estratti dall'invaso;
- Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, in virtù delle caratteristiche di naturalità del sito interessato dagli interventi in progetto, con particolare attenzione per le aree destinate alla deponia del materiale estratto dal bacino;
- Rumore, per la valutazione degli effetti dell'incremento dei livelli di clima acustico durante la realizzazione degli interventi in progetto, in particolare il flusso di traffico dei mezzi adibiti al trasporto del materiale estratto verso le aree di recupero;
- Paesaggio, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area.

### 4.2 Atmosfera

#### 4.2.1 Climatologia e meteorologia

L'Italia, compresa tra i 37° e 47° di latitudine Nord, rientra nell'area dei suddetti climi temperati, indicati come di tipo C nell'ambito della suddivisione dei climi su scala mondiale delineata nel 1931 dal meteorologo e geofisico Köppen (Pinna, 1978), considerata come una delle più coerenti e particolareggiate classificazioni climatiche tra quelle finora proposte.

Il geografo M. Pinna (Mennella, 1973) allo scopo di adottare una classificazione sufficientemente corretta e adatta alle condizioni proprie del territorio italiano, di estensione limitata, ma comprendente un'ampia classe di climi temperati, in occasione della rassegna dei dati termici relativi al trentennio 1926 -1955, curata dal 1966 al 1969 dal Servizio Idrografico, ha proceduto all'inquadramento dei climi italiani in una suddivisione più significativa e basata sull'analisi del regime termico dell'Italia, cioè



sull'analisi della temperatura media annua, sulla temperatura dei mesi estremi e sui valori dell'escursione.

L'orografia e l'altitudine risultano essere tra i parametri climatici più efficienti che giustificano la frequenza dei fenomeni nelle diverse località e i limiti del loro campo di variazione entro congrui periodi di tempo. La climatologia dinamica, basata sull'analisi di questi fattori, considerando il tipo e la frequenza delle masse d'aria, integra quella statica o classica e, con dati concreti e utilizzabili, riesce a rendere l'aspetto fondamentale delle principali manifestazioni meteorologiche in ciascuna zona.

Sulla base di tali fattori climatici l'integrazione della classificazione delineata da Pinna (Pinna, 1978) ha permesso a Mennella di prospettare una più completa classificazione dei climi italiani. Tale classificazione dinamica suddivide il territorio della Penisola Italiana in 15 Compartimenti che individuano insiemi di territori, più o meno vasti o circoscritti, caratterizzati da un complesso di caratteristiche climatiche sostanzialmente omogenee e, comunque, abbastanza ben definite.

Nel presente studio le informazioni per la definizione del carattere climatologico sono ricavate dalla raccolta "Il clima di Italia" (Mennella, 1973) ove è presentata la climatologia dinamica dei diversi compartimenti climatici con i quali è suddivisa la penisola italiana. Le serie storiche dei dati presi in esame in tale lavoro hanno diverse fonti: l'Istituto di fisica dell'Atmosfera del C.N.R., il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, il Servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici e quello della Marina, ecc.

#### 4.2.1.1 Caratteristiche del clima

In quasi tutta la Regione Emilia Romagna il clima è di tipo semicontinentale con una predominanza di estati calde e inverni rigidi. Da un lato le montagne non sono così alte da incidere in modo sostanziale sugli andamenti meteorologici, dall'altro l'influsso mitigatore del mar Adriatico non è così marcato come lungo le coste più meridionali del Mediterraneo. La temperatura media annua a Bologna è di 14 °C, passando da una media invernale di 2 °C a una media estiva di 25 °C (è una variazione termica annua notevole, che ben sottolinea la continentalità del capoluogo emiliano). Sulla costa i valori cambiano in media di circa 2-3 °C: gli inverni sono quindi freschi e le estati meno calde, ma soprattutto non si registrano gli eccessi delle zone interne. La media della piovosità per la regione è sui 750 mm annui; le precipitazioni più copiose (sui 1500 mm) cadono sui rilievi, mentre le aree più asciutte (sui 600 mm) sono il delta del Po e le Valli di Comacchio. I minimi delle precipitazioni si hanno d'estate, i massimi si verificano in autunno e in primavera; gli inverni sono relativamente nevosi. Infine, nel tardo autunno e in inverno, a nord della linea Bologna-Ravenna si possono formare nebbie anche molto fitte.

La classificazione dei climi italiani secondo lo schema generale proposto dal Köppen basato solo su considerazioni termiche, esamina la temperatura media annua, quella dei mesi estremi e dei valori dell'escursione, collocando dunque la regione Emilia Romagna, ad esclusione delle aree più elevate, nella tipologia dei climi temperati, in particolare nel *clima temperato subcontinentale*, caratterizzato da:

- media annua compresa tra 10 e 14.4 °C;
- media del mese più freddo compresa tra -1 e 3.9 °C;
- da 1 a 3 mesi con temperatura media maggiore o uguale a 20°C;
- escursione annua superiore a 19 °C.

L'orografia e l'altitudine sono tra i parametri climatici più efficienti che giustificano la frequenza dei fenomeni nelle diverse località e i limiti della loro variabilità entro congrui periodi. La climatologia dinamica, basata sull'analisi di questi fattori, considerando il tipo e la frequenza delle masse d'aria, integra quella statica o classica e, con dati concreti e utilizzabili, riesce a rendere l'aspetto fondamentale delle principali manifestazioni meteorologiche in ciascuna zona.

Secondo la più completa e specifica *classificazione dinamica* del clima italiano, condotta dal Mennella, il territorio dell'Emilia Romagna rientra in tre diversi compartimenti climatici:

- Valle Padana;
- Versante Padano dell'Appennino;
- Regione dell'Adriatico Settentrionale.

Nel seguito verranno prese in esame le caratteristiche climatiche del solo Versante Padano dell'Appennino in quanto scenario dell'ubicazione della Diga di Riolunato e degli interventi di adeguamento in progetto.

#### 4.2.1.2 Andamento delle temperature

L'analisi della *temperatura media* viene introdotta considerando la ripartizione in zone altimetriche, come riportata da Mennella, in modo da seguire il progressivo decremento del parametro con crescere della quota e per vagliare le eventuali inversioni.

Dall'analisi dei valori medi mensili, il mese di gennaio risulta essere il più freddo; solo le medie mensili relative alle quote superiori ai 2000 m risultano esterne all'intervallo (-1 °C, 3.9 °C) che secondo lo schema generale del Köppen caratterizza il *clima temperato subcontinentale* per i territori italiani. Il mese di luglio risulta essere quello più caldo e la media mensile di agosto supera quella di giugno (come si verifica in quasi tutta l'Italia peninsulare e insulare).

Nel seguente prospetto sono riportati i valori medi per fascia altimetrica elaborati nello studio di classificazione condotto da Mennella che ha preso in riferimento le medie mensili e annuali delle temperature misurate nelle stazioni ubicate sul Versante Padano dell'Appennino Tosco-Emiliano:

| Caratteristiche termiche del Versante Padano dell'Appennino        |         |        |        |         |      |            |
|--|---------|--------|--------|---------|------|------------|
| Temperature medie per mesi caratterizzatori delle singole stagioni |         |        |        |         |      |            |
| VERSANTE PADANO DELL'APPENNINO                                     | Gennaio | Aprile | Luglio | Ottobre | Anno | Escursione |
| <b>Bassa Collina</b><br>tra 250 e 400 m                            | 1.5     | 11.4   | 22.1   | 12.5    | 11.8 | 20.0       |
| <b>Alta Collina</b><br>tra 400 e 550 m                             | 1.8     | 11.0   | 22.4   | 12.9    | 11.9 | 20.5       |
| <b>Bassa Montagna</b><br>tra 550 e 750 m                           | 1.6     | 10.0   | 21.1   | 12.3    | 11.1 | 19.5       |
| <b>Media Montagna</b><br>tra 750 e 1000 m                          | 0.9     | 8.7    | 19.6   | 10.6    | 9.8  | 18.5       |
| <b>Alta Montagna</b><br>tra 1000 e 1250 m                          | -0.5    | 6.9    | 18.2   | 9.3     | 8.3  | 18.7       |
| <b>Oltre i 2000 m</b><br>Monte Cimone                              | -5.3    | 0.5    | 11.0   | 3.7     | 2.3  | 16.3       |

Tra le principali caratteristiche termiche del versante padano dell'Appennino Tosco-Emiliano è possibile osservare:

- nel mese di gennaio si evidenzia un'inversione termica tra i 400 e 550 m di altitudine (tra alta collina e bassa montagna) e la stazionarietà del parametro fino ai 750 m di altitudine (bassa montagna). La caduta di temperatura aumenta con la quota in ragione di mezzo grado ogni 100 m dai 1000 ai 2000 m di altitudine, che rappresenta la norma;
- il valore medio mensile di gennaio, che dalla altitudine di 250 m fino ai 750 m rimane stazionario, intorno al valore di 1.6 °C, testimonia che l'aria fredda che nei mesi invernali converge e si accumula nella Zona Assiale Padana (alla quale compete un valore medio mensile pari a 0.5 °C), oltre a provenire dalle pendici alpine, proviene anche da quelle appenniniche;
- l'inversione termica, riscontrabile dalle variazioni del parametro tra le altimetrie della collina e quelle della montagna, è evidenziabile anche negli altri mesi presi a riferimento;
- i gradienti di temperatura media mensile tra i 1000 e 2000 m differiscono con il mese di osservazione: gennaio evidenzia un valore di mezzo grado ogni 100 m; aprile e ottobre si attestano ad un gradiente di 0.6 °C mentre luglio di 0.7 °C;
- i valori delle medie annuali superano i 10 °C fino alle altitudini di 750 m (collina e bassa montagna), cosicché le stazioni ubicate entro tali altitudini possono venire ricondotte nella classe dei climi temperati subcontinentali, caratterizzati, come indicato dallo schema di Köppen, da valori compresi nell'intervallo di 10 e 14.4 °C. Da tale classe rimangono invece escluse le stazioni ubicate alle quote superiori ai 750 m;
- l'escursione media annua supera i 19 °C, valore di riferimento previsto per le aree comprese nella classe dei climi temperati subcontinentali, per le stazioni del Versante Padano dell'Appennino ubicate fino alla quota dei 750 m (collina e bassa montagna).

Le considerazioni delle *medie mensili delle temperature massime diurne e di quelle minime* risultano molto utili sia per la conoscenza diretta dei valori che la temperatura assume nei vari mesi, sia per la determinazione immediata dell'escursione media diurna nei singoli mesi, nel seguente prospetto vengono presentati quelli dei mesi di gennaio, aprile, luglio e ottobre, considerati caratterizzanti le varie stagioni (inverno, primavera, estate e autunno).

| Temperature medie diurne mensili, Medie delle massime e delle minime, Escursione media diurna |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |  |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|--|
| Versante Padano dell'Appennino  | Gennaio     |            | Aprile      |            | Luglio      |            | Ottobre     |            | Anno        |            |             |  |
|   | Massima med | esc minima | Massima med | esc minima | Massima med | esc minima | Massima med | esc minima | Massima med | esc minima | Massima med |  |
| <b>Bassa Collina</b><br>tra 250 e 400 m   | 4.4         |            | 15.5        |            | 27.2        |            | 15.7        |            | 15.8        |            |             |  |
|   | 1.5         | 5.9        | 10.8        | 9.2        | 21.8        | 10.7       | 12.3        | 6.7        | 11.6        | 8.4        |             |  |
|   |             | -1.3       |             | 6.4        |             | 16.5       |             | 8.9        |             | 7.4        |             |  |
| <b>Alta Collina</b><br>tra 400 e 550 m  | 5           |            | 15.2        |            | 27.3        |            | 16.7        |            | 16.0        |            |             |  |
|   | 1.8         | 6.4        | 10.8        | 8.8        | 21.9        | 10.9       | 12.8        | 8.0        | 11.7        | 8.5        |             |  |
|   |             | -1.4       |             | 6.4        |             | 16.4       |             | 8.7        |             | 7.5        |             |  |
| <b>Bassa Montagna</b><br>tra 550 e 750 m  | 5.4         |            | 14.3        |            | 25.6        |            | 15.8        |            | 15.1        |            |             |  |
|   | 1.6         | 7.7        | 10.0        | 8.6        | 20.7        | 9.8        | 12.2        | 7.3        | 11          | 8.3        |             |  |
|   |             | -2.3       |             | 5.6        |             | 15.8       |             | 8.5        |             | 6.8        |             |  |
| <b>Media Montagna</b><br>tra 750 e 1000 m   | 2.9         |            | 11.9        |            | 24.2        |            | 13          |            | 12.8        |            |             |  |
|   | 0.0         | 5.8        | 7.8         | 8.1        | 19.3        | 9.8        | 10.0        | 6.0        | 9.1         | 7.3        |             |  |
|   |             | -2.9       |             | 3.8        |             | 14.4       |             | 7          |             | 5.5        |             |  |
| <b>Alta Montagna</b><br>tra 1000 e 1250 m   | 1.6         |            | 9.5         |            | 21.7        |            | 11.6        |            | 11.0        |            |             |  |
|   | -0.9        | 4.9        | 6.3         | 6.3        | 17.7        | 8.2        | 9.1         | 5.4        | 8.0         | 6.1        |             |  |
|   |             | -3.3       |             | 3.2        |             | 13.5       |             | 6.2        |             | 4.9        |             |  |
| <b>Oltre i 2000 m</b><br>Monte Cimone   | -3.4        |            | 2.5         |            | 13.9        |            | 5.5         |            | 4.6         |            |             |  |
|   | -5.3        | 3.8        | 0.5         | 4.1        | 11.0        | 5.8        | 3.7         | 3.7        | 2.3         | 4.5        |             |  |
|   |             | -7.2       |             | -1.6       |             | 8.1        |             | 1.8        |             | 0.1        |             |  |

Tra le principali caratteristiche dell'andamento termico diurno del Versante Padano dell'Appennino Tosco-Emiliano è possibile osservare:

- la temperatura media delle minime diurne, indicativa dei rigori invernali, scende a valori negativi, pari a  $-1.3$  °C, già a partire dalla bassa collina, per giungere fino a  $-7.2$  °C sulla vetta del Monte Cimone;
- le medie delle temperature massime riferite al mese di luglio, indicatori del tenore della calura estiva, raggiungono il valore massimo nella fascia dell'alta collina per poi discendere a quote superiori;
- l'escursione media diurna della temperatura del mese di gennaio raggiunge il valore massimo di  $7.7$  °C nella zona di bassa montagna e si riduce a quote superiori; negli altri periodi dell'anno il valore massimo di tale parametro si presenta nella zona di bassa e alta collina. Ad esclusione del mese di gennaio e quindi del periodo invernale questo parametro si dimezza passando dai 200 ai 2000 m di altitudine;
- la temperatura media del mese di ottobre risulta maggiore rispetto ai valori di aprile. L'entità del superamento aumenta con la quota, infatti per la bassa collina è pari a  $1.5$  °C, per l'alta collina risulta essere di  $2$  °C, per la bassa e media montagna risulta di  $2.2$  °C, per l'alta montagna di  $2.8$  °C fino a risultare di  $3.2$  °C per il Monte Cimone. Il vantaggio termico del mese di ottobre su quello di

aprile col crescere dell'altitudine è un fenomeno che è dovuto all'affermarsi dell'influenza marina man mano che ci si innalza nell'atmosfera anche per le zone continentali.

In base ai dati storici disponibili presso l'Osservatorio Geofisico di Modena, con particolare riferimento alla stazione di rilevamento del capoluogo, gli ultimi decenni hanno registrato diversi record meteorologici secolari: la temperatura massima assoluta è risultata essere di 38.5 °C, misurata il 29 luglio 1983; la minima assoluta è stata di -15.5 °C, misurata l'11 gennaio 1985; la massima precipitazione giornaliera è stata di 165.4 mm, il 5 ottobre 1990, seguita da prolungate situazioni di non piovosità.

A Modena città, negli ultimi anni la temperatura media supera i 15 °C, un valore più elevato rispetto ai valori medi climatici degli ultimi trenta anni (13.8 °C), non tanto per punte estive, quanto piuttosto per valori superiori alla media nel corso di quasi tutto l'anno.

#### 4.2.1.3 *Andamento delle precipitazioni*

In generale nell'alto Appennino modenese le caratteristiche fondamentali del *regime pluviometrico* annuale dominante sulla zona evidenziano un regime pluviometrico denominato "sublitoraneo": la distribuzione delle precipitazioni lungo l'arco dell'anno presenta un massimo principale nel mese di novembre e un minimo principale in luglio, con un massimo secondario in primavera e un minimo secondario in gennaio. Per la stazione situata sulla vetta di M. Cimone il regime indicato presenta un'eccezione, difatti il modello evidenziabile è di tipo "subcontinentale" a causa delle precipitazioni estive relativamente abbondanti.

La quantità media annuale di precipitazioni varia considerevolmente con l'altitudine, secondo Rossetti (1988) aumenta regolarmente da 500 a 800 m di quota fino a raggiungere un valore di circa 1530 mm. Questo massimo relativo sembra collegato alla risalita di aria umida dai fondovalle più prossimi alla pianura. Segue poi un decremento delle precipitazioni che scendono a 1380 mm nella fascia altitudinale compresa tra 800 e 900 m e quindi un nuovo incremento graduale fino ai 1760 mm annui riscontrati tra i 1000 e i 1100 m di quota. Ad altitudini superiori i dati a disposizione sono più scarsi per la riduzione del numero di stazioni pluviometriche. Comunque tra i 1100 e i 1500 m di altitudine la tendenza all'incremento graduale delle precipitazioni medie annue correlato con l'aumento di quota appare confermato con valori compresi tra i 2000 e i 2500 mm.

In base ai dati storici disponibili presso l'Osservatorio Geofisico di Modena, con particolare riferimento alla stazione di rilevamento del capoluogo, il sistema delle precipitazioni piovose nel modenese è sensibilmente legato a variazioni climatiche globali ed è possibile registrare una tendenza alla tropicalizzazione, ovvero ad una diminuzione delle precipitazioni nella stagione invernale, in particolare in gennaio e febbraio, ed un loro aumento nelle altre stagioni. Il valore medio delle precipitazioni idriche negli ultimi trent'anni è stato di 591.7 mm con punte massime nel 1972 e nel 1999 il cui valore ha superato rispettivamente i 900 mm ed i 800 mm.

Un discorso a parte meritano le *precipitazioni solide*, rappresentate essenzialmente dalla neve. Le precipitazioni nevose vengono quantificate in termini di spessore dello strato nevoso e sulla base della permanenza della neve al suolo. Nell'alto Appennino modenese la neve costituisce un fenomeno estremamente variabile, con valori medi di precipitazione che si discostano spesso sensibilmente dai

minimi e dai massimi. Ne consegue che l'innnevamento è molto variabile da un anno all'altro sia per quanto riguarda la quantità di neve caduta che per quanto riguarda la durata del periodo di innnevamento.

In media la neve appare nel mese di novembre, inizialmente solo alle quote più elevate dove, in pochi siti al riparo dalla radiazione solare diretta, può permanere fino a giugno inoltrato. In generale la permanenza della neve al suolo è pressoché continua durante tutto il periodo invernale oltre i 1000 m di quota e si estende anche a parte di aprile a 1500 m fino a permanere circa 200 giorni sulla vetta di M. Cimone. Lo spessore del manto nevoso è estremamente variabile, dai pochi centimetri del periodo autunnale fino alle punte superiori al metro che si riscontrano alle quote più elevate in febbraio e spesso ancora in marzo.

#### *4.2.1.4 Andamento dei venti*

Le situazioni bariche e le correnti aeree che determinano i principali tipi di tempo sul Versante Padano dell'Appennino sono le seguenti:

- d'inverno si presenta un frequente afflusso d'aria continentale fredda proveniente dall'anticiclone est-europeo, il quale staziona piuttosto a lungo, per lo più per qualche settimana, con lunghe calme e forti nebbie, determinando il fenomeno di inversione della temperatura tra la pianura e alcune zone, relativamente elevate, dell'Appennino. Lo stesso flusso, ove sussista un'area depressionaria sul Tirreno settentrionale, può essere sospinto ad elevarsi sull'Appennino determinando tra l'altro precipitazioni abbondanti: in queste situazioni la bora perviene fin sul litorale della Romagna ove apporta – avendo attraversato l'Adriatico – nubi e umidità;
- in autunno e all'inizio della primavera può provenire da est aria di origine mediterranea, umida e calda, che dà luogo a precipitazioni piuttosto passeggera;
- in aprile può determinarsi una situazione congenere, in corrispondenza di una forte depressione sul golfo di Genova; sull'Emilia, in tale evenienza, perviene al suolo aria mediterranea da est, sud-est, mentre in quota altre masse ancora più calde e umide affluiscono da sud, sud-ovest recando piogge abbondanti.
- in inverno la Pianura Emiliana può essere raggiunta da venti asciutti relativamente caldi, originariamente venti di caduta sul versante alpino; ma il fenomeno del föhn non è raro sulle pendici montane e sulla zona pedemontana della regione, il quale si origina quando delle masse d'aria, accumulate a ridosso del versante sud-ovest dell'Appennino sono costrette a scavalcarlo: nella salita i vapori si condensano e si ha riscaldamento adiabatico lungo la discesa, sul versante settentrionale della catena. Con una situazione di questa natura in estate si hanno sull'Emilia manifestazioni temporalesche.

#### *4.2.2 Stato attuale della qualità dell'aria*

La caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria è condotta facendo riferimento ai dati ed alle elaborazioni pubblicate dalla Provincia di Modena nel Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria, approvato in Consiglio Provinciale con delibera n° 47 del 29 marzo 2007 ed entrato in vigore il 9 maggio 2007.



Nel quadro conoscitivo del Piano sono stati analizzati i dati di qualità dell'aria raccolti dal 1991 al 2005 dalla rete di monitoraggio ed è stato realizzato l'inventario delle emissioni che permette di delineare le principali sorgenti di emissione presenti sul territorio provinciale e sui singoli territori comunali.

Il quadro che emerge a livello provinciale individua il traffico come la sorgente predominante per  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{PM}_{10}$  e NMVOC; l'industria risulta per questi inquinanti la seconda sorgente in termini di importanza, sebbene siano ancora necessari ulteriori approfondimenti in merito alle emissioni di  $\text{PM}_{10}$  e di NMVOC. Gli allevamenti risultano determinanti per le emissioni di  $\text{NH}_3$  (precursore di polveri secondarie), mentre infine il settore industriale risulta l'unica sorgente emissiva per gli  $\text{SO}_x$ . Gli inquinanti che presentano maggiori criticità per la qualità dell'aria sono  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  e Ozono.

Nell'area oggetto dello studio non si configurano particolari emergenze relativamente allo stato della qualità dell'aria. A tale proposito, infatti, è possibile evidenziare che il Comune di Riolunato, e tutti i Comuni limitrofi, ricadono all'interno della Zona B di Piano (Figura 4.1) definita ai sensi della D.G.R. 43/2004 come "territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite. In questo caso è necessario adottare piani di mantenimento". A seguito di studi di approfondimento sui contributi emissivi del territorio, infatti, il Comune di Riolunato e gli altri comuni dell'area montana sono risultati appartenere alla Classe I.



Figura 4.1– Zonizzazione del territorio provinciale

Tale piano prevede l'adozione, da parte dei Comuni inseriti nella Zona A, di provvedimenti stabili, principalmente finalizzati a contenere le emissioni di  $\text{PM}_{10}$ , di biossido di azoto, di biossido di zolfo, di benzene e di monossido di carbonio generate dal traffico veicolare, dagli impianti produttivi e dagli impianti di riscaldamento ambientale. Nelle Zone A devono essere raggiunti i valori limite per gli inquinanti normati dal D.M. 60/02 entro il termine previsto dallo stesso D.M.

Per i Comuni inseriti in Zona B, dove cioè i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valore limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi, deve essere adottato un piano di mantenimento della qualità dell'aria al fine di conservare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite e per preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Il Quadro Conoscitivo del Piano caratterizza la qualità dell'aria del Comune di Riolunato, sul territorio del quale non sono presenti stazioni di misura, sulla base dei dati disponibili per la provincia e per gli altri Comuni, calcolando i contributi emissivi percentuali del Comune sulla base delle tipologie di sorgenti in esso presenti ed in funzione della sua densità abitativa, che nel Comune di Riolunato raggiunge i più bassi valori della provincia (16 ab/km<sup>2</sup>).

Non essendo presenti insediamenti industriali, le emissioni di inquinanti da sorgente industriale è ovviamente stimata come pari a zero.

I quantitativi di gas metano (NMVOC) rilasciati in atmosfera da punti critici delle reti sotterranee di distribuzione sono i più bassi della provincia modenese, stimati pari a 0,6 t/a.

La seguente Tabella 4.1 riassume le emissioni di CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, NMVOC e SO<sub>x</sub> da riscaldamento civile stimate per il Comune di Riolunato, la Tabella 4.2 riporta i valori di emissioni di NH<sub>3</sub>, NMVOC e PM<sub>10</sub> da allevamenti e la Tabella 4.3 le stime di emissioni di CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e NMVOC da traffico veicolare; anche in questi casi le stime riportate dal Piano sono coincidenti con i più bassi valori della provincia.

**Tabella 4.1 – Emissioni civili espresse in t/anno**

| Comune    | CO   | NO <sub>x</sub> | PM <sub>10</sub> | NMVOC | SO <sub>x</sub> |
|-----------|------|-----------------|------------------|-------|-----------------|
| RIOLUNATO | 0,52 | 1,10            | 0,00             | 0,10  | 0,08            |

**Tabella 4.2 – Emissioni da allevamenti espresse in t/anno**

| Comune    | NH <sub>3</sub> | NMVOC | PM <sub>10</sub> |
|-----------|-----------------|-------|------------------|
| RIOLUNATO | 8,6             | 0,0   | 0,10             |

**Tabella 4.3– Emissioni da traffico veicolare espresse in t/anno**

| Comune    | CO   | NO <sub>x</sub> | PM <sub>10</sub> | NMVOC |
|-----------|------|-----------------|------------------|-------|
| RIOLUNATO | 31,2 | 5,6             | 0,5              | 4,6   |

L'indisponibilità di misure reale dei livelli di qualità dell'aria registrate sia da postazioni fisse, sia da campagne di misura, non rende possibile effettuare un'analisi quantitativa dei valori di concentrazione degli inquinanti in atmosfera.

Prendendo in considerazione i fattori di pressione, un'analisi qualitativa del territorio consente tuttavia di affermare che la quasi totalità delle emissioni di inquinanti in atmosfera sia afferente ad attività da

traffico veicolare (soprattutto per monossido di carbonio, ossidi di azoto e polveri fini) affiancate da quelle da riscaldamento (per gli ossidi di zolfo). Tali fattori, considerano lo stato attuale di densità insediativa, non paiono comunque costituire un fattore di criticità per la qualità dell'atmosfera.

### 4.3 Ambiente idrico

Il corpo idrico principale interessato dal progetto in esame è il torrente Scoltenna, uno dei principali affluenti del fiume Panaro, a sua volta affluente del fiume Po.

I lavori di adeguamento alla normativa vigente alla diga interessano il bacino artificiale di Riolunato, alimentato dal torrente Scoltenna e prossimo al centro abitato appunto di Riolunato.

Il bacino di riferimento, come indicato nel Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'A.d.B. del Po, è il Bacino del Panaro, sottobacino dell'Alto Panaro. Per un maggiore livello di dettaglio si può fare riferimento alla Variante al PTCP in attuazione del PTA proposta dalla Provincia di Modena (approvata con D.G.P. n. 429 del 14/11/2006), per mezzo della quale il progetto in esame può essere collocato entro il bacino imbrifero del torrente Scoltenna (Figura 4.2).

I bacini appenninici mostrano caratteristiche morfologiche significativamente omogenee: quelli maggiori, nell'areale montano collinare e di media pianura, hanno aste idrografiche sostanzialmente orientate verso nord-est. La rete idrografica presenta caratteristiche di sufficiente naturalità, omogenea in tutti i bacini. Nella parte montana dei bacini, il comportamento idrologico è spiccatamente torrentizio, con circa la metà dei deflussi annui concentrati nei 30-40 giorni di morbida-piena.

Il bacino idrografico del fiume Panaro ha origine dal crinale dell'Appennino tosco-emiliano, che si sviluppa dal Corno delle Scale (1.945 m s.l.m.) in territorio bolognese, al Monte Specchio (1.657 m s.l.m.) sopra l'abitato di S. Anna Pelago. Esso copre una superficie complessiva di 1.784 km<sup>2</sup>, interessando le province di Modena, Bologna, Pistoia e Ferrara.

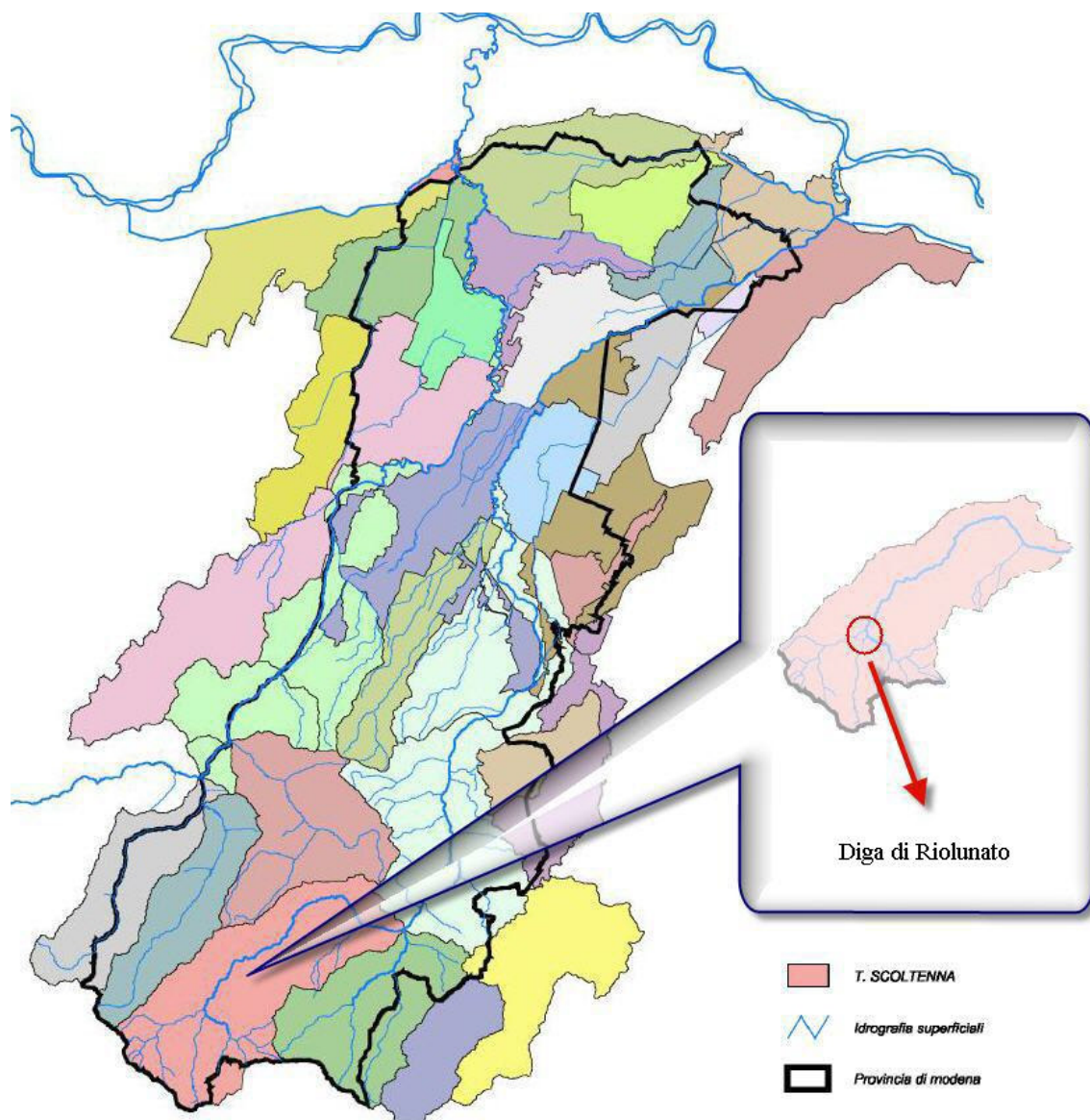


Figura 4.2 - Sistema dei bacini imbriferi dei torrenti della provincia di Modena.

#### 4.3.1 Il Torrente Scoltenna

Il torrente Scoltenna ha origine nei pressi di Pievepelago, dall'unione di vari torrenti, il più importante dei quali è il Rio delle Tagliole (lungo circa 10 km) che ha origine sullo spartiacque appenninico dal Monte Rondinaio (1.964 m s.l.m.) e scende a valle in direzione nord-est dopo aver ricevuto gli emissari del lago Santo modenese e del lago Baccio.

In località Ponte Modino, alla periferia sud di Pievepelago, al Rio delle Tagliole confluisce da destra un corso d'acqua che già porta il nome Scoltenna e, che a sua volta, è formato dall'unione di tre torrenti:

- il Rio le Pozze, lungo circa 6 km, emissario del lago Piatto e proveniente dallo spartiacque appenninico sull'Alpe Tre Potenze (1.940 m s.l.m.);
- il torrente Motte, lungo circa 5 km, proveniente dal Passo dell'Abetone;

- il torrente Pistone, che drena tutto il versante occidentale del Monte Cimone (2.165 m s.l.m.) e il versante occidentale del Monte Libro Aperto (1.937 m.s.l.m.).

Dopo la confluenza col Rio delle Tagliole lo Scoltenna riceve da destra il Rio Fossone, che scende dall'Alpicella del Cimone (1.738 m s.l.m.), e da sinistra il Rio di Sant'Anna Pelago, che nasce alle pendici del Montespecchio.

Oltre il territorio di Pievepelago lo Scoltenna volge verso Est aggirando da ovest il massiccio del Monte Cimone. In prossimità di Riolunato il Torrente è chiuso dall'omonimo sbarramento artificiale.

A valle dello sbarramento, lo Scoltenna attraversa la gola rocciosa scavata tra Magrignana e Sassolera, ricevendo diversi affluenti sia da destra che da sinistra, e dopo aver toccato i territori di Montecreto (riva destra) e Lama Mocogno e Pavullo nel Frignano (in riva sinistra) giunge alla confluenza col torrente Leo, dalla quale si origina il fiume Panaro.

Complessivamente l'asta Scoltenna-Tagliole è lunga 33 km.

#### *4.3.1.1 Caratteristiche idrologiche del bacino del Torrente Scoltenna*

Pur non essendo particolarmente esteso, il reticolo idrografico della zona è ben gerarchizzato, con buoni rapporti tra lunghezza e biforcazione, mentre risulta modesta l'area media dei sottobacini, fatto imputabile alla pendenza media dei rami fluviali e dei versanti e alla permeabilità dei terreni attraversati.

Il torrente, scorrendo con andamento sinuoso ed alveo incassato nel substrato roccioso, costituisce il principale drenaggio della zona e, sotto il profilo idrologico, entrambi i versanti si presentano superficialmente ben drenati, con elevata densità della rete idrografica.

L'alveo, nei tratti a monte e a valle dello sbarramento, è caratterizzato da un substrato di tipo grossolano, con prevalenza di ciottoli e massi inframmezzati da ghiaia o da rocce affioranti. La fascia riparia si presenta prevalentemente arbustiva. La larghezza dell'alveo bagnato è il 10-20% rispetto all'alveo di piena e la velocità media delle acque è talora lenta e turbolenta, talora elevata e laminare.

La pluviometria media regionale è dell'ordine dei 1000 mm/anno (anche se negli ultimi anni è risultata inferiore) e decresce al diminuire della quota, generalmente, spostandosi verso Est. La risposta idrologica alle precipitazioni (coefficiente di deflusso) è compresa tra il 70-80% (areali di alta montagna) e il 50-60% (alla chiusura dell'areale montano-collinare).

Le piene si verificano generalmente tra la fine della primavera e l'inizio dell'autunno; in particolare a fine primavera, la presenza di un manto nevoso ancora consistente provoca un importante incremento del contributo di piena per effetto dello scioglimento della neve.

#### *4.3.1.2 Trasporto solido e dissesti dell'area montana del sottobacino del torrente Scoltenna*

L'apporto solido al serbatoio deriva principalmente dall'azione erosiva dei torrenti di adduzione nei confronti dei suoli facenti parte del bacino imbrifero del torrente Scoltenna.

I corsi d'acqua del tratto montano collinare del bacino del fiume Panaro sono caratterizzati da fenomeni erosivi più o meno intensi in corrispondenza del fondo e delle sponde degli alvei. Questi fenomeni sono riconducibili anche ad azioni dinamiche delle correnti su terreni prevalentemente argillosi privi di

vegetazione boschiva. Al fine di contrastare il fenomeno erosivo sono state costruite briglie anche a distanze molto ravvicinate sino a costituire scalette e opere di tipo idraulico-forestale nei corsi d'acqua minori.

Davanti all'abitato di Pievepelago, dove l'ampio alveo è parzialmente ostruito da estesi depositi di ghiaie e vegetazione, si possono riscontrare dei sovralluvionamenti. Per evitare i danni conseguenti ai sovralluvionamenti e all'erosione delle sponde si è provveduto nel tempo ad eseguire risagomature dell'alveo mediante movimentazione di materiale, creazione di difese spondali in conglomerato cementizio o scogliere in massi ciclopici cementati in fondazione con getti di calcestruzzo. Le opere di stabilizzazione dei profili idraulici in generale hanno avuto come conseguenza il consolidamento delle sponde e una diminuzione dei fenomeni di trasporto solido e dei rischi di sovralluvionamento.

Nell'ambito della redazione del Progetto di Gestione Invaso sono state fatte misure per la valutazione del trasporto solido in ingresso e in uscita dal bacino: sono stati raccolti campioni d'acqua in tre punti rappresentativi (T. Scoltenna a monte dell'invaso, centro diga, e T. Scoltenna a valle della diga) e sono state fatte misure mediante cono Imhoff. Come si evince dalla Tabella 4.4, in condizioni normali (assenza di piogge e di piene) il trasporto solido è pressoché nullo.

**Tabella 4.4 - Valori di trasporto solido misurati sul fiume Scoltenna a monte e a valle dell'invaso di Riolunato**

| Campione   | Torbidità (NTU) | Solidi sedimentabili (ml/L) |
|--|-----------------|-----------------------------|
| T. Scoltenna a monte dell'invaso                   | 3.3             | < 0.1                       |
| Centro della diga                                  | 6.6             | < 0.1                       |
| T. Scoltenna a valle della diga (scarico di fondo) | 2.4             | < 0.1                       |

*Fonte: Progetto di Gestione Invaso, Enel Spa. 01/12/2006*

#### **4.3.2 Fasce di esondazione fluviale**

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree di esondazione dei fiumi di interesse, si sottolinea che l'unico corso d'acqua interessato dalle fasce fluviali perimetrare dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (P.A.I.) è il Panaro nel suo settore di pianura, che non interessa direttamente l'area di indagine, ubicata nel settore montano del bacino idrografico.

#### **4.3.3 Stato quantitativo delle acque superficiali**

Molti fiumi della regione presentano una situazione di scarsità idrica nei mesi estivi, principalmente in relazione alla naturale carenza di risorsa e agli ingenti prelievi di quest'ultima a scopo irriguo. Questo implica, oltre che una ridotta ricarica delle falde, una minore diluizione degli inquinanti e capacità



autodepurativa. In Tabella 4.5 è riportato l'andamento delle portate medie annuali nel periodo compreso tra il 1994 e il 1998<sup>8</sup> ed è indicato il valore medio delle portate nel periodo 1991-2001<sup>9</sup>.

**Tabella 4.5 - Portate medie annuali del torrente Scoltenna**

|                                  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | Media periodo '91-'01 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| <b>Portata (m<sup>3</sup>/s)</b> | 7,055 | 4,225 | 5,888 | 3,898 | 3,582 | 7,40                  |

#### 4.3.3.1 Deflusso minimo vitale (DMV)

Il PTCP recepisce gli obiettivi dell'Autorità di Bacino del Po, che si riferiscono all'individuazione dei criteri di regolazione delle portate in alveo e sono finalizzati alla quantificazione del DMV dei corsi d'acqua e alla regolamentazione dei rilasci delle derivazioni da acque correnti e serbatoi.

Come specificato nel Cap. 2 della Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque, “[...] il DMV è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati. Il DMV si compone di una componente idrologica, stimata in base alle peculiarità del regime idrologico, e da eventuali fattori correttivi che tengono conto delle caratteristiche morfologiche dell'alveo del corso d'acqua, della naturalità e dei pregi naturalistici, della destinazione funzionale e degli obiettivi di qualità definiti dalle Regioni nell'ambito dei Piani di tutela delle acque”.

Il DMV in una determinata sezione di un corpo idrico è determinato come:

$$DMV = k \cdot q_m \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$$

Dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree geografiche

q<sub>m</sub> = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino

S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corpo idrico

M = parametro morfologico

Z = il massimo dei valori dei tre N, F, Q, calcolati distintamente, con:

N = parametro naturalistico

F = parametro di fruizione

Q = parametro relativo alla qualità delle acque

<sup>8</sup> Fonte: Arpa sezione provinciale di Modena. Report sulle acque superficiali e sotterranee della provincia di Modena, 7° relazione biennale. Anni 2003-2004. All. I, Valori medi fiumi Panaro e Secchia anni 1994-2004. NOTA: il documento si riferisce al periodo 1994-2004, ma per il torrente Scoltenna il record di valori disponibili si ferma al 1998.

<sup>9</sup> Fonte: Provincia di Modena, Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Variante al PTCP in attuazione del PTA. Documento Preliminare. Approvato con D.G.P. n. 429 del 14/11/06.

A = parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee

T = parametro relativo alla modulazione nel tempo del DMV

Il valore del termine  $k \cdot q_m \cdot S$  rappresenta la componente idrologica del DMV, mentre gli altri parametri rappresentano dei fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali.

In accordo con quanto previsto dall'art. 57 comma 4 del Titolo IV delle Norme del PTA i parametri correttivi della componente morfologica ambientale del DMV verranno applicati, a norma dell'art. 55 comma 1, entro il 2016.

Allo stato attuale, quindi, si assume per il calcolo del DMV la sola componente idrologica:

$$DMV = k \cdot Q_m$$

dove:

$Q_m$  = portata media della sezione in mc/s

k = è dato da:  $-2.24 \cdot 10^{-5} * S + k_0$  con:

S = superficie imbriferata sottesa dalla sezione (in km<sup>2</sup>)

$k_0 = 0.086$  per gli affluenti emiliani del Po

Il PTA indica i valori di riferimento di DMV calcolati sulla base dei deflussi medi stimati per il periodo 1991-2001. A fronte di una portata media di 7.40 m<sup>3</sup>/s nel periodo '91-'01, per il Torrente Scoltenna (Tabella 4.6), alla sua immissione in Panaro, il DMV di riferimento risulta essere di 0,589 m<sup>3</sup>/s.

**Tabella 4.6 - Valori di DMV di riferimento sulla base dei deflussi medi ricostruiti del periodo 1991 – 2001**

| Codice        | Corso d'acqua | Toponimo             | Superficie sottesa (Km <sup>2</sup> ) | Portata med. '91-'01 (mc/s) | DMV (mc/s) |
|---------------|---------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|
| 012202000000A | T.Scoltenna   | Immissione in Panaro | 284.46                                | 7.40                        | 0.589      |

Fonte: Provincia di Modena, Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Variante al PTCP in attuazione del PTA. Documento Preliminare. Approvato con D.G.P. n. 429 del 14/11/06

Per il bacino di Riolunato, invece, considerata la superficie sottesa di 149 km<sup>2</sup>, il DMV risulta essere di 0.320 m<sup>3</sup>/s.

#### 4.3.4 Qualità delle acque superficiali

La normativa di riferimento in materia di acque superficiali è rappresentata dal D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152, integrato e modificato dal D.Lgs 18 agosto 2000 n. 258. Il Decreto individua per le risorse idriche obiettivi minimi di qualità ambientale da conseguire entro precise scadenze temporali: tutti i corpi idrici significativi classificati devono assicurare uno stato di qualità ambientale "sufficiente" entro il 2008 e "buono" entro il 2016.

Il 29 aprile 2006 è entrato in vigore il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, che abroga il D.Lgs. 152/99, ma l'impianto e le disposizioni normative introdotte rimangono le medesime della legislazione oggi abrogata, e considerando che in sede governativa sono state annunciate modifiche al D.Lgs. 152/06, la Regione Emilia-Romagna e la Provincia di Modena hanno preferito mantenere i riferimenti alla 152/99 nei loro rispettivi strumenti di pianificazione in materia di risorse idriche (PTA e PTCP, ivi compresa la variante del PTCP in attuazione del PTA). Da segnalare, comunque, che la scadenza al 2016 per il raggiungimento dello stato di qualità "buono" per i corpi idrici superficiali è stato anticipato al 22 dicembre 2015, in adeguamento alle disposizioni di cui alla Direttiva Comunitaria 2000/60/CE.

Il torrente Scoltenna fa parte della rete di monitoraggio provinciale di secondo grado, istituita con la L.R. 9/83, integrata e ottimizzata con i D.G.R. 27/2000 e D.G.R. 1429/2002, e avente lo scopo di approfondire e integrare il grado di conoscenza quali-quantitativo del reticolo idrografico principale e secondario. La frequenza di campionamento su questa rete avviene con cadenza trimestrale per quanto riguarda la qualità chimico-microbiologica, e nei periodi di magra e di morbida per quanto riguarda l'analisi biologica. Il sito di campionamento è posto in chiusura di bacino in località P.te Luccio – Sestola, ed è pertanto rappresentativo di tutto il corso del torrente, dalla sorgente al punto di campionamento.






Di seguito vengono riportati i dati relativi al calcolo dei principali indici di qualità delle acque superficiali. Il record temporale disponibile va dal 1994 al 2004. La fonte dalla quale sono stati ricavati i dati è il Quadro Conoscitivo Preliminare della Variante al PTCP in attuazione al PTA (anno 2006), reperibile on-line sul sito della Provincia di Modena.

#### 4.3.4.1 IBE – *Indice Biotico Esteso*.

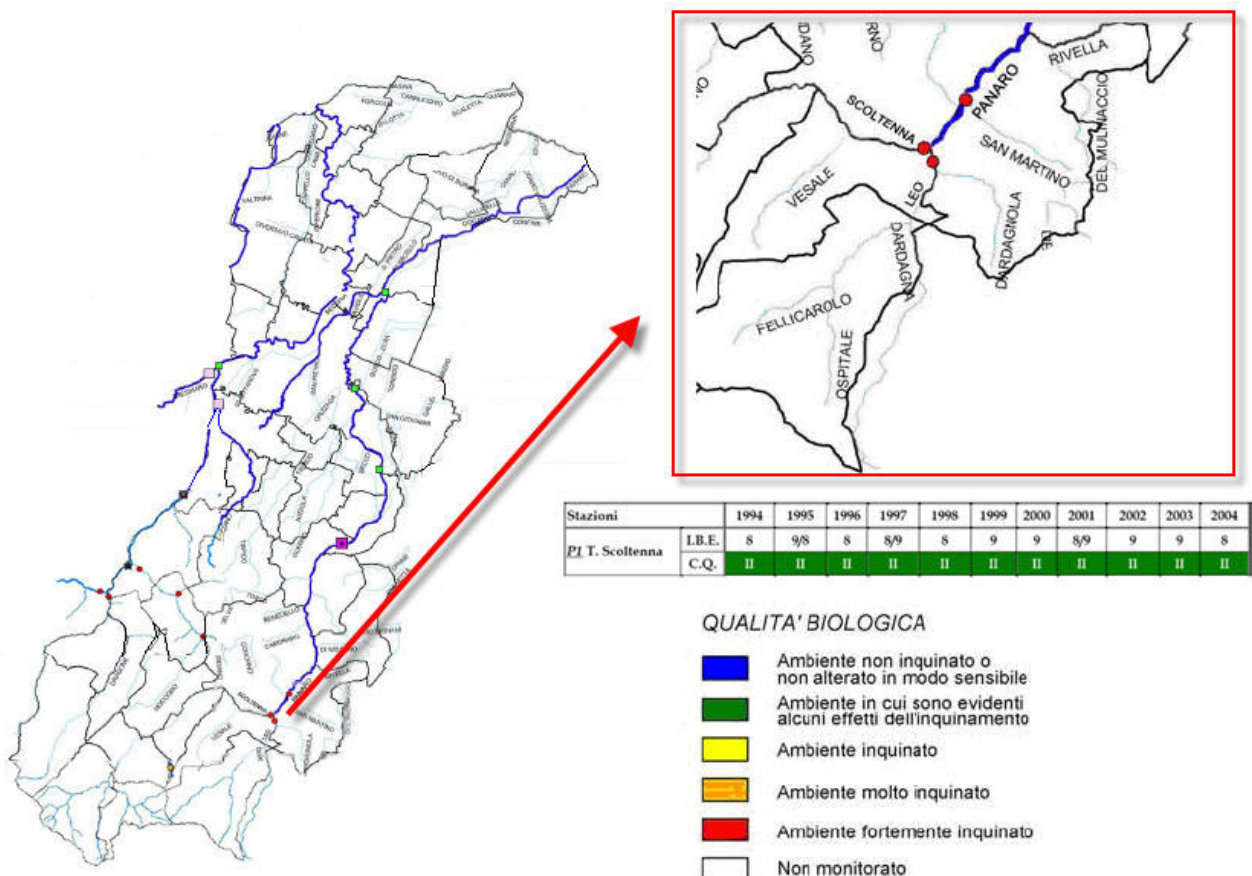
L'indice è definito secondo una procedura a punteggio basata sulla lista tassonomica dei macroinvertebrati presenti. Il calcolo è effettuato adottando la condizione del "numero minimo di presenze" di ciascun taxon: il calcolo si realizza a partire dai taxa presenti nel campione che abbiano un'abbondanza superiore al numero minimo di presenze fissato per ciascun taxon. Tale criterio esclude organismi non stabilmente presenti, come ad esempio quelli drift (o deriva), casualmente presenti perché trascinati dalla corrente. L'uso dell'IBE è da considerarsi complementare alle ricerche chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche, perché non dà nessuna indicazione sulla natura e sulla concentrazione dei contaminanti.

Al valore dell'indice corrisponde una classe di qualità. Le classi di qualità previste sono 5, ciascuna delle quali è espressa con un colore ed un giudizio (Tabella 4.7):

Tabella 4.7 – Tabella di conversione dei valori IBE in Classi di Qualità, con relativo giudizio e colore

| CLASSI DI QUALITA' | VALORE DI I.B.E. | GIUDIZIO   | COLORE DI RIFERIMENTO |   |
|--------------------|------------------|--|-----------------------|---|
| Classe I           | 10 - 11 - 12...  | Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile        | azzurro               |  |
| Classe II          | 8 - 9            | Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento | verde                 |  |
| Classe III         | 6 - 7            | Ambiente inquinato   | giallo                |  |
| Classe IV          | 4 - 5            | Ambiente molto inquinato                                       | arancione             |  |
| Classe V           | 1, 2, 3          | Ambiente fortemente inquinato                                  | rosso                 |  |

Dall'esame della Figura 4.3 emerge una significativa stazionarietà delle caratteristiche biologiche nel tempo, con valori dell'indice stabilmente compresi tra 8 e 9. Per il torrente Scoltenna, pertanto, la classe di qualità biologica è "buona" (Classe II). Come riportato nel Progetto di gestione Invaso (01/12/2006), anche per il 2005 il torrente è stato confermato in Classe II, mentre per il 2006 il torrente è risultato in Classe I.



Fonte: Provincia di Modena, Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Variante al PTCP in attuazione del PTA. Quadro conoscitivo preliminare. Novembre 2006. Elaborazione CESI.

Figura 4.3 – Punteggi di IBE e relative classi di qualità calcolati per il t. Scoltenna nel periodo 1994-2004

#### 4.3.4.2 LIM – Livello di Inquinamento espresso da Macrodescrittori

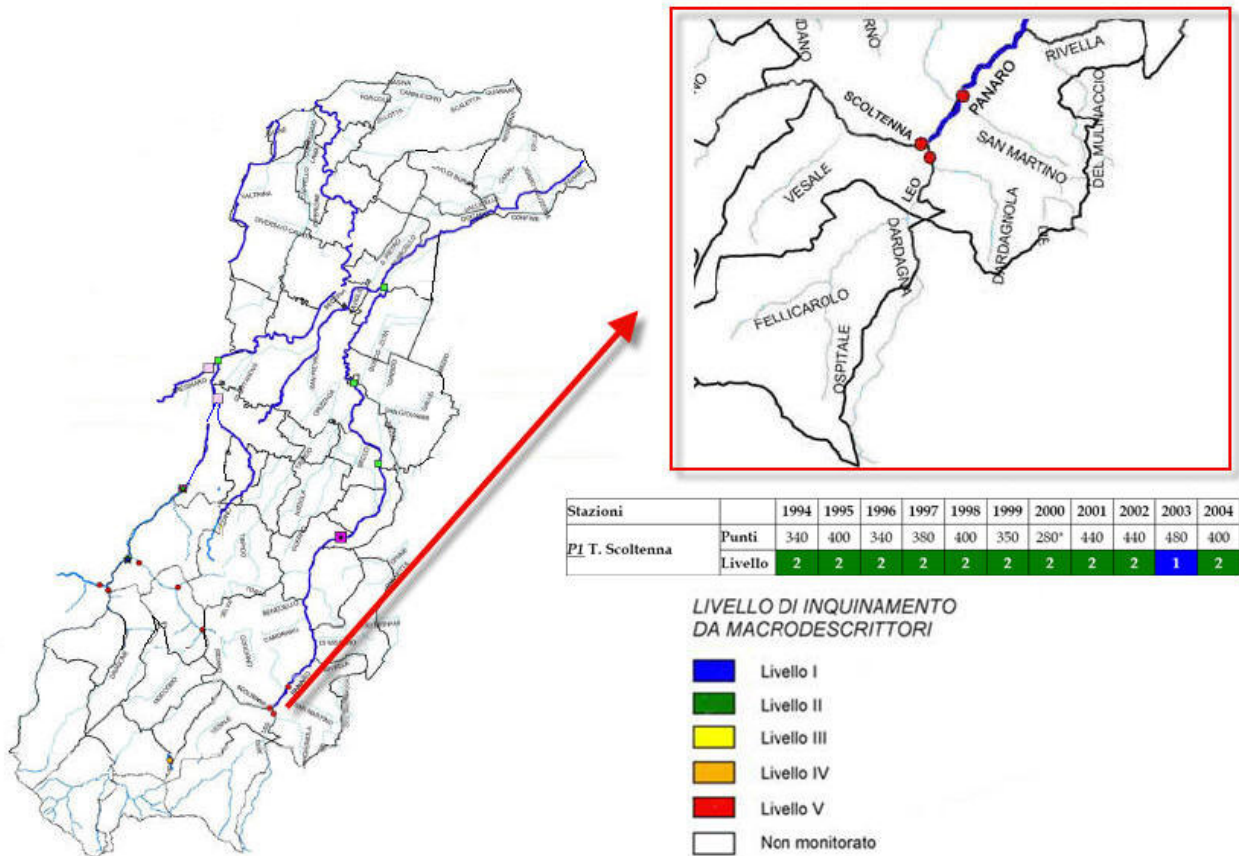
Si tratta di una classificazione chimica – microbiologica che si ottiene sommando i punteggi ottenuti dai 7 parametri chimici e microbiologici definiti “macrodescrittori”, considerando il 75° percentile della serie delle misure considerate.

Dall’analisi dei dati microbiologici si ottiene un punteggio totale a cui corrisponde un livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM). Al valore dell’indice corrisponde una classe di qualità. Le classi di qualità previste sono 5, ciascuna delle quali viene espressa con un colore (Tabella 4.8).

**Tabella 4.8 – Tabella di conversione dei valori LIM in Classi di Qualità, con relativo giudizio e colore.**

|  | <b>Livello 1</b> | <b>Livello 2</b> | <b>Livello 3</b> | <b>Livello 4</b> | <b>Livello 5</b> |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <i>Punteggio totale dei macrodescrittori</i> | 480 – 560        | 240 – 475        | 120 – 235        | 60 – 115         | < 60             |
| <i>Colore relativo</i>                       |                  |                  |                  |                  |                  |

Anche per quanto riguarda il Livello di Inquinamento espresso da Macrodescrittori per il torrente Scoltenna si può notare in Figura 4.4 una sostanziale stazionarietà dei valori, che si assestano su un Livello II (qualità “buona”) per tutto il decennio 1994-2004, con l’eccezione dell’anno 2003, nel quale il Livello è stato I. Anche per il 2005 il torrente Scoltenna è rientrato nel II Livello di LIM.



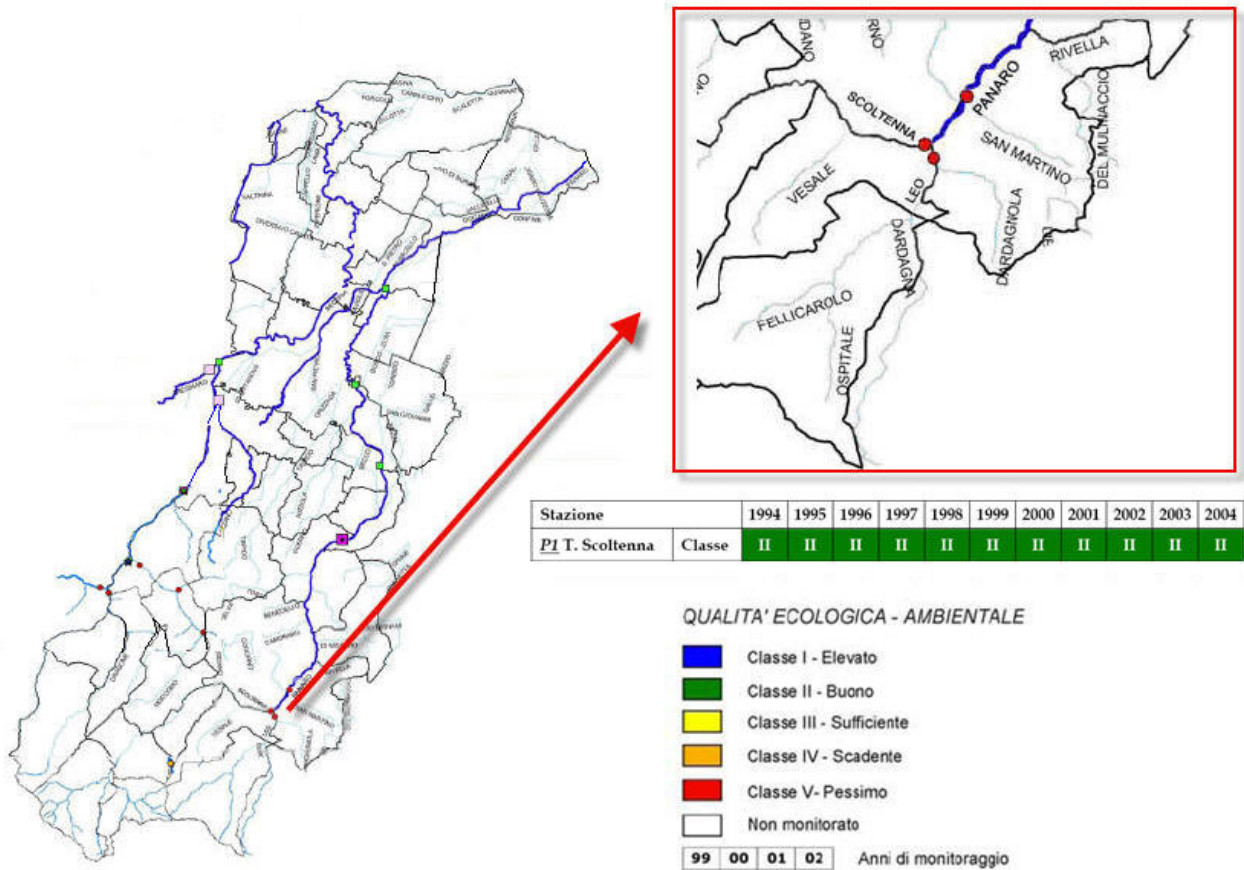
Fonte: Provincia di Modena, Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Variante al PTCP in attuazione del PTA. Quadro conoscitivo preliminare. Novembre 2006. Elaborazione CESI.

**Figura 4.4 – Punteggi di LIM e relative classi di qualità calcolate per il t. Scoltenna nel periodo 1994-2004**

4.3.4.3 SECA – Stato Ecologico dei Corsi d’Acqua.

Lo Stato Ecologico è un’integrazione tra le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche di un corso d’acqua. Si ottiene incrociando il dato risultante dai macrodescrittori con il risultato dell’IBE, attribuendo alla sezione in esame o al tratto da essa rappresentata il risultato peggiore tra quelli derivanti dalle valutazioni relative all’IBE e ai macrodescrittori.

Lo Stato Ecologico del torrente Scoltenna è risultato essere di Classe II (“buono”) per tutto il periodo considerato (Figura 4.5).



Fonte: Provincia di Modena, Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Variante al PTCP in attuazione del PTA. Quadro conoscitivo preliminare. Novembre 2006. Elaborazione CESI.

**Figura 4.5. – Punteggi di SECA e relative classi di qualità calcolati per il t. Scoltenna nel periodo 1994-2004**

4.3.4.4 Acque idonee alla vita dei pesci.

La Legge Regionale n. 3 del 1999 assegna alle Province il compito di designare e classificare le acque dolci idonee alla vita dei pesci in applicazione di quanto previsto dal D.Lgs. 152/99, integrato e modificato dal D.Lgs 258/00. Nell'allegato 2 sezione B del decreto 258/00 sono individuati i criteri generali e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione e il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi.

In Tabella 4.9 sono riportati i limiti imperativi per la classificazione e designazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci.



**Tabella 4.9 – Limiti imperativi per la classificazione e designazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci**

| Parametri                                 | U.M. | Salm./I  | Cipr/I   |
|---|------|----------|----------|
| Temperatura                               | °C   | 21,5     | 28       |
| Ossigeno disciolto                        | mg/l | ≤9 (50%) | ≤7 (50%) |
| Materiale in Sospensione                  | mg/l | 60       | 80       |
| PH  |      | 6-9      | 6-9      |
| B.O.D. <sub>5</sub>                       | mg/l | 5        | 9        |
| Ammoniaca indissociata (NH <sub>3</sub> ) | mg/l | 0,025    | 0,025    |
| Ammoniaca totale (NH <sub>4</sub> )       | mg/l | 1,0      | 1,0      |
| Nitriti (NO <sub>2</sub> )                | mg/l | 0,88     | 1,77     |
| Cloro residuo totale (HOCl)               | mg/l | 0,004    | 0,004    |
| Rame                                      | µg/l | 40       | 40       |
| Zinco totale                              | µg/l | 300      | 400      |

Nel 1997, anno di attivazione della rete di monitoraggio relativa alla protezione e al miglioramento delle acque dolci superficiali designate per essere idonee alla vita dei pesci, il torrente Scoltenna, dalla confluenza col torrente Leo alle sorgenti, è stato classificato idoneo alla vita dei pesci salmonidi. Le acque sono quindi rimaste classificate come salmonicole, in funzione di valori di IBE, LIM e SECA sempre rientranti nella seconda classe, e quindi indicanti una qualità delle acque complessivamente “buona” nel periodo di tempo considerato.

Nell’ambito della redazione del Progetto di Gestione dell’Invaso del dicembre 2006 è stato condotto un censimento della fauna ittica, il quale ha rivelato la presenza di una fauna ittica diversificata, caratterizzata dalla presenza di specie esclusivamente autoctone e alcune, come ad esempio la trota fario, pregiate. Tutte queste peculiarità sono indice di un buon livello di qualità ecologica dell’ecosistema fluviale.

#### 4.3.4.5 Acque potabili

Si segnala che sul torrente Scoltenna è prelevata acqua superficiale da destinare ad uso potabile dopo appositi trattamenti. L’acqua al punto di campionamento, situato in località Mulino Mazzieri (approvv. acquedotto Scoltenna di Pavullo – 1 presa a 435 m – 40 L/s) è classificata in categoria A2 (delib. Giunta regionale n. 87 del 10/02/98) a seconda del rispetto dei limiti definiti in tabella 1/A dell’allegato 2 del D.Lgs. 152/99: “Criteri per la classificazione dei corpi idrici a destinazione funzionale”.

Si segnala inoltre che è stata proposta un’ulteriore presa superficiale destinata al consumo umano sul Rio delle Ghiaie, a 1290 m.

## 4.4 Suolo e sottosuolo

Le informazioni relative agli aspetti geologici e geotecnici dei siti di interesse sono state desunte dai seguenti documenti:

- [1] “Diga di Riolunato. Adeguamento alla normativa vigente. Progetto Esecutivo. Relazione geologica”. Prot. Enel R64821052020 dell’agosto 2005;
- [2] “Diga di Riolunato. Adeguamento alla normativa vigente. Progetto Esecutivo. Relazione generale”. Prot. Enel R64821052010 dell’agosto 2005;
- [3] “Relazione geologico - geotecnica relativa al progetto di riporto su aree idonee del materiale di svaso della diga di Riolunato”, a cura dello studio di progettazione ambientale e scienze della terra Dr. Antonio Vignati – settembre 2007.

### 4.4.1 Geologia

#### 4.4.1.1 Inquadramento paleogeografico e tettonico generale

L’Appennino settentrionale è una catena orogenica strutturalmente complessa, avente andamento NO-SE e vergenza verso NE. Essa è costituita da grandi masse rocciose di notevole estensione orizzontale (Falde o Unità tettoniche) che si sono spostate dalle zone di origine per decine o centinaia di chilometri, sovrapponendosi le une sulle altre in forza dei movimenti tettonici cui sono state sottoposte.

Il processo di formazione è collegato alla chiusura dell’Oceano Ligure ed alla conseguente collisione della placca europea (Massiccio Corso, ad ovest) con quella adriatica (Adria, Insubria, ad est).

La fase di chiusura dell’Oceano Ligure-piemontese, che coinvolge un ambiente di bacino marino profondo costituito da crosta oceanica, si sviluppa a partire dal Cretaceo inferiore - Cretaceo superiore e termina nell’Oligocene - Miocene inferiore. Durante questa fase si forma un prisma di accrezione dato dall’impilamento per sottoscorrimento verso Ovest delle coperture oceaniche e di parte del loro basamento (Unità Liguri).

Nell’Eocene medio-superiore si verifica la collisione tra il margine continentale europeo e quello adriatico, che apre la fase continentale dell’orogenesi appenninica, sviluppatasi soprattutto a spese del margine continentale adriatico. In questa fase, che coinvolge un ambiente di piattaforma e/o emerso costituito da crosta continentale, si sviluppa una tettonica ad accavallamenti e falde con sottoscorrimento verso Ovest delle Unità Toscane prima, e di quelle Umbro Marchigiane poi, sotto le Unità Liguri precedentemente impilate. Nel frattempo in superficie si sviluppano fenomeni gravitativi (frane) e di retroscorrimento, anche di rilevante importanza, che accompagnano la situazione crostale descritta. Il fronte compressivo, che migra verso Est, è seguito, a partire dal Miocene medio, da un fronte distensivo, legato alla distensione crostale che ha portato all’apertura del Bacino Tirrenico. Attualmente i due regimi tettonici coesistono ai lati della catena appenninica: nel versante tirrenico è attivo il regime distensivo, in quello adriatico quello compressivo.

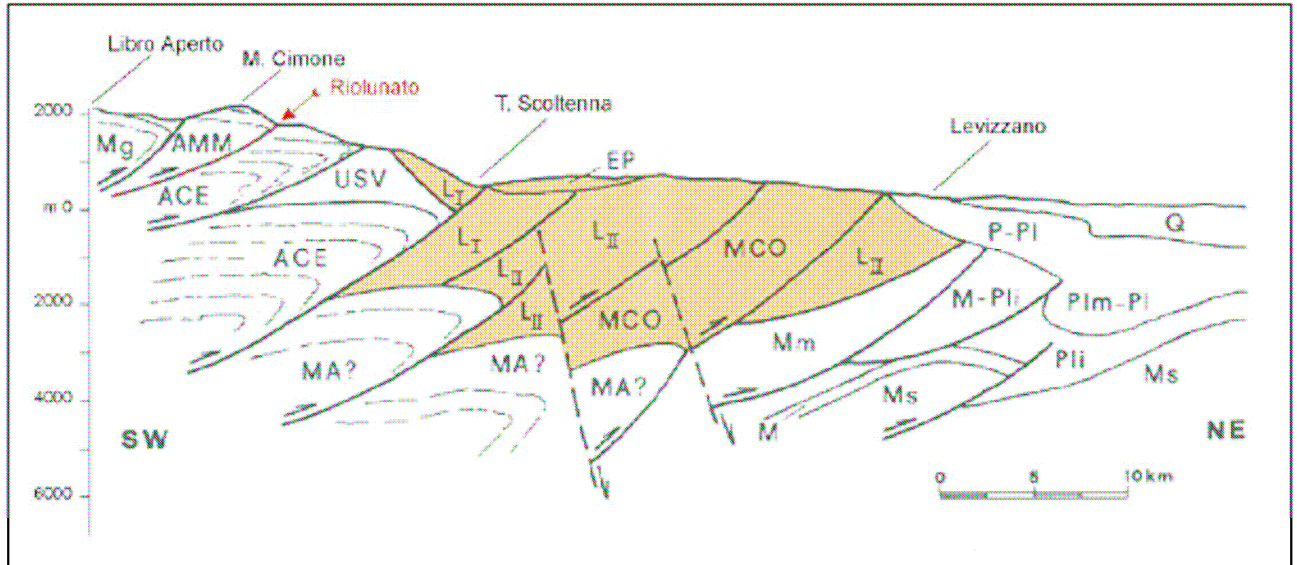
Nella zona appenninica tosco-emiliano-romagnola, la storia tettonica sopra descritta ha portato in un primo momento (Cretaceo sup. – Eocene) allo sradicamento e spostamento delle Unità Liguri dal loro substrato oceanico ed al loro accavallamento secondo un ordine geometrico che vede, da occidente verso oriente, in alto le unità più esterne ed in basso le più interne: le *Unità del Vara*, le *Unità del Sambro-Trebbia-Baganza*, le *Unità della Calvana*. Questo complesso di Unità Liguri sovrasta tettonicamente l'*Unità di Canetolo*, attribuita ad una zona di transizione con il margine continentale adriatico.

Tra il Paleocene e l'Eocene medio i materiali depositi in questi domini oceanici subiscono una forte tettonizzazione (piegamenti, distorsioni) in ambiente subacqueo, che porta, come già detto, al loro impilamento in estese falde ed alla chiusura dell'Oceano Ligure-piemontese. I movimenti traslativi perdurano anche oltre la completa sovrapposizione delle varie unità tettoniche, e ciò comporta che su queste falde corrugate si impostano vari bacini minori entro i quali si depongono sequenze ricche di detriti silicoclastici, coevi con quelli più esterni dei domini continentali. Tali depositi vengono definiti come *Successioni Epiliguri* e costituiscono grandi parti del Medio e Basso Appennino emiliano. Successivamente, dopo la messa in posto della Falda Toscana (*Dominio Toscano*), avvenuta nel Miocene medio-superiore, le Unità Liguri si rimobilizzano e collocano prima sulla Falda Toscana e poi sulla sotto-unità Cervarola, già sovrascorsa verso Est (*Tortoniano*) sulla Formazione Marnoso Arenacea (*Dominio Umbroromagnolo*).

Contemporaneamente cominciano nelle aree più occidentali i movimenti disgiuntivi che conducono, attraverso una serie di faglie normali principali immergenti verso Ovest, allo smembramento della catena a falde precedentemente costituita, con lo sviluppo di depressioni tettoniche a semi-graben (a carattere distensivo), sempre più giovani da Ovest verso Est.

#### 4.4.1.2 *Struttura dell'Alto Appennino modenese*

Nell'Alto Appennino modenese sono presenti e riconoscibili quattro sottounità tettoniche (appartenenti alla Falda Toscana) caratterizzate da una struttura a scaglie sovrapposte, vergenti a NE e con piani immergenti a SO.



Sezione geologica schematica tra il crinale appenninico e il margine collinare padano. Mg = Macigno; AMM = Arenarie di M. Modino-Formazione di Pievepelago; ACE = Arenarie di M. Cervarola; USV = Unità Sestola-Vidiciatico; MA = Marnoso arenacea; M = terreni del Miocene s.l.; M-Pli = terreni del Miocene-Pliocene inferiore; Pli = terreni del Pliocene inferiore; P-Pl e Plm-Pl = terreni del Plio-Pleistocene e del Pliocene medio-Pleistocene; Q = terreni del Quaternario; LI = Unità Liguri del Supergruppo del Sambre; LII = Unità Liguri del Supergruppo del Baganza; MCO = Unità tettonica del Coscogno.

(Fonte: [1] e [3])

**Figura 4.6 - Sezione geologica schematica tra il crinale appenninico e il margine collinare padano**

La sottounità formata dal Macigno costituisce il crinale e presenta sul fronte nordorientale un'anticlinale rovesciata, laminata e sovrascorsa verso NE sulla sottounità di M. Modino e di Pievepelago-Cervarola.

Nella zona di M. Cimone la sottounità delle Arenarie di M. Modino si rovescia e sovrascorre sulle Arenarie di M. Cervarola, sempre con piani poco o mediamente inclinati a SO.

Infine la sottounità delle Arenarie di M. Cervarola, che sul versante emiliano dell'Appennino è quella che affiora con maggiore continuità, presenta, oltre al sovrascorrimento sulla sottounità Sestola-Vidiciatico, accompagnato da rovesciamenti localmente discontinui, diversi altri sovrascorrimenti interni, messi in evidenza da fasce di terreni appartenenti alla sottounità Sestola-Vidiciatico coinvolti nel fronte laminato delle anticlinali sovrascorse.

La sottounità tettonica di Sestola-Vidiciatico consiste in lembi alloctoni di età cretacea superiore-eocenica accompagnati da limitati depositi di frana sottomarina e ricoperti dalla sedimentazione marnosa della Formazione di Pievepelago. In realtà la distinzione tra quest'ultima e la sottounità di Sestola-Vidiciatico può essere fatta riferendosi alle diverse posizioni geometriche attualmente occupate e non alla posizione stratigrafica originaria di partenza, che sarebbe la medesima per entrambe. Si suppone infatti che l'Unità Sestola-Vidiciatico corrisponda alla porzione interna della stessa scarpata continentale alla quale apparteneva anche la Formazione di Pievepelago, sebbene questa formazione sia stata in seguito traslata tettonicamente sul fronte dell'Unità di Cervarola.

#### 4.4.1.3 Geologia locale

Nell'area di Riolunato si riconoscono i seguenti depositi e formazioni (Allegati I – *Carta geologica dell'area della diga di Riolunato* e J - *Carta geologica del sito di riutilizzo dei materiali di dragaggio*):

- *Depositi alluvionali in evoluzione (b1, età recente)*: materiali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi attualmente trasportati e deposti dallo Scoltenna. Occupano l'alveo del torrente ed hanno provocato il parziale interrimento del bacino;
- *Frane quiescenti (a2, età Quaternario-recente)*: antichi fenomeni franosi ormai stabilizzati. Sono localizzati a monte della diga, sia in destra (in corrispondenza dell'abitato di Riolunato) che in sinistra idrografica (la maggior parte della sponda del bacino) dello Scotenna;
- *Depositi di versante (a3, età Quaternario-recente)*: materiali detritici derivanti dalla disgregazione delle formazioni originarie, in genere fittamente boscati e stabili;
- *Depositi continentali quaternari (Quaternario)*: antichi terrazzi fluviali ad andamento pianeggiante costituiti essenzialmente da litologie ghiaioso-sabbioso-limose;
- *Arenarie del Monte Cervarola (CEV, Aquitaniano-Burdigaliano)*: alternanze torbiditiche arenaceo-pelitiche in strati da sottili a molto spessi costituiti da una porzione basale di arenarie fini o medie, gradate, passante a marna argillosa di colore prevalentemente grigio. Costituisce una porzione dell'avanfossa torbiditica oligo-miocenica. Nei settori più interni (ai quali appartiene l'area della diga di Riolunato) è stata distinta una *litofacies pelitico-arenacea (CEVpa)*, data da arenarie a grana fine o media in strati sottili e medi intercalati a siltiti e peliti marnose con rapporto A/P < 1 e con diffusa presenza di selce nera listata, di probabile età aquitaniana. La litofacies è interpretabile come deposito di scarpata-bacino al margine interno della avanfossa. La potenza della formazione è di oltre 1000 m. Contatto inferiore ed eteropia spaziale su CIV.

È la litologia prevalente nell'area della diga di Riolunato, e su di essa è impostata la diga di Riolunato. Appare in strati rovesciati (facenti parte di una struttura di piega-faglia rovesciata) e sovrascorsi dalle formazioni sottostanti. È intensamente fratturata a scala decimetrica e metrica soprattutto nell'affioramento presente a monte del taglio stradale sulla spalla destra della diga.

- *Marne di Civago (CIV, Aquitaniano-Burdigaliano)*: marne grigio cenere, spesso siltose, a stratificazione mal distinguibile. Localmente si incontrano livelli di selce nera. Intercalazioni da decimetriche a metriche di breccie argillose. Potenza decametrica. Deposito di alto relativo o di scarpata, parzialmente eteropico a CEV. Contatto inferiore discordante su MMA e FIU. Affiora poco estesamente nella porzione centro-orientale dell'area della diga di Riolunato.
- *Arenarie del Monte Modino (MOD, Aquitaniano)*: alternanze arenaceo-pelitiche, grigie, in strati da sottili a spessi, costituiti da una base arenacea fine passante a marna con rapporto A/P < 1 o poco > 1. Si alternano pacchi di strati da medi a spessi costituiti da arenarie medie o grossolane, con al tetto, a luoghi, marne argillose spesse pochi centimetri. Potenza di alcune centinaia di metri. Rappresenta una porzione dell'avanfossa torbiditica oligo-miocenica. Contatto inferiore su MMA. Affiora in strati orizzontali nella porzione sud-occidentale dell'area della diga di Riolunato, è parzialmente sovrascorsa dalle sottostanti Marne di Marmoreto.
- *Marne di Marmoreto (MMA, Rupeliano-Aquitaniano ?)*: marne e marne calcaree, grigie, massicce od a stratificazione mal visibile con rare intercalazioni di siltiti ed arenarie fini grigio-chiare, giallastre per alterazione. Potenza parziale di poche decine di metri. Contatto inferiore stratigrafico

su FIU. Deposito di scarpata. In letteratura venivano inglobate, assieme alle sottostanti Argille di Fiumalbo, nella Formazione di Pievepelago. L'attuale suddivisione deriva da recenti distinzioni operate in base alle caratteristiche litologiche e stratigrafiche, all'interno della vecchia successione. Nel settore in esame queste argille rappresentano la seconda formazione per estensione e sono caratterizzate da contatti tettonici (sovrascorrimenti) su CEVpa.

- *Argille di Fiumalbo (FIU, Luteziano sup.-Ruteliano)*: argille e argille marnose grigio-scure e rosse con stratificazione poco distinta. Rari strati molto sottili di areniti finissime grigio-verdi. Contengono a volte arenarie litiche, torbiditiche, da medie a grossolane, localmente microconglomeratiche, in strati da medi a molto spessi ed in banchi di colore grigio-verdastro, spesso amalgamati con rapporto A/P  $\gg 1$  e potenza variabile da 0 a 200 m circa. Possono anche contenere lenti di arenarie a cemento calcareo in strati a volte spessi. Sono forse intercalate in più livelli nella parte alta delle Argille di Fiumalbo. Potenza parziale di poche decine di metri. Contatto inferiore in genere tettonizzato; stratigrafico discordante su AVC. In zona sono ben visibili in un affioramento lungo la strada per le Polle, in contatto stratigrafico con MMA. Gli strati risultano rovesciati, indice dell'alto grado di tettonizzazione dell'insieme.
- *Argilliti variegata con calcari (AVC, Cretaceo inf.-Eocene)*: argilliti bruno-verdastre in strati sottili con intercalate calcilutiti grigie in strati da sottili a molto spessi, a volte marnose al tetto, e siltiti ed arenarie fini in strati sottili. Rari inclusi ofiolitici. Unità estremamente tettonizzata, tale da presentarsi in affioramento con l'aspetto di blocchi litoidi in pelite pervasivamente deformata da un clivaggio scaglioso. Potenza di circa 200 m. Contatto inferiore non affiorante. Deposito di ambiente marino profondo. In letteratura venivano comprese nella Formazione di Sestola-Vidiciatico. Nel settore in esame affiora solamente in piccoli lembi, il più settentrionale dei quali è sovrascorso tettonicamente da CEVpa.

I principali elementi tettonici dell'area del bacino di Riolunato, rappresentativi delle già descritte vicende strutturali che hanno agito nel passato, sono rappresentati da sovrascorrimenti sia in destra che in sinistra idrografica dello Scoltenna.

Tali linee di discontinuità, non più attive, non rappresentano un problema per la stabilità delle aree interessate, anche se costituiscono un fattore peggiorativo della qualità geomeccanica degli ammassi interessati che si manifesta di norma attraverso un generale stato di fatturazione degli stessi.

#### 4.4.2 Geomorfologia

La morfologia dell'area di Riolunato è direttamente correlata con la natura e le caratteristiche delle litologie affioranti. In presenza di formazioni prevalentemente litoidi si sviluppano declivi a pronunciata acclività e/o pareti verticali, mentre ai materiali sciolti si associano pendii a media e medio-bassa acclività.

Ad esempio, il tratto di valle a nord della diga, impostato in materiali arenaceo-marnosi, si presenta stretto e caratterizzato da versanti ripidi. Per contro, nelle aree a monte della diga, in corrispondenza dell'abitato di Riolunato e sulla sponda opposta del bacino, sono invece presenti morfologie più dolci, coperte da prati.

Nell'area non sono segnalati fenomeni di instabilità di particolare rilevanza. Riguardo il punto di imposta dello sbarramento, che interessa la frazione prevalentemente marnosa della *Formazione di Monte Cervarola*, nella parte più bassa del versante, la documentazione consultata indica un buon stato di equilibrio statico. Diversa è la condizione dell'affioramento, prevalentemente roccioso, a monte della strada statale, nella parte alta della spalla della diga, nel quale si possono osservare localizzati distacchi di blocchi che comunque non producono pericolo per il manufatto. Tali dissesti sono collegati ad una generale e diffusa fratturazione dei materiali, ed alla disposizione giaciturale degli strati (traverpoggio, franappoggio meno inclinata del pendio).

Riguardo le porzioni di territorio interessate da frane quiescenti e depositi di versante, la documentazione consultata suggerisce che essi rappresentano fenomeni stabilizzati da tempo.

Queste considerazioni valgono anche per l'area destinata al recupero dei materiali di dragaggio, per la quale non sono segnalate evidenze di rimobilizzazione. In definitiva il versante appare in buone condizioni di stabilità.

Questa valutazione è confermata anche dalla carta idrogeologica del PAI ( Figura 2.2 e Tavola 2)

#### **4.4.3 Geotecnica e geomeccanica**

##### *4.4.3.1 Area di imposta della diga*

Le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso sul quale è impostata la diga sono complessivamente buone, come indicato nel documento [2]. Le principali grandezze riportate sono:

- resistenza a compressione a monoassiale: 10 ÷ 15 MPa
- modulo elastico: 10 GPa
- permeabilità: zona di fondazione:  $10^{-5}$  m/s - versanti:  $10^{-4}$  ÷  $10^{-5}$  m/s

Nel documento [2] viene anche evidenziato che le principali discontinuità nell'ammasso roccioso, costituite dalla stratificazione, presentano giacitura favorevole ai fini della stabilità della diga. Infatti esse immergono in direzione pressoché normale all'asse diga con una pendenza di circa 60°, favorevole per contrastare il potenziale slittamento dello sbarramento. La risultante delle forze agenti sulla diga tende infatti ad avere una direzione perpendicolare ai potenziali piani di scorrimento preferenziali, costituiti appunto dalla stratificazione.

Le buone caratteristiche della roccia di fondazione sono inoltre confermate dalle misure di monitoraggio, che hanno sempre evidenziato un comportamento soddisfacente dell'opera, senza rilevare alcun problema legato alla roccia di fondazione, né per quanto riguarda i cedimenti della struttura né in relazione ad infiltrazioni.

##### *4.4.3.2 Aree destinate al recupero dei materiali asportati dal bacino*

Le caratteristiche geotecniche delle aree destinate al recupero dei materiali asportati dal bacino sono state definite attraverso una specifica campagna di rilevamenti in campo, indagini dirette (trincee esplorative e prove geotecniche di laboratorio) sintetizzata nel documento [3].



Le indagini hanno evidenziato l'assetto litologico tipico di un ammasso di frana costituito da blocchi marnoso-calcarei variamente addensati immersi in matrice limoso-sabbiosa (a tratti sabbioso-fine), molto compatto. Su alcuni campioni significativi ai fini delle verifiche di stabilità sono state eseguite prove geotecniche di laboratorio che hanno dato i seguenti risultati:

| CAMPIONE | PARAMETRO                          | VALORE        | CLASSIFICAZIONE  |
|----------|------------------------------------|---------------|------------------|
| C1       | Massa volumica granuli             | 2,76 t/mc     | UNI 10006: A-6   |
|          | Peso specifico                     | 1,85 t/mc     | USCS: ML         |
|          | Coesione drenata (C')              | 0,2324 kg/cmq |                  |
|          | Angolo attrito drenato ( $\Phi'$ ) | 21,25°        |                  |
| C2       | Massa volumica granuli             | 2,76 t/mc     | UNI 10006: A-2-6 |
|          | Peso specifico                     | 2,11 t/mc     | USCS: SC         |
|          | Coesione drenata (C')              | 0,0891 kg/cmq |                  |
|          | Angolo attrito drenato ( $\Phi'$ ) | 34,17°        |                  |
| C4       | Massa volumica granuli             | 2,73 t/mc     | UNI 10006: A-2-6 |
|          | Peso specifico                     | 2,25 t/mc     | USCS: GC         |
|          | Coesione drenata (C')              | 0,0967 kg/cmq |                  |
|          | Angolo attrito drenato ( $\Phi'$ ) | 33,15°        |                  |

Le prove hanno indicato natura prettamente coesiva (litologia prevalentemente limoso-argillosa) del campione C1, mentre i campioni C2 e C4 denotano caratteristiche granulari (litologia prevalentemente ghiaioso-sabbiosa).

Nella relazione [3] non è segnalata la presenza di manifestazioni idriche superficiali di importanza tale da inficiare la stabilità dei versanti, ma solo di alcune sorgenti di piccola entità. Viene inoltre osservato che le vie preferenziali di scorrimento naturale esistenti (fossi ed impluvi) sono in grado di convogliare e smaltire gli apporti meteorici, unitamente alla natura prevalentemente granulare (quindi a buona permeabilità) del suolo.

#### 4.4.4 Classificazione e caratterizzazione dei sedimenti

Per la classificazione e la caratterizzazione dei materiali sedimentati nell'invaso di Riolutato, sono stati prelevati n. 3 campioni a profondità di 1 - 1,5 m; i punti di prelievo sono indicati in Figura 4.7.

Dall'esame dei rapporti di prova dei campioni prelevati, riportati nell'allegato K, si rileva che ai campioni prelevati è attribuibile il codice CER 17.05.06 e sono classificabili come rifiuti non pericolosi.

In relazione ai parametri che si è ritenuto determinare, l'eluato risulta conforme secondo l'allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.e i. e i valori della caratterizzazione del rifiuto sono conformi ai valori limite del punto 12.2.2 allegato 1 suballegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m. e i..

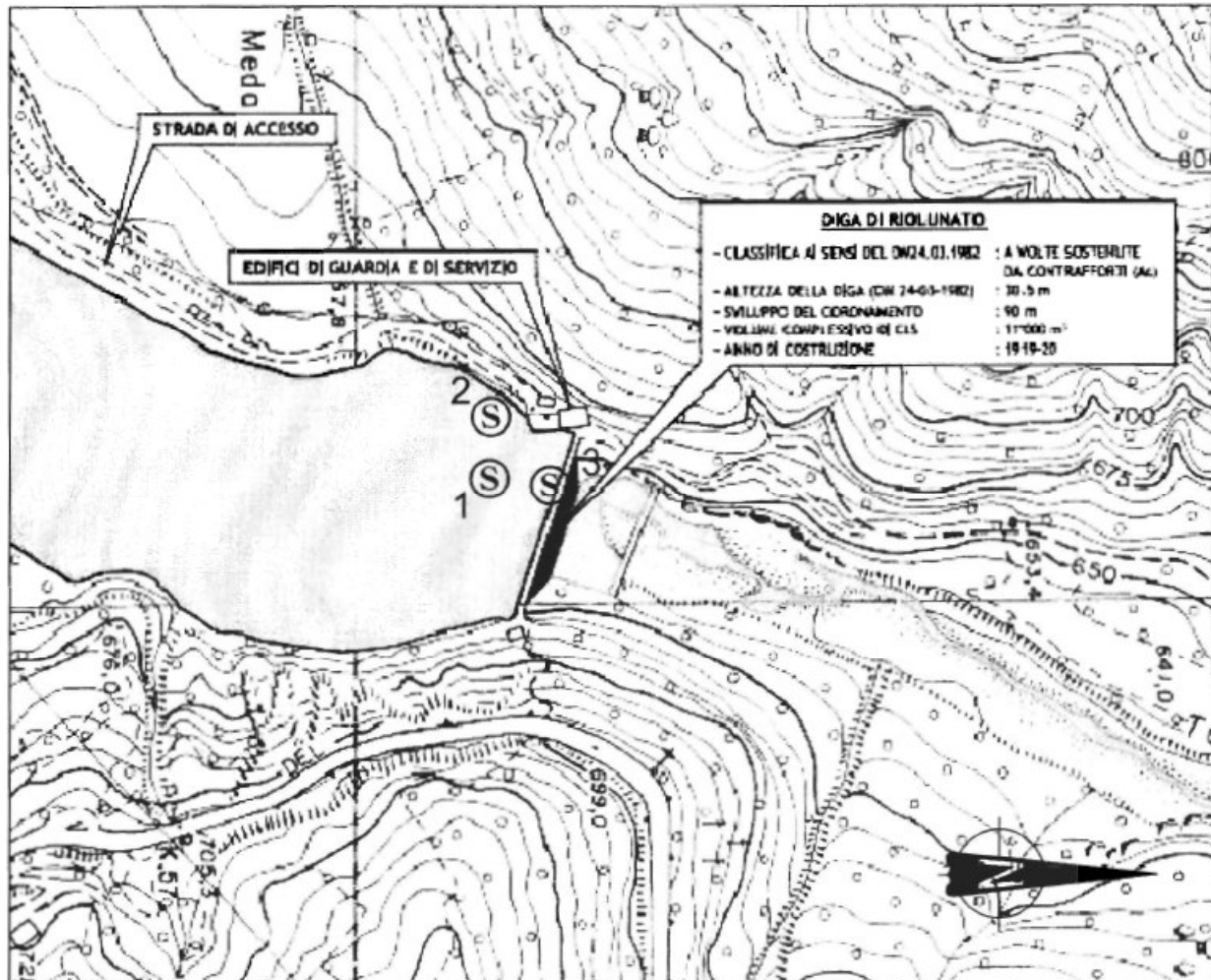


Figura 4.7 – Ubicazione dei punti di prelievo dei campioni di sedimento analizzati

#### 4.4.5 Rischio sismico

La classificazione sismica del territorio del Comune di Riolunato, nel quale ricadono l'impianto e il sito di recupero dei materiali di dragaggio, è la seguente:

- in base alla classificazione del Servizio Sismico Nazionale definita dai Decreti emessi fino al 1984 (che prevedeva 3 categorie più una categoria definita “non classificato”): categoria “non classificato”;
- in base alla “Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale” elaborata dal Gruppo di Lavoro costituito sulla base della risoluzione della Commissione Nazionale di Previsione e prevenzione dei Grandi rischi nella seduta del 23 aprile 1997 (che prevedeva 3 categorie sismiche più una categoria definita “non classificato”): categoria sismica III;
- in base all’Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la riclassificazione sismica del territorio nazionale e di normative recanti tecniche per le costruzioni in zone sismiche” pubblicato sulla G.U. n. 105 del 8 maggio 2003 (che prevede la classificazione della sismicità mediante quattro zone, numerate da 1 a 4): zona sismica 3.

#### 4.4.6 Uso del suolo

Lo studio dell'uso del suolo nell'area d'interesse è stato effettuato mediante l'utilizzo de "Uso del suolo 2003" Coperture vettoriali 1:25.000 edizione novembre 2006 della Regione Emilia-Romagna.

Per la realizzazione della suddetta carta, la Regione Emilia-Romagna ha acquisito le immagini satellitari ad alta risoluzione Quickbird sull'intero territorio regionale. Il lavoro è stato effettuato mediante fotointerpretazione a video delle immagini col supporto di sopralluoghi di campagna e l'utilizzo di dati ausiliari. Sono state individuate oltre ottanta classi di uso del suolo articolate su quattro livelli. Le classi dei primi tre livelli sono state derivate da Corine Land Cover, mentre la quarta è stata elaborata a partire dalle proposte del Gruppo di Lavoro Uso del Suolo del Centro Interregionale.

Nella Tavola 3 è riportata la "Carta di uso del suolo" in scala 1: 10.000, derivata dai dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna e relativa all'area oggetto di studio. L'area considerata ha un'estensione di circa 3 km in direzione E-O e di circa 2,7 km in direzione N-S, con il bacino di Riolunato in posizione baricentrica, con una superficie complessiva di 807,95 ha.

La ripartizione delle diverse classi di uso del suolo nell'area considerata è definita nella Tabella 4.10, dove vengono riportate le superfici per ogni singola classe espresse in ettari e in percentuale.

Nell'area oggetto di studio sono risultate diciotto classi di uso del suolo al livello 4, di cui:

- 5 relative a *Territori modellati artificialmente*, pari al 5,8 % della superficie totale considerata;
- 3 relative a *Territori agricoli*, pari al 16,4 %;
- 7 relative a *Territori boscati e ambienti seminaturali*, pari al 76,1 %;
- 3 relative ad *Ambiente delle acque*, pari al 1,7 %.

Dall'analisi dei dati (Tavola 3 e Tabella 4.10) emerge che più del 70 % della superficie totale (pari a circa 570 ha) è rappresentata da aree boscate (3.1 – classe livello 2); in particolare, le aree boscate sono rappresentate in prevalenza (più del 95 %) da "3.1.1. *Boschi di latifoglie, formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. La superficie a latifoglie costituisce almeno il 75 % della componente forestale, altrimenti è classificata bosco misto.*"<sup>10</sup> Tra i boschi di latifoglie risultano nettamente predominanti i boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni (classe 3.1.1.2) con una percentuale, rispetto alla superficie totale, pari al 52,55 % e superficie di 424,54 ha, rispetto ai boschi a prevalenza di faggio che rappresentano quasi il 15 % della superficie totale, pari a 120,67 ha.

Altra classe densamente rappresentata nell'area considerata è quella relativa ai Prati stabili (classe 2.3.1.0), "*superfici a copertura erbacea densa, a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee, non soggette a rotazione*"<sup>10</sup>, con una superficie percentuale pari a 10,23 %, rispetto alla superficie totale, e 82,65 ha.

Le superfici delle altre classi di uso del suolo presentano percentuali inferiori al 10 %; quelle più rappresentative risultano:

- 3.2.3.1 Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione, 34,79 ha pari al 4,31 % della superficie totale; si tratta di "*vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono*

<sup>10</sup> Definizione estratta dalla Legenda Uso del Suolo 2003 della Regione Emilia-Romagna

derivare dalla degradazione della foresta o da rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali o in adiacenza ad aree forestali.”<sup>10</sup>; i materiali estratti dall’invaso saranno collocati in un’area con questa classificazione d’uso;

- 2.1.1.0 Seminativi non irrigui, 33,12 ha pari al 4,10 % della superficie totale; sono considerati non irrigui i seminativi “*situati in aree collinari e montane dove non è praticata l’irrigazione.*”<sup>10</sup> ;
- 1.1.2.0 Tessuto residenziale discontinuo, 20,90 ha pari al 2,59 %; si tratta di “*spazi caratterizzati dalla presenza di edifici ad uso generalmente residenziale (palazzi, palazzine e villini). Gli edifici, la viabilità e le superfici a copertura artificiale si presentano discontinui e coesistono con superfici coperte da vegetazione che occupano aree non trascurabili. Entrano in questa categoria le superfici occupate da costruzioni residenziali isolate che formano zone insediative di tipo diffuso. Gli edifici, la viabilità e le superfici coperte artificialmente coprono meno del 50 % e più del 10 % della superficie totale dell’unità cartografata. La copertura vegetale può occupare una superficie significativa (grandi spazi verdi condominiali, giardini privati, orti familiari), ma non presenta rileva agroforestale.*”<sup>10</sup> ; tale classe d’uso del suolo è rappresentata dalle porzioni più elevate del centro abitato di Riolunato comprese le sue frazioni;
- 1.1.1.2 Tessuto residenziale rado, 17,88 ha pari al 2,21 %; si tratta di “*tessuti composti da palazzine e/o villini con spazi aperti di pertinenza, occupati da piccoli giardini condominiali, fasce di verde e alberature dove comunque gli edifici, la viabilità e le superfici ricoperte artificialmente coprono oltre il 50 % della superficie totale. Generalmente gli edifici non raggiungono più di tre piani o i 10 metri di altezza.*”<sup>10</sup> ; è rappresentata dal centro abitativo di Riolunato.

**Tabella 4.10 – Ripartizione delle classi di uso del suolo nell’area oggetto di studio**

| Codice        | Sigla | Descrizione   | Area ha       | Area %     |
|---------------|-------|---|---------------|------------|
| 1112          | Er    | Tessuto residenziale rado                             | 17,88         | 2,21       |
| 1120          | Ed    | Tessuto residenziale discontinuo                      | 20,90         | 2,59       |
| 1331          | Qc    | Cantieri e scavi                                      | 3,86          | 0,48       |
| 1411          | Vp    | Parchi e ville  | 2,31          | 0,29       |
| 1422          | Vs    | Aree sportive   | 1,85          | 0,23       |
| 2110          | Sn    | Seminativi non irrigui                                | 33,12         | 4,10       |
| 2310          | Pp    | Prati stabili   | 82,65         | 10,23      |
| 2430          | Ze    | Aree con colture agricole e spazi naturali importanti | 16,64         | 2,06       |
| 3111          | Bf    | Boschi a prevalenza di faggi                          | 120,67        | 14,94      |
| 3112          | Bq    | Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni     | 424,54        | 52,55      |
| 3120          | Ba    | Boschi di conifere                                    | 11,26         | 1,39       |
| 3130          | Bm    | Boschi misti di conifere e latifoglie                 | 13,26         | 1,64       |
| 3231          | Tn    | Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione         | 34,79         | 4,31       |
| 3320          | Dr    | Rocce nude, falesie e affioramenti                    | 6,59          | 0,82       |
| 3332          | Dx    | Aree con vegetazione rada di altro tipo               | 3,82          | 0,47       |
| 5111          | Af    | Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa      | 4,69          | 0,58       |
| 5114          | Av    | Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante  | 3,32          | 0,41       |
| 5122          | Ap    | Bacini produttivi                                     | 5,79          | 0,72       |
| <b>Totale</b> |       |   | <b>807,95</b> | <b>100</b> |

## 4.5 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

### 4.5.1 Vegetazione e Flora

L'alta valle dello Scoltenna è situata nella parte più profonda dell'Appennino modenese, tra i 2165 m s.l.m. (monte Cimone) e i 600 m s.l.m., comprendendo diversi piani altitudinali e climax vegetazionali.

Alle quote più basse, relative al piano basale con vegetazione collinare, il paesaggio vegetale rispecchia la secolare presenza dell'uomo; i prati ed i terreni seminativi ospitano filari di pioppi, (*Populus* spp.), aceri montani (*Acer pseudoplatanus*), ciliegi selvatici (*Prunus avium*), frassini (*Fraxinus excelsior*) e querce (*Quercus robur*) talvolta con esemplari secolari.

Nei querceti circostanti prevalgono roverelle (*Quercus pubescentis*), cerro (*Quercus cerris*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), più sporadici sono aceri (*Acer* spp.) e sorbi (*Sorbus* spp.).

Altra tipologia forestale, vicino agli abitati e presente al di sotto dei 1.000 m di quota, è rappresentata dai castagneti, fino a pochi decenni fa intensamente coltivati per il legno (paleria ed altri usi agricoli) e per il frutto.

Il castagno (*Castanea sativa*) occupa una vasta area del territorio, ubicato nelle zone più fertili e meno acclivi. Il castagno ha rappresentato fino agli anni '50 e '60 una importante risorsa per l'economia montana e collinare. Tutte le parti dell'albero venivano sfruttate: i frutti per l'alimentazione, sia umana che di bestiame, i ricci come combustibile per riscaldamento, le foglie come lettiera nelle stalle, il legname, per le sue caratteristiche di lunghissima durata, in molti modi diversi, oltre che come legna da ardere. Con l'abbandono delle attività agro pastorali della media montagna, anche i castagni sono stati abbandonati a sé stessi; passati alcuni decenni dalle potature per arginare il diffondersi cancro corticale (*Cryphonectria parasitica*) introdotto negli anni '40, i castagni si presentano per lo più con molte zone secche, sovente accostate a polloni notevolmente sviluppati, fino a divenire dominanti.

Oltre i 1000 m di quota il clima più fresco e umido è ideale per lo sviluppo del faggio che occupa un'estesa fascia montana segnando, intorno ai 1600-1700 m, il limite superiore della vegetazione arborea. Il faggio tende a formare boschi puri, accompagnato da acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), maggiociondolo di montagna (*Laburnum alpinum*) e sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*). Oltre alle recenti conversioni ad alto fusto che stanno restituendo esemplari arborei di notevoli dimensioni, talvolta si rilevano anche faggi secolari sopravvissuti ai tagli passati, con le chiome modellate secondo la direzione dei venti prevalenti.

Il tipico sottobosco è formato da geranio nodoso (*Geranium nodosum*), lattuga dei boschi (*Mycelis muralis*), scilla (*Scilla bifolia*), angelica minore (*Trochiscanthes nodiflora*), anemone dei boschi (*Anemone nemorosa*), stellina odorosa e acetosella (*Oxalis acetosella*), ai quali si aggiungono presenze più rare come aquileghe, dentarie, sigillo di Salomone (*Polygonatum odoratum*), erba crociona (*Erysimum officinale*), giglio martagone (*Lilium martagon*) e diverse orchidee.

Molte felci occupano ceppaie e anfratti fra i massi ricoperti di muschi e licheni: felce maschio (*Dryopteris filix-mass*), felce aculeata (*Polystichum aculeatum*), felce femmina (*Athyrium filix-foemina*), *Gymnocarpium dryopteris*. Nelle radure e lungo i sentieri soleggiati si addensano i lamponi (*Rubus idaeus*) e compaiono arbusti di sambuco rosso (*Sambucus racemosa*).

Sulle rive dei torrenti cresce una vegetazione igrofila legata alla costante umidità del substrato; le specie più frequenti sono: salici (*Salix alba*, *S. caprea*, *S. purpurea*, *S. eleagnos*), pioppi (*Populus nigra*, *P. alba*), ontani (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) e noccioli (*Corylus avellana*).

Sporadicamente, alternate alle faggete, si rilevano rimboschimenti di conifere effettuati per consolidare pendii franosi o recuperare pascoli abbandonati. Abete bianco (*Abies alba*), abete rosso (*Picea excelsa*), larice (*Larix decidua*), pino nero (*Pinus nigra*) e pino silvestre (*Pinus sylvestris*) sono le specie impiegate più frequentemente.

In particolare, l'abete bianco e l'abete rosso sembrano rinnovarsi spontaneamente in alcune faggete, creando pregevoli boschi misti.

Oltre al limite del bosco, intorno ai 1.600 – 1.700 m s.l.m., si rinvencono i vaccinieti, che rappresentano la vegetazione naturale più stabile a queste quote e sono formati da bassi arbusti di mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) e falso mirtillo (*Vaccinium gaultherioides*), accompagnati da rosa alpina (*Rosa pendulina*), ginepro nano (*Juniperus nana*) e sporadici esemplari di erica baccifera (*Empetrum hermaphroditum*) e mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idaea*). All'interno della brughiera a mirtillo si rilevano anche limitate popolazioni di specie a diffusione più nordica, qui al limite meridionale della distribuzione italiana e, in certi casi europea, relitti di una precedente copertura vegetale legata a climi più freddi, come il rododendro ferrugineo (*Rhododendron ferrugineum*).

Tra la vegetazione erbacea si distinguono l'iperico (*Hypericum richeri*), la tossilagine alpina (*Homogyne alpina*), il carice verdeggianti (*Carex sempervirens*), le ventagline (*Alchemilla* spp.) e altre specie tipiche delle praterie, in parte derivate dalla riduzione dei vaccinieti. Nei pendii più dolci, soggetti a pascolo, molto diffuso è il nardo (*Nardus stricta*), graminacea non appetibile al bestiame, associata a foraggiere più appetibili, come festuche (*Festuca* spp.), trifogli (*Trifolium* spp.) e ginestrini (*Lotus* spp.). Caratteristiche sono le fioriture della viola con sperone (*Viola calcarata*), della cariofillata montana (*Geum montanum*), del raponzolo alpino (*Phyteuma hemisphaericum*), genziane (*Gentiana kochiana*, *G. purpurea*, *G. nivalis*, *G. verna*) e campanule, del garofano minore (*Dianthus deltoides*). Sui versanti più aridi cresce il brachipodio (*Brachypodium genuense*), graminacea che forma praterie compatte o si distribuisce in cespi isolati sui pendii più scoscesi, accompagnata da ginestra stellata (*Genista radiata*) e carlina bianca (*Carlina acaulis*). Le zone a debole pendenza, esposte a nord e ricoperte a lungo dalla neve ospitano praterie dominate da un piccolo trifoglio a fiore bianco, *Trifolium thalii*, e da alcune graminacee (*Festuca macrathera*, *Poa alpina*). Nei lembi di prateria delle pareti rocciose più in ombra trovano posto poligono alpino (*Polygonum alpinum*), anemone a fiori di narciso (*Anemone narcissiflora*) e aquilegia maggiore (*Aquilegia alpina*).

#### 4.5.2 Fauna

Diverse sono le specie animali che popolano l'alta valle dello Scoltenna dal piano collinare fino al piano montano, grazie anche alla presenza, nell'area vasta, di aree protette come il Parco del Frignano e diversi siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale.

I mammiferi più comuni e rinvenibili anche ai limiti dei centri abitati sono rappresentati da: volpe (*Vulpes vulpes*), tasso (*Meles meles*), faina (*Martes foina*), donnola (*Mustela nivalis*), martora (*Martes martes*), topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), moscardino

(*Muscardinus avellanarius*), ghio ( *Glis glis* ) e lo scoiattolo ( *Sciurus* spp. ). Tra gli ungulati diffusi sono il capriolo ( *Capreolus capreolus* ), il cervo ( *Cervus elaphus* ) e alle quote più basse il daino ( *Dama dama* ); mentre sugli alti crinali si rilevano le tracce del passaggio di cinghiali ( *Sus scrofa* ). Le quote più alte sono abitate da numerose colonie di marmotte ( *Marmota marmota* ).

Nelle praterie d'altitudine una delle presenze più interessanti è l'arvicola delle nevi ( *Chionomys nivalis* ): un relitto glaciale presente in quasi tutti i massicci montuosi europei e medio-orientali, con tipici adattamenti al clima rigido, come la pelliccia particolarmente folta.

L'abbandono di insediamenti umani su aree di crinale, l'aumento della superficie boscata e la disponibilità di un gran numero di prede selvatiche, soprattutto ungulati, hanno favorito, dopo gli anni '70, l'incremento della popolazioni di lupi ( *Canis lupus* ) sulle zone più impervie dell'Appennino Tosco Emiliano.

Straordinariamente ricca è la varietà di uccelli presenti nei diversi ecosistemi del territorio.

I boschi cedui, che si alternano ai pascoli, sono popolati da picchi, averla piccola ( *Lanius collurio* ), tottavilla ( *Lullula arborea* ), tordela ( *Turdus viscivorus* ), cinciarella ( *Parus caeruleus* ), cincia bigia ( *Parus palustris* ), cinciallegra ( *Parus major* ), codiroso ( *Phoenicurus phoenicurus* ), pigliamosche ( *Muscicapa striata* ) e picchio muratore ( *Sitta europea* ).

Nelle faggete le specie dominanti sono, invece, merlo ( *Turdus merula* ), tordo bottaccio ( *Turdus philomelos* ), capinera ( *Sylvia atricapilla* ), fringuello ( *Fringilia coelebs* ), pettirosso ( *Erithacus rubecula* ), ciuffolotto ( *Pyrrhula pyrrhula* ) e lui piccolo ( *Phylloscopus collybita* ).

Nei boschi con conifere mature, oltre a cincia mora ( *Parus ater* ), regolo e fiorrancino ( *Regulus regulus* e *R. ignicapillus* ), che popolano i rimboschimenti di conifere coetanee, si può osservare il crociere ( *Loxia curvirostra* ).

I boschi ripariali e i cespuglieti folti e umidi lungo i ruscelli a volte consentono a specie come usignolo ( *Luscinia megarhynchos* ) e rigogolo ( *Oriolus oriolus* ), che abitano i boschi di pianura e collina, di spingersi a quote superiori ai 1000 m. Ma le specie più tipiche dei corsi d'acqua che scendono dall'Appennino sono merlo acquaiolo ( *Cinclus cinclus* ), ballerina gialla ( *Motacilla cinerea* ) e ballerina bianca ( *Motacilla alba* ). Alle quote più basse, frequenti sono gli esemplari di airone cenerino ( *Ardea cinerea* ).

Ai limiti della vegetazione arborea è possibile incontrare merlo dal collare ( *Turdus torquatus* ) e passera scopatola ( *Prunella modularis* ), due specie diffuse sulle Alpi ma rare e localizzate in Appennino.

Sulle vaste praterie di altitudine si osservano con facilità specie comuni e confidenti come culbianco, fanello ( *Carduelis cannabina* ), allodola ( *Alauda arvensis* ), spioncello ( *Anthus spinoletta* ) e codiroso spazzacamino ( *Phoenicurus ocrurus* ); più rari sono stiaccino ( *Saxicola rubetra* ) e sordone ( *Prunella collaris* ). Gli ambienti rocciosi, presenti alle quote più elevate, sono spesso visitati dal raro picchio muraiolo ( *Tichodroma muraria* ). Non è difficile, inoltre, avvistare qualche aquila reale ( *Aquila chrysaetos* ) attirata dall'abbondanza di marmotte.



Tra i rapaci abbastanza comuni sono il gheppio (*Falco tinnunculus*), lo sparviero (*Accipiter nisus*), la poiana (*Buteo buteo*) e l'allocco (*Strix aluco*), più rari ma comunque presenti l'astore (*Accipiter gentilis*) e il gufo reale (*Bubo bubo*).



**Figura 4.8 – Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*)**

Alla fine dell'estate molte zone di crinale al termine delle valli appenniniche diventano buoni punti per osservare il passaggio a bassa quota di cicogne (*Ciconia ciconia*), gru (*Grus grus*), aironi (*Ardea* spp.) e rapaci come albanella minore (*Circus pygargus*), falco pellegrino (*Falco peregrinus*), lodolaio (*Falco subbuteo*), durante i movimenti migratori verso i quartieri di svernamento; mentre grandi branchi di colombacci (*Colomba palumbus*), di tordi e di cesene (*Turdus* spp.) trovano riparo e ristoro nelle distese boscate.

Anche tra gli anfibi si contano alcune presenze significative e di grande importanza naturalistica, quali la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), che depone le larve nei corsi d'acqua che attraversano le faggete, il tritone alpestre (*Triturus alpestris*) e la rana temporaria, due anfibi rinvenibili negli ambienti umidi alle quote più alte e di grande importanza biogeografica e ecologica, diffusi in Emilia-Romagna quasi esclusivamente lungo il crinale appenninico. Il geotritone (*Speleomantes italicus*) abita invece le cavità del suolo dalle quali esce solo per brevi periodi.

Tra i rettili, oltre all'ubiquitaria lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), sono presenti il ramarro (*Lacerta viridis*), che non si spinge a quote elevate, e l'orbettino (*Anguis fragilis*), comune ma non facilmente osservabile nei prati umidi e nelle radure. Tra i serpenti, si possono incontrare il biacco (*Coluber viridiflavus*) e il saettone (*Elaphe longissima*). Ancora più comune, soprattutto a quote elevate, è la biscia dal collare (*Natrix natrix*). Lungo i margini delle faggete, e nei pressi di muri a secco e pietraie circondate da arbusti, è rinvenibile la vipera comune (*Vipera aspis*), che si spinge anche oltre il limite degli alberi.



Fonte: Quaderni habitat 5

**Figura 4.9 – Salamandra pezzata (*Salamandra atra*)**

Le acque del tratto montano dello Scoltenna ospitano la trota fario (*Salmo trutta trutta*), anche se la reintroduzione di altre specie non autoctone ne ha notevolmente ridimensionato la portata numerica. Sempre nel tratto a monte della diga di Riolutato, secondo dati di letteratura, è presente, con distribuzione discontinua, lo scazzone (*Cottus gobio*). I dati provenienti da una campagna sperimentale di pesca mediante elettrostorditore nell'invaso di Riolutato, effettuata da Enel nel 2005, indicano la presenza delle specie ittiche indicate in Tabella 4.11:

**Tabella 4.11 – Popolazione ittica nell'invaso di Riolutato (Campagna ENEL 2005)**

| Nome scientifico           | n° individui catturati | massa totale (g) | Indice <i>k</i> medio | Dimensione (cm) |             |
|----------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-------------|
|                            |                        |                  |                       | media           | dev. std    |
| <i>Barbus meridionalis</i> | 22                     | 671              | 1,41                  | 10,92           | 5,54        |
| <i>Barbus plebejus</i>     | 8                      | 468              | 1,41                  | 15,34           | 4,61        |
| <i>Leuciscus cephalus</i>  | 14                     | 27,9             | 1,24                  | 4,92            | 1,82        |
| <i>Leuciscus souffia</i>   | 60                     | 264,5            | 1,24                  | 6,40            | 2,01        |
| <i>Salmo trutta</i>        | 14                     | 642              | 1,12                  | 15,76           | 1,88        |
| <b>Totale complessivo</b>  | <b>118</b>             | <b>2073,4</b>    | <b>1,27</b>           | <b>8,78</b>     | <b>4,89</b> |

La presenza di una popolazione ittica costituita da diverse specie, nessuna alloctona, è indice di un elevato livello di qualità ecologica. In particolare la presenza della trota fario evidenzia una buona qualità dell'ecosistema fluviale.

### **4.5.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche**

#### **4.5.3.1 Ecosistemi**

Un ecosistema può essere definito come un'unità ambientale costituita da esseri viventi (componenti biotiche) che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico (componente abiotica).

Nella pratica si individuano "unità ecosistemiche" definibili come porzioni di territorio omogenee per caratteristiche edafiche e microclimatiche, caratterizzate dalla presenza di un determinato gruppo di specie o di unità vegetazionali. Si tratta di unità funzionali, non sempre delimitabili.

Incrociando i dati della vegetazione e della fauna con le caratteristiche morfologiche, geomorfologiche ed antropiche, sono state individuate le seguenti Unità Ecosistemiche (Sistemi) presenti nell'area oggetto di studio:

#### ***Bosco di latifoglie o misto***

Si tratta di un'unità ecosistemica caratterizzata da una tipologia di habitat stabile, dal punto di vista evolutivo, che occupa gran parte dell'area considerata (circa il 75 % della superficie). A livello ecosistemico è presumibile che sostenga le funzioni trofiche e riproduttive di diverse specie della fauna locale, risultando un elemento insostituibile di riequilibrio ecologico e spazio vitale per molte specie vegetali ed animali.

È un sistema dotato di una elevata complessità biotica, caratterizzato da un buon numero di predatori ai vertici della catena trofica e di mammiferi erbivori, che nel bosco rinengono una maggiore varietà di specie vegetali appetibili. Anche la comunità ornitica del bosco è maggiormente differenziata per la presenza di vegetazione pluristratificata.

Il bosco è un ecosistema caratterizzato da processi complessi e molto diversificati. Gli elementi nutritivi presenti si mantengono, per la maggior parte, nei cicli biogeochimici delle sostanze. Le piante traggono i loro componenti dal suolo e dall'aria e costituiscono poi, a loro volta, nutrimento per gli animali. Innumerevoli insetti, vermi, funghi e batteri vivono delle foglie cadute al suolo e del legno morto. Decompongono questo materiale organico e liberano elementi nutritivi che vengono rimessi nuovamente a disposizione delle piante viventi. Il ciclo delle sostanze nutritive consente un'equilibrata utilizzazione del bosco senza distruggere questo sistema. Il principio dell'utilizzazione moderata e costante nel tempo garantisce la conservazione di questo equilibrio. Dal bosco, in base a questo principio, viene prelevata, al massimo quella parte di biomassa che esso produce e rinnova correntemente.

Accanto alle sue prestazioni nella protezione dell'ambiente, per il mantenimento degli equilibri naturali e dell'effetto ricreativo per la popolazione, il bosco offre il legno, materia prima rigenerabile per via naturale anche se con tempi medio-lunghi.

#### ***Sistema antropizzato***

Comprende le aree urbanizzate e quelle sottoposte alle attività antropiche (coltivazioni agricole), rappresentate dal tessuto urbano rado o discontinuo, i prati stabili e i seminativi non irrigui. Le

funzionalità ecosistemiche di questo habitat siano piuttosto limitate pur sostenendo in parte alcune funzionalità della fauna più antropofila.

L'ecosistema di tipo agricolo, a differenza degli ecosistemi naturali, ha come scopo quello di produrre la maggior quantità di "sostanza" economicamente utile, abolendo così ogni forma di competizione e selezione naturale tra le specie interessate, portando nel tempo ad un progressivo impoverimento del terreno e ad un abbassamento del grado di biodiversità. Il popolamento faunistico è rappresentato in massima parte da specie a vasta distribuzione adattate agli ambienti antropici.

È un ambiente in cui la presenza umana è un importante fattore di alterazione delle dinamiche naturali, operando un continuo fattore di disturbo, mediante i processi di sistemazione del terreno, concimazione e coltura di essenze monospecifiche. D'altra parte all'azione di disturbo si associa anche l'ingresso nell'ecosistema di forti input di energia sotto forma di concimi, di sementi e di alterazioni che rendono disponibili fonti di nutrimento importanti. Le associazioni animali e vegetali che si rinvencono nell'ecosistema agricolo sono costituite da specie spesso attratte dalla presenza di sostanza organica resa disponibile dall'intervento dell'uomo. Questi ambienti sono spesso sfruttati per scopi alimentari da specie provenienti da zone limitrofe e non stanziali nell'ecosistema stesso. Tale processo porta ad un continuo impoverimento del sistema in sé, dovuto soprattutto al costante prelievo di biomassa operato dall'uomo; da qui nasce la necessità di frequenti apporti dall'esterno. L'ecosistema agricolo risulta quindi un sistema instabile, ove l'abbandono porta rapidamente ad una rinaturalizzazione verso cespuglieti ed arbusteti.

### ***Sistema dei corsi d'acqua e ripariale***

Rientrano in tale contesto le cenosi che si sviluppano in connessione con corsi d'acqua, ambienti umidi e/o direttamente in essi. Si tratta generalmente di sistemi con un ampio spettro di naturalità, che quando integri, rappresentano degli ambiti di elevato pregio naturalistico, particolarmente sensibili al degrado dovuto all'attività antropica.

La naturalità delle sponde permette l'insediamento di forme complesse di vegetazione ripariale, che rappresentano l'anello di congiunzione tra l'ambiente acquatico (torrente e invaso) e quello terrestre. Qui trovano il loro habitat ideale alcuni organismi animali, quali anfibi, rettili e uccelli che, pur non vivendo esclusivamente nell'acqua, sopravvivono grazie alla sua presenza. Ai margini dei boschi ripariali si trovano inoltre radure ricche di vegetazione erbacea, soprattutto megaforie igrofile, presenti in genere su suoli ricchi di sostanze nutritive. La loro origine può essere naturale o possono costituire il risultato di interventi ed attività umane come la rimozione, la potatura e il diradamento della vegetazione naturale; comunque buona parte delle componenti floristiche rinvenibili è di origine spontanea.

Si tratta di una tipologia ecosistemica con funzionalità ecologica importante per i seguenti motivi:

- è caratterizzata da un habitat di transizione tra l'ecosistema acquatico delle acque interne e gli ecosistemi terrestri,
- svolge il ruolo di corridoio ecologico per il movimento della fauna nell'area consentendo la connessione tra ecotopi simili su scala di bacino idrografico.

#### 4.5.3.2 Connessioni ecologiche

Le connessioni ecologiche sono particolari strisce di territorio nelle quali la forma e il tipo delle tessere dell'ecomosaico rivelano la presenza e la potenzialità di una zona di collegamento fra macchie seminaturali. Nel territorio di Riolunato la continuità ecologica del territorio, intesa come permeabilità continua tra le sue parti, è resa possibile dalla presenza di habitat naturali interconnessi e dall'assenza di aree urbanizzate o di interruzione.

L'intero Appennino svolge un importante ruolo di connessione ecologica a livello nazionale per numerose specie della fauna italiana.

L'area d'indagine è caratterizzata da scarsa presenza di infrastrutture, di centri abitati e di attività agricole, che rappresentano tutte potenziali barriere (lineari e diffuse) per le diverse specie residenti nell'area. Questa condizione territoriale di base permette alle specie di utilizzare il territorio in maniera diffusa, compiendo spostamenti anche molto ampi (soprattutto le specie a maggiore vagilità, quali ungulati e carnivori) senza subire disturbi significativi.

## 4.6 Clima acustico

### 4.6.1 Quadro di Riferimento Normativo

La regolamentazione dell'inquinamento acustico in Italia si basa sui contenuti della "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" n. 447/95 che, oltre a fornire le definizioni degli ambiti e delle grandezze di interesse ed attribuire le competenze dei soggetti pubblici e privati, prevede l'applicazione di limiti per il rumore nell'ambiente esterno.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.), suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili" definite nella Tabella A dell'Allegato al DPCM 14/11/97 come classi di zonizzazione acustica del territorio. La definizione di tali classi è riportata nella seguente Tabella 4.12.



**Tabella 4.12 – Definizione delle classi di zonizzazione acustica - DPCM 1 marzo 1991, Tabella A**

---

*CLASSE I: Aree particolarmente protette*

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

---

*CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

---

*CLASSE III: Aree di tipo misto*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

---

*CLASSE IV: Aree di intensa attività umana*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

---

*CLASSE V: Aree prevalentemente industriali*

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

---

*CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali*

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

---

A tali zone sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo, misurato con curva di ponderazione A ( $L_{eqA}$ ), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di *rumore ambientale*, mentre il livello di fondo misurato in assenza delle specifiche sorgenti disturbanti è detto livello di *rumore residuo*.

Il DPCM 14/11/97 indica inoltre i limiti massimi del livello sonoro equivalente per ogni classe: in Tabella B sono riportati i valori da non superare per le “emissioni”, cioè per il rumore prodotto da ogni singola “sorgente”<sup>11</sup> presente sul territorio, mentre in Tabella C sono riportati i valori limite da non superare per le “immissioni”, per il rumore cioè determinato dall’insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito. In Tabella 4.13 e in Tabella 4.14 sono riportati sinteticamente tali valori limite, espressi come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo di riferimento diurno o notturno ( $L_{Aeq,TR}$ ).

---

<sup>11</sup> Per “sorgente” si intende anche un insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale

Tabella 4.13 – DPCM 14.11.97, tabella B: Valori limite di emissione – Leq in dBA

|     | Classe                            | Diurno (06÷22) | Notturmo (22÷06) |
|-----|-----------------------------------|----------------|------------------|
| I   | Aree particolarmente protette     | 45             | 35               |
| II  | Aree prevalentemente residenziali | 50             | 40               |
| III | Aree di tipo misto                | 55             | 45               |
| IV  | Aree di intensa attività umana    | 60             | 50               |
| V   | Aree prevalentemente industriali  | 65             | 55               |
| VI  | Aree esclusivamente industriali   | 65             | 65               |

Tabella 4.14 – DPCM 14.11.97, tabella C: Valori limite assoluti di immissione – Leq in dBA

|     | Classe                            | Diurno (06÷22) Leq in dB(A) | Notturmo (22÷06) Leq in dB(A) |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| I   | Aree particolarmente protette     | 50                          | 40                            |
| II  | Aree prevalentemente residenziali | 55                          | 45                            |
| III | Aree di tipo misto                | 60                          | 50                            |
| IV  | Aree di intensa attività umana    | 65                          | 55                            |
| V   | Aree prevalentemente industriali  | 70                          | 60                            |
| VI  | Aree esclusivamente industriali   | 70                          | 70                            |

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone prima identificate, l'art. 6 del decreto prevede l'immediata applicabilità di limiti provvisori, rapportandoli ad una zonizzazione provvisoria in funzione della densità abitativa definita in base al Decreto Ministeriale 2 aprile 1968 (limiti transitori di cui alla Tabella 4.15).

Tabella 4.15 – Limiti transitori - DPCM 1 marzo 1991

| Destinazione d'uso territoriale | Diurno (06÷22) Leq in dB(A) | Notturmo (22÷06) Leq in dB(A) |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Tutto il territorio nazionale   | 70                          | 60                            |
| Zona A (centri storici)         | 65                          | 55                            |
| Zona B (aree residenziali)      | 60                          | 50                            |
| Zona esclusivamente industriale | 70                          | 70                            |

#### 4.6.2 Stato di attuazione della zonizzazione acustica del Comune di Riolunato (MO)

Il Comune di Riolunato non ha provveduto ad effettuare la zonizzazione del territorio per cui, ai fini della caratterizzazione acustica dell'area in esame, si applicano i limiti transitori di cui all'art.6, comma 1 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 riportati nella precedente Tabella 4.15.

In base alla destinazione d'uso individuata in § 2.4.4, si è ragionevolmente assunto che l'area di immediata pertinenza della diga sia destinata ad attività produttive, mentre per l'area circostante, compreso l'invaso, si assume un uso prevalentemente agricolo. Ne consegue che l'area della diga possa



essere classificata come “Zona esclusivamente industriale”, alla quale corrisponde un limite di accettabilità diurno e notturno pari a 70 dB(A), mentre l’area circostante, ivi comprese le aree nelle quali sarà allocato il materiale rimosso dall’invaso del bacino è stata associata alla classe “Tutto il territorio nazionale”, con limite diurno pari a 70 dB(A) e limite notturno di 60 dB(A).

Le principali sorgenti acustiche nel territorio in esame sono esclusivamente di tipo puntuale, connesse all’attività produttiva del sito ed alla saltuaria fruizione turistica dei siti, non essendo l’area in esame direttamente interessata da traffico stradale.

Le aree destinate alla deponia del materiale estratto sono interessate da sorgenti acustiche di tipo diffuso, connesse al traffico di trascurabile entità lungo la Via Groppo.

#### 4.7 Paesaggio

Riolunato è un comune di 738 abitanti della provincia di Modena, appartenente alla Comunità Montana del Frignano, che ha il proprio capoluogo a Pavullo nel Frignano.

Il territorio, la cui altitudine va dai 620 ai 2.165 m s.l.m., è percorso dall'alto Scoltenna e da numerosi affluenti ed è dominato a sud dal crinale appenninico, sul quale emerge la vetta del monte Cimone.



(Fonte: [www.comune.riolunato.mo.it](http://www.comune.riolunato.mo.it))

**Figura 4.10 - Vista dell’abitato di Riolunato**

Il paesaggio è caratterizzato da una morfologia montuosa e dall'estensione delle aree boscate che divengono dominanti, con alternanza di prati e pascoli.

L'area è caratterizzata da una notevole varietà ambientale, che comprende i boschi di castagno e latifoglie miste (acero montano e frassino) alle quote inferiori, mentre gli ambienti di forra e i boschi di faggio caratterizzano le quote superiori, unitamente alle praterie, ai boschi di conifere di origine artificiale, laghi di quota, torbiere, prati, pascoli e colture erbacee.

Nella fascia di crinale (posta generalmente al di sopra della quota altimetrica in cui la vegetazione arborea comincia a rarefarsi o a scomparire definitivamente ed è sostituita per lo più dalla presenza di pascoli d'altura, prateria e brughiera cacuminale) l'agricoltura perde qualsiasi funzione, se non per il marginale utilizzo estivo dei pascoli. L'insediamento è perciò pressoché assente, fatta eccezione per l'insediamento militare del M.Cimone e per i pochi casi di stazione turistica in quota, ed è limitato altrimenti a rifugi e strutture per l'alpeggio. Questa fascia territoriale rappresenta quindi soprattutto una grande risorsa naturalistica e paesaggistica, già in massima parte sottoposta a criteri specifici di tutela nell'ambito del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese. La diversificazione ambientale e la debole pressione antropica, rende questi ambienti particolarmente idonei allo sviluppo della fauna, che interessa tutti gli ambiti con numerose specie sia di uccelli, e anfibi, che di mammiferi.

La distribuzione degli insediamenti è particolarmente legata alle condizioni di acclività e di esposizione dei terreni, nonché allo sviluppo delle direttrici storiche di comunicazione. L'insediamento rurale sparso, in conseguenza del grande esodo degli scorsi decenni, è generalmente in stato di abbandono anche se spesso presenta elementi di particolare interesse sotto il profilo storico-architettonico e testimoniale.

Le attività di sviluppo economico, presenti sul territorio del Frignano, sono ben distribuite e diversificate, tenendo conto delle specifiche realtà locali. Agricoltura, artigianato, forestazione, allevamento zootecnico, trasformazione alimentare di carni e produzione del Parmigiano Reggiano, sono le attività presenti da sempre, affiancate ora da piccole e medie industrie e da un crescente terziario avanzato. Il commercio ed il turismo, grazie ad una buona viabilità ed alle valenze storiche, paesaggistico-ambientali e climatico-sportive, di cui il Frignano è ricco, vantano una grande tradizione. La tutela e la promozione dell'ambiente naturale, già operata nel passato, si è fatta ancora ultimamente più puntuale con l'istituzione del Parco Regionale.

Il Monte Cimone è una rinomata stazione invernale per la presenza dell'omonimo comprensorio sciistico, che interessa il territorio dei comuni di Riolunato, Fanano, Montecreto e Sestola. Il comprensorio del Cimone, offre il più grande carosello sciistico dell'Appennino tosco-emiliano, con 50 km di piste, tutte collegate tra loro, accessibili con un unico skipass elettronico e servite da impianti moderni e veloci. Lungo i tre versanti della montagna si snodano tracciati di varie lunghezze e pendenze per rispondere alle esigenze diversificate dell'utenza turistica. Un accurato piano di rinnovamento della stazione sta portando all'aumento della portata complessiva degli impianti del comprensorio (2400 p/h) e alla riduzione non solo dei tempi di attesa, ma anche di quelli di risalita. A ciò si aggiungono il miglioramento complessivo delle piste di discesa e il potenziamento dell'impianto di produzione di neve programmata, che attualmente arriva a coprire 32 km. Alcune piste omologate sono, inoltre, attrezzate e riservate esclusivamente per gli allenamenti degli atleti.

Oltre alle attività sportive invernali il territorio offre anche numerose opportunità per il periodo estivo, con sentieri CAI e tematici per mountain bike, trekking, escursionismo e sentieri da percorrere a cavallo. Altri sport praticabili sono la canoa e la pesca no kill.

L'abitato di Riolunato, il cui centro storico è di impianto tardo medievale, si trova sulla riva del piccolo lago artificiale creato dall'omonima diga che alimenta la centrale idroelettrica di Strettara. Le vaste distese di bosco, presenti in tutto il territorio comunale, fanno di Riolunato uno luogo particolarmente

ricco di verde e boschi, che, grazie alle notevoli differenze altimetriche, sono ricchi di specie floristiche e faunistiche (§ 4.5).

Il territorio comunale ricade nell'ambito dell'Unità di paesaggio (U.P.) 26 - Paesaggio della montagna centrale e della dorsale di crinale appenninico<sup>12</sup>, così come individuata del Piano Paesistico della Regione Emilia Romagna.

#### **4.7.1 Cenni storici**

Le ipotesi sull'origine del nome di Riolunato sono diverse, ma una delle più accreditate è quella che lo pone in relazione con un antico nome del Monte Cimone, "Alpe Lunata" o "Alpe de Lona". Il nome di Riolunato si identificava inizialmente con l'attuale frazione di Castello, munita di una rocca.

La tradizione vuole che questa rocca fosse la preferita di Obizzo, il più noto esponente della famiglia Montegarullo: tra il XIV e il XV secolo ci furono violente lotte tra gli Estensi e Obizzo, che proprio qui, si dice, fu ucciso e, a ricordo della sua morte, fu eretta nel 1571 una colonna in sasso sormontata da una croce di ferro. La rocca passò quindi nelle mani degli Estensi fino all'Unità d'Italia.

Tra il 1786 e il 1787 Riolunato fu sconvolto da una frana, che alterò completamente la morfologia del territorio. Nel 1817 la comunità di Riolunato fu aggregata al Comune di Fiumalbo per ordine del Duca Francesco IV e solo nel 1859 si ricostituì in Comune autonomo.

#### **4.7.2 Elementi d'interesse storico-architettonico**

Dal punto di vista artistico Riolunato si distingue dalla maggior parte delle località del Frignano non tanto per qualche isolata opera di pregio racchiusa fra le sue mura, quanto per l'insieme del suo aspetto, in molti punti del centro ancora tutto medioevale: le antiche case delle famiglie notabili con lo stemma gentilizio, la caratteristica piazza del Trebbo, su cui si affacciano Casa Ferrari, Casa Vellani, Casa Gestri, un tempo sede municipale. Sulla facciata principale di quest'ultima si trova un affresco, bell'esempio di pittura popolare, raffigurante la "Madonna e Santi" e recante in basso un'iscrizione e la data 1462, che la tradizione popolare vuole dipinto in occasione di un'epidemia di peste allora dilagante.

---

<sup>12</sup> Comuni interessati: Frassinoro, Montefiorino, Palagano, Lama Mocogno, Montecreto, Sestola, Fanano, Fiumalbo, Pievepelago, Riolunato.



(fonte [www.comune.riolunato.mo.it](http://www.comune.riolunato.mo.it))

**Figura 4.11 - Vista del borgo di Riolunato**

La Chiesa parrocchiale di S. Giacomo chiesa è di un certo rilievo storico artistico ed è elencata fra i monumenti nazionali. Aperta al culto nell'anno 1611, come attesta l'iscrizione sulla porta maggiore, e restaurata nel 1920, conserva all'interno un affresco quattrocentesco rappresentante la Vergine Annunciata e tre pale d'altare della scuola di Guido Reni.



(fonte [www.comune.riolunato.mo.it](http://www.comune.riolunato.mo.it))

**Figura 4.12 - La chiesa parrocchiale di S. Giacomo**

Altra testimonianza del passato si ritrova, alle ultime propaggini del paese, nella colonna di sasso con rozzo capitello e croce di ferro: piccolo monumento funebre datato 1571, indicante il luogo dove venne ucciso e quindi sepolto Obizzo da Montegarullo.

Molto interessante è la frazione di Castello, che deve il nome all'antica Rocca dei Montegarullo e conserva ancora la struttura di luogo fortificato. Della rocca resta oggi solo il torrione, molto alto, che fu successivamente adattato a campanile della chiesa ivi costruita verso la metà del XV secolo; la torre reca sull'architrave del portale un rilievo inciso, recante due date (1481-1482) e alcune figure umane. A poca distanza dal centro del Castello sorge il piccolo Oratorio della Madonna del Caio, dalla struttura a capanna, di cui è possibile ammirare, oltre alla forma architettonica, gli affreschi che ne ricoprono quasi totalmente l'interno. Datati 1516, essi sono dovuti alla mano di un pittore anonimo locale che, ben riflettendo il carattere ed il gusto della pittura modenese di quel tempo, si ispirò soprattutto al Francia, maestro di vasta eco in tutta l'Emilia. In particolare si segnala un affresco raffigurante la Madonna col Bambino e due figure di Santi.

Sul torrente Scoltenna, lungo la strada che congiunge il Capoluogo alla frazione Groppo, è possibile ammirare il Ponte della Luna; in frazione Groppo degna di nota è l'imponente Villa Tosi-Bellucci.

Nella frazione Serpiano, addentrandosi per le vie del centro sotto la Statale 12 Giardini, è possibile ammirare un portico del XII secolo perfettamente conservato.

Lungo la strada che conduce all'Abetone, proprio al confine col comune di Pievepelago, si trova il bellissimo ponte romanico della Fola.



**Figura 4.13 - Ponte della Luna**





(Fonte: <http://provincia.modena.it>)

**Figura 4.14 - Ponte della Fola di Pievepelago**

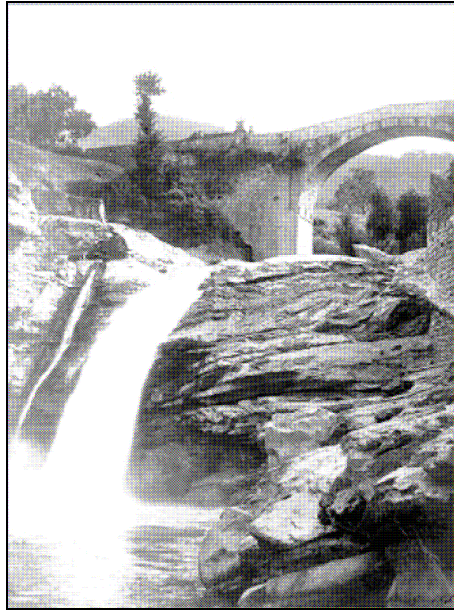
#### **4.7.3 La diga di Riolunato**

La diga di Riolunato è parte integrante dell'impianto idroelettrico di Strettara e sfrutta le acque del torrente omonimo, per un bacino imbrifero direttamente sotteso di 149 km<sup>2</sup>. Essa è ubicata immediatamente a valle dell'abitato di Riolunato, in provincia di Modena. L'attuale configurazione dello sbarramento è di tipo a volte sostenute da contrafforti non controventati. Costituita da otto volte a sesto ribassato e generatrice inclinata è stata costruita nel periodo 1918-1920.



(Fonte <http://www.lombardi.ch>)

**Figura 4.15 - Vista della diga di Riolunato**



*(Fonte <http://provincia.modena.it>)*

**Figura 4.16 - La cascata di Riolutato prima della costruzione della diga**



## 5 ANALISI DELL'IMPATTO POTENZIALE SULLE COMPONENTI

### 5.1 Atmosfera

#### 5.1.1 Fase di cantiere

L'impatto sulla componente atmosfera generato dall'opera è limitato all'incremento del traffico veicolare durante la fase di cantiere, dovuto perlopiù al trasporto del materiale estratto dal bacino in direzione dei siti di deponia. Le attività di carico/scarico e la movimentazione di materiale inerte sono, infatti, relative a materiali sciolti ad elevata umidità (fanghi) o lapidei di grossa pezzatura ed elevata durezza (materiale litoide), per cui è ragionevole ritenere trascurabile l'emissioni di polveri fugitive.

I flussi più consistenti di traffico pesante, previsti in relazione al trasporto del materiale rimosso dalla diga di Riolunato, si verificheranno nel periodo compreso tra Maggio e Agosto, momento in cui la rimozione dei sedimenti entrerà nel vivo dell'attività.

Il traffico veicolare si concentrerà lungo la pista di accesso all'invaso, appositamente realizzata a partire dalla pista di accesso alla diga in sinistra idrografica e quindi lungo la viabilità di connessione ai siti di recupero del materiale estratto, che sarà interessata da un numero complessivo di passaggi di automezzi pesanti pari a 3.000, che, considerando una durata dei lavori di sfangamento di circa 3,5 mesi, equivale ad un valore medio di circa 40 passaggi di mezzi pesanti al giorno.

Le modifiche alla qualità dell'aria saranno dovute alla dispersione delle emissioni conseguenti alle attività di combustione dei motori dei mezzi e macchinari di cantiere. La Tabella 5.1 riporta la stima delle emissioni, giornaliere e relative all'intera durata del cantiere, calcolate in base ai coefficienti emissivi ottenuti applicando la metodologia COPERT III. La tipologia di veicolo considerata per la stima dei coefficienti emissivi è "autocarri pesanti (91/542/EEC Stage I)" ad alimentazione Diesel con capacità portante >32t. Il tipo di percorso è stato assimilato alla categoria rurale e sono stati considerati i seguenti inquinanti in quanto maggiormente rappresentativi per la valutazione dell'impatto da traffico: Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>), Particolato sospeso (PM). Per il calcolo delle emissioni totali giornaliere si è considerato un numero pari a 40 passaggi giornalieri su una lunghezza complessiva del percorso di circa 1 km. Le emissioni complessive fanno riferimento ad una durata delle operazioni pari a 75 giorni lavorativi.

Tabella 5.1 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti di cantiere

| Tipo veicoli: Heavy Duty Vehicles (91/542/EEC Stage I) Diesel >32t |              |            |                  |                            |                            |
|--|--------------|------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| Inquinante   | g/km*veicolo | n. veicoli | Percorrenza (km) | Emissioni giornaliere (kg) | Emissioni complessive (kg) |
| NO <sub>x</sub>  | 8,1012       | 40         | 1                | 0,32                       | 24,30                      |
| CO   | 1,3062       |            |                  | 0,05                       | 3,92                       |
| CO <sub>2</sub>  | 977,2        |            |                  | 39,09                      | 2.931,60                   |
| PM   | 0,494        |            |                  | 0,02                       | 1,48                       |

I risultati presentati in tabella mettono in evidenza come durante la fase di cantiere l'aumento della pressione sull'ambiente, in termini d'incremento delle emissioni in atmosfera, sia quantitativamente limitato e circoscritto nel tempo. La perturbazione sullo stato della qualità dell'aria è da ritenersi confinata in un ambito estremamente locale, limitata nel tempo e poco significativa in termini di livelli di concentrazione in aria. Inoltre, l'attuale elevato livello di qualità dell'aria sarà ripristinato al termine delle attività di cantiere.

### **5.1.2 Fase di esercizio**

Il funzionamento del bacino di Riolunato e dell'impianto idroelettrico ad esso connesso non prevede l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, perciò al termine degli interventi di adeguamento previsti, quando sarà ripristinato l'esercizio dell'impianto, non si manifesteranno impatti sulla qualità dell'aria.

## **5.2 Ambiente idrico**

### **5.2.1 Fase di cantiere**

Le operazioni di manutenzione straordinaria previste sullo sbarramento di Riolunato saranno precedute dallo svuotamento totale dell'invaso.

Le operazioni di svaso<sup>13</sup> saranno effettuate utilizzando inizialmente l'opera di derivazione, tramite la quale è possibile diminuire il livello di vaso fino alla quota di minima regolazione. Successivamente le acque affluenti nel bacino saranno convogliate in un by-pass realizzato in sponda sinistra; il volume residuo sarà rimosso aprendo parzialmente lo scarico di fondo e diluendo i deflussi in uscita con le acque provenienti dal canale derivatore. Svuotato il bacino, sarà completamente aperto lo scarico di fondo della diga.

In questa prima fase le acque del torrente Scoltenna saranno deviate nella tubazione di by-pass esistente, che permette di captare una portata fino a 1 m<sup>3</sup>/s a monte del bacino, convogliandola fino all'imbocco della galleria di derivazione. L'acqua sarà in seguito lasciata defluire nella condotta d'adduzione permettendo di mantenere in esercizio, seppur con regime ridotto, la sottostante centrale. Nel caso che la portata incidente superi 1 m<sup>3</sup>/s potrà essere aperto lo scarico di fondo esistente (quest'ultimo non potrà tuttavia essere impiegato durante i lavori di revisione delle paratoie esistenti e di posa della tubazione metallica nel tratto di valle, previsti nei mesi di maggio e giugno del primo anno di lavoro).

Al termine della prima fase dell'intervento, ovvero alla fine del mese di settembre, saranno rimossi tutti panconi provvisori, in modo da ripristinare la piena capacità degli organi di scarico.

Durante l'esecuzione della seconda parte dell'intervento il bacino resterà in linea di principio sempre pieno. Durante i lavori di scavo ed il getto dei blocchi, il livello d'invaso potrà essere mantenuto a quota ca. 656.50 m s.l.m., in modo da permettere l'impiego a pieno carico dell'impianto. Unicamente durante la demolizione delle soglie esistenti e la costruzione delle nuove, l'invaso dovrà essere ulteriormente

---

<sup>13</sup> Invaso di Riolunato – Progetto di gestione vaso – ENEL – ESE.341 – 01/12/2006

abbassato, fino circa a quota 654.00 m s.l.m. Mantenendo l'invaso alla suddetta quota, sarà comunque possibile derivare una minima portata, che permetterà di mantenere, almeno parzialmente, in esercizio l'impianto.

Durante la manovra di svaso saranno prese tutte le possibili precauzioni finalizzate a minimizzare l'impatto delle operazioni stesse sul corpo idrico ricettore: per attenuare la torbidità possono essere utilizzate le acque derivate a monte mediante by-pass, sebbene il quantitativo di sedimento trascinato a valle è previsto di modesta entità. Quale attività di monitoraggio è previsto il rilievo di misure per il controllo della qualità dell'acqua a valle dello sbarramento, mediante sonda multiparametrica. Per tutto il tempo dello svuotamento del bacino saranno eseguite misure periodiche di torbidità, ossigeno disciolto, pH e temperature in stazioni poste immediatamente a valle dello sbarramento e a circa 500 m e a 2000 m.

Alla luce di queste considerazioni l'impatto potenziale dell'intervento di svaso sull'ambiente idrico è da considerarsi trascurabile.

A seguito dello svaso, saranno eseguite le operazioni di rimozione dei sedimenti con mezzi meccanici, senza interferire con il corpo idrico.

Anche le operazioni di manutenzione sul corpo diga saranno effettuate in condizioni asciutte, senza interferire con il corpo idrico.

### **5.2.2 Fase di esercizio**

La realizzazione di un nuovo scarico di fondo con capacità elevata in sponda sinistra, associato al mantenimento dell'organo di scarico esistente in sponda destra, permetteranno una migliore gestione del materiale solido depositato a ridosso dello sbarramento, favorendo la qualità delle acque dell'invaso.

Il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV), pari a 320 l/s e calcolato secondo i criteri indicati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna, permetterà un miglioramento delle condizioni del torrente Scoltenna anche a valle dello sbarramento.

Al termine dei lavori, quando l'invaso verrà posto nuovamente in esercizio, gli interventi eseguiti porteranno favorevoli miglioramenti al comparto idrico.

## **5.3 Suolo e sottosuolo**

### **5.3.1 Fase di cantiere**

L'adeguamento della diga prevede i seguenti interventi:

1. intasamento parziale dei vani tra gli tra i contrafforti con calcestruzzo non armato in modo da ottenere una struttura monolitica che da un punto di vista strutturale possa essere associata ad una diga di tipo a gravità;
2. formazione di un nuovo scarico di fondo in sponda sinistra di capacità elevata che permetta di limitare, mediante un'adeguata gestione del serbatoio, i depositi di sedimenti in corrispondenza del paramento di monte dello sbarramento;

3. adeguamento degli scarichi di fondo esistenti, mediante il prolungamento della tubazione esistente fino al paramento di valle della nuova struttura con la realizzazione di nuove saracinesche di servizio;
4. potenziamento dello scarico di superficie, mediante l'abbassamento di 25 cm della quota della soglia fissa e la formazione di nuove soglie di sfioro con efficienza idraulica ottimale;
5. adeguamenti minori al bacino di dissipazione, agli accessi, al coronamento e alla strumentazione di monitoraggio della diga;

L'intervento di cui al punto a), richiederà l'esecuzione di scavi localizzati di dimensioni modeste per la realizzazione delle opere di fondazione, senza prevedibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo.

Gli interventi di cui ai punti b), c), d) ed e) non comporteranno alcuna interazione con la componente.

A supporto delle attività sarà allestita un'apposita area di cantiere della superficie complessiva di circa 1.500 m<sup>2</sup> lungo la strada di accesso alla diga in sponda sinistra.

Per l'installazione di tale cantiere non sono previste opere di movimento terra in quanto l'area si presenta già abbastanza pianeggiante ed adatta allo scopo, eccetto un livellamento del terreno per disporre di una superficie di appoggio piana.

Tutte le installazioni di cantiere verranno smantellate al termine dei lavori e il terreno da esse occupato sarà sistemato, con ripristino parziale o totale della morfologia.

Il progetto per la rimozione dei sedimenti accumulati nel bacino prevede:

- la rimozione dei sedimenti con mezzi meccanici;
- il trasporto dei sedimenti estratti al sito di riutilizzo mediante autocarri percorrendo la viabilità esistente, fatta salva la realizzazione di una breve rampa per consentire l'accesso dei mezzi al bacino;
- la messa a dimora dei sedimenti rimossi nel sito di riutilizzo ubicato sul versante in sponda sinistra del torrente Scoltenna a valle della località Groppo.

Le operazioni di rimozione dei sedimenti non produrranno prevedibilmente impatti sulla componente suolo e sottosuolo, come pure le attività di trasporto.

La rampa di accesso sarà realizzata utilizzando il materiale presente nel bacino e sarà rimossa al termine dei lavori. Come pure al termine dei lavori è prevista la sistemazione della viabilità di accesso tramite ripristino della morfologia e ricarica delle strade sterrate.

Riguardo la messa a dimora dei sedimenti rimossi dall'invaso, la caratterizzazione preliminare ha stabilito che i campioni di sedimento prelevati risultano essere rifiuti non pericolosi, conformi ai valori limite imposti dal D.M. 5 febbraio 1998 "*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 19, n. 22*" e s.m. e i., per cui riutilizzabili per l'esecuzione di terrapieni, salvo ulteriori richieste di caratterizzazione richieste dalle Autorità competenti.

Il progetto prevede di utilizzare alcune aree site a monte dell'invaso in corrispondenza dei versanti posti in sinistra del Torrente Scoltenna; dette aree sono ubicate sulla parte più bassa di un corpo frana quiescente.

In ogni caso gli studi effettuati [3] non hanno riscontrato particolari evidenze di rimobilizzazione in atto dell'antico movimento franoso. Inoltre i medesimi studi, attraverso appropriate verifiche di stabilità, hanno accertato l'idoneità del versante esaminato al riporto del materiale proveniente dal bacino idroelettrico di Riolunato. Anche simulando parametri geotecnici decisamente scadenti è stato dimostrato che uno spessore medio di 0,8 m distribuito sulle tre aree individuate non compromette l'attuale condizione di equilibrio del pendio riscontrata nel corso del rilevamento geologico e tramite analisi numerica.

Di seguito si riporta il dettaglio delle analisi di stabilità effettuate nell'ambito dello studio di cui al documento [3].

Le verifiche di stabilità sono state condotte impiegando il metodo di Bishop modificato, con il programma di calcolo STABL5/PC (Siegel, 1975 e successive modificazioni ed integrazioni). Il coefficiente di sicurezza finale deriva dalla correzione:

$$FS = FSp \times \beta$$

Sulla base di numerosi casi reali, vari studiosi, tra i quali Ladd et alii (1969-72-75), Lacasse et alii (1977), Flaate e Preber (1974) ecc., hanno suggerito per  $\beta$  un valore compreso tra 1,1 e 1,15. Nel caso in esame è stato assunto cautelativamente un valore di  $\beta$  pari a 1,1.

Si sono considerate quattro sezioni specifiche del versante in esame, ubicate lungo i profili a maggior pendenza delle aree individuate (si veda l'Allegato E).

Nell'Allegato L si riportano i tabulati numerici e grafici dei calcoli: si è proceduto a verificare la stabilità dello stato di fatto (ante operam - prima del riporto) e di progetto (post operam - a riporto avvenuto).

Per lo stato di fatto, allo scopo di ottenere risultati il più possibile cautelativi, si sono imposte le seguenti condizioni di calcolo:

- presenza di un unico strato, indicato con "1" nei tabulati di calcolo (si tratta del materiale oggettivamente indagato con i saggi esplorativi; si trascurava l'ipotesi dell'esistenza di un eventuale substrato);
- assegnazione a questo strato dei valori minimi di coesione ed angolo di attrito e del valore medio del peso specifico ricavati dalle analisi di laboratorio;
- presenza di falda a 4,3 metri;
- applicazione di un fattore sismico pari a 0,15, come prescritto nella nuova normativa sismica per la classe 3.

Si è quindi cercato, per tutti e quattro i profili, il valore minimo del fattore di sicurezza ( $F_{min}$ ) corrispondente a determinati cerchi di rottura.

Tutti i valori dei fattori di sicurezza ricavati sono comunque al di sopra del valore minimo prescritto dalla normativa ( $F = 1,3$ ): ciò conferma le buone condizioni di equilibrio riscontrate dal rilevamento (infatti non sono presenti fenomeni gravitativi).

Per lo stato di progetto si sono mantenute le impostazioni di cui sopra aggiungendo semplicemente lo strato di riporto (indicato con “2” nei tabulati) avente spessore medio pari a 0,8 metri, ed avendo cura di utilizzare gli stessi cerchi di rottura dello stato di fatto. Lo spessore medio si ricava dividendo il volume di svaso (22.500 m<sup>3</sup> secondo le stime dei tecnici ENEL) per la superficie totale delle aree (32.290 m<sup>2</sup> secondo la planimetria dell’Allegato E).

Allo strato di riporto si sono poi imposti i valori minimi dei parametri geotecnici necessari alla stabilità (cioè al raggiungimento di valori di F pari a 1,3) ricavati da superfici di scivolamento (cerchi di rottura) interamente contenuti al suo interno; si è ottenuto:

- peso specifico = 1,8 t/m<sup>3</sup>;
- coesione = 0,03 kg/cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito = 7°.

Si può ragionevolmente supporre che il materiale di risulta dello svaso possieda parametri superiori.

Nello schema seguente vengono riassunti tutti i valori dei fattori di sicurezza derivanti dai calcoli.

| Profilo | Stato di fatto | Progetto                                  |
|---------|----------------|---|
| 1       | F = 1,493      | F = 1,540                                 |
| 2       | F = 1,715      | F = 1,340 nel riporto<br>F = 1,780 totale |
| 3       | F = 1,761      | 1,775                                     |
| 4       | F = 1,567      | 1,633                                     |

Si evince che la stesa dello strato di riporto non provoca effetti destabilizzanti sulle aree individuate.

Il documento [3] contiene anche l’indicazione di misure volte a garantire la stabilità del deposito dei materiali rimossi. In particolare è previsto lo scotico dello strato di terreno più superficiale delle aree di recupero allo scopo di ottenere migliorare l’aderenza dei materiali rimossi sulla superficie di appoggio.

È inoltre previsto che il materiale scotico sia riutilizzato al termine del lavoro per la ricopertura finale dell’area.

A integrazione di tali misure, e allo scopo di ottimizzare le operazioni di recupero del materiale proveniente dall’invaso, si suggeriscono inoltre i seguenti accorgimenti operativi:

- adottare una disposizione dei materiali tale da garantire la continuità morfologica con i luoghi circostanti;
- adottare tecniche di posa e costipamento del materiale adeguate alla natura dei materiali e alla destinazione finale prevista per il sito;
- effettuare il deposito del materiale formando strati con una inclinazione superficiale tale da permettere il deflusso di eventuali acque di ruscellamento superficiale. Al termine di ogni giornata lavorativa, e ogni qualvolta si preveda un evento di precipitazione, lo strato di materiale dovrà essere

rullato per evitare che si formino ristagni d'acqua nei solchi e nelle fosse lasciate dai mezzi meccanici. Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte durante e dopo intense precipitazioni. Prima della loro ripresa sarà necessario lasciar essiccare il materiale più rammollito o eventualmente rimuoverlo. Le operazioni dovranno essere interrotte anche nel caso in cui il materiale da posare o di fondo risultino congelati.

- realizzare opportune opere di drenaggio volte ad evitare il ristagno delle acque di infiltrazione;
- operare una sistemazione finale dell'area rispettosa dell'assetto originario dei luoghi;
- prevedere adeguate opere di sostegno di eventuali scarpate del deposito, privilegiando interventi di bio-ingegneria.

In definitiva, nella fase di realizzazione non si evidenziano particolari elementi di interferenza con la componente suolo e sottosuolo, in particolare se saranno messi in atto tutti i necessari accorgimenti operativi.

### **5.3.2 Fase di esercizio**

Gli interventi di adeguamento della diga comporteranno un miglioramento del comportamento della diga, in termini di stabilità e di trasferimento dei carichi ai terreni di fondazione.

L'intervento di rimozione dei sedimenti aumenterà la volumetria utile dell'invaso e conseguentemente garantirà un più efficiente esercizio del bacino idroelettrico di Riolunato dell'impianto produttivo di Strettara.

Riguardo il recupero dei materiali provenienti dal bacino, sarà opportuno effettuare opportuni controlli periodici volti a verificare l'eventuale evoluzione morfologica e la stabilità del deposito.

## **5.4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

### **5.4.1 Fase di cantiere**

Gli impatti potenziali determinati dagli interventi in progetto, che consistono essenzialmente nelle attività di manutenzione straordinaria e modifica dello sbarramento e nella rimozione e ricollocazione di 22.500 m<sup>3</sup> di sedimenti presenti nel bacino di Riolunato, sono legati soprattutto alla realizzazione degli interventi stessi e, quindi, hanno un carattere prevalentemente temporaneo e reversibile.

In particolare gli interventi che possono potenzialmente produrre interferenze ambientali sono:

- insediamento delle aree di cantiere,
- lavorazioni in alveo;
- operazioni di rimozione del materiale sedimentato nell'invaso;
- operazioni di trasporto e riutilizzo dei materiali asportati dall'invaso;
- movimentazione dei mezzi d'opera e trasporto dei materiali di costruzione.



Il principale impatto dovuto all'allestimento delle aree di cantieri e la costruzione di piste è in genere rappresentato dall'occupazione del suolo con conseguente soppressione di habitat e microhabitat occupati dalle diverse specie animali e sottrazione di vegetazione.

L'ubicazione delle aree di cantiere è prevista nelle aree a lato della strada di accesso alla diga in sponda sinistra, per una superficie complessiva di circa 1.500 m<sup>2</sup>. Non sono previste particolari opere di movimento terra in quanto l'area si presenta già abbastanza pianeggiante ed adatta allo scopo; si prevede tuttavia lo spianamento per la posa in opera delle baracche di cantiere o quanto meno l'utilizzo di travi e tavole in legno per la livellazione del piano di appoggio. L'area con presenza di rada vegetazione erbacea e arbustiva pioniera e ripariale, non è interessata in alcun modo da habitat o vegetazione di particolare pregio.

Per accedere all'alveo sarà effettuata una pista di cantiere su di un'area che nella parte iniziale è attualmente occupata da vegetazione erbacea e arbustiva pioniera di tipo ripariale, rappresentata da arbusti di salice con dimensioni fino a 2-3 m.

Al termine dei lavori la pista e il cantiere saranno smantellati e i luoghi ripristinati. Considerata l'elevata dinamicità di sviluppo della vegetazione presente dovuta ad uno stadio climacico iniziale, si prevede comunque una rapida ricolonizzazione delle aree occupate in fase di cantiere da parte della vegetazione, provvedendo eventualmente alla rinaturalizzazione, mediante semina comportante lo spargimento di specie erbacee selezionate ed idonee al sito; l'impatto è da considerarsi trascurabile.

Le lavorazioni effettuate in alveo (scavi e demolizioni parziali del copro diga) saranno effettuati in seguito allo svaso del bacino. Le aree del corpo diga interessate dai lavori saranno isolate idraulicamente, senza quindi interferire con il corpo idrico e senza aumentare la torbidità delle acque a disturbo dell'ittiofauna presente.

Il transito dei mezzi, seppur limitato e con velocità ridotte, potrà essere di disturbo alla fauna e sollevare polveri interferendo indirettamente con il metabolismo vegetale, anche se in misura assai limitata in rapporto agli impatti già esistenti dovuti alle attività svolte dall'impianto di inerti (lavaggio sabbia e ghiaia, frantumazione, vagliatura, trasporto di materiale grezzo e lavorato, ecc.).

In generale tutte le attività di cantiere, ma in particolare le operazioni di demolizione, a causa della produzione di rumori e vibrazioni, potranno determinare fenomeni locali di stress sulla fauna ittica residente nelle parti più prossime al cantiere. Il disturbo sarà limitato al periodo di apertura del cantiere, nel normale orario di lavoro e non continuo nella giornata. Inoltre le operazioni di demolizione saranno limitate ad un arco di tempo ristretto a circa un mese.

I rumori prodotti durante lo svolgimento dei lavori potranno causare il temporaneo allontanamento della fauna eventualmente presente, già comunque abituata ai rumori provenienti dall'impianto di inerti, ma interferiranno poco con la fauna avente abitudini crepuscolari o notturne, come i chiroteri.

La sistemazione del materiale asportato sulle aree individuate comporterà le seguenti interferenze:

- occupazione di circa 32.290 m<sup>2</sup> di un'area caratterizzata in prevalenza da prati antropizzati con una limitata rilevanza naturalistica ed ecosistemica, soggetti ad un sovrapascolo (Figura 5.1). Si tratta, comunque, di un'interferenza i cui effetti sono da ritenere reversibili grazie al ripristino della morfologia ed alla rinaturalizzazione.

- emissione di perturbazione sonora e vibrazioni che potranno determinare un iniziale allontanamento della fauna meno antropofila con un parziale recupero durante la cessazione giornaliera delle attività (notte) ed un totale recupero alla fine delle attività previste.



**Figura 5.1 – Area individuata per il riutilizzo dei sedimenti provenienti dall’invaso**

Per quanto riguarda le operazioni di trasporto del materiale asportato sulle aree individuate, si ipotizza un incremento dell’emissione di rumore e di vibrazioni da traffico a causa del transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità esistente che potrebbe essere di disturbo alla fauna meno antropofila anche se occorre considerare la collocazione prevalentemente diurna delle operazioni e la breve distanza dall’invaso (distanza massima 1 km). Anche in questo caso si tratta di effetti ecosistemici completamente reversibili al completamento degli interventi. Occorre, infine, considerare che la fauna che svolge le funzioni trofiche durante il periodo notturno potrebbe non subire effetti legati a questo tipo di perturbazione.

#### **5.4.2 Fase di esercizio**

Gli interventi in progetto si configurano come interventi di manutenzione straordinaria di opere già esistenti e integrate nel sistema ambientale: la presenza della diga risale all’inizio degli anni ‘20. Gli eventuali impatti che possono creare perturbazioni al sistema ambientale sono legati solo alle variazioni apportate alle opere.

La realizzazione di un nuovo scarico di fondo con capacità elevata in sponda sinistra, associato al mantenimento dell’organo di scarico esistente in sponda destra, permetteranno una migliore gestione del materiale solido depositato a ridosso dello sbarramento, favorendo lo sviluppo della fauna ittica.

Il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV), pari a 320 l/s e calcolato secondo i criteri indicati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna, permetterà un miglioramento delle condizioni del torrente Scoltenna anche a valle dello sbarramento.

## **5.5 Clima acustico**

### **5.5.1 Fase di cantiere**

La tipologia delle attività in progetto determinerà un incremento dei livelli di pressione sonora, durante le ore diurne, limitatamente alla fase di cantiere e nelle immediate vicinanze delle aree interessate dalle attività di estrazione di materiale sedimentato nel bacino e dalle attività di messa a dimora dello stesso.

Il rumore ambientale prodotto in corrispondenza dell'area di intervento dipenderà dalla tipologia e dalla durata dell'attività svolta, in particolare dal tipo di macchinari e mezzi utilizzati, ognuno dei quali possiede proprie caratteristiche di rumorosità. I mezzi il cui funzionamento può incidere, in misura più o meno sensibile, sul rumore ambientale nelle zone circostanti l'area d'impiego, sono:

- macchine movimento terra (escavatori, pale, dumpers);
- macchine movimento materiali (camion telonati).

In corrispondenza di tale area, nonché delle aree di deponia del materiale estratto dal bacino, non sono tuttavia presenti recettori, fatta esclusione per l'abitazione del custode della diga.

È infine possibile prevedere una produzione di rumore indotta dall'incremento di traffico connesso al trasporto del materiale estratto dall'invaso lungo la viabilità che collega l'invaso ai 3 siti di recupero, nei confronti delle case sparse presenti lungo il percorso dei mezzi di cantiere. Tale disturbo sarà tuttavia legato alla sola fase di cantiere e sarà completamente reversibile al termine dei lavori.

### **5.5.2 Fase di esercizio**

Ad interventi di pulizia del bacino e di messa a dimora del materiale estratto ultimati non si prevede l'uso di macchinari che possano produrre un incremento del rumore ambientale nelle vicinanze dell'impianto e delle infrastrutture ad essi connesse, mantenendo il livello di pressione sonora ampiamente entro i limiti previsti dalla normativa, ovvero sia ripristinando il clima acustico attuale.

## **5.6 Paesaggio**

### **5.6.1 Fase di cantiere**

Gli interventi previsti, che hanno l'obiettivo di conformare lo sbarramento a quanto prescritto del D.M. del 24 marzo 1982, riguardano principalmente il consolidamento strutturale e l'impermeabilizzazione della diga (volte in calcestruzzo armato e spalla destra); l'adeguamento delle opere di scarico e sfioro; l'adeguamento del sistema di monitoraggio del comportamento dell'opera in esercizio.

Tali interventi si articolano nelle seguenti attività, descritte in dettaglio nel quadro di riferimento progettuale (§ 3):

- a. intasamento parziale dei vani tra i contrafforti con calcestruzzo non armato così da ottenere una struttura monolitica, che strutturalmente possa essere associata ad una diga di tipo a gravità;
- b. formazione di un nuovo scarico di fondo in sponda sinistra;
- c. adeguamento degli scarichi di fondo esistenti;
- d. potenziamento dello scarico di superficie;
- e. adeguamenti minori.

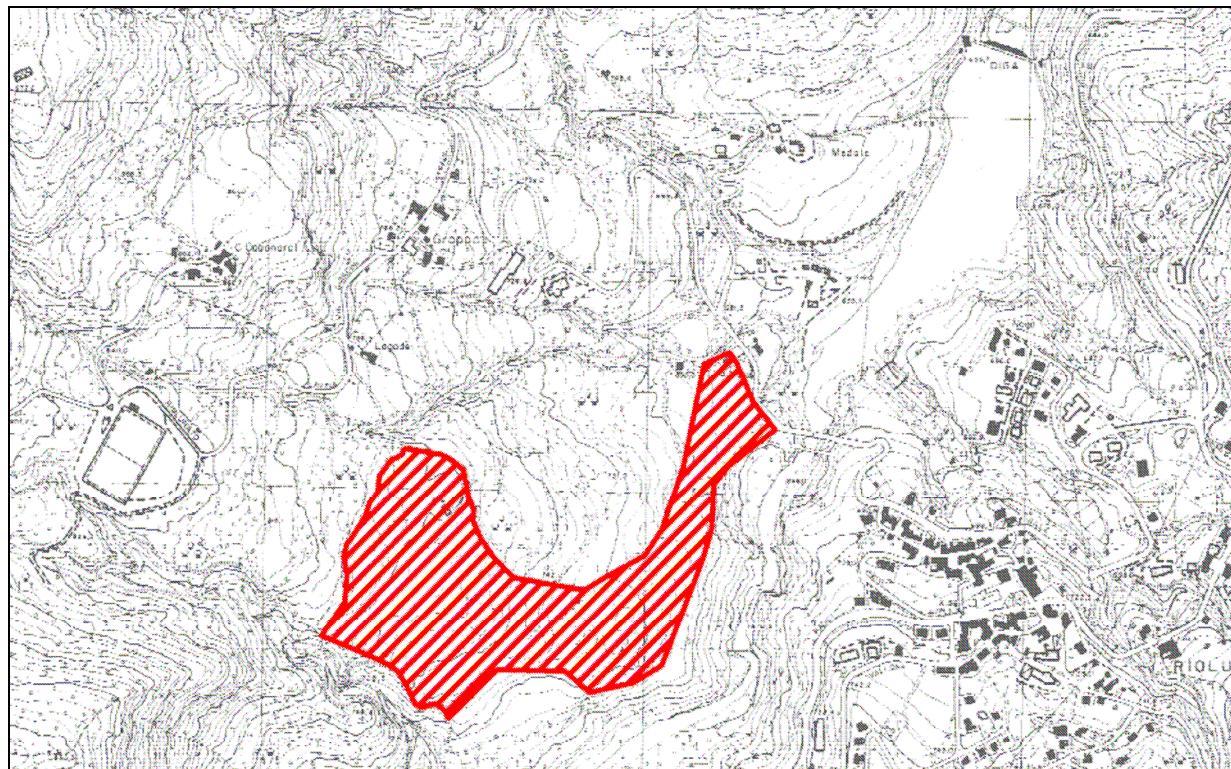
In particolare, la creazione del nuovo scarico di fondo in sponda sinistra comporta la rimozione completa dei sedimenti a ridosso del paramento di monte delle volte, tra la sponda sinistra e il terzo contrafforte. Lo scavo sarà eseguito con mezzi meccanici, per i quali sarà creata una rampa d'accesso, partendo dalla strada d'accesso esistente in sponda sinistra. Per l'estrazione del materiale dall'invaso non si creerà, pertanto, una nuova viabilità di cantiere.

Per l'esecuzione dei lavori, gli insediamenti di cantiere sono previsti nei pressi della diga di Riolunato, lungo la strada in sponda sinistra, che collega l'impianto di betonaggio al corpo della diga.

Per l'installazione di tale cantiere non sono previste particolari opere di movimento terra, dal momento che l'area si presenta già abbastanza pianeggiante ed adatta allo scopo. Si prevede unicamente lo spianamento per la posa in opera delle baracche di cantiere o, quanto meno, l'utilizzo di travi e tavole in legno per la livellazione del piano di appoggio.

Tutte le installazioni di cantiere verranno smantellate al termine dei lavori e il terreno da esse occupato sarà sistemato, con ripristino parziale o totale della morfologia, provvedendo alla sua rinaturalizzazione, mediante semina comportante lo spargimento di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

Connessa all'attività di rimozione del materiale rimosso dal bacino è anche l'allocazione della parte limoso-argillosa di tale materiale in corrispondenza dei versanti posti in sinistra del torrente Scoltenna (nelle vicinanze della loc. Groppo). In particolare, sono state individuate in modo definitivo tre porzioni di versante, per una superficie complessiva totale delle aree 32.290 m<sup>2</sup>, morfologicamente adatte al riporto dei materiali di svaso, per uno spessore medio di 0,8 metri ed un volume totale di circa 22.500 m<sup>3</sup> di materiale.



**Figura 5.2 - Individuazione della porzione di versante in cui sono state individuate le aree di recupero del materiale limoso-argilloso**

Le operazioni di stesa dovranno essere precedute dallo scotico del terreno vegetale superficiale, in modo da ottenere il necessario effetto di adesione sullo strato sottostante.

Il terreno vegetale potrà essere sistemato in accumuli temporanei e successivamente rideposto con omogeneità sulla superficie interessata, per accelerare la rinaturalizzazione del sito.

L'area individuata non necessita di alcuna installazione di cantiere, in quanto sarà asservita dal cantiere principale posto a lato della diga; inoltre, la vicinanza di tale area consente di minimizzare l'impatto dovuto al transito di automezzi pesanti.

In fase di cantiere, le interazioni con l'aspetto visivo-paesaggistico sono presenti in corrispondenza dei siti di localizzazione dell'area di cantiere, dove si produrranno effetti temporanei di media durata, destinati a scomparire ad ultimazione dei lavori e a completamento della rivegetazione dei siti.

### **5.6.2 Fase di esercizio**

Le opere previste dal progetto sono funzionali alla manutenzione e al corretto funzionamento dell'impianto di Strettara, senza apportare modifiche significative ai manufatti esistenti, pertanto, per quanto riguarda il corpo della diga, la percezione visiva del paesaggio nell'ambito d'indagine in fase di esercizio rimane inalterata rispetto allo stato attuale.



La variazione di percepibilità potrebbe unicamente riguardare la zona poco a monte, interessata dalla sistemazione definitiva dei sedimenti rimossi, in località Barra da Ronca, attualmente con copertura prativa.

La sistemazione del materiale estratto dal bacino di Riolunato sarà opportunamente consolidata, anche con il ricorso, ove necessario, ad opere di ingegneria naturalistica. Al termine dei lavori il terreno vegetale, precedentemente conservato in accumuli temporanei, sarà rideposto con omogeneità sulla superficie interessata, per accelerare la rinaturalizzazione dei siti.

Al termine della fase rinaturalizzazione, l'impatto sul paesaggio del recupero sarà trascurabile.



**Figura 5.3 - Vista delle aree individuate per il recupero dei materiali estratti dall'invaso della diga di Riolunato**

## 6 MITIGAZIONI E MONITORAGGI

Le misure di mitigazione e le attività di monitoraggio previste dal progetto sono orientate a ridurre e monitorare gli effetti generati dalle attività di progetto sull'ambiente idrico ed il relativo ecosistema fluviale e alla componente suolo, che rappresentano le componenti ambientali generalmente interferite dalla tipologia di progetto prevista.

Per quanta riguarda l'ambiente idrico, durante la manovra di svaso saranno prese tutte le possibili precauzioni finalizzate a minimizzare l'impatto delle operazioni stesse sul corpo idrico ricettore: per attenuare la torbidità possono essere utilizzate le acque derivate a monte mediante by-pass, sebbene il quantitativo di sedimento trascinato a valle è previsto di modesta entità. Quale attività di monitoraggio è previsto il rilievo di misure per il controllo della qualità dell'acqua a valle dello sbarramento, mediante sonda multiparametrica. Per tutto il tempo dello svuotamento del bacino saranno eseguite misure periodiche di torbidità, ossigeno disciolto, pH e temperature in stazioni poste immediatamente a valle dello sbarramento e a circa 500 m e a 2000 m.

Nelle aree interessate dal riutilizzo dei sedimenti, le mitigazioni previste per la componente suolo riguardano i seguenti accorgimenti operativi:

- adottare una disposizione dei materiali tale da garantire la continuità morfologica con i luoghi circostanti;
- adottare tecniche di posa e costipamento del materiale adeguate alla natura dei materiali e alla destinazione finale prevista per il sito;
- effettuare il deposito del materiale formando strati con una inclinazione superficiale tale da permettere il deflusso di eventuali acque di ruscellamento superficiale. Al termine di ogni giornata lavorativa, e ogni qualvolta si preveda un evento di precipitazione, lo strato di materiale dovrà essere rullato per evitare che si formino ristagni d'acqua nei solchi e nelle fosse lasciate dai mezzi meccanici. Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte durante e dopo intense precipitazioni. Prima della loro ripresa sarà necessario lasciar essiccare il materiale più rammollito o eventualmente rimuoverlo. Le operazioni dovranno essere interrotte anche nel caso in cui il materiale da posare o di fondo risultino congelati.
- realizzare opportune opere di drenaggio volte ad evitare il ristagno delle acque di infiltrazione;
- operare una sistemazione finale dell'area rispettosa dell'assetto originario dei luoghi;
- prevedere adeguate opere di sostegno di eventuali scarpate del deposito, privilegiando interventi di bio-ingegneria.

Sarà inoltre opportuno effettuare opportuni controlli periodici volti a verificare l'eventuale evoluzione morfologica e la stabilità del materiale depositato.



## 7 BIBLIOGRAFIA

A.N.P.A. Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio *Linee Guida V.I.A.*, Appendici, 2001

ANIDEL, 1952 - *Le dighe di ritenuta degli impianti idroelettrici italiani*. Vol. III, pp. 103-116, Milano.

EEA, *COPERT III Computer programme to calculate emissions from road transport - Methodology and emission factors v2.1*, Technical report n.49, 2000.

ENEL - *Diga di Riolunato. Adeguamento alla normativa vigente. Progetto Esecutivo. Relazione geologica*. Prot. Enel R64821052020 dell'agosto 2005;

ENEL - *Diga di Riolunato. Adeguamento alla normativa vigente. Progetto Esecutivo. Relazione generale*. Prot. Enel R64821052010 dell'agosto 2005;

ENEL - *Relazione geologico - geotecnica relativa al progetto di riporto su aree idonee del materiale di svaso della diga di Riolunato*, a cura dello studio di progettazione ambientale e scienze della terra Dr. Antonio Vignati – settembre 2007.

FERRI M., SALA L., TONGIORGI P.; *Fauna ittica delle province di Modena e Reggio Emilia*, ed. Coptip, 1986.

MARCHETTI R., *Ecologia applicata*, Città Studi edizioni, 1998

MENNELLA C.; *Il clima d'Italia*, Fratelli Conte Editori, Napoli 1973.

PIGNATTI S., *Ecologia del paesaggio*, UTET, 1994.

PIGNATTI S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

PINNA M.; *L'atmosfera e il clima*, UTET, 1978.

PROVINCIA DI MODENA, *Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile* approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n.104 del 10 luglio 2002.

QUADERNI HABITAT - Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio, *Torrenti Montani – La vita nelle acque correnti*, 2002 Museo Friulano di Storia Naturale – Udine

REGIONE EMILIA-ROMAGNA, *Carta uso suolo 2003*, ed. novembre 2006

ROSSETTI R., *Condizioni pluviotermiche del versante padano nella fascia appenninica tra la valle del torrente Scrivia e quella del torrente Reno*. In CARTON A., PANIZZA M.(eds.): *Il paesaggio fisico dell'alto Appennino emiliano*, pp. 19-24. Grafis Edizioni, Casalecchio di Reno, Bologna, 1988.

TOMASELLI R., BALDUZZI A., FILIPELLO S.– *Carta bioclimatica d'Italia. La vegetazione forestale d'Italia*. Ministero dell'Agricoltura, Collana Verde, 33. Roma, 1973

TREEWEEK J., *Ecological Impact Assessment*, London, Blackwell Science, 1999

VISMARA R., *Ecologia applicata*, Hoepli, Milano, 1992

**Siti internet**

<http://www.adbpo.it>

<http://gis.csi.it>

<http://www.comune.riolunato.mo.it>

<http://www.emiliaromagnaturismo.it>

<http://it.wikipedia.org/wiki/Riolunato>

<http://www.riolunato.com>

<http://www.cmfrignano.mo.it>

<http://www.provincia.modena.it>

<http://www.sistemonet.it>

<http://www.regione.emilia-romagna.it>

<http://www.enel.it>

<http://www.lombardi.ch>

<http://www.fotoline.net>

<http://www.guidacomuni.it>

<http://vergina.eng.auth.gr/mech0/lat/copert/copert.htm>

<http://www.inventaria.sinanet.apat.it/ept/>

TAVOLE

(Pagine 4)

ALLEGATI  
(Pagine 92)

## Allegato A

Planimetria generale dell'invaso di Riolunato

## Allegato B

Planimetria di dettaglio dello sbarramento

## Allegato C

Sezione conci con scarichi di fondo



## Allegato D

Planimetria dell'area per il riutilizzo dei sedimenti

## Allegato E

Rilievo dell'area per il riutilizzo dei sedimenti

Allegato F  
Cronoprogramma

## Allegato G

Aree di cantiere

## Allegato H

Planimetria e sezioni della sistemazione dei materiali di scavo  
provenienti dal serbatoio di Riolunato

## Allegato I

Carta geologica dell'area della diga di Riolunato

## Allegato J

Carta geologica del sito di riutilizzo dei materiali di dragaggio



## Allegato K

Rapporti di prova dei campioni di sedimento

## Allegato L

Tabulati numerici e grafici di calcolo per la verifica di stabilità