

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
ROMA - ITALIA

SCHEMA IDRICO MENTA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi Non Tecnica

DME-f-ELC-N-12667/0



MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
ROMA - ITALIA

SCHEMA IDRICO MENTA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non Tecnica

DME-f-ELC-N-12667/0

Luglio 1999

INDICE

Indice	i
Indice delle Figure	iv
Indice delle Tabelle	v
1. Introduzione	1-1
2. Quadro di Riferimento Programmatico	2-2
2.1 Quadro Generale del Quadro di Riferimento Programmatico	2-2
2.2 La Programmazione nell'Ambito delle Risorse Idriche	2-3
2.3 Sintesi del Quadro Programmatico	2-3
2.4 Congruenza del Progetto con il Quadro Programmatico	2-4
2.5 Attualità del Progetto e Modifiche Apportate al Progetto Originale	2-5
3. Quadro di Riferimento Progettuale	3-1
3.1 Obiettivo del Progetto e Natura dei Beni e dei Servizi Offerti	3-1
3.2 Caratteristiche delle Opere	3-1
3.2.1 Obiettivo del Progetto e Natura dei Beni e dei Servizi Offerti	3-1
3.2.2 Diga sul Torrente Menta	3-2
3.2.3 Opera di Presa	3-2
3.2.4 Galleria di Derivazione	3-3
3.2.5 Derivazioni sussidiarie Catacino e Vizanola	3-3
3.2.6 Utilizzazione Idroelettrica	3-4
3.2.7 Opere di Accumulo e di Distribuzione	3-5
3.2.8 Impianto di Potabilizzazione	3-6
3.3 Analisi Domanda e Offerta	3-6
3.3.1 La Domanda	3-6
3.3.2 Fabbisogno Totale e Stagionalità dei Consumi	3-11
3.3.3 L'Offerta Idrica	3-12
3.3.4 Calcolo del Deficit Idropotabile	3-13
4. Quadro di Riferimento Ambientale	4-1
4.1 Aspetti Geologici e Geomorfologici	4-1
4.1.1 Inquadramento Geologico	4-1
4.1.2 Inquadramento Geomorfologico	4-1
4.1.3 Quadro Geologico di Dettaglio	4-3
4.2 Aspetti Climatologici e Idrologici	4-5
4.2.1 Fisiografia e Clima	4-5
4.2.2 Risorse Idriche Disponibili	4-6

4.2.3	Trasporto Solido e Sedimentazione	4-7
4.2.4	Qualità delle Acque e Vocazione d'Uso	4-8
4.3	Aspetti Idrogeologici	4-8
4.3.1	La Falda di Reggio Calabria	4-9
4.3.2	La Falda della Fiumara Amendolea	4-9
4.4	Le Risorse Biologiche	4-10
4.5	Il Paesaggio	4-13
4.5.1	Le Opere a Progetto e il Paesaggio Esistente	4-13
4.5.2	Il Sistema Antropico	4-13
4.5.3	Sistemi insediativi	4-14
4.5.4	Infrastrutture e viabilità	4-16
4.5.5	Elementi del paesaggio agrario	4-17
4.5.6	Elementi del paesaggio boschivo	4-18
4.5.7	Analisi dell'Impatto Visivo	4-20
5.	Analisi degli Impatti	5-1
5.1	L'Impatto sulla Componente Suolo	5-1
5.2	L'Impatto sulla Componente Acqua	5-1
5.2.1	Regime delle Acque Superficiali e DMV	5-1
5.2.2	La qualità delle Acque Superficiali	5-2
5.2.3	Trasporto Solido	5-2
5.2.4	Regime delle acque sotterranee	5-4
5.2.5	Misure di Mitigazione	5-4
5.3	L'Impatto sulle Componenti Biologiche	5-4
5.3.1	Diga sul Menta	5-4
5.3.2	Galleria di Derivazione	5-9
5.3.3	Prese ad Acqua Fluente sui torrente Catacino e Vizanola	5-9
5.3.4	Altre Opere di Valle	5-10
5.3.5	Misure di mitigazione	5-11
5.4	Impatto sul Paesaggio e Inserimento Paesaggistico	5-12
5.4.1	Diga e Lago Artificiale sul T. Menta	5-12
5.4.2	Il Lago Artificiale	5-13
5.4.3	Diga	5-14
5.4.4	Galleria di Derivazione	5-15
5.5	Opere di Presa Catacino e Vizanola	5-16
5.6	Condotta Forzata	5-16
5.7	Centrale Idroelettrica	5-17
5.8	Serbatoio di Rimodulazione ed Impianto di Potabilizzazione	5-17
5.9	Aspetti Secondari	5-17
5.9.1	Effetti Indotti dalla Nuova Viabilità	5-17
5.9.2	Sviluppo dell'Ecoturismo e dell'Escursionismo	5-18
6.	Interventi di Rinaturalizzazione e Ingegneria Naturalistica	6-1
6.1	Diga e Lago Artificiale sul T. Menta	6-1
6.1.1	Fasce di Oscillazione del Lago Artificiale	6-1
6.1.2	Paramento di Valle e Selletta	6-4
6.1.3	Scarico di Superficie	6-5
6.1.4	Casa di Guardia e Cabina Pozzo Paratoie	6-5

6.1.5	Strada Circumlacuale	6-5
6.1.6	Recupero dell'Area del Cantiere	6-6
6.2	Galleria di Derivazione	6-6
6.2.1	Finestra Intermedia con accesso dal vallone Catacino	6-7
6.2.2	Attraversamento in Briglia del Torrente Catacino	6-7
6.2.3	Pozzo Piezometrico	6-8
6.2.4	Piazzale e Portale di Ingresso alla Galleria a Monte Cendri	6-8
6.2.5	Deposito dei Materiali di Scavo della Galleria	6-8
6.3	Opera di Presa Catacino	6-9
6.3.1	La Traversa	6-9
6.3.2	Il Dissabbiatore	6-9
6.3.3	Pista di Accesso	6-10
6.4	Opera di Presa Vizanola	6-11
6.4.1	La Traversa	6-11
6.4.2	Il Dissabbiatore	6-11
6.4.3	Pista di Accesso	6-11
6.5	Condotta Forzata	6-12
6.6	Centrale Idroelettrica	6-13
6.7	Serbatoio di Rimodulazione ed Impianto di Potabilizzazione	6-14

INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1 – Previsione della Popolazione fino al 2027 per il Comune di Reggio Calabria	3-7
Figura 4.1 - Precipitazioni Medie Mensili per le Stazioni di Croce Romeo e Gambarie	4-6
Figura 5.1 - Confronto con e senza Diga dei Deflussi nella Sezione a Valle della Diga con i rilasci Programmati durante il periodo siccitoso.	5-3
Figura 5.2 - Confronto tra la distribuzione di Probabilità dei Deflussi Naturali e quella dei Deflussi con i Rilasci Estivi Programmati.	5-3
Figura 6.1 – Livelli Medi Mensili dell'Invaso	6-1
Figura 6.2 - Rappresentazione schematica delle fasce di oscillazione del serbatoio	6-2

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1 - Riassunto degli Strumenti di Programmazione Analizzati	2-4
Tabella 3.1 - Popolazione Residente Attuale e Previsioni per il 2027	3-7
Tabella 3.2 - Previsioni della Popolazione Fluttuante al 2027	3-8
Tabella 3.3 – Stima del Fabbisogno Idrico	3-10
Tabella 3.4 - Stime del Fabbisogno Idrico Complessivo (Mm ³ per anno)	3-12
Tabella 3.5 - Fabbisogni Idrici Mensili per l'Area di Reggio Calabria	3-12
Tabella 3.6 - Disponibilità Idriche	3-13
Tabella 4.1 - Serbatoio del Menta: Afflussi Medi Mensili (m ³ /s)	4-7
Tabella 4.2 - Presa sul Torrente Vizanola: Afflussi Medi Mensili (m ³ /s)	4-7
Tabella 4.3 - Presa sul Torrente Catacino: Afflussi Medi Mensili (m ³ /s)	4-7

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la "Sintesi non tecnica" dello "Studio di Impatto Ambientale" relativa al progetto per la realizzazione dello schema idrico intersettoriale di Reggio Calabria, la cui opera più importante, la Diga del Menta, è già stata completata.

La Sintesi non tecnica, prevista dall'art. 2, lett. c del DPCM 27 dicembre 1988 relativo alle "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", è destinata all'informazione al pubblico, al quale deve consentire la comprensione dei contenuti dello studio di impatto.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 QUADRO GENERALE DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel corso dello studio sono stati analizzati e descritti gli strumenti di programmazione e pianificazione attivi nell'area del Progetto.

Il quadro programmatico appare carente e risente fortemente della mancanza di Programmi che definiscano le linee di sviluppo sul lungo periodo a livello regionale e locale entro cui inquadrare i piani settoriali e gli interventi. Questa situazione si è generata per due ordini di motivi:

- ?? da un lato le vicende economiche e politiche degli ultimi anni hanno impedito alle amministrazioni locali di agire con continuità ed efficacia nel campo della programmazione, provocando continui cambi di rotta e l'abbandono di Piani già realizzati;
- ?? dall'altro, la recente soppressione dell'Agenzia per lo sviluppo del Mezzogiorno ha determinato il passaggio di molte funzioni e responsabilità alle amministrazioni locali, in particolare alla Regione Calabria, trovandole però impreparate ad assolvere ai nuovi compiti e generando un periodo di vuoto.

La situazione sta lentamente cambiando: a livello regionale e provinciale le istituzioni si stanno dotando delle risorse logistiche e umane per adempiere ai nuovi compiti e gestire realmente ed efficacemente il territorio.

Allo stato attuale, gran parte degli interventi sono inquadrati nell'ambito dei Programmi Operativi (PO) Multiregionali e Regionali, che mettono in atto le linee programmatiche definite nel Quadro Comunitario di Sostegno (QCS) 1994-1999.

L'analisi di questi programmi ha evidenziato uno scarso peso "pratico" degli stessi sull'area di Progetto (settore risorse idriche a parte): questa carenza è stata determinata dalla caratteristica stessa di questi strumenti, che risentono fortemente del loro carattere macroregionale, impedendo di entrare nel dettaglio ed analizzare le esigenze locali.

Ciononostante, le linee di sviluppo e le priorità definite da QCS e PO sono pienamente valide anche per l'area di Reggio Calabria e possono venire così riassunte:

- ?? rafforzamento delle infrastrutture (trasporti, energia, risorse idriche);
- ?? potenziamento del turismo;
- ?? assistenza tecnico e finanziaria per le piccole e medie imprese;
- ?? adeguamento e potenziamento delle infrastrutture del settore agricolo.

2.2 LA PROGRAMMAZIONE NELL'AMBITO DELLE RISORSE IDRICHE

Gli atti di programmazione e pianificazione attualmente esistenti nell'ambito delle risorse idriche sono tre:

- i. il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, realizzato nel 1967;
- ii. il Progetto Speciale 26, realizzato dalla ex Cassa per il Mezzogiorno nel 1981;
- iii. il Programma Operativo Risorse Idriche (PORI), realizzato nel 1994 nell'ambito dei QCS.

Le indicazioni contenute nei tre atti, realizzati a distanza nell'arco di 30 anni e tuttora validi da un punto di vista legale, si sovrappongono limitatamente all'approvvigionamento idropotabile, in quanto il PRGA non dà indicazioni né per gli usi industriali, né per gli usi irrigui.

Ovviamente le stime del fabbisogno idropotabile sono differenti: già nel P.S. 26 si ammetteva che le previsioni del PRGA dovevano venire aggiornate. A questo scopo, venne approntato un modello demografico per determinare sia lo sviluppo della popolazione, sia l'evoluzione della struttura urbana dei territori interessati: i risultati non cambiarono di molto e la stima passò, relativamente ai 9 comuni interessati dal Progetto, da 46 Mm³ all'anno a 49 Mm³ (per il solo fabbisogno idropotabile). Il Programma Operativo non entra nel dettaglio, limitandosi a dare dei riferimenti a livello regionale.

Per quel che riguarda le infrastrutture, sia il PRGA che il P.S. 26 indicano nella Diga del Menta l'elemento principale per l'approvvigionamento idrico di Reggio Calabria. Avendo però preso in considerazione anche gli usi industriali e irrigui, il P.S. 26 individua delle ulteriori fonti di approvvigionamento, prevedendo le adduzioni di monte a gravità e a sollevamento, le prese sul Catacino e Vizanola e lo sfruttamento delle acque reflue di Reggio Calabria.

Il PORI contempla esplicitamente la Diga del Menta e la galleria di derivazione, nell'intento di dare finalmente uno sbocco alla diga e fornire acqua a Reggio Calabria. I relativi stanziamenti sono già stati approvati e la procedura d'appalto per l'apertura della galleria è nelle sue fasi finali.

In conclusione, relativamente alle opere previste dal Progetto, appare chiaro come in tutti e tre gli strumenti pianificatori la Diga del Menta sia considerata l'opera cardine per soddisfare il fabbisogno idrico dell'area di Reggio Calabria. Per quel che riguarda le opere addizionali (adduzioni a gravità e a sollevamento, prese sul Catacino e Vizanola) la loro congruenza si ritiene possa venire valutata solo in relazione agli effettivi fabbisogni, che, soprattutto nel campo del settore agro-industriale, sono in stretta relazione con le variabili socio-economiche a livello regionale.

2.3 SINTESI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

La Tabella 2.1 indica per ogni settore le caratteristiche principali degli strumenti analizzati e alcuni giudizi di merito. Oltre i PO comunitari, sono indicati anche alcuni Piani di Sviluppo settoriali che, nonostante abbiano perso parte della loro validità, continuano ad avere una certa valenza e possono costituire un punto di riferimento.

Tabella 2.1 - Riassunto degli Strumenti di Programmazione Analizzati

SETTORE/Strumento	Anno di Realizzazione	Ambito di Azione	Impatto sull'Area di Progetto	Attualità
RISORSE IDRICHE				
Piano Regolatore Generale degli Acquedotti	1965	Nazionale	Alto	Bassa
Progetto Speciale 26		Calabria	Alto	Media
P.O. Risorse Idriche	1994	Meridione	Alto	Alta
ENERGIA				
Programma Energetico Nazionale	1987	Nazionale	Basso	Media
P.O. Energia	1994	Meridione	Basso	Alta
AGRICOLTURA				
P.O. Monofondo	1994	Calabria	Media	Alta
Leader II	1994	Locale	Basso	Alta
INDUSTRIE				
P.O. Industrie	1994	Meridione	Medio	Alta
ASI Reggio Calabria	1996	Locale	Alta	Alta
TURISMO				
P.O.Turismo	1994	Meridione	Bassa	Alta
AMBIENTALE				
P.O. Ambiente	1997	Meridione	Bassa	Alta
MULTISETTORIALE				
POP Calabria	1994	Calabria	Bassa	Alta
PRG Reggio Calabria	1972	Reggio Calabria	Media	Bassa

2.4 CONGRUENZA DEL PROGETTO CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

Un giudizio globale sulla congruenza del Progetto con gli strumenti elencati in Tabella 2.1 potrebbe porre qualche problema di concretezza a causa della mancanza di riferimenti reali all'area e alle opere del Progetto (Risorse Idriche a parte). Ciononostante, si ritiene che il Progetto sia congruente con le linee programmatiche esistenti per i seguenti motivi:

- ?? l'obiettivo prioritario di tutti i programmi è lo sviluppo economico e sociale del territorio: attualmente nell'area di Reggio Calabria la scarsità d'acqua costituisce un fattore limitante, a causa delle carenze del sistema di distribuzione, ma soprattutto a causa delle deficienze del sistema di approvvigionamento; una volta risolto il problema, l'area aumenterà fortemente il proprio potenziale attrattivo e di sviluppo;
- ?? il P.O. Risorse Idriche prevede esplicitamente la terminazione della diga e la realizzazione della galleria di derivazione, identificandole come opere prioritarie a *livello nazionale*;

- ?? i P.O. riconoscono all'agricoltura un ruolo importante per lo sviluppo economico del meridione: il Progetto permetterà un rafforzamento sia quantitativo che qualitativo dei sistemi di irrigazione;
- ?? per il settore industrie, viene riconosciuto un ruolo fondamentale al potenziamento delle piccole e medie industrie e vengono abbandonati i progetti di grandi poli industriali: il Progetto ha rivisto le previsioni del fabbisogno industriale dell'area di Reggio Calabria, diminuendole in linea con questa linea di sviluppo.
- ?? al settore turistico viene riconosciuto un grande potenziale di espansione: il Progetto garantirà anche sul lungo periodo la copertura del fabbisogno durante la stagione turistica.

2.5 ATTUALITÀ DEL PROGETTO E MODIFICHE APPORTATE AL PROGETTO ORIGINALE

La realizzazione della Diga del Menta ha avuto una storia lunga e travagliata. Lo Schema Idrico Intersectoriale di Reggio Calabria, di cui la Diga costituisce il cardine, era stato ideato negli anni '60 e dimensionato sulla base di una serie di studi e analisi di base molto approfonditi realizzate nei primi anni '80 nell'ambito del P.S. 26.

Con il trascorrere degli anni appariva chiaro che, a causa delle mutate condizioni economiche e sociali dell'area di Reggio Calabria, le stime dei fabbisogni avevano perso di validità e occorreva riconsiderare le premesse e la congruenza del Progetto con i propri obiettivi.

Non avendo a disposizione nessun atto o strumento programmatico aggiornato a cui fare riferimento, nella fase iniziale di questo Studio (Novembre 1997) è stato realizzato un Rapporto Preliminare (rapporto DME-f-ELC-N-12648(R00)) di analisi e indirizzo, in cui sono state aggiornate rispetto ai documenti esistenti le previsioni del fabbisogno idrico dei settori civile, industriale e irriguo per l'area di Reggio Calabria; in particolare:

- ?? la stima del fabbisogno idropotabile è stata portata da 50 Mm³ a 40 Mm³, in congruenza con i nuovi trend di crescita demografica;
- ?? il fabbisogno industriale è stato ridotto da 31 Mm³ a 8 Mm³, in considerazione del fallimento dei grossi poli industriali fortemente idroesigenti;
- ?? il volume del fabbisogno irriguo è passato da 14 Mm³ a 10 Mm³, tenendo in conto della diminuzione di aree coltivabili causata dall'espandersi delle aree urbane.

Inoltre già nello Studio di Impatto Ambientale realizzato nel 1989 appariva chiara la criticità del Progetto dal punto di vista ambientale: l'area del Parco dell'Aspromonte veniva definita di "eccezionale interesse naturalistico" e si sottolineava come le opere di presa relative alle adduzioni a gravità e sollevamento avrebbero avuto un impatto maggiore sull'ambiente rispetto a quello della Diga a causa della loro dispersione spaziale.

Come conseguenza diretta si è riconsiderato lo schema delle opere di captazione e accumulo in funzione delle nuove stime sui fabbisogni, aggiornandolo e proponendo una riduzione rispetto al disegno originale: il cuore dello schema è costituito ancora dalla Diga del Menta, prevista dal PRGA, dal P.S. 26 e dal Programma Operativo Risorse Idriche, mentre sono state soppresse le adduzioni a gravità e a sollevamento.

Tali considerazioni sono state presentate alle autorità regionali, che le hanno giudicate congruenti con gli attuali indirizzi programmatici della Regione, dichiarando che saranno assunte a base dei futuri atti di pianificazione e programmazione.

Sulla base di questo rapporto, nel 1998 il Ministero dei Lavori Pubblici, di concerto con la Regione Calabria, ha modificato il Progetto originale, eliminando le adduzioni di monte a gravità e a sollevamento, e aggiornato di conseguenza i progetti esecutivi delle opere a valle.

Ne consegue che il Progetto attuale, pur essendo stato ideato negli anni '60 e nonostante la costruzione della Diga sia cominciata quindici anni fa, deve essere considerato attuale sia nelle sue premesse e obiettivi che nelle sue componenti tecniche, e congruente con le attuali condizioni economiche e sociali dell'area.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questo capitolo vengono illustrate le principali caratteristiche delle opere che compongono l'intero Sistema Idrico Intersettoriale, in accordo con le ultime decisioni della Regione Calabria. Tale sistema, nel suo schema finale, è composto dalle seguenti opere:

- i. *Diga sul Torrente Menta*: attualmente in fine costruzione, completamento entro il 1999.
- ii. *Opera di Presa*: progetto esecutivo completo, pronto per la costruzione. (Perizia N° 8)
- iii. *Galleria di Derivazione*: progetto esecutivo completo, opera appaltata nel 1998.
- iv. *Derivazioni sussidiarie Catacino e Vizanola*: progetto esecutivo completo 1999.
- v. *Utilizzazione Idroelettrica*: progetto esecutivo completo 1998.
- vi. *Opere di Accumulo e di Distribuzione*: progetto esecutivo 1986, da aggiornare.
- vii. *Impianto di Potabilizzazione*: progetto di massima 1988.

Per ciascuna delle opere sopra citate si presentano i dati essenziali attualmente a disposizione e derivati dai relativi progetti.

3.1 OBIETTIVO DEL PROGETTO E NATURA DEI BENI E DEI SERVIZI OFFERTI

L'obiettivo del Progetto è la copertura del deficit idropotabile dell'area comprendente i comuni di Reggio Calabria, Campo Calabro, Fiumara, Mélito Porto Salvo, Montebello Ionico, Motta San Giovanni, San Lorenzo, Scilla, Villa S. Giovanni.

Il servizio offerto dal Progetto è la fornitura e distribuzione di acqua potabile: su un fabbisogno idropotabile totale di circa 41 Milioni di m³ all'anno, lo schema idrico del Menta fornirà circa 18 Milioni di m³, pari al 44%.

Secondariamente, per sfruttare il salto idraulico disponibile (circa 1.000 m), verrà prodotta energia elettrica da erogare nelle ore di punta, per un totale di circa 37 GWh all'anno.

3.2 CARATTERISTICHE DELLE OPERE

3.2.1 Obiettivo del Progetto e Natura dei Beni e dei Servizi Offerti

L'obiettivo del Progetto è la copertura del deficit idropotabile dell'area comprendente i comuni di Reggio Calabria, Campo Calabro, Fiumara, Mélito Porto Salvo, Montebello Ionico, Motta San Giovanni, San Lorenzo, Scilla, Villa S. Giovanni.

Il servizio offerto dal Progetto è la fornitura e distribuzione di acqua potabile: su un fabbisogno idropotabile totale di circa 41 Milioni di m³ all'anno, lo schema idrico del Menta fornirà circa 18 Milioni di m³, pari al 44%.

Secondariamente, per sfruttare il salto idraulico disponibile (circa 1.000 m), verrà prodotta energia elettrica da erogare nelle ore di punta, per un totale di circa 37 GWh all'anno.

3.2.2 Diga sul Torrente Menta

Le principali caratteristiche dell'impianto, tali come delineate nel Progetto Esecutivo, sono le seguenti:

a. Bacino imbrifero

- bacino imbrifero alla sezione di sbarramento 13,00 km²

b. Invaso

- capacità utile 17,8 x 10⁶ m³
- capacità morta 0,28 x 10⁶ m³
- capacità di laminazione 1,07 x 10⁶ m³
- superficie liquida alla quota di max.invaso 0,73 km²

c. Sbarramento principale

Diga a scogliera (rockfill) con manto bituminoso di tenuta sul paramento di monte.

- quota coronamento 1.429,50 m s.l.m.
- altezza dello sbarramento (dal punto più depresso della fondazione) 85,00 m
- altezza di massima ritenuta 75,00 m
- livello di massimo invaso 1.426,00 m s.l.m.
- quota di ritenuta normale 1.424,50 m s.l.m.
- quota di massimo svaso 1.370,00 m s.l.m.

3.2.3 Opera di Presa

L'opera di presa, considerata a servizio di un impianto essenzialmente acquedottistico ad uso potabile, è stata progettata munita di più luci di presa, con una struttura profondamente immersata nella roccia e disposta lungo il versante al piede del quale è l'imbocco della galleria di derivazione.

Essa ha una struttura scatolare in cemento armato, con dimensioni interne di 5,50 x 5,00 m ed uno sviluppo di 126 m suddiviso in 9 conci di 14 m di lunghezza. L'inclinazione è di 27°. La struttura è sormontata da un edificio di accesso che contiene gli organi di comando e manovra ed è collegato con una breve strada di servizio al coronamento della diga.

Sono state previste 4 bocche di presa: tre sono disposte a quote superiori a quella di massimo svaso e cioè rispettivamente a 1395,00, 1406,00 e 1416,00 m s.l.m.

La quarta presa è quella di fondo, cioè al di sotto del livello minimo del serbatoio, ed ha due paratoie a strisciamento, di cui una serve per la regolazione e l'altra funziona da organo di sicurezza.

3.2.4 Galleria di Derivazione

Per questa opera di trasporto delle acque, dall'invaso sul torrente Menta fino alle pendici meridionali del M. Cendri, è stata adottata la soluzione di una galleria ispezionabile nella quale è disposta la condotta di derivazione.

Tale scelta è dovuta essenzialmente ad esigenze di sicurezza di esercizio in modo da poter garantire una continua sorveglianza e manutenzione all'alimentazione potabile, non essendo ammissibili, in questo tipo di servizio, operazioni di manutenzione durante periodi di fermo degli impianti, come generalmente avviene in impianti idroelettrici con gallerie idrauliche in pressione.

La galleria di derivazione in pressione è lunga circa 7.000 m (dal serbatoio del Menta al pozzo piezometrico ENEL) ai quali vanno aggiunti altri 400 m circa di galleria con all'interno il primo tratto di condotta forzata. Le dimensioni interne sono state assegnate in modo tale da assicurare un sufficiente spazio operativo nell'intorno della tubazione prevista con diametro di 1,40 m e da lasciare libero un camminamento laterale.

La soluzione ottimale sotto il profilo tecnico ed economico è risultata quella di una galleria con diametro interno di 3,4 m. Il rivestimento è previsto in calcestruzzo armato con spessori variabili da 40 a 50 cm, secondo il tipo di roccia incontrato durante lo scavo.

Alla progressiva di circa 4.440 m della galleria è situato il pozzo per l'immissione nella tubazione in pressione delle acque captate sui torrenti Catacino e Vizanola, mentre in coincidenza dell'attraversamento del vallone del torrente Catacino è previsto il collegamento con l'unica finestra intermedia.

3.2.5 Derivazioni sussidiarie Catacino e Vizanola

Le opere di presa del Catacino e Vizanola permettono di integrare il sistema Menta con la captazione dei deflussi di circa 3,37 km² (rispettivamente 2,02 per il Catacino e 1,35 per il Vizanola).

L'opera di presa del Catacino è costituita da una traversa in calcestruzzo di circa 10 m di larghezza e 6 m di altezza (dal piano operazione al piano fondazioni) provvista di una paratoia di rilascio di fondo; la captazione protetta da griglie inclinate è dimensionata per una portata massima di 2 m³/s e convoglia l'acqua prima in uno sghiaiatore e successivamente in un dissabbiatore ubicato in sponda sinistra. Dal dissabbiatore, costituito da due vasche di decantazione di circa 15 m di lunghezza opportunamente reinterrate, l'acqua entra a pelo libero in una galleria suborizzontale di 550 m di lunghezza per poi cadere attraverso un pozzo verticale nella galleria di derivazione sottostante.

L'opera di presa del Vizanola è del tutto simile: traversa di 8 m di larghezza per 6 m di altezza con paratoia di rilascio; la captazione dimensionata per $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$; il dissabbiatore ubicato in sponda destra è costituito da una sola vasca di circa 18 m di lunghezza; la galleria suborizzontale fino ad un secondo pozzo verticale in connessione con la sottostante galleria di derivazione, ha una lunghezza di circa 300 m.

3.2.6 Utilizzazione Idroelettrica

L'utilizzazione idroelettrica delle acque regolate dal serbatoio del torrente Menta e di quelle captate dai torrenti Catacino e Vizanola si rende possibile poiché tra il serbatoio con livello normale di ritenuta a quota 1.424,50 m s.l.m. e l'impianto di potabilizzazione posto a quota di circa 300 m sussiste un dislivello geodetico di oltre 1.000 m.

Il Progetto Esecutivo, realizzato nel 1998, prevede la costruzione delle opere di competenza ENEL che sono:

- ?? pozzo piezometrico
- ?? condotta forzata e camera valvole
- ?? centrale ed opere annesse
- ?? accessi

Il *pozzo piezometrico*, del tipo cilindrico con strozzatura alla base, ha diametro interno di 2,60 m ed è alto circa 116 m. Il diametro di scavo previsto varia da 3,50 m per il tratto più superficiale a 3,80–4,00 m per il tratto più profondo, secondo il tipo di roccia e dello spessore di un probabile prerivestimento.

La *condotta forzata* ha uno sviluppo complessivo di 9.260 m circa ed è costituita da un'unica tubazione posata, per un breve tratto di circa 400 m, in galleria su sellette e per tutto il resto dello sviluppo tombata in trincea. La condotta è suddivisa in quattro tronchi con diversi diametri compresi tra 1400 mm e 900 mm .

Per quanto riguarda la *centrale* e le *opere annesse*, l'edificio della centrale del tipo all'aperto e posta in fregio alla Fiumara di S.Agata, sarà realizzato con un unico corpo di fabbrica. La sala macchine si articolerà su due piani ed in adiacenza ad essa saranno disposti i locali per i quadri ed i servizi.

Il gruppo generatore è del tipo con turbina Pelton ad asse orizzontale, con 2 getti, portata massima di $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ e potenza attiva dell'alternatore di 22,5 MW. Le valvole dissipatrici sono installate nella parte interrata del locale macchine.

Le acque utilizzate dal gruppo, o scaricate attraverso una delle valvole dissipatrici, sono addotte da un breve canale di scarico a pelo libero ad una piccola vasca.

Da questa vasca si stacca la tubazione adduttrice di collegamento con il bacino di demodulazione, che sarà realizzato in sponda sinistra a cura della Regione Calabria, in adiacenza all'impianto di potabilizzazione.

3.2.7 Opere di Accumulo e di Distribuzione

Il progetto esecutivo delle opere a valle della centrale idroelettrica ENEL, comprende un insieme di opere – *condotte adduttrici e serbatoi* – che, tenuto conto anche delle opere esistenti, è in grado di garantire il soddisfacimento integrale dei fabbisogni intersettoriali in qualsiasi punto dell'area servita.

Per rispondere poi alle esigenze dell'ENEL, è stato previsto un *serbatoio di demodulazione* di capacità tale da consentire il funzionamento della centrale a pieno carico e quindi con modalità diverse da quelle degli usi intersettoriali.

Le opere fondamentali del progetto in esame sono costituite dalle *condotte adduttrici*, tutte previste in tubazioni di ghisa sferoidale

I tracciati delle condotte seguiranno il seguente schema di base:

a) Adduttrice Promiscua dalla Centrale idroelettrica al Serbatoio di demodulazione.

Questa condotta parte dallo scarico della centrale ENEL, attraversa la fiumara S. Agata sul ponte della strada di accesso agli impianti e fa capo ad un torrino piezometrico, da cui viene alimentato il serbatoio di demodulazione e poi l'impianto di potabilizzazione.

b) Adduttrice Potabile: 1° tronco

Il primo tronco va dall'impianto di potabilizzazione al partitore principale a pelo libero a quota 300 m, dal quale parte l'adduttrice Nord, da Reggio Calabria fino a Villa S.Giovanni e l'adduttrice Sud che da Reggio Calabria si spinge fino a Pellaro e Bocale.

La condotta del Ramo Nord serve Reggio Centro e tutto il territorio a Nord di Reggio e cioè nell'ordine : S. Lorenzello, Cannavò, Reggio Centro tra le fiumare Calopinace e S.Agata, il Centro storico, Eremo e Botte, S.Caterina e S.Vito, la zona turistica dell'Oasi, Archi, Gallico, Catona, i Piani di Arghillà, Campo Calabro e Villa S.Giovanni.

La condotta del Ramo Sud alimenta il territorio del Comune di Reggio dalla fiumara S.Agata verso i Comuni di Gallina, Arangea e Ravagnese, Saracinello, Croce Valanidi, Mortara, Macellara, Pellaro, S. Filippo e Bocale.

c) Adduttrice Industriale

Questa condotta preleva l'acqua grezza dal serbatoio di demodulazione, o tramite by-pass dal torrino piezometrico, e la convoglia nel serbatoio di Saracinello, ove confluiscono anche le acque di fogna depurate, delle quali è prevista la riutilizzazione ai fini industriali e irrigui .

I *serbatoi* a servizio della distribuzione previsti in progetto sono tutti ubicati lungo il tracciato delle nuove condotte adduttrici e sono del tipo seminterrato, ad una o a due vasche, con struttura in cemento armato.

Il *serbatoio di demodulazione* ha la funzione di assicurare le erogazioni richieste dagli usi intersettoriali, svincolandole dalle modalità di scarico della centrale idroelettrica, della quale pertanto è consentito per alcune ore del giorno, il funzionamento a pieno carico e quindi la produzione di energia pregiata.

3.2.8 Impianto di Potabilizzazione

L'impianto di potabilizzazione, studiato solamente a livello di Progetto di Massima nel 1988, è stato previsto in tre moduli identici da realizzare eventualmente in due fasi.

Ciascun modulo ha la capacità nominale di trattamento di 750 l/s.

L'impianto proposto è del tipo a filtrazione rapida e il ciclo tecnologico si articola nelle seguenti sezioni:

- ?? adduzione, misura e regolazione della portata dell'acqua grezza;
- ?? pre-sterilizzazione con biossido di cloro;
- ?? chiariflocculazione in bacini a ricircolo di fango, comprendente stoccaggio e dosaggio dei reattivi, nonché la loro miscelazione rapida;
- ?? filtrazione a gravità su letti di sabbia;
- ?? post-sterilizzazione con biossido di cloro;
- ?? accumulo dell'acqua trattata per il lavaggio dei filtri e per i servizi e stoccaggio dell'acqua potabilizzata ;
- ?? recupero e riciclo dell'acqua utilizzata per il lavaggio dei filtri;
- ?? trattamento dei fanghi di risulta.

3.3 ANALISI DOMANDA E OFFERTA

3.3.1 La Domanda

Il fabbisogno idrico complessivo dei comuni che saranno collegati all'acquedotto Menta Costiero è stato stimato su di un orizzonte temporale di lungo periodo (30 anni). Sono state analizzate tre componenti:

- a. Usi Civili:
 - i. usi urbani;
 - ii. popolazione fluttuante: comprende i consumi delle persone che abitano e lavorano in un comune, ma non vi risiedono stabilmente;
 - iii. turismo: riguarda i consumi dei turisti durante il periodo estivo;
- b. Usi Industriali;
- c. Usi Irrigui.

3.3.1.1 Usi Civili

A livello nazionale e regionale, l'analisi dei dati storici e le previsioni ISTAT per i prossimi 50 anni evidenziano un andamento negativo della *dinamica demografica*: a livello di Regione Calabria, nonostante un saldo naturale positivo di 2,4 per mille nel 1996, la persistenza di flussi migratori determinerà anche sul breve periodo una dinamica negativa, con il saldo totale che passerà da -3,1 per mille nel 1996, a -3,9 nel 2010 e -6,1 nel 2020.

Per quel che riguarda l'area di Progetto, l'analisi dei dati evidenzia due dinamiche opposte. Nei comuni che hanno registrato un decremento di popolazione negli ultimi 50 anni, si è

entrati in una fase di relativa stabilizzazione della popolazione: in via precauzionale si può quindi ipotizzare che la popolazione rimanga costante nei prossimi 30 anni.

Tabella 3.1 - Popolazione Residente Attuale e Previsioni per il 2027

Comune	Popolazione Residente Attuale ^(§)	Popolazione Residente al 2027
Reggio Calabria	179.623	186.716
Campo Calabro	4.010	4.205
Fiumara	1.341	1.341
Mélito Porto Salvo	11.092	12.132
Montebello Ionico	7.466	7.466
Motta San Giovanni	6.789	7.344
San Lorenzo	3.846	3.846
Scilla	5.533	5.533
Villa S. Giovanni	12.837	14.621
Totale	234.533	243.204

(§): Dati ISTAT del 1997

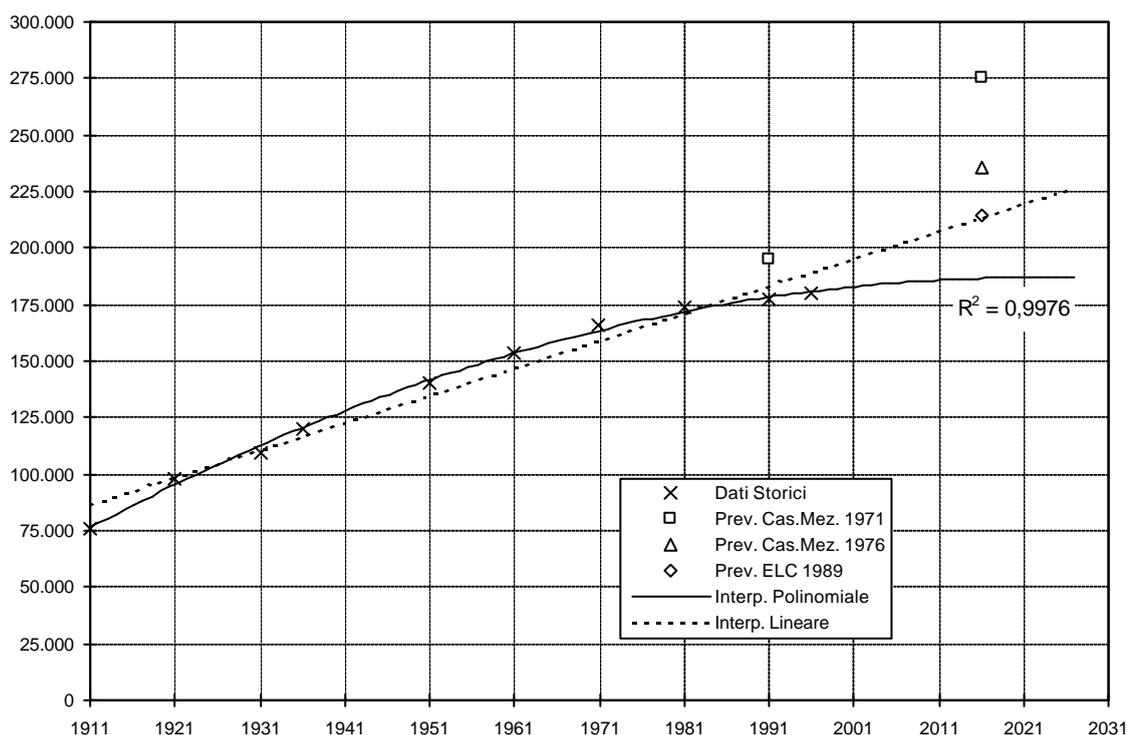


Figura 3.1 – Previsione della Popolazione fino al 2027 per il Comune di Reggio Calabria

Negli altri comuni, è invece ipotizzabile un aumento della popolazione, perlomeno a breve e medio periodo. Si è tentato di applicare varie formule per simulare la crescita della

popolazione, evidenziando sostanzialmente un trend di crescita lineare. In via cautelare, si può ipotizzare che in futuro si manterranno gli stessi trend di crescita del passato.

Nel caso del comune di Reggio Calabria si osserva una dinamica diversa (vedere Figura 3.1): anche se non corrisponde a nessuna legge teorica di crescita demografica, una curva polinomiale simula con buona affidabilità l'evoluzione futura della popolazione, soprattutto in considerazione della dinamica negativa esistente a livello nazionale e regionale. In base a questa ipotesi, si calcola per il 2027 una popolazione di circa 187.000.

La Tabella 3.1 riassume le stime per la popolazione residente al 2027. A titolo indicativo, in Figura 3.1 sono riportate le previsioni della popolazione di alcuni studi effettuati negli anni precedenti, che, non potendo ipotizzare le dinamiche demografiche negative instauratesi recentemente, avevano notevolmente sovradimensionato le previsioni.

Per quel che riguarda la *popolazione fluttuante*, studi precedenti hanno dimostrato che varia da circa il 5% dei residenti per i centri più piccoli al 20% per i centri più importanti. Queste percentuali possono essere considerate ancora valide: eventuali fluttuazioni in positivo o in negativo non determinerebbero cambiamenti tali da invalidare le previsioni. In Tabella 3.2 sono indicate le stime per la popolazione fluttuante.

Tabella 3.2 - Previsioni della Popolazione Fluttuante al 2027

Comune	Residenti	% fluttuanti ^(§)	fluttuanti
Reggio Calabria	186.716	20	37.343
Campo Calabro	4.205	5	210
Fiumara	1.341	5	67
Mélito Porto Salvo	12.132	10	1.213
Montebello Ionico	7.466	5	373
Motta San Giovanni	7.344	5	367
San Lorenzo	3.846	5	192
Scilla	5.533	5	277
Villa S. Giovanni	14.621	10	1.462
Totale	243.204		41.505

(§): percentuali determinate nel P.S. 26

Nell'area in esame le potenzialità di sviluppo del *turismo* sono elevate e sicuramente in futuro questo settore costituirà una voce importante per l'economia. In base a queste considerazioni, si è ritenuto corretto fondare le previsioni future non sull'analisi delle rilevazioni delle presenze turistiche e sul loro trend di crescita, ma sul potenziale turistico teorico di ogni singola località calcolato a partire dalle caratteristiche naturali del territorio.

A questo scopo, si è aggiornato lo studio effettuato nel 1981 dalla Cassa del Mezzogiorno nell'ambito del Progetto Speciale 26: in base ai dati relativi alla dotazione naturale e infrastrutturale delle diverse località, sono stati attribuiti degli standard di utilizzazione delle spiagge e delle scogliere a seconda delle caratteristiche fisiche delle stesse, calcolando il numero ottimale di bagnanti per metro lineare di costa.

A queste stime sono state sovrapposte delle ipotesi di stagionalità: infatti le presenze turistiche si manifestano secondo un calendario particolare, che presenta un massimo in Agosto e dei minimi in Settembre e Giugno.

I *fabbisogni idrici* procapite dipendono da molti fattori, tra i quali il clima, le abitudini della popolazione, il livello socioeconomico, il prezzo dell'acqua, etc.

Per superare queste difficoltà si introduce il concetto di dotazione idrica media annua per abitante, che tiene conto dei fabbisogni di tutte le utenze rapportandoli al numero di abitanti del centro abitato. Per stabilire la dotazione idrica pro capite si assume in generale che i consumi aumentino al crescere del numero di abitanti, nell'ipotesi che contemporaneamente alla popolazione aumentino il livello socioeconomico e la quantità dei servizi.

Per quel che riguarda la Regione Calabria, nel 1981 nell'ambito dello studio sopracitato (P.S. 26) venne realizzata un'attenta analisi dei fabbisogni idrici, che stimò la dotazione pro capite in base alle dimensioni del centro abitato e alla struttura urbanistica, distinguendo inoltre i fabbisogni delle singole utenze in base a standard urbanistici di consumo. Sulla base della congruità di questi valori e su richiesta della Regione Calabria, questi valori sono stati assunti come base per il calcolo del fabbisogno idropotabile complessivo.

Per quel che riguarda la determinazione dei consumi idrici relativi alla popolazione fluttuante e ai turisti, congruentemente con le ipotesi adottate dalla Cassa del Mezzogiorno e con i valori esistenti in letteratura si è deciso di assegnare una dotazione pari a 150 l/g ab. per la componente fluttuante e di 300 l/g per ogni presenza turistica.

La Tabella 3.3 riassume le previsioni e le stime per l'anno 2027 per le singole macrocategorie di utenza. Il fabbisogno complessivo per usi civili risulta essere di 40,8 milioni di m³ all'anno, di cui il 90% è costituito dagli usi relativi ai residenti, e il restante 10% servirà la popolazione fluttuante e quella turistica stagionale.

Tabella 3.3 – Stima del Fabbisogno Idrico

Comune	Residente			Fluttuante			Turistica			Domanda
	Abitanti	Dotazione (l/ab g)	Domanda (Mm ³)	Abitanti	Dotazione (l/ab g)	Domanda (Mm ³)	Presenze	Dotazione (l/ab g)	Domanda (Mm ³)	Totale (Mm ³)
Reggio Calabria	186.716	450	30,67	37.343	150	2,04	35.375	300	0,64	33,35
Campo Calabro	4.205	250	0,38	210	150	0,01	-			0,40
Fiumara	1.341	250	0,12	67	150	0,00	-			0,13
Melito Porto Salvo	12.132	333	1,47	1.213	150	0,07	9.100	300	0,16	1,70
Montebello Ionico	7.466	275	0,75	373	150	0,02	5.156	300	0,09	0,86
Motta San Giovanni	7.344	275	0,74	367	150	0,02	6.631	300	0,12	0,88
San Lorenzo	3.846	250	0,35	192	150	0,01	3.160	300	0,06	0,42
Scilla	5.533	275	0,56	277	150	0,02	15.956	300	0,29	0,86
Villa S, Giovanni	14.621	333	1,78	1.462	150	0,08	20.337	300	0,37	2,22
Totale	243.204		36,82	41.505		2,27	95.715		1,72	40,81

3.3.1.2 *Fabbisogno per Usi Industriali*

Allo stato attuale appare evidente come i piani di sviluppo industriale siano stati ampiamente disattesi e abbiano perso validità. Ne è un esempio l'insediamento di Saline, parzialmente realizzato e mai entrato in funzione.

In mancanza di Programmi Industriali aggiornati si ritiene perciò opportuno partire dalle stime sui consumi attuali, considerando sia i prelievi in falda che quelli degli acquedotti. Nel 1989, in uno studio realizzato dalla società Italpros S.r.l. si stimava che i prelievi in falda per usi industriali ammontassero a circa 3 milioni di m³ all'anno. Per quel che riguarda i prelievi dalle reti di acquedotti, i dati forniti dall'ISTAT per il 1987 indicano un totale di circa 1 milione di m³ all'anno. Complessivamente si può ipotizzare che i consumi attuali ammontino a circa 4 milioni di m³ all'anno.

Sulla base di questo valore e puntando su una futura ripresa del settore industriale, si può assumere come ipotesi indicativa di medio periodo un raddoppio dei consumi, per cui si stima un fabbisogno industriale pari a 8 milioni di m³ all'anno.

3.3.1.3 *Fabbisogno per Usi Irrigui*

Le aree che presentano la migliore suscettività agricola sono situate nella fascia costiera compresa tra Villa San Giovanni e Mélito Porto Salvo. Gli studi di settore realizzati dalla Cassa del Mezzogiorno negli anni '70 e '80 indicavano una superficie netta irrigabile di circa 2.800 ha, di cui 2.000 ha già irrigati all'epoca.

A causa del processo di abbandono e riconversione delle aree agricole, allo stato attuale si stima che siano irrigabili circa 2.100 ha, di cui 1.500 ha già irrigati.

Attualmente buona parte delle acque di irrigazione sono prelevate dalle falde di subalveo: l'uso irrazionale della risorsa ha però determinato il progressivo impoverimento delle riserve e il deterioramento della qualità delle acque, provocando l'avanzamento dell'intrusione salina e un forte aumento del contenuto in sale. Questa situazione ha sicuramente influito negativamente sullo sviluppo del settore, limitando sia quantitativamente che qualitativamente le colture e impedendo lo sfruttamento di tutte le aree potenzialmente utilizzabili.

Partendo da queste considerazioni, si ritiene corretto ipotizzare che, venendo a meno la limitante acqua, il settore agricolo potrà crescere espandendosi a tutte le aree idonee all'irrigazione (2.100 ha). Considerando in via cautelativa una dotazione idrica media di 5.000 m³/ha, il fabbisogno complessivo risulta di 10,2 Mm³ all'anno.

3.3.2 **Fabbisogno Totale e Stagionalità dei Consumi**

La Tabella 3.4 riassume i fabbisogni idrici stimati nei paragrafi precedenti per il 2027: il totale ammonta a 59,0 Mm³ all'anno. A titolo indicativo, nella stessa Tabella sono riportate le stime dei fabbisogni effettuate negli anni precedenti, che evidenziano come le mutate condizioni economiche e sociali abbiano provocato una notevole diminuzione del fabbisogno idrico dell'area di Reggio Calabria.

Tabella 3.4 - Stime del Fabbisogno Idrico Complessivo (Mm³ per anno)

Fonte	Civile	Industriale	Irriguo	Totale
Stima Attuale	40,8	8,0	10,2	59,0
Cas.Mez., 1990	52,0	10,0	19,0	81,0
Cas.Mez., 1983	52,2	31,4	14,0	97,6
Cas.Mez., 1976	50,5	34,0	11,0	95,5

A queste stime bisogna sovrapporre delle ipotesi di stagionalità: infatti i consumi civili aumentano in alcuni periodi dell'anno e diminuiscono in altri, mentre i fabbisogni irrigui sono concentrati perlopiù nel periodo estivo.

Nei progetti precedenti la Cassa del Mezzogiorno aveva adottato i valori (K_c e K_i), mostrati in Tabella 3.5: essendo congruenti con quelli indicati in letteratura, si utilizzeranno tali coefficienti. Nella stessa tabella sono calcolati i fabbisogni mensile in milioni di m³.

Tabella 3.5 - Fabbisogni Idrici Mensili per l'Area di Reggio Calabria

Fabbisogni		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
Civili	K_c	0,90	0,90	0,95	0,95	1,00	1,05	1,20	1,20	1,05	1,00	0,90	0,90	12,0
	(Mm ³)	2,93	2,93	3,09	3,09	3,26	3,42	3,91	3,91	3,42	3,26	2,93	2,93	39,1
Turismo	K_t						0,25	0,50	1,00	0,20				
	(Mm ³)						0,22	0,44	0,87	0,17				1,70
Irrigui	K_i				0,24	0,40	0,64	1,12	1,04	0,40	0,16			
	(Mm ³)				0,61	1,02	1,63	2,86	2,65	1,02	0,41			10,2
Industriali	(Mm ³)	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	8,00
Totale	(Mm ³)	3,60	3,60	3,76	4,37	4,94	5,94	7,87	8,10	5,28	4,33	3,60	3,60	59,0
	%	6,1	6,1	6,4	7,4	8,4	10,1	13,3	13,7	9,0	7,3	6,1	6,1	100,0

3.3.3 L'Offerta Idrica

Sono state analizzate le seguenti componenti:

- a. Acque Superficiali:
 - i. Sorgenti;
 - ii. Acque Superficiali di Monte, costituite dai deflussi dei corsi d'acqua nel loro tratto montano: sono quelle che verranno captate dal Sistema Idrico Menta;
- b. Acque Sotterranee, prelevabili dalle falde di subalveo delle fiumare nel loro tratto di valle;
- c. Risorse Non Tradizionali, che consistono nelle acque reflue provenienti dall'impianto di trattamento già esistente e utilizzabili per gli usi industriali e irrigui.

La Tabella 3.6 riassume le disponibilità idriche per ogni componente

Tabella 3.6 - Disponibilità Idriche

Acquedotto	Volume Annuo [Mm ³]
Sorgenti	3,63
Sistema Menta	21,48
Acque Sotterranee	25
Riutilizzo Acque Reflue Urbane	19,72
Totale	69,83

3.3.4 Calcolo del Deficit Idropotabile

Il raffronto tra domanda idropotabile e disponibilità idriche permette di determinare il deficit idropotabile dell'area di Progetto che deve venire coperto dal sistema Menta.

Nel bilancio si deve tenere conto di alcuni fattori che diminuiscono il volume reale delle disponibilità; in particolare:

- le acque provenienti dalla depurazione dei reflui urbani sono utilizzabili solo per usi industriali e agricoli;
- l'eventuale deficit del settore agricolo e industriale viene coperto dalle acque sotterranee;
- il fabbisogno idropotabile di tutta l'area viene coperto dalle acque delle sorgenti, delle falde di subalveo (al netto degli utilizzi agricoli e industriali) e dallo Schema Idrico Menta.
- Per effetto del sottoutilizzo invernale, il depuratore fornisce un volume utile annuo di 14,7 Mm³ per anno, con una percentuale di utilizzo pari al 75%.

Il bilancio mensile domanda-offerta evidenzia che, mentre nei mesi invernali non viene utilizzata tutta la risorsa disponibile, nei mesi estivi (quando è maggiore il fabbisogno irriguo) si ha un deficit per il settore industriale e irriguo di 3,51 Mm³ che dovrà venire coperto con i prelievi in falda.

Nell'ipotesi che il contributo di sorgenti e falda sia costante nel corso dell'anno, si stima che i deficit mensili sul fabbisogno idropotabile assommino complessivamente a 15,6 Mm³. A questo volume si devono aggiungere le necessità delle comunità montane, circa 2 Mm³, per un totale di 17,6 Mm³ all'anno, che rappresenta il deficit complessivo del Sistema Idrico Intersectoriale di Reggio Calabria: tale valore è stato utilizzato per la selezione definitiva del Progetto.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

4.1.1 Inquadramento Geologico

L'inquadramento geologico generale della totalità delle opere previste é naturalmente collegato con la geologia della Calabria meridionale, nella quale, proprio in relazione con l'ubicazione delle opere stesse, si possono distinguere due zone principali e caratterizzate da contesti geologici totalmente diversi:

- a. la zona comprendente la diga sul torrente Menta, la galleria di derivazione, le prese sui Torrenti Catacino e Vizanola, il pozzo piezometrico e la condotta forzata é caratterizzata da un sottosuolo costituito nella sua quasi totalità da formazioni cristalline metamorfiche paleozoiche ;
- b. la zona comprendente la centrale idroelettrica e opere annesse, il serbatoio di demodulazione, l'impianto di potabilizzazione e la rete di distribuzione comprendente le condotte e i serbatoi, nonché le aree di interesse agricolo-industriale é invece dominata dalla presenza di formazioni sedimentarie cenozoiche e neozoiche (miocene–pliocene–pleistocene–olocene).

Nella zona delle opere ubicate tra la quota di 1500 m s.l.m. e la quota intorno ai 300-350 m (diga, derivazione, prese Catacino e Vizanola, pozzo piezometrico e condotta forzata), affiorano in larga prevalenza micascisti e paragneiss talora granatiferi della falda dell'Aspromonte, con locali passaggi a scisti quarzitici, cloritici e carboniosi e a gneiss occhiadini, diffusamente iniettati da filoni e lenti pegmatitiche.

Per quanto riguarda invece la zona interessata dalla centrale idroelettrica e da tutte le altre opere a valle (opere tutte comprese tra quota di circa 340 m s.l.m.), il contesto geologico é dominato dalla presenza di formazioni sedimentarie più recenti (dal Miocene al Quaternario) con rari affioramenti del basamento cristallino prima descritto. I terreni miocenici sono costituiti essenzialmente da sabbie micacee, male stratificate, con intercalazioni di silts argillosi ed argille siltose grigio-azzurre e bruno chiare in strati sottili, localmente conglomeratiche o contenenti ciottoli sparsi di rocce ignee e metamorfiche.

4.1.2 Inquadramento Geomorfologico

Il quadro geomorfologico dell'intera area interessata dal Sistema Idrico Menta descritto in questo capitolo può essere suddiviso praticamente in quattro zone.

La *prima zona morfologica*, è arealmente predominante e, dal punto di vista delle opere, la più importante. Essa si sviluppa sia nella parte alta del sistema (da quota 1500 m s.l.m. circa a quota 1330 m s.l.m. circa), dove le opere, sottese al bacino idrografico del torrente Menta, includono la diga con il relativo invaso, la galleria di derivazione con le prese Catacino e Vizanola ed i relativi collegamenti, il pozzo piezometrico ed i primi 400 m in galleria della condotta forzata, sia nella parte relativamente più bassa (da quota 1150 m circa a quota 340 m circa) dove le opere consistono in circa 3500 m di condotta forzata.

La *seconda zona morfologica* è quella dell'altopiano dei Campi di Sant'Agata, arealmente più limitata rispetto alla precedente e interessata parzialmente dalla sola condotta forzata. Essa si sviluppa tra i 1300 m ed i 1100 m di quota e comprende praticamente quasi 5400 m della condotta forzata, dallo sbocco della galleria scavata nel massiccio del Monte Cendri al Vallone Carbone.

Al contesto geomorfologico generale appartiene una *terza zona morfologica*, di estensione molto limitata rispetto alle altre due, ma che comprende la centrale idroelettrica con le opere annesse, un serbatoio di demodulazione, l'impianto di potabilizzazione e le condotte adduttrici dell'acqua potabilizzata. Si tratta dell'area in sponda destra e sinistra della Fiumara Sant'Agata, tra quota 340 m e quota 200 m circa, caratterizzata da depositi alluvionali terrazzati e di alveo mobile.

Infine, la *quarta zona morfologica*, comprendente tutte le opere di distribuzione dell'acqua potabile (condotte e serbatoi) appartenenti all'acquedotto Menta Costiero, si sviluppa tra i 200 m ed i 50 m di quota nell'immediato entroterra della fascia costiera, spingendosi a Nord fino a Villa San Giovanni e a Sud fino a Pellaro e Bocale.

L'attuale assetto geomorfologico è una combinazione della peneplanazione dei terreni cristallini nel tardo terziario seguita dal sollevamento isostatico pleistocenico che ha riattivato l'erosione; ne è risultato un paesaggio dai profili maturi, però fortemente intagliato dall'azione fluviale.

Per quanto riguarda in linea generale la stabilità dei pendii, essi sono nell'insieme stabili, nonostante la loro ripidità, soprattutto grazie all'azione fissante della folta vegetazione. Occasionali e limitate zone instabili si osservano lungo la base dei fianchi delle vallate principali. Si tratta di piccoli smottamenti in atto o potenziali, che si verificano all'interno di aree con vegetazione rada, in scisti che si immergono a franappoggio, con valori dell'inclinazione vicini alla pendenza dei versanti.

I depositi superficiali, nel loro insieme, costituiscono l'unità maggiormente rappresentata, come distribuzione areale, e parimenti significativa dal punto di vista geomorfologico. Coesistono infatti differenti tipologie di deposito, ognuna con particolarità litologico-stratigrafiche, geomorfologiche, vegetazionali ed infine preminenti caratteristiche di attività nel tempo. In dettaglio sono riconoscibili:

- a. Coltri di versante eluvio-colluviali;
- b. Coltri di versante colluviali;
- c. Depositi da aree soggette a soliflusso;
- d. Accumuli di detrito di versante e di falde coalescenti;
- e. Accumuli di detrito da trasporto in massa o da flussi concentrati ;
- f. Accumuli di detrito da frane di crollo;

- g. Depositi di alveo di piene torrentizie;
- h. Depositi detritici di aste fluviali d'alveo di barre e di argini;
- i. Depositi di aree ad acquitrino.

4.1.3 Quadro Geologico di Dettaglio

4.1.3.1 La Diga sul Menta

I tre tipi litologici principali (micascisti alternati con paragneiss, quarzite, e quarzo pegmatitico) sono stati riconosciuti nella zona. Anche qui i micascisti con paragneiss, spesso fortemente silicizzati, predominano largamente, mentre la quarzite è presente sotto forma di una grossa lente spessa fino a 80 m affiorante solo in sinistra e il quarzo pegmatitico è abbondante in filoni e lenti con direzione preferenziale E–W sulla sponda destra, ma è pressoché assente nella sponda sinistra.

Nell'area della diga non sono state osservate faglie di importanza regionale. Il solo disturbo tettonico di una certa rilevanza è stato riconosciuto nella sella che delimita lo sperone in sponda destra e che continua in un'altra sella più a monte (a Ovest).

Nel complesso il grado di permeabilità delle formazioni presenti nella zona si è rivelato basso. Questo è stato confermato dalle prove di iniezione, le quali, a parte il tratto iniziale di un sondaggio in alveo (S4), hanno indicato valori di assorbimento della miscela acqua–cemento praticamente trascurabili. La fascia tettonizzata non presenta neppure forti perdite d'acqua: evidentemente gli scisti e le altre rocce metamorfiche hanno sofferto, a conseguenza dell'azione meccanica di frizione, un forte processo di alterazione con formazione di argilla.

In conclusione, si può affermare che la zona diga ha presentato qualità morfologiche, litologiche e strutturali ben adeguate alla costruzione di una diga in scogliera.

La geologia del serbatoio non si discosta da quella dei bacini imbriferi. Il litotipo di gran lunga più frequente è il micascisto a due miche con tutti i passaggi a paragneiss e a scisto cloriti carbonioso. Entro gli scisti sono intercalate due grosse lenti di quarzite sericitica passante a fillade, aventi una potenza fino a 100 m e affioranti lungo i due versanti della valle appena a monte dell'asse diga. Il contatto inferiore della quarzite con gli scisti è netto, mentre il contatto superiore è caratterizzato da una serie di alternanze dei due litotipi per uno spessore di 10-20 m.

4.1.3.2 Presa sul Torrente Catacino

Lungo la valletta sul cui fondo è prevista la realizzazione dell'opera di presa e delle altre opere necessarie alla derivazione del torrente Catacino (dissabbiatore, imbocco della galleria, etc.), affiora la formazione di rocce metamorfiche composte prevalentemente da micascisti di colore grigio scuro passanti a paragneiss e a scisti quarziticci, il tutto iniettato localmente da piccoli filoni pegmatitici e di quarzo.

Si prevede inoltre che, a differenza del contesto geologico del torrente Vizanola dove le opere di presa e di imbocco sono impostate in rocce gneissiche, mentre la galleria di adduzione sarà scavata nei micascisti, nella zona del progetto del torrente Catacino l'ammasso roccioso che comprende sia le opere di presa che la galleria di adduzione è probabilmente

caratterizzato nella sua totalità dalla presenza di rocce metamorfiche sostanzialmente micascistose. Non è da escludere comunque la presenza, durante lo scavo della galleria, di inclusioni di lenti di gneiss e di filoni pegmatitici e di quarzo.

4.1.3.3 *Preso sul Torrente Vizanola*

Lungo la gola sul cui fondo è prevista la realizzazione dell'opera di presa e delle altre opere necessarie alla derivazione del torrente Vizanola (dissabbiatore, imbocco della galleria, ecc.), affiora la formazione metamorfica micascistosa-gneissica, la cui componente dominante è qui caratterizzata dalla netta prevalenza delle rocce gneissiche, molto compatte e con presenza di lenti pegmatitiche e filoncelli di quarzo.

Va ricordato però che la roccia gneissica sarà direttamente interessata dagli scavi relativi all'opera di presa, opere accessorie e da quelli previsti per l'imbocco della galleria di derivazione e non necessariamente dalla totalità degli scavi della galleria, seppur corta. Infatti, nella formazione metamorfica che caratterizza il bacino del torrente Vizanola e le aree adiacenti, il litotipo dominante è costituito dai micascisti (nei quali le rocce gneissiche risultano incluse) che caratterizzano aree molto estese sia in superficie che all'interno dell'ammasso roccioso.

4.1.3.4 *Gallerie di Adduzione dei Torrenti Catacino e Vizanola alla Derivazione dal Menta*

Nel corso dei rilevamenti geologici di campagna effettuati nella zona degli ammassi rocciosi che saranno interessati dallo scavo delle gallerie che convogliano le acque dei torrenti Catacino e Vizanola nelle rispettive gallerie di adduzione unendole con quella della derivazione principale proveniente dall'invaso del Menta, sono state compiute sugli affioramenti più significativi una serie di osservazioni e rilievi sulle caratteristiche geostutturali delle rocce.

All'interno degli ammassi rocciosi interessati dallo scavo delle gallerie e dei pozzi si possono senz'altro prevedere, almeno alle profondità previste dal tracciato delle stesse, condizioni strutturali generalmente migliori, caratterizzate da piani di frattura serrati e dall'assenza di importanti discontinuità.

4.1.3.5 *Galleria di Derivazione, Pozzo Piezometrico, Condotta forzata e Centrale*

Per quanto riguarda la *Galleria di Derivazione*, i rilievi geologici hanno individuato la presenza di una serie di litotipi, tutti di natura metamorfica, se si escludono i terreni detritici di copertura. Le rocce più estesamente rappresentate in affioramento sono micascisti e gneiss granitoidi.

Il quadro geologico di dettaglio della zona interessata dalle opere di competenza ENEL (pozzo piezometrico, condotta forzata, centrale ed opere annesse più i necessari accessi) e di cui è stato completato il relativo progetto esecutivo, può essere descritto come segue.

Il *pozzo piezometrico* è ubicato nel massiccio del Monte Cendri costituito essenzialmente da gneiss occhiadini biancastri, unità caratterizzata da un metamorfismo di alto grado e appartenente alla falda di Castagna.

La *condotta forzata* è costituita da un'unica tubazione posata, per un breve tratto di circa 400 m, in galleria su sellette e per tutto il resto del tracciato tombata in trincea profonda circa 3 m e con un ricoprimento minimo di circa 1,5 m di terreno di riporto compatto.

Il tratto in galleria attraverserà in prevalenza gli gneiss occhiadini del pozzo piezometrico con probabile presenza, soprattutto negli ultimi 100 m, di grosse lenti di micascisti passanti a gneiss più o meno anfibolici con filoni pegmatitici e di quarzo.

Il tracciato in trincea interessa, come già detto, i primi 3 m di profondità del terreno a partire dal piano campagna, ragion per cui coinvolge, più che il contesto geologico di base, una serie di depositi superficiali appartenenti al quadro geomorfologico di dettaglio, con i relativi processi di modellamento che vanno da quelli consolidati da tempo a quelli tuttora in atto e/o suscettibili di ulteriori evoluzioni future.

La *centrale idroelettrica* e le opere annesse, ubicate in fregio alla Fiumara di Sant'Agata in prossimità dell'abitato di S. Salvatore, sono fondate su alluvioni terrazzate formate da depositi di notevoli estensione e spessori di sabbie–ghiaie–ciottoli, spesso fissate dalla vegetazione o artificialmente.

Le *vie di accesso* a tutte le opere citate e di competenza ENEL, interessano praticamente le varie tipologie di depositi pleistocenici e di depositi superficiali sopra descritti. Solo localmente e per i pochi tronchi stradali ancora da costruire (accesso alla centrale dalla strada per Cardeto poco prima di Cataforio) è possibile che i relativi scavi incontrino il substrato roccioso di base.

4.2 ASPETTI CLIMATOLOGICI E IDROLOGICI

4.2.1 Fisiografia e Clima

La regione interessata dalle opere di captazione e regolazione delle risorse idriche utilizzabili per soddisfare i fabbisogni dell'area di Reggio Calabria è localizzata nella parte più elevata del Massiccio dell'Aspromonte, relativamente al suo versante meridionale, sul Mare Ionio, ed a quello occidentale, sullo Stretto di Messina.

Il territorio si sviluppa a quote superiori ai 1.300 m s.l.m., che raggiungono il punto più elevato in corrispondenza della sommità del Monte Montalto (detto anche Monte Cocuzza), a 1.955 m s.l.m., che è anche la cima più alta dell'Aspromonte.

Il clima è di tipo marittimo–montano, caratterizzato dall'avvicendamento di inverni freddi e piovosi, con precipitazioni anche molto intense, e da una stagione estiva con scarse piogge, talvolta mensilmente assenti, e temperature più temperate, nei rimanenti mesi da Aprile a Settembre. Durante i mesi invernali e in corrispondenza delle zone più elevate, generalmente al di sopra dei 1200 m, si possono verificare anche precipitazioni nevose, con permanenza al suolo del manto nevoso che può protrarsi fino a Primavera inoltrata, e la cui fusione alimenta una circolazione sotterranea che dà origine a sorgenti che contribuiscono a mantenere un flusso idrico in corsi d'acqua anche nella stagione siccitosa.

I mesi più caldi sono Luglio e Agosto con temperatura mediamente superiore ai 17°C e media–massima oltre i 22°C, quelli più freddi Gennaio e Febbraio con temperature

mediamente fra 2÷3°C e medie-minime di 0,1°C. L'escursione dei valori medi mensili, fra Gennaio e Agosto, è di 15,7°C e quella fra i valori medio-minimi e medio-massimi di 22,6°C.

Il periodo più piovoso può ritenersi il semestre da Ottobre a Marzo, con una media delle precipitazioni che ammonta a circa il 78% (vedi cumulata nella Figura 4.1) del totale annuo, mentre nei rimanenti sei mesi più asciutti, da Aprile a Settembre, le precipitazioni sono intorno al 22%. I mesi mediamente più piovosi sono Dicembre e Gennaio, mentre, durante la stagione siccitosa, l'assenza di pioggia si può verificare nel trimestre da Giugno ad Agosto, ma raramente per due mesi consecutivi.

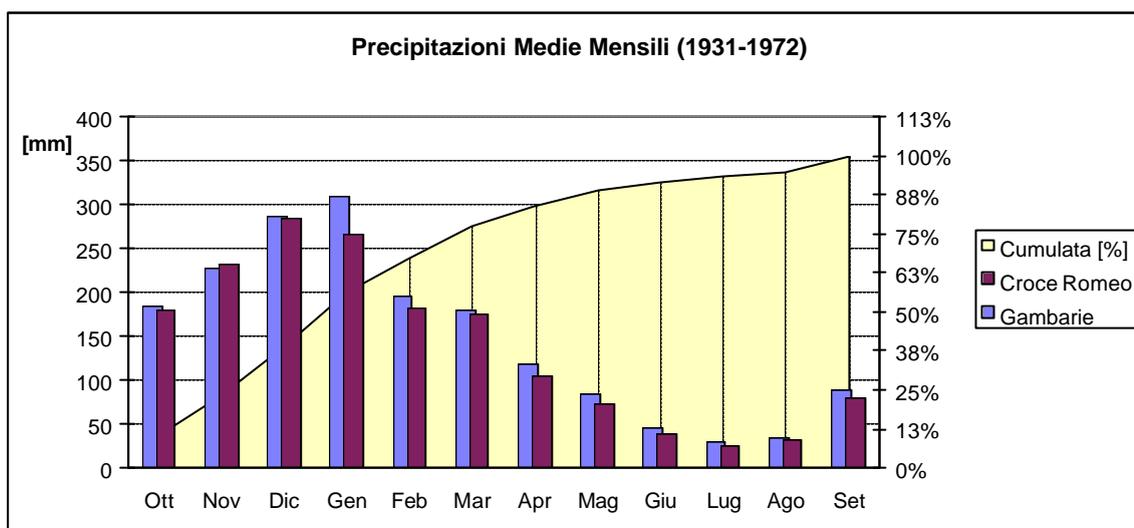


Figura 4.1 - Precipitazioni Medie Mensili per le Stazioni di Croce Romeo e Gambarie

4.2.2 Risorse Idriche Disponibili

Il Sistema Idrico Menta, che originariamente interessava i corsi superiori di vari torrenti dei versanti meridionale ed occidentale dell'Aspromonte, è stato oggetto di studi approfonditi.

In base alle conclusioni del Rapporto Preliminare, il complesso sistema originale di prese e serbatoi, è stato drasticamente ridimensionato ed attualmente comprende i seguenti corpi idrici:

- ?? Torrente Menta, affluente di destra del Torrente Amendolea, le cui acque sono raccolte in un serbatoio già quasi completamente terminato;
- ?? Torrente Catacino, tributario della Fiumara di Sant'Agata, con presa ad acqua fluente;
- ?? Torrente Vizanola, tributario della Fiumara di Sant'Agata, con presa ad acqua fluente.

Il serbatoio del Menta, con capacità di 18 Mm³, provvede a immagazzinare e regolare, secondo la legge di domanda idrica prevista, gli apporti idrici del bacino sotteso del torrente Menta, la cui area è di 13,3 km².

Detti apporti sono integrati dalla derivazione di acque dei torrenti Catacino e Vizanola, i cui bacini sottesi misurano, rispettivamente, circa 2,0 e 1,4 km², le quali acque vengono immesse per gravità nella galleria che dal Serbatoio Menta porta alla centrale idroelettrica e all'impianto di depurazione dell'acquedotto. Agli effetti della regolazione operata dal Serbatoio, gli apporti derivati da detti torrenti sono da considerarsi integranti degli afflussi naturali provenienti dal torrente Menta.

Gli afflussi medi mensili alla sezione della diga del Menta sono stati calcolati sulla base dei dati raccolti dalla stazione idrologica posta sul torrente Vasi a Scifà e trasposti per similitudine idrologica al bacino del Menta. La Tabella 4.1 riporta i valori medi mensili, evidenziando una portata media annuale di 560 l/s. Con la stessa tecnica sono stati calcolati i deflussi alle prese del Catacino e Vizanola, riportati in Tabella 4.2 e Tabella 4.3.

Tabella 4.1 - Serbatoio del Menta: Afflussi Medi Mensili (m³/s)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Q_m	0,95	0,94	0,86	1,01	0,81	0,30	0,13	0,11	0,14	0,22	0,51	0,73	0,56
Q_{max}	2,11	2,82	1,77	1,98	2,00	0,92	0,35	0,32	0,44	1,32	1,96	1,68	0,99
Q_{min}	0,29	0,26	0,08	0,12	0,13	0,08	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,12	0,26

Tabella 4.2 - Presa sul Torrente Vizanola: Afflussi Medi Mensili (m³/s)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Media	0,097	0,094	0,093	0,105	0,082	0,032	0,014	0,011	0,015	0,023	0,054	0,077	0,058
Max.	0,184	0,201	0,170	0,179	0,180	0,098	0,037	0,034	0,047	0,141	0,178	0,165	0,095
Min.	0,031	0,027	0,008	0,008	0,002	0,008	0,004	0,003	0,003	0,003	0,006	0,012	0,040

Tabella 4.3 - Presa sul Torrente Catacino: Afflussi Medi Mensili (m³/s)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Media	0,139	0,134	0,132	0,150	0,117	0,045	0,019	0,016	0,021	0,033	0,076	0,109	0,083
Max.	0,262	0,286	0,243	0,255	0,256	0,140	0,052	0,049	0,067	0,201	0,254	0,235	0,136
Min.	0,045	0,039	0,012	0,012	0,003	0,012	0,006	0,004	0,005	0,005	0,009	0,017	0,057

4.2.3 Trasporto Solido e Sedimentazione

Per i corsi d'acqua interessati dal Sistema Idrico Menta non si dispone di alcuna informazione circa il trasporto solido delle acque ed anche per altri corsi d'acqua della regione circostante l'informazione esistente su questo fenomeno è scarsa e saltuaria.

Da uno studio di P. Fabbri ("Caratterizzazione dell'Ambiente Idrico Superficiale", si veda la Bibliografia), il trasporto solido totale in uscita dai bacini delle Fiumare Catona e Gallico, che sfociano nelle Stretto di Messina, poco più a Nord di Reggio Calabria, ed hanno origine nei pressi del paese di Gambarie, viene stimato, nella media annuale, di 190 t/km² in entrambi i casi, con concentrazioni di sedimenti trasportati pari a 0,338 e 0,308 g/l rispettivamente. Nello

studio si osserva che nelle parti più elevate dei bacini, dove maggiore è la copertura vegetale e minore l'effetto antropico, l'erosione specifica potrebbe ridursi a un quinto, vale a dire, intorno 0,06 g/l.

Da quanto sopra risulterebbe confermato quanto si può osservare direttamente per il Torrenti Menta, Catacino e Vizanola, le cui acque appaiono, generalmente, quasi prive di torbidità. Si può ritenere, quindi, che il trasporto solido delle acque, sia in sospensione che di trascinarsi, si verifichi, in massima parte, in occasione di eventi meteorici di particolare intensità e si adotta, a titolo precauzionale, un valore di riferimento di 0,06 g/l.

4.2.4 Qualità delle Acque e Vocazione d'Uso

Le analisi effettuate indicano che le acque del torrente Menta e della fiumara Amendolea, nel punto della loro confluenza, sono assolutamente prive di ogni traccia di sostanza inquinante.

I parametri caratteristici chimico-fisici dimostrano la buona qualità delle acque e non evidenziano particolari peculiarità o scostamenti dai valori classici per torrenti montani di caratteristiche similari: i valori relativamente significativi di BOD₅ e COD sono dovuti alla presenza del cantiere e delle attività di costruzione, che determinano una leggera contaminazione delle acque.

Applicando le metodologie esistenti per la determinazione di un indice di qualità ambientale delle acque (vedere Nicosia e alt., 1995) si determina che le acque in oggetto sono acque di Classe 1, definite come "acque caratterizzate da condizioni eccellenti, adatte per gli usi di alto valore come potabile, ittico o diversione".

La mancanza di fonti inquinanti per tutto il tratto montano dell'Amendolea, porta a concludere che le acque della fiumara sono acque di alto pregio, la cui qualità deve essere protetta con attenzione e mantenuta inalterata, al di là della considerazione che sono acque appartenenti a un'area protetta di alto valore naturalistico.

4.3 ASPETTI IDROGEOLOGICI

Il Progetto in studio interessa due corpi idrici sotterranei:

- ?? la falda della fiumara Amendolea in maniera diretta, in quanto una parte delle precipitazioni che la alimentano vengono intercettate dalla Diga del Menta e deviate verso Reggio Calabria (che appartiene ad un bacino completamente diverso);
- ?? la falda di Reggio Calabria in maniera indiretta, in quanto la messa in operazione della Diga permetterà di diminuire il volume degli emungimenti, che nel corso degli anni sono aumentati fino a determinare una forte intrusione salina e il depauperamento delle risorse idriche sotterranee.

4.3.1 La Falda di Reggio Calabria

La falda di Reggio Calabria può essere considerata, in senso ampio, come appartenente a due bacini idrologici principali: il Bacino Reggio Calabria Nord, alimentato dalle Fiumare Catona, Gallico e Annunziata, e il Bacino Reggio Calabria Sud, alimentato dalle Fiumare Calopinace, S. Agata, Valanidi e Pellaro.

Limitandoci all'esame della falda di Reggio Calabria direttamente coinvolta nello studio del Sistema Idrico Menta, si può però restringere il campo alla parte di fascia alluvionale continua nella quale sfociano le Fiumare Torbido (nei suburbi settentrionali di Reggio), Annunziata, Calopinace e S. Agata (suburbi meridionali di Reggio).

L'acquifero principale della zona in esame è dato dalle alluvioni recenti delle fiumare che contengono una notevole falda sfruttata da numerosi pozzi e perforazioni.

La falda di Reggio Calabria è contenuta praticamente in un vasto serbatoio permeabile il cui spessore supera i 100 m nella fascia costiera ed il volume è dell'ordine di 1.300 Mm³, di cui la metà circa imbevuto.

Questa falda è alimentata prevalentemente dalle perdite delle fiumare e secondariamente dalle precipitazioni dirette e dal deflusso sotterraneo da monte. La ricarica annuale della falda è stata stimata nell'ordine del 71 Mm³ all'anno.

L'andamento della falda già 10 anni fa era molto influenzato dagli emungimenti in atto che hanno portato la piezometria a quota zero od anche inferiore a zero nella città di Reggio a Nord del Calopinace e nel settore compreso tra la costa ed il campo pozzi San Giorgio sul Calopinace.

In tutte queste zone le acque non sono da considerarsi potabili. Rispetto alla situazione nel 1981 si è notato un notevole degrado nella zona di Reggio e del Calopinace. In particolare, le acque salmastre hanno già raggiunto il campo pozzi di S. Giorgio, con un tenore in Cl passato da meno di 50 ppm a circa 600 ppm (la concentrazione massima da non superare è di 200 ppm).

4.3.2 La Falda della Fiumara Amendolea

Complessivamente il bacino della fiumara Amendolea misura 266 km², di cui 42,4 km² caratterizzati da alluvioni e sabbie quaternarie, 52,4 km² dal complesso del miocene e 171,6 km² da scisti filladici, scisti biotitici e graniti.

La situazione idrogeologica della Fiumara Amendolea è sostanzialmente caratterizzata dalla presenza di 3 acquiferi:

- i. le alluvioni ghiaiose della fiumara, interessate da numerosi pozzi e perforazioni;
- ii. le alluvioni argillose con intercalazioni sabbio-ghiaiose della fascia litorale;
- iii. le alluvioni terrazzate in lembi sparsi prospicienti la fascia litorale.

L'acquifero alluvionale, nelle ghiaie della fiumara, è di gran lunga quello più importante. Si estende su di una superficie di circa 37 km² sviluppandosi essenzialmente nel basso corso dell'Amendolea e al suo sbocco a mare.

Gli spessori dell'acquifero sono variabili. Nel corso a monte della fiumara, a Nord di Passo Masseria, dove le alluvioni colmano un'antica forra, sono compresi tra 40 e 50 m s.l.m.. Nella larga vallata che si sviluppa da Passo Masseria al mare, le stesse alluvioni hanno lungo l'antico alveo spessori tra 40 m e 70 m, mentre le alluvioni argillose della fascia costiera hanno uno sviluppo ridotto ad Est dell'Amendolea e uno spessore compreso tra 20 m e 40 m. Le stesse alluvioni argillose sono più estese ad Ovest dell'Amendolea nel settore di Condofuri, dove il loro spessore supera i 40 m.

L'invasione salina si estende lungo la costa in una fascia che attualmente può raggiungere una larghezza intorno ai 500 m.

Per quel che riguarda gli emungimenti, non esistono censimenti che possano fornire dati attuali e attendibili. Tuttavia, nel corso dello studio realizzato dalla CMP nel 1977, si era stimato che gli emungimenti dalla falda di subalveo erano nell'ordine dei 4 Mm³ complessivi per il periodo di magra (5 mesi estivi). In prima approssimazione, considerando che nel frattempo non sono state realizzate opere importanti di emungimento e lo sviluppo economico dell'area è stato minimo, questa stima può essere assunta come riferimento per le considerazioni successive.

4.4 LE RISORSE BIOLOGICHE

L'area su cui insiste il complesso delle opere dell'attuale Progetto è compresa tra il torrente Menta e la zona costiera tirrenica nei pressi di Reggio Calabria. Per un suo inquadramento ambientale è necessario prendere in considerazione le caratteristiche della Calabria meridionale cui appartiene.

Dal punto di vista geografico, la Calabria meridionale costituisce un'area periferica della penisola italiana da cui resta morfologicamente divisa in corrispondenza della Piana di Catanzaro, depressione che separa i rilievi della Sila da quello delle Serre-Aspromonte. Calabria meridionale e Sicilia Nord-orientale possono essere considerate, sotto diversi aspetti, alla stregua di un unico distretto, nel quale lo Stretto di Messina ha giocato un ruolo fondamentale nella possibilità di interscambio faunistico e floristico, soprattutto nel caso di forme rispettivamente terricole o non legate alla disseminazione anemofila.

Recenti studi sulla distribuzione di diversi gruppi di animali e vegetali hanno messo in evidenza i notevoli rapporti biogeografici che intercorrono tra Calabria e Sicilia, si tratta dei cosiddetti endemismi siculo-aspromontini. Questi si ritrovano in alcune Famiglie di Coleotteri tra cui vi sono specie di Carabidi (*Nebria andalusica*, *Dichirotricus chlorotichus*, *Carabus morbillosus alternans*) (Magistretti, 1965); di Ragni (*Porrhomma egeria*) (Brignoli, 1978); Miriapodi (*Lithobius rubiceps*) (Zapparoli, 1986); Opilionidi (*Opilio aspromontanus*, *Dasylobius cavipallips*) (Marcellino, 1963). Fra i Vertebrati evidenze di un isolamento del settore più meridionale si possono evincere dal differenziamento genetico delle popolazioni di varie specie di questo settore geografico rispetto a quelle del resto della penisola. È il caso, ad esempio tra gli Anfibi, di *Rana esculenta* (Santucci *et al.*, 1996) e, tra i Mammiferi, di *Talpa romana* (Nascetti *et al.*, 1996).

Oltre ai casi di endemismi siculo–aspromontini esistono numerosi esempi di specie animali e vegetali che diffusi più o meno estesamente in tutta la penisola, scompaiono del tutto a sud della Sila (Magistretti, 1965, Pignatti, 1982). D'altra parte la repentinità con cui il fenomeno avviene porta ad escludere l'ipotesi che si possa trattare di un impoverimento floro-faunistico, peraltro reale e verificato (Massa, 1982), conseguente ad un "effetto penisola", essendo questo generalmente caratterizzato da un gradiente.

Dal punto di vista ecologico l'area di studio può essere divisa fondamentalmente in due parti: una fascia superiore che comprende il Massiccio dell'Aspromonte ed una inferiore che comprende la fascia costiera. Tale suddivisione rispecchia fondamentalmente la presenza di due diversi biomi: quello delle caducifoglie e quello delle sclerofille (Pignatti, 1979; Brandmayr et al., 1991).

Il bioma delle caducifoglie si estende da circa 600-700 m di quota (ma può variare notevolmente tra il versante tirrenico e quello ionico più marcatamente termoxerico) fino alle vette.

Le parte inferiore è occupata dalla fascia sannitica, dove nella vegetazione potenziale predominano le foreste miste di caducifoglie, che hanno carattere di mezza montagna e comprendono *Quercus virgiliana*, *Q. cerris*, *Acer neapolitanum*, *A.lobelii*, *Alnus cordata*; tale fascia si estende fino ai 1000 m circa. Molto diffuso in questa fascia fra i 600 ed i 1000 m, è il Castagno (*Castanea sativa*) il cui insediamento a scapito dei querceti caducifoglie è opera dell'uomo. In Calabria il bosco di castagno occupa circa il 24% della copertura forestale (Avolio, 1985).

Nella parte superiore si estende invece la fascia subatlantica caratterizzata dai boschi di faggio (*Fagus sylvatica*). Dai 1100 ai 1500 m circa, si trovano inoltre vaste distese di pinete a *Pinus laricio*. Le faggete dell'Aspromonte sono particolarmente aride trovandosi la specie al suo limite dell'areale. Il Massiccio dell'Aspromonte, infatti, dal punto di vista biogeografico, vale a dire della distribuzione delle specie animali e vegetali, riveste un notevole interesse poiché rappresenta la parte terminale della Catena Appenninica; molte specie trovano qui il loro estremo limite meridionale di distribuzione.

Pur non superando i 2.000 m (la cima più alta del Massiccio è il Monte Montalto di 1955 m s.l.m.), l'area si presenta molto impervia e con acclività notevoli poiché è profondamente incisa da numerosi corsi d'acqua che creano strette valli (generalmente orientate verso S-SE) con ripidi pendii. I corsi d'acqua, a carattere torrentizio, presentano il decorso tipico delle "fiumare", con una lunghezza ridotta, un'asta fluviale unidirezionale, uno scarso ventaglio di affluenti, un'elevata pendenza fino allo sbocco nella piana alluvionale e una elevata pendenza dei versanti.

Il clima è mediterraneo di tipo montano, con precipitazioni abbondanti (dai 1000-2000 mm l'anno) asimmetricamente distribuite in favore del versante tirrenico del Massiccio, come nel resto della Calabria, fatto questo che porta ad un'asimmetrica distribuzione delle fasce di vegetazione (Codogno e Puntillo, 1988). Si alternano fondamentalmente due stagioni: un lungo periodo arido estivo ed un periodo umido invernale.

La parte superiore dell'Aspromonte è scarsamente abitata. Le attività economiche più comuni sono l'allevamento e coltivazioni non intensive principalmente di patate e cereali.

Il Bioma delle sclerofille si estende dalla fascia costiera a quella collinare e comprende due fasce di vegetazione. Quella inferiore è la fascia mediterraneo–arida (da 0-200 m slm), limitata all'ambiente costiero e particolarmente sviluppata nel versante Jonico. È la fascia più termofila, individuata dalla vegetazione ad Oleo-Ceratonion che la caratterizza; qui la vegetazione naturale arborea è andata quasi completamente distrutta dagli insediamenti umani e dalle coltivazioni. Sopravvive la macchia formata da suffrutici, cespugli ed alberi che non superano mai i 2-3 m di altezza. Essa si presenta fitta su scarpate e versanti ad elevata inclinazione e diventa più rara su superfici pianeggianti.

La fascia soprastante, la mediterraneo–temperata (200-600 m slm), è caratterizzata dalla lecceta (*Quercetum ilicis*) ed è chiamata anche fascia dell'olivo. Anche in questa fascia la vegetazione boscata naturale è solitamente molto ridotta dagli insediamenti e dall'attività umana, persistendo in particolare su pendii scoscesi.

Il clima è tipicamente mediterraneo con precipitazioni molto scarse soprattutto nella fascia mediterraneo–arida.

Il Parco dell'Aspromonte si estende, nella sua perimetrazione attuale, fondamentalmente nel bioma delle caducifoglie, quindi nella parte meno abitata e meglio conservata di quest'area meridionale.

In sintesi in Aspromonte a causa della sua posizione geografica particolare, il substrato povero di basi, le vicissitudini neotettoniche, l'annidamento non ottimale del Faggio *Fagus sylvatica* che penalizza il sottobosco, gli effetti contrapposti del clima oceanico del versante tirrenico e l'aridità estiva del versante Jonico, la difficoltà di una pedogenesi sui versanti più ripidi, rendono delicati gli equilibri ecologici di quest'area. La bassa diversità di specie è il segno più evidente della difficoltà di mantenere questi equilibri e della «insularità» che caratterizza l'Aspromonte.

Nel corso dello studio sono state analizzate nel dettaglio le seguenti componenti:

- ?? Le risorse botaniche
- ?? Macroinvertebrati bentonici
- ?? Comunità dei Coleotteri Carabidi
- ?? Ittiofauna
- ?? Erpetofauna
- ?? Avifauna
- ?? Comunità dei micromammiferi terricoli
- ?? Carnivori

Nel paragrafo 5.3 verranno analizzate le caratteristiche e gli impatti principali per ogni componente.

4.5 IL PAESAGGIO

4.5.1 Le Opere a Progetto e il Paesaggio Esistente

L'area compresa dal progetto in esame, può considerarsi dal punto di vista paesaggistico "tipica e caratteristica" dell'Appennino meridionale, in quanto riassume, passando dalla pianura alla sommità dell'Aspromonte, le caratteristiche delle varie unità paesaggistiche in esso presenti: dai larghi alvei delle fiumare, dalla campagna coltivata ai prati e pascoli secondari, boschi a latifoglie, boschi di conifere. Le fiumare dell'Aspromonte, determinate dal rapido innalzamento di questo massiccio in tempi geologici recenti, sono delle formazioni esclusive e costituiscono un elemento di unicità paesaggistica.

Per alcune aree, con particolare riguardo alla parte montana dove l'elemento umano è poco percepibile, l'elevato grado di naturalità immediatamente riscontrabile si accompagna a una ricchezza di piani visuali di eccezionale bellezza con scorci prospettici di grande effetto, a una vegetazione differenziata e di grande valore che annovera serie vegetali complete e notevoli monumenti arborei.

Il percorso della derivazione dal serbatoio sul torrente Menta a quota 1.426 m s.l.m., all'impianto di potabilizzazione posto a quota di circa 320 m s.l.m., attraversa tutta una serie di territori da un ambiente naturale, quale quello del Parco Nazionale della Calabria dove prevale prevalentemente una gestione rivolta all'aspetto conservativo protezionistico, ai più antropizzati, dove la contaminazione imposta dall'uomo ha gravemente intaccato l'aspetto paesaggistico.

4.5.2 Il Sistema Antropico

Il paesaggio costituisce un unico grande organismo vivente i cui caratteri biologici e le cui forme percepibili sono la risultante della sovrapposizione dinamica di molteplici componenti naturali e culturali i cui rapporti vengono via via modificati e calibrati nel tempo, traendo cadenze di vita autonome e capaci di autosostenersi.

Per componenti ed azioni naturali si intendono tutti gli elementi costituenti il complesso ecosistema basato sulle leggi della natura, che determinano la forma fisica e gli equilibri biologici della terra. Per componenti ed azioni culturali si intendono invece tutte le azioni provocate dall'uomo, le loro sovrapposizioni storiche e le loro conseguenze sul territorio.

I caratteri di dette componenti possono essere scomposti ed esaminati a fini analitici, ma devono poi essere considerati nella globalità dei loro rapporti ed interconnessioni nell'ambito di ogni corretta operazione sul paesaggio e quindi, a maggior ragione, anche su ogni valutazione di impatto sul paesaggio.

L'ambiente non è un'entità statica, bensì in evoluzione, sia per via dei suoi fenomeni interni, sia per gli interventi operati dall'uomo. Tali interventi, in alcuni casi, hanno avuto nel recente passato ripercussioni fortemente negative su di esso.

Sovente le attività proposte a mitigare l'impatto sul territorio di nuove opere, rimodificano l'antropia del luogo, e servono proprio per ristabilire gli equilibri funzionali dell'ambiente pregiudicati dai passati interventi dell'uomo.

La valutazione dell'impatto paesaggistico non può prescindere dall'analizzare il sistema antropico che caratterizza l'area coinvolta dai nuovi insediamenti, considerando i differenti livelli di antropizzazione, e le diverse tipologie della strutturazione del territorio e della particolare connotazione dei luoghi dovuta all'opera dell'uomo, a partire dalle infrastrutture territoriali e dalle trasformazioni per gli usi rurali, che estensivamente ne costituiscono la porzione preponderante.

Il sistema antropico, nelle sue varie forme evolutive, mostra ovviamente caratteristiche e precise interrelazioni con il sistema geomorfologico e naturalistico, che il progettista ed il naturalista devono attentamente considerare.

I principali elementi costitutivi del sistema antropico possono essere identificati secondo i seguenti sottosistemi:

?? sistemi insediativi
?? infrastrutture e viabilità
?? rete idrografica artificiale
?? elementi del paesaggio agrario
?? elementi del paesaggio boschivo

In base alle caratteristiche omogenee del territorio analizzato in questo rapporto, dal solo punto naturale e visivo, si possono suddividere le opere a progetto nelle seguenti unità paesaggistiche:

- 1 - Diga e Serbatoio sul T. Menta
- 2 - Galleria di derivazione
- 3 - Condotta Forzata
- 4 - Centrale Idroelettrica ed Impianto di Potabilizzazione

4.5.3 Sistemi insediativi

Gli aspetti degli stanziamenti, interessano essenzialmente la parte di valle della derivazione con gli abitati localizzati nell'area della Fiumara S. Agata costituiti dai paesi di S. Salvatore, Cardeto e Cataforio. Altre unità abitative sono presenti sull'altipiano di S. Agata, costituite dal nuovo insediamento del paese di Cardeto, esteso su di una superficie di 50 ha in località Guardiola (ancora in corso di attuazione), e da svariate case rurali diffuse sull'intero altipiano; queste sono costituite da fabbricati di modeste dimensioni affiancate da capannoni ad uso stalle per l'allevamento del bestiame.

Tabella dei sistemi insediativi per le distinte unità paesaggistiche

1 - Diga e Serbatoio sul T. Menta	Zona boschiva priva di insediamenti, sono presenti solo: - Casello Forestale ai Piani di Salo - Casa di guardia ed opere Diga Menta
2 - Galleria di derivazione	Lato di monte: vale la descrizione dell'area di insediamento Diga e Serbatoio. Lato di valle: Zona Vallone Catacino: - Ruderer casa cantoniera in località Serra dell'Entrata. Zona pendici del Monte Cendri e altopiano di S. Agata: insediamento del paese di Cardeto, e svariate case rurali.
3 - Condotta Forzata	Tratto di monte: vale la descrizione per l'altopiano di S. Agata. Tratto di valle: vale la descrizione del punto seguente.
4 - Centrale ed Impianto di Potabilizzazione	Area sottesa alla Fiumara S. Agata: - Insediamenti abitativi sparsi - Piccoli paesi quali: S. Salvatore, Cardeto, e Cataforio

4.5.4 Infrastrutture e viabilità

Le infrastrutture viabilistiche costituiscono un notevole apporto antropico sul territorio, la possibilità di fruire di una rete viabilistica a seconda dei casi e dei soggetti, consente la lettura del paesaggio con l'osservazione da vari punti di vista. Questa rete può essere costituita da viottoli di campagna, sentieri di montagna, piste sterrate e strade di grande comunicazione.

A seconda della ubicazione delle opere si possono identificare le seguenti reti di comunicazione:

Tabella della viabilità per le distinte unità paesaggistiche

1 - Diga e Serbatoio sul T. Menta

<ul style="list-style-type: none"> - Strada Provinciale Gambarie - Montalto - S. Luca - Strada Croce Romeo - Cacciadiavoli - Tre Limiti - Strada di accesso Tre Limiti - Diga Menta - Piste Forestali - Sentieri ad uso dei boscaioli ed escursionisti

2 - Galleria di derivazione

<p>Lato di monte: vale la descrizione dell'area di insediamento Diga e Serbatoio.</p> <p>Lato di valle: Zona Vallone Catacino e versante del monte Cendri, altopiano di S. Agata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strada Statale N° 183, Melito P.S.- Gambarie - Strada Provinciale Reggio - San Sperato - Cataforio - Cardeto, con innesto S.S. N° 183 - Strade interpoderali a fondo sterrato ad uso rurale - Sentieri pedonali
--

3 - Condotta Forzata**4 - Centrale ed Impianto di Potabilizzazione**

<ul style="list-style-type: none"> - Strada Provinciale Reggio - San Sperato - Cataforio - Cardeto, con innesto S.S. N° 183 - Strade urbane e campestri dei vari paesi
--

4.5.5 Elementi del paesaggio agrario

La tessitura territoriale definita dalle infrastrutture dispositive, si caratterizza e articola anche tramite i differenti usi del territorio: quello agricolo, dove praticato, è uno dei tramite che più caratterizza il paesaggio, non tanto nella scelta delle singole colture, (che segue di per sé avvicendamenti imprevedibili con le conseguenti variazioni cromatiche del caso) quanto rispetto alle diverse forme di organizzazione e connotazione del territorio.

Vanno poi considerate gli aspetti cromatici dovuti alle campiture uniformi dei pascoli, alle trame verdi che attraversano il paesaggio agrario e che hanno trovato storicamente differenti e singole forme di integrazione con le strutture verdi connesse al sistema insediativo: le alberature perimetrali alle dimore rurali, le strade alberate, e le aree lasciate a macchia mediterranea.

A seconda della ubicazione delle opere si possono identificare i seguenti aspetti agricoli:

1- Diga e Serbatoio sul T. Menta

- Zone boschive
- Radure a pascolo
- Pascoli perenni

2 - Galleria di derivazione

Lato di monte: vale la descrizione dell'area di insediamento Diga e Serbatoio.
 Lato di valle: Zona Vallone Catacino e versante del monte Cendri, altopiano di S. Agata:

- Pascoli con allevamenti di bestiame
- Seminativi con proprietà frazionate

3 - Condotta Forzata

- Boschi di latifoglie
- Aree cespugliate incolte
- Pascoli con allevamenti di bestiame
- Seminativi con proprietà frazionate

4 - Centrale ed Impianto di Potabilizzazione

- Area sottesa alla Fiumara S. Agata:
- Zone con macchia mediterranea
 - Coltivazioni con uliveti ed agrumeti

4.5.6 Elementi del paesaggio boschivo

Il paesaggio è una percezione visiva che si propone in funzione della stretta relazione che intercorre tra il territorio e i soggetti che lo vivono e ne apprezzano i segnali visivi, che naturalmente e soggettivamente, in relazione all'educazione socio culturale acquisita, ne valutano e ne apprezzano le qualità paesaggistiche ricevendone una gratificante sensazione di benessere psico-fisico. Gli elementi boschivi, quando presenti, rientrano in quei fattori che maggiormente contribuiscono ad accrescere l'armonia visuale che trae giovamento da questa naturalità paesistica. In base alle caratteristiche omogenee del territorio interessato dalle opere, analizzato nel suo grado di atropia visiva si possono applicare le seguenti valenze naturali paesaggistiche:

1 - Diga e Serbatoio sul T. Menta	Zone boschive di alto valore paesistico naturalistico, con monumenti arborei. Boschi misti di faggio, abete bianco e pino laricio con intercalate radure a pascolo
2 - Galleria di derivazione	Lato di monte: vale la descrizione dell'area di insediamento Diga e Serbatoio. Lato di valle: Zona Vallone Catacino e Monte Cendri, alto - medio valore paesistico, Boschi di latifoglie e conifere, inizio zone coltivate.
3 - Condotta Forzata	Aree coltivate e pascoli, insediamenti rurali, boschi di latifoglie medio - basso valore paesistico
4 - Centrale ed Impianto di Potabilizzazione	Area sottesa alla Fiumara S. Agata, terreno incolto, cespugli, terreno terrazzato con ulivi ed agrumi, insediamenti abitativi, cave di calcare, - basso valore paesistico

Dallo schema sopra riportato si evidenzia che per il loro contenuto naturalistico ambientale e quindi di godimento paesaggistico, maggiormente ne traggono giovamento le aree tra il monte Cendri, i Valloni Catacino e Vizanola e l'area della Diga e Serbatoio sul torrente Menta, parte integrante del Parco Nazionale della Calabria (istituito nel 1994 con Decreto del Presidente della Repubblica).

Il paesaggio, con le sue qualità visive che dalla loro percezione gratificano e danno una sensazione di benessere psico-fisico, riveste un importantissimo valore economico per il sostentamento di ogni forma di vita umana, esso è addirittura la prima origine di ogni forma di produzione e di economia.

I soggetti fruitori degli aspetti paesaggistici, nel territorio preso in esame, sono costituiti da quanti direttamente vivono e operano, e quanti confluiscono e si muovono in queste aree per interessi commerciali e turistici, pertanto tutti ne trarranno interesse ed utilità dalla salvaguardia di questi ambienti provvisti di notevoli qualità naturalistiche.

Esempio di utilizzo naturalistico di un'opera idraulica, la Diga di Ridracoli, localizzata nell'alta valle del fiume Bidente nel cuore dell' Appennino Tosco Romagnolo, dove a lavori ultimati della diga, è stato svolto un importante progetto di recupero che ha restituito al territorio vitalità

economica e sociale dopo decenni di abbandono con un considerevole afflusso di visitatori e turisti.

4.5.7 Analisi dell'Impatto Visivo

L'inserimento di nuove opere o la modificazione della morfologia territoriale esistente, inducono riflessi sulle componenti del paesaggio, sui rapporti che ne costituiscono il sistema organico, e ne determinano la salute e la sopravvivenza e la sua globalità.

La loro valutazione richiede la verifica degli impatti visuali, delle mutazioni dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini, e delle forme del paesaggio e di ogni possibile fonte di inquinamento visivo, nonché di quegli effetti capaci di avere conseguenze modificatorie su tutte le componenti naturali ed antropiche, sui loro rapporti e sulle forme consolidate di vita.

In particolare, taluni interventi oltre a modificare la percezione diretta visiva, possono anche intaccare altri aspetti percettivi che sono di complemento alla percezione visiva, quali il rumore e le esalazioni emesse da particolari insediamenti.

L'analisi dell'impatto visivo si occupa dell'inserimento nel paesaggio delle opere, con particolare attenzione per le aree di alto valore naturalistico, analizzando le qualità formali e i caratteri dimensionali e cromatici in relazione al paesaggio circostante, verificando le valenze e indicando tutti quei correttivi che risultano necessari.

Il metodo analitico impiegato in questo studio prevede una sequenza operativa di attività per fasi successive:

- ☞ *Descrizione e definizione dello spazio visivo e del paesaggio esistente;*
- ☞ *Identificazione delle vedute chiave, con l'inserimento delle nuove opere;*
- ☞ *Definizione ed analisi degli impatti visuali sul paesaggio;*
- ☞ *Formulazione degli eventuali correttivi, protezioni e minimizzazioni d'impatto.*

La identificazione delle vedute chiave è da considerare un elemento di particolare significato, pertanto si porrà particolare attenzione alla scelta, per ogni area in esame, di un certo numero di punti di vista importanti che la morfologia del luogo consente.

Tra le attività correttive le operazioni di protezione sono quegli interventi rivolti a difendere l'ambiente da prevedibili interferenze indotte, come nel caso di pannelli o quinte posti in particolari punti di inquinamento acustico od atmosferico.

Le attività di minimizzazione sono operazioni atte ad annullare, o quanto meno, a ridurre gli effetti di impatto visuale sul paesaggio, intervenendo sui materiali costruttivi, ponendo quinte a verde per nascondere le opere dalla visuale, o agendo sulla porzione di paesaggio immediatamente circostante.

5. ANALISI DEGLI IMPATTI

5.1 L'IMPATTO SULLA COMPONENTE SUOLO

L'analisi degli impatti ha evidenziato come l'impatto delle opere sulla componente suolo sia praticamente irrilevante: gli unici due aspetti che richiedono cautela sono i seguenti:

- i. in caso di svasso rapido dell'invaso, l'abbassamento repentino del pelo libero potrebbe indurre smottamenti limitati sia in superficie che in volume; a tale scopo si prescrivono gli opportuni interventi per il rafforzamento e la stabilizzazione delle sponde; la descrizione e le specifiche degli interventi sono contenute nel capitolo 6;
- ii. il materiale proveniente dalle perforazioni delle gallerie dovrà venire smaltito in cave opportunamente stabilizzate e occultate in sintonia con l'ambiente circostante; il tema delle cave è trattato nel capitolo 6;
- iii. le pile del viadotto di attraversamento della fiumara S. Agata provocheranno una alterazione del normale regime idraulico della fiumara, per cui in fase di progetto esecutivo (allo stato attuale esiste solo un progetto di massima) si dovranno predisporre gli opportuni interventi per la stabilizzazione delle sponde e del letto del corso d'acqua.

5.2 L'IMPATTO SULLA COMPONENTE ACQUA

In questo paragrafo vengono analizzati i seguenti argomenti:

- ?? il regime delle acque superficiali e il Deflusso Minimo Vitale (DMV);
- ?? la qualità delle acque superficiali;
- ?? il trasporto solido;
- ?? le acque sotterranee.

5.2.1 Regime delle Acque Superficiali e DMV

Per quel che riguarda la fiumara Amendolea, le cui acque vengono captate e invase dalla diga (posta sul suo affluente t. Menta). Si è verificato che, senza rilasci garantiti durante il periodo estivo, la portata diminuirebbe consistentemente e provocherebbe dei danni agli ecosistemi acquatici. A tale scopo, è stato previsto un rilascio in alveo costante di 80 l/s nei mesi più secchi (da giugno a settembre) e di 40 l/s nei mesi di maggio e settembre: come valori medi, il confronto tra le situazioni con e senza diga (vedere Figura 5.1) ha dimostrato che in questo modo viene garantita durante il trimestre secco una portata pari all'80% di quella naturale. Inoltre, la verifica della distribuzione di probabilità delle portate (vedere Figura 5.2) ha dimostrato che questo schema di rilasci garantisce una portata maggiore di quella naturale nel 30% degli anni più secchi.

Per quel che riguarda le prese ad acqua fluente sui torrenti Catacino e Vizanola, durante i mesi invernali la portata viene captata quasi integralmente, senza però che questo danneggi in modo irreparabile l'ecosistema acquatico in quanto la presenza di neve e le condizioni geologiche e morfologiche garantiscono un minimo di portata; viceversa, durante i mesi estivi, per non rischiare di seccare completamente i due tratti di alveo, si è deciso di non captare le acque (da giugno a ottobre), per cui l'equilibrio degli ecosistemi rimane inalterato.

5.2.2 La qualità delle Acque Superficiali

Sono state analizzate qualitativamente le maggiori problematiche, arrivando alle seguenti conclusioni:

- ?? regime termico: il regime termico della fiumara Amendolea rimarrà pressoché inalterato, tranne durante la stagione estiva dove l'immissione di acqua fredda (dovuta ai rilasci estivi) potrebbe portare in media ad una diminuzione massima di circa 6°C. Le esperienze riportate in letteratura dimostrano però che un raffreddamento delle acque di tale entità non danneggia il potenziale biologico di un fiume, limitando i suoi effetti ad una lieve slittamento temporale della stagione riproduttiva;
- ?? ossigeno disciolto, azoto e fosforo: la presenza della diga altererà leggermente le concentrazioni di queste sostanze, senza però provocare danni all'ambiente biologico;
- ?? eutrofizzazione: la verifica mediante il grafico di Vollenweider indica che il rischio di eutrofizzazione dell'invaso del Menta è nullo.

In ogni caso si ritiene necessario avviare al più presto un programma di monitoraggio della qualità delle acque della fiumara Amendolea, onde tenere sotto controllo i parametri più significativi ed, eventualmente, permettere l'applicazione di tempestive misure di correzione

5.2.3 Trasporto Solido

La presenza della diga del Menta provocherà una diminuzione contenuta del trasporto solido della fiumara Amendolea: l'eventuale limitato aumento del potere erosivo delle acque si ritiene che non provocherà danni, essendo, tra le altre cose, controbilanciato dalla diminuzione della portata del fiume. Particolare attenzione andrà posta nel gestire eventuali cacciate o aperture delle paratoie per la ordinaria manutenzione, onde evitare di rilasciare in alveo grandi quantità di sedimenti in periodi critici del ciclo biologico.

Per quel che riguarda i torrenti Catacino e Vizanola, la presenza delle due prese non altererà il trasporto solido dei due corsi d'acqua, a parte i tratti immediatamente a ridosso delle opere.

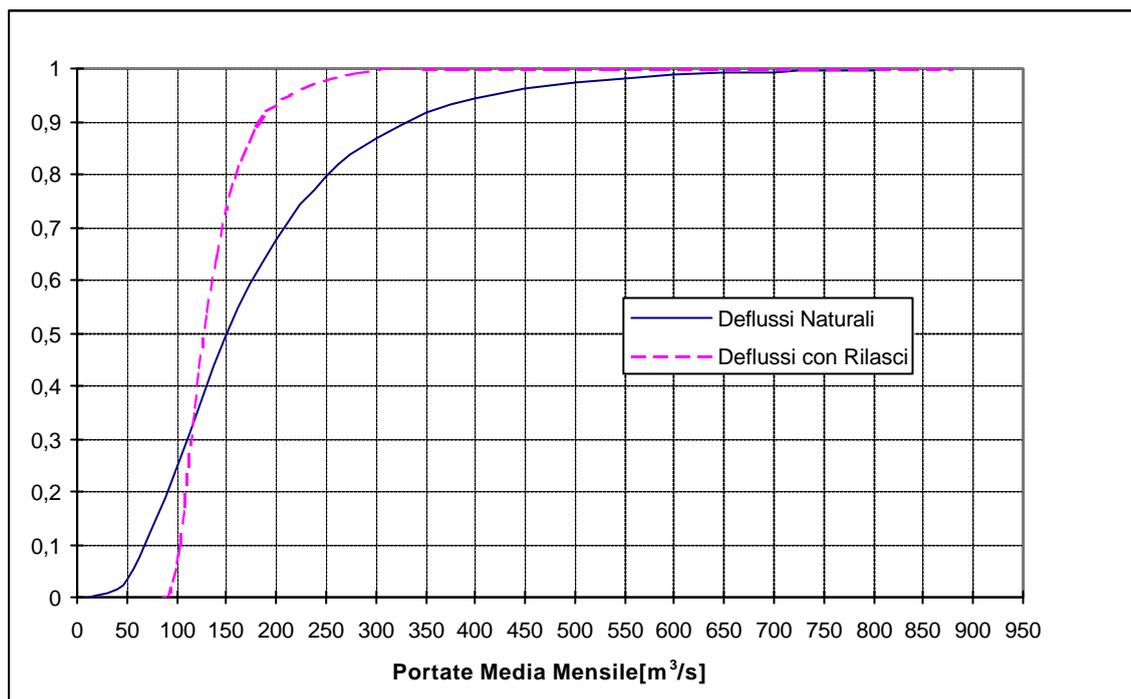


Figura 5.1 - Confronto con e senza Diga dei Deflussi nella Sezione a Valle della Diga con i rilasci Programmati durante il periodo siccitoso.

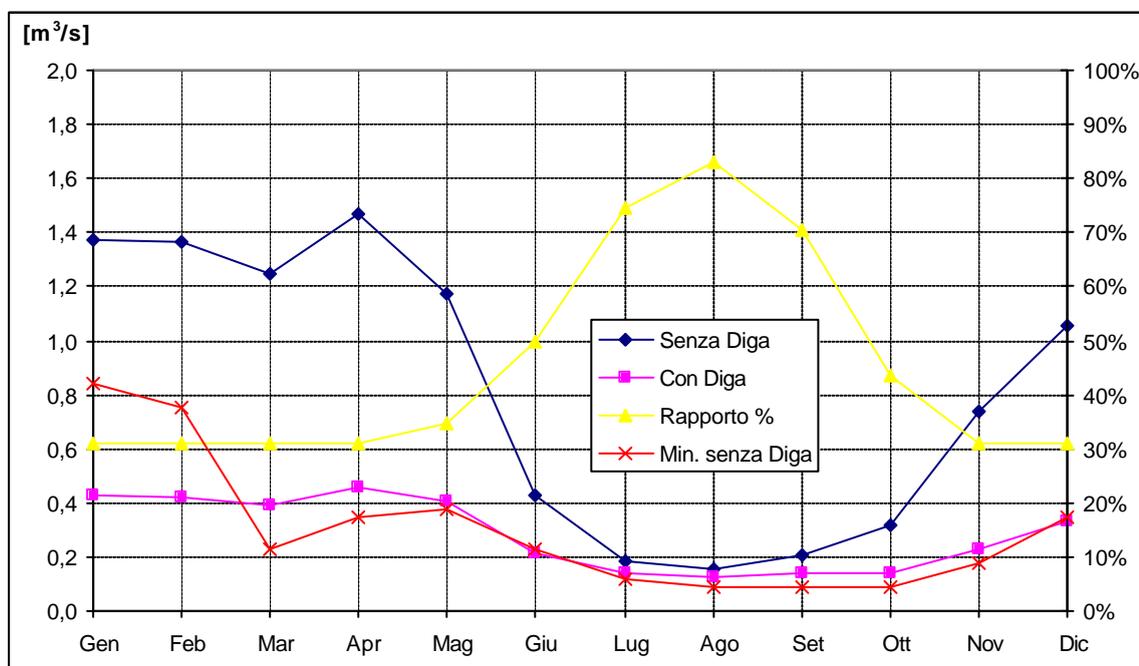


Figura 5.2 - Confronto tra la distribuzione di Probabilità dei Deflussi Naturali e quella dei Deflussi con i Rilasci Estivi Programmati.

c:\lavoro\cod_conv\1999_via_99\sintesi non

Infine, si ritiene che la diga del Menta non altererà in alcun modo la dinamica naturale dei litorali marini, dato che la diga intercetta meno del 9% del bacino totale della fiumara Amendolea.

5.2.4 Regime delle acque sotterranee

La realizzazione della Diga avrà degli effetti benefici sulle falde di subalveo della zona di Reggio Calabria: infatti, attualmente il sovrasfruttamento delle falde per approvvigionamento idrico ha determinato l'avanzamento dell'interfaccia salina, provocando la chiusura di vari campi di sfruttamento e danni economici ai settori industriale e agricolo. Viceversa, la realizzazione della Diga permetterà di diminuire significativamente gli emungimenti sotterranei, garantendo così una naturale bonifica della falda e l'arretramento dell'intrusione salina.

Per quel che riguarda la falda della fiumara Amendolea (il cui bacino è interessato direttamente dalla diga), una stima del bilancio idrogeologico ha permesso di stabilire che la diminuzione delle entrate nell'acquifero di subalveo durante il periodo di magra sarà nell'ordine del 2-3%, e quindi non determinerà cambi importanti a livello idrogeologico.

5.2.5 Misure di Mitigazione

In base alle analisi effettuate, sono state prescritte le seguenti misure di mitigazione:

- a. rilascio di complessivi 1,05 Mm³ durante il periodo estivo per garantire il deflusso minimo vitale nella fiumara Amendolea;
- b. completo rilascio dei deflussi dei torrenti Catacino e Vizanola durante il periodo estivo, per non provocare danni irreversibili al sistema ecologico acquatico;
- c. avvio di un Programma di Monitoraggio della qualità delle acque e del sistema ecologico onde evidenziare eventuali danni all'ecosistema acquatico e prendere le opportune contromisure con tempestività;
- d. gestione delle operazioni di manutenzione delle paratoie e degli scarichi di fondo in modo da non danneggiare la vita acquatica dei corsi d'acqua coinvolti.

5.3 L'IMPATTO SULLE COMPONENTI BIOLOGICHE

5.3.1 Diga sul Menta

La diga sul torrente Menta, come emerso dalle ricerche specialistiche effettuate, va ad interessare una zona di elevato pregio naturalistico, in corrispondenza della quale è stata istituita, in anni successivi all'apertura dei cantieri, l'area Bioitaly «Torrente Menta». L'opera di sbarramento rappresenta un elemento di forte degrado e disturbo delle condizioni naturali del

paesaggio ecologico, sia per le modificazioni introdotte ad ultimazione dei lavori (il lago), sia per tutte le attività di cantiere necessarie per la sua realizzazione.

La perdita totale di pregio naturalistico è totalmente irreversibile in corrispondenza della formazione del nuovo lago. Altre attività di cantiere sono ugualmente legate ad un forte degrado ambientale e ad una notevole diminuzione, o azzeramento, del pregio naturalistico, ma la loro scomparsa può dare origine a diversi scenari di recupero delle condizioni originarie.

A causa della particolarità e dell'importanza di quest'area, nei sottoparagrafi successivi viene analizzato l'impatto su ogni singola componente.

5.3.1.1 *Risorse Botaniche*

Dall'analisi della carta di valutazione qualitativa si evince chiaramente che la costruzione della diga e la conseguente creazione del serbatoio (invaso) e della strada circumlacuale sulla Fiumara della Menta, ricadono completamente in una zona di eccezionale valore botanico (Fiumara della Menta e dell'Amendolea).

La vegetazione di queste zone è data principalmente da interessanti ontanete lungo il fiume Menta, abeti-faggeti sui versanti ed imponenti nuclei di pinete sui dossoni. Sovente il bosco è interrotto da aree pascolive sempre però di modesta estensione.

Notevole è la presenza di alberi monumentali, anche di ontano lungo la valle. Fra le specie rare presenti di questa area, la più importante è *Soldanella hungarica*.

Il paesaggio è uno dei più suggestivi di tutto il territorio in esame, a causa della particolare morfologia della vallata, della presenza contemporanea di faggi, abeti, pini ed ontani sovente di grandi dimensioni, e per la presenza di tutti gli stadi che compongono la serie di vegetazione.

5.3.1.2 *Macroinvertebrati bentonici*

La costruzione della diga sul Torrente Menta comporterà una regolazione parziale della portata della Fiumara Amendolea che negli anni più siccitosi risulterà aumentata da maggio ad ottobre, rispetto alle condizioni stagionali attuali. Tale incremento comporterà modificazioni della morfologia del fondo che potranno avere riflessi sulla composizione della fauna a macroinvertebrati. Questi cambiamenti potranno interessare variazioni nel numero e nella qualità delle specie rinvenute in questa indagine, mentre l'Indice Biotico e il Giudizio di Qualità biologica delle acque non subiranno scostamenti rilevanti.

Diversa è la situazione che si stabilirà a monte della diga in corrispondenza del bacino di raccolta; qui l'ambiente acquatico muterà radicalmente passando da una "facies" di tipo lotico ad una di tipo lentic con evidenti conseguenze per le popolazioni a macroinvertebrati che risulteranno sostanzialmente modificate con l'arrivo di nuove specie adattate a questa tipologia; di conseguenza per effetto dei processi di trascinarsi verso valle dovuti ai rilasci delle acque dalla diga, ci si possono attendere delle modificazioni anche nella struttura dei popolamenti a valle.

Non è semplice poter prevedere anticipatamente il tipo di modificazioni possibili; sarebbe necessario quindi che tali studi continuassero anche a opere ultimate per verificare nel tempo gli effetti sulla fauna a macroinvertebrati.

5.3.1.3 Ittiofauna

La presenza della diga e del bacino avrà effetti diversi a valle, in corrispondenza e a monte del bacino stesso. A valle il problema principale è rappresentato dalla permanenza o meno della continuità del corpo d'acqua. A valle, il rilascio di un Deflusso Minimo Vitale dovrebbe mitigare tale impatto, come evidenziato nel paragrafo 5.2.2. A tale proposito, sarà comunque necessario portare avanti un'azione di monitoraggio a posteriori per verificare l'efficacia di tali rilasci ed, eventualmente, procedere ad una loro redistribuzione.

In corrispondenza del bacino la maggiore preoccupazione riguarda l'immissione di specie alloctone. L'introduzione di specie non indigene, in particolare se in grado di riprodursi, è assolutamente da evitare per i potenziali danni alla fauna autoctona. La presenza del bacino potrebbe avere effetti positivi sulla struttura e dinamica di popolazione delle trote. In analoghe situazioni si è infatti riscontrato un aumento delle dimensioni medie degli individui, un incremento degli indici di sopravvivenza e un aumento della produzione. Questi effetti si osservano in particolare nel corso d'acqua a monte del bacino grazie al ripopolamento naturale da parte di individui provenienti dal bacino stesso. A tal riguardo è indispensabile che non vengano frapposti ostacoli artificiali al movimento dei pesci dal bacino all'affluente e viceversa.

5.3.1.4 Erpetofauna

La valutazione delle conseguenze dei lavori è stata compiuta sulla base dei dati di distribuzione ottenuti mediante i campionamenti dei principali affluenti dell'Amendolea nei tre tratti del bacino considerati. Per tale valutazione si è tenuto particolarmente conto degli anfibi, più sensibili dei rettili alle variazioni dell'ambiente acquatico. Gli anfibi, infatti, sono legati a ben precisi biotopi acquatici, sia per la loro riproduzione, sia per lo sviluppo larvale, e sono pertanto interessati direttamente da qualsiasi modificazione dell'alveo, del regime delle acque e del microclima.

Ogni variazione nella qualità dei biotopi dove tutti gli adulti trascorrono una parte più o meno lunga del loro ciclo annuale e dove uova e girini trascorrono diversi mesi prima di metamorfosare, influenza notevolmente il tasso riproduttivo delle singole popolazioni con conseguenti ripercussioni a brevissimo termine sulla loro numerosità. L'abbassamento del numero di individui di una popolazione comporta necessariamente la diminuzione della sua variabilità genetica, fatto che può risultare sfavorevole in molti modi, ad es. riducendo a livello di popolazione, la capacità di superare un'epidemia o una stagione con andamento climatico sfavorevole.

Tra le specie presenti, quelle ai limiti di areale sono sicuramente più vulnerabili delle specie ad ampia distribuzione mediterranea. Una particolare attenzione deve quindi essere dedicata alla rana greca, alla salamandrina, all'ululone e al rospo smeraldino, le cui popolazioni meridionali svolgono un importante ruolo di serbatoio genetico perché costituiscono quasi l'intero patrimonio faunistico italiano.

Sulla base delle analisi effettuate e per la loro rarità anche a livello nazionale, si ritiene che le popolazioni di salamandra, salamandrina, rospo smeraldino e rana greca presenti nella zona

dei lavori debbano essere considerate di alto valore biologico. Di conseguenza, si rende necessario prevedere l'attuazione di misure che permettano all'Amendolea di mantenere un regime ed una portata idrica tali da assicurare il mantenimento delle sue attuali caratteristiche. In particolare, dovrà essere garantito che la fiumara presenti ancora alcuni periodi di piena tali da permettere la formazione delle pozze laterali, nel tratto alto del bacino, e da pozze miste a tratti di acqua corrente, nel tratto pianeggiante della foce. Tali pozze vengono infatti utilizzate per la riproduzione da tutte le specie di anfibi anuri segnalate.

Poiché la riproduzione di queste specie di anfibi si svolge interamente all'inizio della primavera, sarà inoltre imprescindibile che tale regime idrico venga mantenuto almeno dall'inizio di marzo alla fine di aprile di ogni anno. A tal proposito, il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (vedere paragrafo 5.2.2) e la variabilità idrologica assicurata dall'Amendolea, dovrebbero assicurare tali condizioni. Di tale regime beneficeranno comunque anche le specie come rana greca, salamandra e salamandrina che si riproducono prevalentemente in acque correnti, le quali mostrano una netta preferenza per i tratti con un livello d'acqua relativamente costante e a flusso lento.

Tuttavia, si sottolinea che l'efficacia dell'ipotesi dei rilasci dovrà venire verificata a posteriori, attraverso un monitoraggio sia delle variabili idrologiche che biologiche: in caso il monitoraggio dovesse dimostrarne l'inefficacia, si potrà rivedere la distribuzione dei rilasci, per esempio simulando delle piene più accentuate durante i mesi di Marzo e Aprile e diminuendo i rilasci durante i mesi di Giugno e Luglio.

Occorre infine sottolineare come la costruzione della diga, e la conseguente formazione di un vaso artificiale di grosse dimensioni, cambierà completamente l'attuale composizione dell'erpetofauna, almeno nella parte alta dell'alveo del Menta. Il nuovo lago favorirà infatti inizialmente l'esplosione demografica del rospo comune e della rana verde, due specie pioniere che colonizzano per prime gli ambienti di nuova formazione e di origine antropica.

Contemporaneamente, la diga ridurrà le capacità di diffusione della rana greca e delle altre specie che usano come via di dispersione il corso di Amendolea e Menta, interrompendo la continuità del corso con un ambiente dalle caratteristiche molto diverse e ricco di predatori.

È infatti da tenere presente che anche se si evitasse (come viene raccomandato) l'introduzione di trote di allevamento, il lago artificiale favorirà sicuramente un aumento numerico della popolazione di trote attualmente presenti. Essendo tali pesci efficienti predatori di uova e di girini, questi ultimi saranno rapidamente sterminati, tanto più che non potranno trovare idonei nascondigli nelle sponde ripide e con scarsa vegetazione tipiche di un lago artificiale. Tale fenomeno, come si è detto, colpirà inizialmente soprattutto le specie più sensibili, ma anche rospi comuni e rane verdi, che pure hanno girini meno appetibili, non tarderanno a esserne interessati.

Generalizzando, è probabile che nella zona alta aumenteranno, almeno inizialmente, le specie opportunistiche, la cui diffusione è legata agli habitat artificiali, a scapito della fauna più specializzata e rara.

Per quanto riguarda invece la parte bassa del corso dell'Amendolea, la foce della fiumara riveste come si è visto una importanza notevole:

- i. per l'elevato numero di specie mediterranee che vi sono presenti (sono presenti specie, delle quali 4 sono esclusive di questo tratto);

- ii. per la presenza di una popolazione di notevoli dimensioni del raro rospo smeraldino, che probabilmente svolge il ruolo di centro di propagazione della zona (o «hot spot»);
- iii. per il suo alto valore paesaggistico e naturalistico trattandosi della più grossa fiumara orientata Nord-Sud presente in Italia. L'ambiente di fiumara è estremamente peculiare in quanto è colonizzabile dalla fauna con adattamenti alla vita deserticola.

L'integrità di questa zona risulta essere di notevole importanza anche per i rettili. A differenza di quanto detto per gli anfibi, tuttavia, essi non dovrebbero subire pesanti ripercussioni in seguito ai lavori intrapresi, in quanto le due specie presenti nella zona (tarantola mauretana e colubro nero), sono entrambe di ambiente mediterraneo, e continueranno a trovare in questo tratto il loro ambiente ottimale.

5.3.1.5 Avifauna

Da un punto di vista ornitologico le opere in corso o in progetto si collocano proprio nelle aree di maggior interesse e vulnerabilità.

L'invaso del Menta, essendo già completato e rappresentando anche l'intervento di maggiore portata, implica più ampie considerazioni. In linea generale si ritiene che, nell'area centrale dell'Aspromonte, il suo impatto sulla fauna ornitica possa essere relativamente contenuto, se si prescinde dalla perdita secca di integrità e tranquillità ambientale già apportata. Le specie boschive più vulnerabili nidificanti nell'area non dovrebbero patire particolarmente degli interventi poiché, nonostante l'ampia sommersione di territorio, permangono nell'area ampi settori d'habitat potenzialmente idoneo.

L'invaso acqueo può in effetti rappresentare, come nuova variabile ambientale di non scarsa estensione, un sito d'attrazione per alcune specie acquatiche. Considerate le caratteristiche costruttive e funzionali, tuttavia, si ritiene che il suo contributo alla diversità ornitica dell'area sia limitato e non compensi completamente le implicazioni negative. Le forti fluttuazioni di livello delle acque è condizione che rende altamente improbabile una sua colonizzazione da parte di specie acquatiche, come, in condizioni diverse, si verifica in bacini idrici artificiali (vedi ad esempio il lago dell'Angitiola (CZ); cfr. Orrico, 1986; Paolillo 1987). Al più, si può prevedere una presenza più o meno temporanea di uccelli acquatici migratori nei periodi di passo, come determinate specie di Podicipedidi (Svasso maggiore, *Podiceps cristatus*), di Anatidi (Germano reale, *Anas platyrhynchos*) o di Rallidi (Folaga, *Fulica atra*).

Le conseguenze negative più importanti nella creazione del bacino sono piuttosto prevedibili a valle dello stesso. Si ritiene, infatti, che lo sbarramento sul Menta possa produrre, qualora non fosse assicurato il deflusso minimo vitale, effetti sensibili sul basso corso dell'Amendolea (di cui è principale immissario) ed, in particolare, contribuire ad una graduale compromissione e scomparsa della fauna degli ampi greti sassosi che ne caratterizzano il tratto terminale (la fiumara). A tale proposito si veda la trattazione relativa ai rilasci estivi.

5.3.1.6 Carnivori

Nel comprensorio sono risultate presenti 8 specie di carnivori, su 10 presenti in Italia. Tra queste, particolare rilievo va dato al lupo, al gatto selvatico e alla martora, 3 specie che in Italia si trovano quasi unicamente in ambienti caratterizzati da un notevole grado di integrità.

L'unica specie per la quale è possibile fornire indicazioni sulla consistenza nell'area è il lupo, in quanto sono state distintamente rilevate le tracce di almeno 4 animali.

Non sono emerse significative preferenze ambientali da parte delle specie rilevate, almeno alla scala considerata: il comprensorio appare come un'unica, vasta unità fisionomica nella quale la distribuzione e l'abbondanza locale degli individui è determinata probabilmente più dalle interazioni trofiche e da fenomeni temporali (cicli e stagioni) o casuali che dagli aspetti strutturali dell'habitat. Ciò suggerisce un approfondimento su base pluriennale per identificare eventuali alterazioni degli equilibri attuali.

A lavori completati la modificazione più consistente dello stato attuale sarà la perdita di una porzione non irrilevante di territorio disponibile per la fauna terrestre, e quindi anche per i Carnivori. Effetti indiretti della presenza dell'invaso, quali eventuali modificazioni del microclima, sono difficilmente valutabili, ma dovrebbero comunque essere presi in considerazione e sottoposti a monitoraggio.

5.3.2 Galleria di Derivazione

La galleria di derivazione, che collega il bacino con la condotta forzata, è un'opera che verrà realizzata completamente sotto terra e quindi senza alcuna influenza sugli ambienti che attraversa.

5.3.3 Prese ad Acqua Fluente sui torrente Catacino e Vizanola

Le stesse considerazioni valgono per la galleria che unisce le prese ad acqua fluente sui torrenti Catacino e Vizanola.

Gli impatti generati dalle opere di presa devono essere considerati in relazione sia alle opere ultimate, sia alle attività di cantiere necessarie per la loro realizzazione.

I corsi d'acqua risultano direttamente interessati dalle attività di cantiere in quanto il riversamento di terra e roccia nell'alveo in seguito al passaggio dei mezzi ed alle opere di escavazione determinano una modificazione anche per lunghi tratti a valle dei lavori, con conseguente scomparsa di fondali a ghiaia fine e sabbia, fondamentali per la ricchezza specifica della fauna a macroinvertebrati di acqua dolce. È prevedibile che tale alterazione scompaia gradualmente nel tempo dopo la fine dei lavori di cantiere.

Le modificazioni indotte dalla presenza permanente delle prese sui corsi d'acqua sono più difficili da prevedere. A monte delle prese non dovrebbero verificarsi alterazioni sensibili, mentre a valle delle stesse si avrà una regimazione delle acque non più naturale ma fortemente influenzata dalla entità delle captazioni. È prevedibile che tali fattori producano una modificazione dei fondali ed una variazione nella disponibilità di aree ottimali per la fauna a macroinvertebrati.

Considerazioni simili valgono anche per gli anfibi, che richiedono particolari condizioni in primavera durante il periodo riproduttivo. A valle delle prese risulterà alterata la formazione ed il mantenimento di pozze d'acqua laterali ai torrenti, escludendo così le condizioni fondamentali per la riproduzione degli anfibi.

È inoltre da tenere presente che è già stato rilevato per l'area della diga sul Menta che la diminuzione di portata dei corsi d'acqua ha una influenza negativa sulla fauna ornitica.

Entrambe le prese si trovano nell'area Bioitaly "Vallone Cendri". In particolare, la presa sul torrente Catacino è situata lungo il corso d'acqua che segna il confine dell'area Bioitaly, mentre quella sul torrente Vizanola si trova all'interno della stessa area. I siti Bioitaly sono zone di particolare interesse naturalistico sottoposte a regime di tutela. In questo caso l'area è stata segnalata per la presenza di foreste ad elevato pregio naturalistico caratterizzate da pino laricio, e foreste miste di faggio ed abete bianco. Se per la presa sul Catacino si può pianificare un intervento che non interessi l'interno dell'area Bioitaly, altrettanto non è possibile per la presa sul Vizanola.

C'è da aggiungere che tutti e due i punti di presa si trovano in vicinanza di strade sterrate, per cui si possono prevedere due tipi di interventi. Per una corretta salvaguardia dell'area protetta sarebbe necessario spostare più a monte il punto di presa sul torrente Vizanola, e collocarlo lungo un tratto del torrente in cui sia la costruzione della presa, sia le opere di cantiere ad essa connesse si trovino fuori dall'area Bioitaly. In alternativa si ritiene necessario limitare lo spostamento dei mezzi solo lungo le strade già esistenti. Per la presa sul torrente Catacino, per entrambe le soluzioni, è necessario limitare il movimento dei mezzi e le opere di cantiere alla sponda non rientrante nell'area Bioitaly.

Si sottolinea come l'analisi tecnica ed economica ha dimostrato l'impossibilità di spostare più a monte il sito della presa sul torrente Vizanola; parallelamente, le prese ad acqua fluente costituiscono un'importante apporto per il corretto funzionamento di tutto il sistema, per cui si è ritenuto di non spostare il sito della presa, ma di prescrivere tutte le opportune misure di mitigazione sia in fase di costruzione che in fase di esercizio (vedere paragrafo 5.3.5).

5.3.4 Altre Opere di Valle

Una seconda area Bioitaly, "Collina di Pentimele", è interessata direttamente dalle attività di costruzione dell'acquedotto, e si trova a nord dell'abitato di Reggio Calabria. L'ambiente che la caratterizza è rappresentato da steppe aride mediterranee. È da ipotizzare che, vista la tipologia ambientale, le opere di scavo per la costruzione dell'acquedotto vadano a creare una situazione di degrado probabilmente recuperabile per via naturale (successione ecologica secondaria) in tempi brevi (inferiori a quindici anni). È inoltre da verificare se il tracciato dell'acquedotto vada ad interessare effettivamente la tipologia ambientale caratterizzante l'area Bioitaly.

Per quanto riguarda il territorio esterno al Parco, l'unica area di interesse naturalistico è la già citata area Bioitaly «Collina di Pentimele», mentre tutto il tracciato della condotta forzata e dell'acquedotto attraversa principalmente ambienti fortemente antropizzati. Si tratta quindi di opere che non vanno a creare una forte perdita di pregio naturalistico, ma che comunque dovranno essere accompagnate da successivi interventi di mitigazione del degrado.

5.3.5 Misure di mitigazione

In questa sede si suggeriscono alcuni interventi di carattere generale volti alla mitigazione del degrado provocato dalle opere.

- a. La posizione della Diga alla confluenza di due valli può ostacolare il passaggio e le comunicazioni delle popolazioni animali sia acquatiche che terrestri. È necessario quindi creare in tale zona delle facilitazioni e delle coperture visive che permettano il passaggio della macromammalofauna (cinghiale, lupo) a monte della confluenza, ad esempio con piantumazioni a pino laricio.
- b. È possibile elevare la produttività faunistica dell'invaso con accorgimenti che permettano la sopravvivenza delle popolazioni sia acquatiche che acquicole di sponda, creando alla radice del lago un piccolo vaso mediante una briglia. Si garantirebbe la riproduzione della fauna acquatica fino alla tarda estate.
- c. Il lago si presta alla reintroduzione di un ceppo appenninico di trota (*Salmo trutta macrostigma*) di notevole interesse faunistico. La presenza di un elevato popolamento di trote ben si accorda con l'uso dell'acqua ai fini potabili. Si sconsiglia invece nel modo più netto un uso sportivo-aleutico del lago per la sua appartenenza ad un parco naturale.
- d. Per ridurre l'insediamento della fauna ruderale-sinantropica ai bordi della strada di accesso alla Diga (il cui ampliamento e rettificazione è già stato realizzato) le scarpate andranno inerbite con *Sarothamnus scoparius*, magari prelevando interi tratti di cotica con ginestreti, in modo che il bordo della strada assuma caratteristiche di radura.
- e. Per le piste di nuova costruzione valgono le raccomandazioni del capoverso precedente per l'inerbimento delle scarpate. Per il fondo se ne sconsiglia vivamente l'asfaltatura. Se il traffico di automezzi dovesse essere intenso si deve prevedere la messa in atto di barriere fonoassorbenti composte esclusivamente di vegetazione locale (ad esempio sieponi di tasso).
- f. La strada circumlacuale (la cui costruzione è già quasi terminata) deve restare a fondo di terra battuta, eventualmente lisciata con pietrisco sottile locale per favorire l'auspicabile escursionismo pedonale. È positivo il fatto che, già nel progetto, essa divenga, nel tratto in coda al serbatoio, un sentiero pedonale.
- g. È auspicabile una accorta gestione degli invasi e delle altre captazioni per assicurare: il deflusso dal serbatoio del Menta per la simulazione della piena primaverile e delle piene autunno-invernali nell'alveo della Fiumara Amendolea (a tal proposito si veda il Paragrafo 5.2.1);
- h. *La reintroduzione della Lontra.* L'Aspromonte, nel settore in esame, costituisce un ambiente sub-ottimale per la lontra: in primo luogo per le dimensioni che limitano quelle della possibile popolazione, poi per le caratteristiche delle rive dei torrenti e la relativa povertà della fauna ittica.

La reintroduzione, quindi, presenta qualche difficoltà ma, dato l'eccezionale valore faunistico di questo carnivoro, sarebbe senza dubbio opportuno programmare una sperimentazione in proposito.

Le premesse saranno costituite sia dalla protezione della fauna ittica della zona da prelievi indiscriminati e con mezzi proibiti (calce, veleni, etc), sia dalla immissione di trote della specie autoctona, sia dal mantenimento delle attuali caratteristiche biologiche delle acque.

La presenza del lago, favorendo la fauna ittica, aumenterebbe la possibilità per la lontra anche se le rive del lago con i loro forti sbalzi di livello non saranno idonee alle sue tane ad ingresso subacqueo.

- i. *Il capriolo*. Sarebbe opportuno, nell'ambito di un progetto più vasto, studiare lo status sistematico dei caprioli nella zona di Orsomarso verificando se si tratta effettivamente di una sottospecie ben caratterizzata di capriolo appenninico, nel qual caso risulterebbe l'unico residuo delle popolazioni che vivevano nell'Italia Meridionale. In caso positivo si possono ipotizzare, a lungo termine, reintroduzioni di tali individui nella zona dello studio.
- j. *Il lupo*. Il modo più efficace di proteggere il lupo, la cui esigua popolazione subisce un disturbo durante la realizzazione dei lavori è quello di favorire la sua attività di predatore, piuttosto che quella di spazzino, mettendo in atto una gestione faunistica favorevole alle sue potenziali prede, lepre e cinghiale. Essenziale tra l'altro la salvaguardia delle radure naturali favorite dal pascolamento.
- k. *Parnassius apollo*. Il popolamento di questa farfalla bella e vistosa che predilige le scarpate sassose dove crescono le Sassifraghe, potrebbe essere favorito dalla sistemazione sulla diga di scarpatine con pietrisco locale dove sia favorita la crescita di questa essenza.

5.4 IMPATTO SUL PAESAGGIO E INSERIMENTO PAESAGGISTICO

5.4.1 Diga e Lago Artificiale sul T. Menta

Le opere, ad esclusione dell'opera di presa che è ancora in attesa della delibera da parte del Ministero per i Lavori Pubblici, sono state completate. L'intervento operato dall'uomo ha profondamente modificato il paesaggio: gli scavi hanno aperto molte ferite, mentre le sospensioni dei lavori, rese necessarie da atti amministrativi, hanno messo a rischio anche l'assetto morfologico dell'area.

A quanti hanno visitato il cantiere nel lungo periodo che dalla sua apertura (1985) è giunto fino a questi giorni, sarà rimasto impresso, specie durante lo scavo dell'imposta diga, il desolante paesaggio lunare, con i profondi squarci degli scavi aperti e la natura profondamente ferita in uno dei luoghi più belli dell'Aspromonte.

Trascorsi parecchi anni dall'inizio delle attività, le opere sono state completate: una grande diga in materiali sciolti attraversa la valle del torrente Menta, con il suo nero paramento di monte in conglomerato bituminoso e il grande paramento di valle con massi e ciottoli a vista. La casa dove alloggeranno i guardiani, l'edificio paratoie dello scarico di fondo, lo scarico di superficie, sono le opere che per la loro artificiosità maggiormente rendono difficile il loro inserimento nel paesaggio. Ma quanti hanno avuto modo di vedere questi luoghi durante tutto

il lungo periodo della costruzione, hanno potuto constatare la meravigliosa ripresa che la natura sta da anni ponendo in atto spontaneamente, per riprendere il sopravvento e mitigare le ferite inferte dall'intervento umano.

Per la valutazione dell'impatto sul paesaggio abbiamo scomposto le opere in 3 componenti visualmente autonome od assimilabili:

- ✍ il Lago Artificiale
- ✍ la Diga e le Opere Complementari
- ✍ la Strada di Accesso e la Pista Circumlacuale

5.4.2 Il Lago Artificiale

Lo sbarramento sul torrente Menta viene a creare un lago artificiale che al livello di ritenuta normale, posto alla quota 1424,00 m s.l.m., ha la capacità di invasare circa 18 milioni di metri cubi d'acqua. La necessità di predisporre l'area della vallata posta a monte della diga, ha comportato in parte, e lo comporterà a lavori ultimati, il taglio della vegetazione boschiva sottostante alla quota dell'invaso.

Questo rappresenta indubbiamente un elemento negativo sotto molteplici aspetti, ed in particolare modo viene ad alterare gli esistenti paesaggi. L'eliminazione della vegetazione boschiva, in un paesaggio chiuso dalle quinte arboree e caratterizzato da boschi fitti, intercalati da piccole radure, che consentivano di rado di traguardare anche sull'altro versante della valle, ha determinato la possibilità di fruire di ampi orizzonti con visuali più ampie, ma nel contempo di risentire percettivamente delle opere che male si inseriscono nel paesaggio attuale.

La distruzione della vegetazione ripariale a fondovalle incide negativamente sul fattore unicità, così come la distruzione di numerosi monumenti arborei (ontano e pino laricio).

La sostituzione di un fondovalle accidentato e ricchissimo di scorci, anse del torrente, roccioni sovrastanti pozze d'acqua, incide negativamente sul fattore varietà strutturale.

La presenza di acqua viene ovviamente aumentata dal lago artificiale, ma questo avviene in sostituzione di una situazione naturale ricca di cascatelle, pozze, acque correnti di altissimo interesse. Un lago artificiale non rappresenta in sé un'intrusione o un elemento estraneo a un paesaggio alpino; il grosso problema è qui posto dalle variazioni di livello inevitabili, date le funzioni del bacino, e molto rilevanti.

Queste variazioni daranno luogo a una fascia scoperta durante il momento di fruizione turistica del Parco, che apparirà come un nastro fangoso e diruto sgradevole alla vista.

Dato che le variazioni dei livelli avranno delle periodicità che interesseranno maggiormente le quote inferiori del serbatoio, dovranno essere attuati degli interventi di ingegneria naturalistica atti a consentire una situazione vegetativa per la fascia alta del lago, sommergibile solo per brevi periodi (vedere paragrafo 6.1.1)

5.4.3 Diga

L'area interessata dallo sbarramento rappresenta indubbiamente il punto di maggior impatto visivo per il visitatore che giunge sul luogo dopo avere percorso il lungo tratto della strada di accesso che si inoltra con il suo percorso all'interno del Parco Nazionale dell'Aspromonte.

L'artificialità del paramento in conglomerato bituminoso crea come un immenso sipario che si frappone alla fruizione del paesaggio, che ora si affaccia in maniera innaturale al di sopra della linea di coronamento. La visione è certamente surreale, la successiva presenza del lago ridurrà questa sensazione, ma occorrerà anche riconsiderare il nuovo paesaggio, motivandolo e giustificandolo con l'esigenza di captare le acque dove disponibili e fornire un servizio indispensabile alla vita dell'uomo, con il conseguente impegno di attuare quanto necessario per ridurre l'impatto, in maniera che l'intervento non sia stato distruttivo e le opere si trovino inserite ed armonizzate con l'evoluzione dell'ambiente circostante.

Il paramento di valle della diga, collegando i due versanti vallivi, dell'ultimo tratto del torrente Menta, viene a creare un particolare neo-ecosistema dove il paramento diventa parte integrante della nuova morfologia ambientale, assumendo la funzione di fondovalle. L'attuale aspetto del paramento di valle non si integra con la naturalità dei versanti non interessati dai lavori: la qualità globale del paesaggio risente dell'artificialità del paramento, con la sua stesura uniforme di materiale arido e la monotonia cromatica dovuta alla frantumazione delle rocce impiegate per la sua esecuzione.

Il versante in destra a valle della diga, oltre al paramento vero e proprio ed al canale dello scarico di superficie, è interessato dal rilevato della selletta che giunge fino a contatto dell'alveo del T. Amendolea (il T. Menta è confluito nel T. Amendolea), e dalle piste di servizio che con un percorso a tornanti scendono lungo il versante.

Gli edifici influenzano l'Armonia visuale in quanto leggeri detrattori. Il loro impatto negativo è però aumentato dalla loro localizzazione e altezza che ne aumentano l'intervisualità.

La naturalità paesistica viene influenzata negativamente dai connotati di artificialità attribuibili agli edifici. La scelta dei materiali, utilizzati nei rivestimenti in pietra, il legno nel rivestimento di parte della casa di guardia e nella esecuzione dei parapetti, agevola l'inserimento paesaggistico degli edifici, ma per mitigarne ulteriormente l'impatto occorre predisporre opportuni interventi di ingegneria naturalistica (vedere paragrafo 6.1.4).

Lo scarico di superficie rappresenta una delle opere che per l'artificialità della sagoma, il colore dei calcestruzzi, è tra le più difficile da leggere nel nuovo paesaggio. Nel tratto iniziale del canale oltre alle strutture idrauliche che banalizzano il paesaggio, vi sono le alterazioni cromatiche dovute al rivestimento delle pareti rocciose effettuato con calcestruzzo spruzzato. A valle la struttura del trampolino è affiancata anche dall'opera di sbocco dello scarico di fondo.

In questa parte del torrente Amendolea, originariamente un'ansa con massi ciclopici, ghiaioni, e costoni rocciosi sovrastanti acque purissime, ora le disarmonie strutturali e cromatiche penalizzano fortemente la naturalità di questo luogo, in particolar modo perché è possibile il confronto con la natura rimasta integra: sulla sponda sinistra del torrente Amendolea od in destra agli sbocchi dei due sistemi di scarico (vedere paragrafo 6.1.3 per gli interventi di inserimento paesaggistico).

5.4.4 Galleria di Derivazione

L'inserimento nel paesaggio della galleria, trattandosi di un'opera completamente sotterranea, scavata nell'ammasso roccioso non comporterà direttamente particolari problemi, ma saranno le opere esterne visibili a creare alterazioni il cui valore sarà direttamente collegato agli aspetti naturalistici ambientali ove avviene il loro insediamento.

L'insieme delle opere complementari alla galleria, comprese nel tratto che va dal suo imbocco di monte con l'opera di presa situata nel serbatoio sul T. Menta, e lo sbocco di valle, si possono così riassumere:

- *Opera di presa dal Serbatoio sul T. Menta.* La struttura della presa è addossata al versante in sinistra idraulica del serbatoio, con alcune bocche situate a differenti altezze per derivare le acque in funzione dei livelli nel serbatoio. Il suo impatto visivo sarà direttamente collegato ai livelli idrici che a seconda della loro escursione consentiranno la visione della parte emergente.

- *Finestra intermedia con accesso dal vallone Catacino.* Un breve tratto di pista diparte dalla statale N. 183, con un piccolo spiazzo per la manovra dei mezzi. La vegetazione presente nel fondo del vallone se opportunamente conservata e potenziata, renderà poco visibile il portale di accesso.

- *Attraversamento in briglia del torrente Catacino.* La galleria viene ad attraversare il torrente Catacino mediante una piccola briglia a raso alveo. Anche in questo caso vale quanto espresso per il punto precedente.

- *Pozzo piezometrico per la condotta.* Il pozzo piezometrico ha un diametro interno di m 2,60, per un'altezza complessiva di 116 metri. La posizione del pozzo è stata già spostata dalla posizione prevista nel progetto di massima di 30 metri verso monte, riducendo così a soli 2 metri la canna emergente dalla montagna, pertanto l'impatto visivo è ridotto al minimo.

- *Piazzale e portale di ingresso alla galleria.* Allo sbocco della galleria è previsto un piccolo piazzale al quale si accederà mediante una pista di accesso. L'impatto paesaggistico sarà contenuto perché il progetto non prevede particolari opere all'aperto, infatti l'alloggiamento delle valvole condotta è posta in una cameretta posta sotto il piano del piazzale, e raggiungibile tramite una botola.

- *Deposito dei Materiali di Scavo della Galleria.* Lo scavo della galleria comporterà la necessità di stoccare a deposito un quantitativo di circa 130.000 m³; una parte di questo materiale verrà utilizzato in attività di recupero di due cave dismesse ubicate nella vicinanza dello sbocco della galleria. Per il restante materiale inerte si prevede la sistemazione in un cumulo che avrà forma ed andamento collinare; sarà ubicato in località Tavolieri, sempre nei paraggi dello sbocco.

L'impatto paesaggistico non sarà rilevante se verrà analizzato il progetto del verde di nuova piantumazione in maniera che si colleghi per forma, colore e tipologia alla tipologia alle essenze arbustive ed arboree autoctoni (vedere paragrafo 6.2).

5.5 OPERE DI PRESA CATACINO E VIZANOLA

La ubicazione delle opere di presa Catacino e Vizanola è centrata nell'alto corso dei due torrenti a monte della Statale N. 183. I corsi d'acqua nascono da uno spartiacque montuoso allungato in direzione N - S e che raggiunge quote intorno ai 1.650 m, separando con lo spartiacque che inizia in contrada Cappello Nero, i piccoli bacini dei due torrenti, dal bacino del torrente Menta, adiacente verso Est.

Le prese sono inserite in profondi valloni d'erosione torrentizia, scavate nella formazione di rocce metamorfiche sostanzialmente micascistose che caratterizzano sia l'intero bacino del Catacino che tutta la zona adiacente, dal torrente Menta ai versanti orientali dei Monti Micheletta e Cendri. In entrambi i siti la vegetazione boschiva è molto folta e le sponde sono caratterizzate da versanti alquanto scoscesi.

I siti prescelti oltre a soddisfare tutti i requisiti di natura tecnico idraulica, consentono l'accesso all'opera con minimi interventi, utilizzando piste forestali esistenti, riducendo al minimo la necessità del taglio degli alberi; in maniera che la folta vegetazione che avvolge il sito provveda alla totale mitigazione dell'impatto visivo.

5.6 CONDOTTA FORZATA

Il tracciato è stato studiato con il vincolo di limitare al minimo i tratti a mezza costa o in contropendenza, il tutto per ridurre e mitigare l'impatto dovuto alla necessità di mantenere aperte scarpate di scavo con le conseguenti opere di sostegno.

I tratti a mezza costa sono soltanto due, il primo a valle dell'attraversamento in ponte del Vallone Carbone, lungo complessivamente 500 m, ed il secondo anch'esso delle medesime dimensioni, lungo le pendici settentrionali del Monte S. Bortolo.

Per l'eventuale ispezione interna della tubazione sono previsti passi d'uomo distanziati di circa 500 m nei tratti a debole pendenza ed ogni 300 m nei tratti a forte pendenza.

Per la posa della condotta si prevede la realizzazione di una pista provvisoria che affiancherà la trincea dello scavo.

Un notevole impatto paesaggistico temporaneo, si avrà durante la fase esecutiva dove per la notevole dimensione della trincea di posa si avrà una sgradevole percezione visiva difficilmente mitigabile.

Un secondo impatto di natura cromatica temporanea si avrà anche a lavori ultimati fin tanto che l'area non assumerà la nuova configurazione con il ritorno delle zone coltivate e l'inerbimento della fascia di rispetto che verrà sottesa al tracciato della condotta. Per limitare questa disarmonia paesaggistica, riteniamo necessario in fase di appalto dei lavori, richiedere per la posa della condotta, una particolare tecnologia di scavo che consenta di ridurre al minimo la sede della trincea.

5.7 CENTRALE IDROELETTRICA

La centrale idroelettrica è ubicata sulla sponda destra della Fiumara S. Agata, su un terrazzo alluvionale in prossimità dell'abitato di S. Salvatore, e sottostante alla strada che collega S. Salvatore con il paese di Cardeto.

Il piazzale centrale è costituito da un terrapieno con scarpata naturale con gabbioni in pietrame sul lato rivolto alla Fiumara S. Agata. L'accesso al piazzale avviene tramite un nuovo tratto stradale che si collegherà alla pista recentemente costruita dalla Forestale.

L'edificio della centrale idroelettrica è visibile in particolar modo dalla sovrastante strada, dato l'alto livello di antropizzazione del luogo, visto anche che l'edificio è stato progettato in armonia con le costruzioni tipiche del luogo, il paesaggio non ne risentirà particolarmente del nuovo insediamento.

Il nuovo edificio con le opere accessorie (in maggior parte interrate), influenzano l'armonia visuale in quanto leggeri detrattori, il loro impatto viene ad essere mitigato dal fatto che l'edificio della centrale è situato in una piccola ansa naturale al piede del versante sottostante la strada per Cardeto, pertanto poco visibile, e non viene a fraporsi a viste panoramiche.

5.8 SERBATOIO DI RIMODULAZIONE ED IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE

Dopo la centrale idroelettrica, le acque transitano in condotta interrata per un tratto lateralmente alla strada di accesso, per poi attraversare su di un viadotto la Fiumara S. Agata, e dopo un breve percorso in sponda destra si immettono nel serbatoio di rimodulazione, seguito in batteria dall'impianto di potabilizzazione.

Anche se come precedentemente indicato tutta l'area può ritenersi fortemente antropizzata dall'intervento dell'uomo, è indubbio che il nuovo insediamento è alquanto atipico sia per le sue grandi volumetrie, che per le particolari sagome delle strutture, vedi le vasche circolari, confrontandolo agli insediamenti rurali dell'area, pertanto l'inserimento di questi nuovi detrattori, contribuirà a ridurre l'armonia visuale dell'area.

Altro detrattore visuale sarà costituito dall'attraversamento della fiumara S. Agata che viene ad interessare un particolare elemento caratteristico del piede dell'Aspromonte.

5.9 ASPETTI SECONDARI

5.9.1 Effetti Indotti dalla Nuova Viabilità

Le uniche strade di una certa importanza sono già state costruite: la strada di accesso alla diga, con il relativo adeguamento e rettificazione a partire dal bivio di Tre Limiti, e la strada circumlacuale.

Per ambedue le strade sono previsti alcuni interventi di inserimento paesaggistico e ambientale.

A livello macro l'impatto sulla viabilità sarà praticamente nullo: la strada di accesso alla diga termina con la diga stessa per cui verrà utilizzata solamente dagli addetti ai lavori, mentre, allo stato attuale, l'accesso alla strada circumlacuale sarà consentito solamente per ragioni di servizio.

5.9.2 Sviluppo dell'Ecoturismo e dell'Escursionismo

Si ritiene che l'invaso possa essere posto al centro di una serie di interventi di valorizzazione ambientale, puntando sullo sviluppo del turismo.

La definizione tecnica di un progetto del genere esula completamente dagli scopi del presente studio, ciononostante si ritiene necessario fornire alcune indicazioni sulle potenzialità dell'area e sulle caratteristiche dei progetti di valorizzazione turistica e ambientale che dovrebbero venire sviluppati in futuro.

Nei capitoli precedenti sono state ampiamente descritte le caratteristiche e le peculiarità del sito di ubicazione della diga e, più in generale, del Parco Nazionale dell'Aspromonte.

Il massiccio dell'Aspromonte costituisce un'entità del tutto particolare e unica a causa sia della posizione geografica che delle caratteristiche geologiche e biogeografiche.

Lo studio delle varie componenti ecologiche evidenzia un territorio ricchissimo e incontaminato, anche se sotto l'aspetto faunistico l'Aspromonte presenta una situazione meno positiva, soprattutto a causa dell'estrema rarefazione della selvaggina stanziale. Il Lupo, che in passato era scomparso, vi ha fatto ritorno negli ultimi anni, arrivando dalla Sila attraverso le Serre.

Una particolare menzione va riservata all'avifauna migratoria: l'Aspromonte a causa delle sue caratteristiche e della sua posizione geografica a ridosso dello Stretto di Messina costituisce un importantissimo punto di riferimento per le rotte migratorie di migliaia di uccelli delle specie più diverse.

Gli elementi sopra sinteticamente descritti portano a concludere che l'invaso della Diga del Menta possa costituire uno degli elementi principali, se non il fulcro, di un piano di valorizzazione ambientale e turistica dell'area. Ovviamente il tutto deve essere compatibile con le funzioni di protezione e conservazione del Parco, per cui dovrà essere valutato l'impatto e la compatibilità ambientale di ogni singola azione.

Allo stato attuale esistono già diversi sentieri che risalgono il corso delle fiumare: lo stato di manutenzione è però di basso livello, scoraggiando i possibili fruitori e lo sviluppo di un turismo ecologico.

Per sfruttare appieno questa risorsa naturalistica, nel pieno rispetto dell'ambiente e delle funzioni del Parco, si ritiene necessario sviluppare in futuro un *Progetto di rete sentieristica per la valorizzazione turistico-ricreativa dell'invaso del Menta*, che deve essere inserito nel contesto di un *Piano di sviluppo del turismo ecologico del Parco Nazionale dell'Aspromonte*. La mancanza di uno tra questi due elementi porterebbe sicuramente a degli squilibri ambientali e impedirebbe di sfruttare le potenziali sinergie tra Parco e Invaso: la formazione

del lago è infatti l'unico riflesso positivo della Diga sul Parco, introducendo un elemento di diversificazione e arricchimento ecologico in una zona già particolarmente ricca.

Sulla base delle esperienze passate in contesti simili, si ritiene che la definizione del Piano di sviluppo turistico dovrebbe passare attraverso le seguenti fasi:

- ?? Selezione delle iniziative da attivare, nel corso della quale dovrebbero venire definiti i segmenti di domanda da servire, la tipologia dei servizi da erogare, l'area di attività e le aree di influenza, gli interventi infrastrutturali da realizzare;
- ?? Definizione del Piano di Marketing, con l'obiettivo di definire una politica complessiva e coordinata di sviluppo;
- ?? Definizione dei Piani Operativi, che deve essere effettuata in parallelo con la definizione del piano economico-finanziario delle iniziative;
- ?? Definizione degli Aspetti Organizzativi di dettaglio.

L'adozione di un processo di questo tipo è di fondamentale importanza, in quanto permette, passo a passo, di verificare la compatibilità e la congruenza ambientale di ogni singola azione programmata, assumendo e implementando le dovute misure di mitigazione.

Sulla base di un Piano di Sviluppo Turistico, sarà possibile definire e realizzare un progetto di rete sentieristica incentrata sul nuovo lago e sulla strada circumlacuale ormai ultimata. Si fa presente che l'accesso alla diga sarà facilitato dalla presenza di una comoda strada già realizzata che arriva fino alla Casa di Guardia e alla strada circumlacuale, per cui è ipotizzabile un aumento spontaneo del flusso turistico nella zona, rendendo indispensabile la realizzazione di un Progetto di rete sentieristica, sia per incanalare il turismo spontaneo, sia per sfruttare al meglio questa risorsa economica.

6. INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE E INGEGNERIA NATURALISTICA

6.1 DIGA E LAGO ARTIFICIALE SUL T. MENTA

6.1.1 Fasce di Oscillazione del Lago Artificiale

Il lago artificiale, che la costruzione della diga viene a formare colmando la valle del torrente Menta, sarà soggetto ad oscillazioni dei livelli idrici (si veda la Figura 6.1) sia per il suo utilizzo idropotabile che per le differenti piovosità dovute alle variazioni stagionali.

La morfologia del lago (dalle sponde alquanto ripide) e la sua modesta capacità in proporzione agli emungimenti daranno origine a delle escursioni con valori altimetrici di ragguardevole entità.

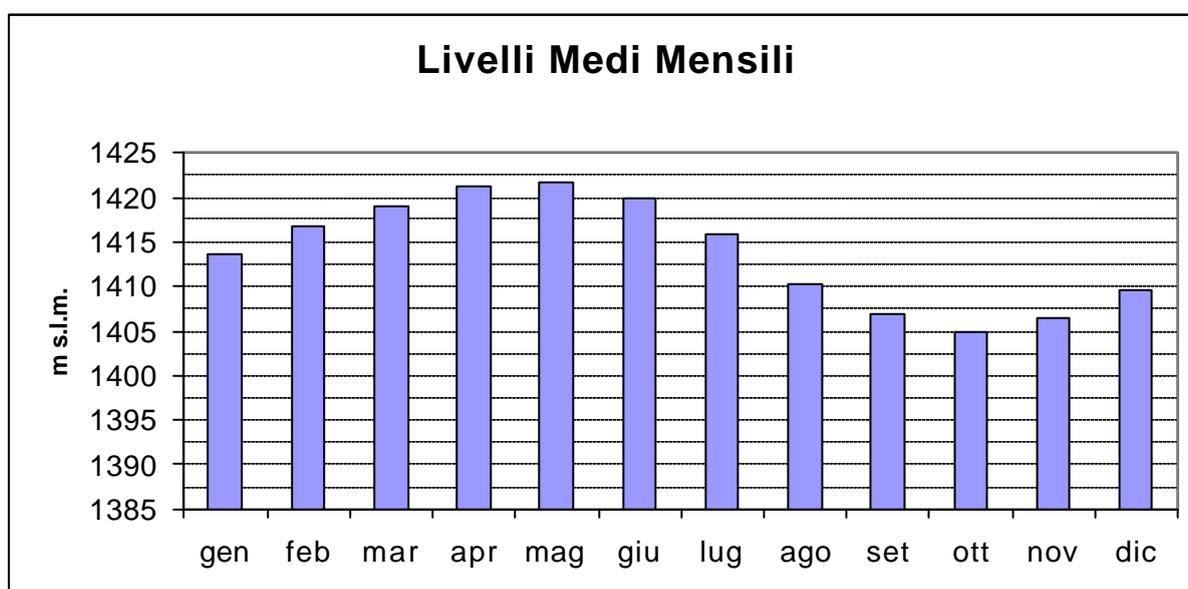


Figura 6.1 – Livelli Medi Mensili dell'Invaso

Dagli studi idrologici ed idraulici effettuati, emerge la possibilità di identificare delle fasce di oscillazione entro le quali avvengono le variazioni dei livelli del serbatoio artificiale.

- **Fascia A** Dalla quota di ritenuta normale 1424,50 alla quota 1417,50

Fascia alta del serbatoio, sommersa solo per brevi periodi

- Fascia B **Dalla quota 1417,50 alla quota 1410,00**
Fascia media del serbatoio, sommersa per medi periodi

- Fascia C **Dalla quota 1410,00 alla quota di minimo esercizio 1375,00**
Fascia di alta sommersenza

La rappresentazione schematica e la identificazione delle fasce di oscillazione del lago artificiale sono state ricavate dalla lettura ed interpolazione dei risultati delle simulazioni effettuate (vedere Figura 6.1). Si pone in evidenza che le variazioni dei livelli derivano dalla elaborazione di tutta una serie di dati pluviometrici disponibili e dalle ipotesi di prelievo dal serbatoio per il fabbisogno idropotabile.

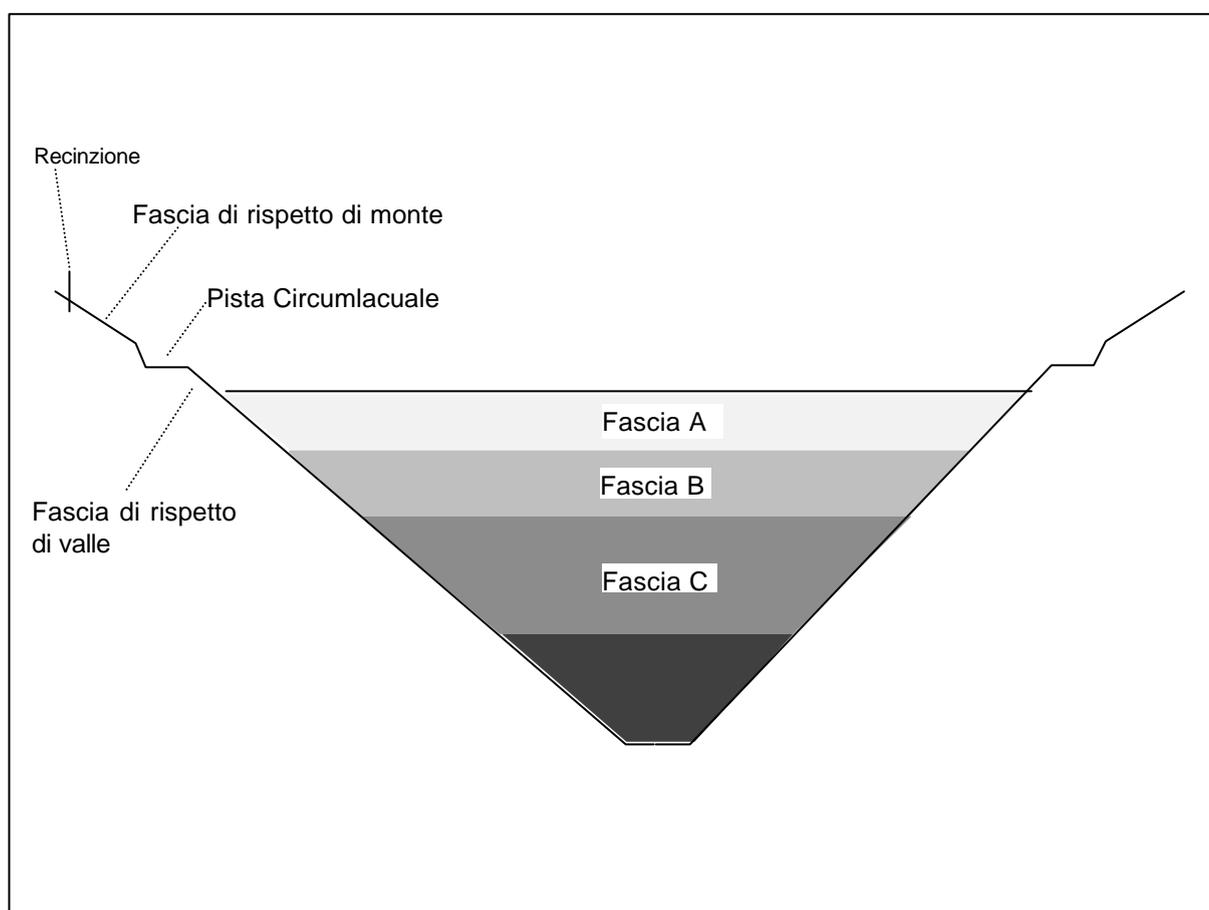


Figura 6.2 - Rappresentazione schematica delle fasce di oscillazione del serbatoio

L'esperienza operativa su altri serbatoi porta a considerare che gli emungimenti spesso superano il prevedibile, con la conseguente difficoltà a raggiungere i massimi livelli nel lago: pertanto prima di eseguire un disboscamento generalizzato, conviene procedere per gradi, intervenendo in fasi successive e analizzando le reali esigenze che i livelli idrici provocano lungo le fasce considerate.

L'analisi dell'aspetto vegetativo del serbatoio include anche le attività collegate all'insediamento della nuova strada circumlacuale, con le fasce di rispetto di monte e di valle ad essa collegate. Questi interventi vegetativi verranno trattati nell'apposito capitolo.

Fascia A

La realizzazione di un lago artificiale modifica profondamente l'ecosistema spondale, con particolare riferimento alla vegetazione arborea che con le loro radici verranno a trovarsi in una nuova situazione, e non potendo certe specie vegetative adattarsi alle nuove condizioni, muoiono. Si deve pertanto provvedere in questa particolare fascia dove lo stazionamento delle acque è limitato, a realizzare per tempo una nuova vegetazione adatta alle modificate condizioni locali, e pertanto idonea a resistere alle limitate sommergenze.

Riteniamo anche importante, come indicato nel capoverso precedente, che persistendo l'incertezza sui livelli massimi nel lago, questa fascia dovrà essere particolarmente preservata dal taglio indiscriminato, visto che la presenza ombreggiante della vegetazione esistente faciliterà l'attecchimento delle nuove specie igrofile.

Si prevedono per la Fascia A i seguenti interventi:

?? *Rimozione e selezione della vegetazione presente*

?? *Correzione del terreno e concimazione*

Il terreno deve essere sistemato nel suo assetto morfologico, correggendo eventuali scoscendimenti, rimuovendo le parti vegetative degradate, quali marciumi di vecchi legnami e ramaglie e provvedendo a posare, specie per la zona alta della fascia (comprese le zone interessate dai materassi Reno come piazzale cantiere, opera di presa), del terreno vegetale dove necessario.

?? *Piantumazioni (Ontano nero, Pioppo tremulo, Salice)*

Fascia B

La realizzazione di un lago artificiale genera un impatto per gli aspetti paesaggistici soprattutto quando il suo livello è basso ed è visibile la fascia spondale che era stata sommersa. L'aridità delle sponde rappresenta un elemento di impatto difficilmente risolvibile; solo il trascorrere del tempo darà alle sponde il loro definitivo assetto che dipenderà essenzialmente dalla morfologia del terreno e dalle alterazioni corticali provocate dal processo di oscillazione.

Per la *fascia B* del serbatoio, dove (come visibile nei diagrammi allegati) le acque stazionano per medi periodi, l'impatto può essere mitigato con la messa a dimora di piante erbacee resistenti alla sommersione.

Si prevedono per la Fascia B i seguenti interventi:

?? *Rimozione della vegetazione presente*

?? *Piantumazione igrofila*

?? *Creazione di nuovi habitat*

I versanti del lago, anche se presentano una forte pendenza, sono interessati da circa 30 compluvi che la particolare morfologia valliva del torrente Menta viene a determinare. Questi sono visti con interesse perché rappresentano punti di concentrazione delle acque meteoriche, con la possibilità di captare e mantenere più a lungo l'umidità necessaria alla vita e della fauna.

Gli aspetti positivi derivabili da questi compluvi possono essere potenziati adottando piccoli interventi di ingegneria ambientale atti a realizzare piccole pozze di acqua con la creazione di habitat che possono diventare luoghi privilegiati per la distribuzione differenziata della vegetazione e della fauna. Queste piccole pozze, dal fondo impermeabilizzato con prodotto ecologico (fanghi bentonitici), manterrebbero al loro interno le acque durante gli abbassamenti dei livelli, ed inoltre potrebbero essere alimentate anche dalle precipitazioni meteoriche.

La vegetazione di questi nuovi habitat verrebbe così ad inserirsi anche nella *fascia superiore A* in maniera tale da consentire anche in questa zona più arida lo sviluppo di una vegetazione acquatica che da erbacea diventa arbustiva, poi arborea man mano che si procede verso la sommità del lago. Tale habitat è il luogo idoneo per l'avifauna e per tutte le specie di macroinvertebrati e micromammiferi che contraddistinguono la vitalità dell'ambiente lacustre.

Si prevede la piantumazione la messa a dimora di talee e la seminazione di specie arboree e vegetali come Salice, Giunco, Juta

Fascia C

Questa fascia interessa la parte profonda del serbatoio e risulterà scarsamente interessata dalle oscillazioni dei livelli e può considerarsi quasi sempre sommersa. Come per la fascia superiore si rende necessaria la rimozione di tutta la vegetazione.

6.1.2 Paramento di Valle e Selletta

La mitigazione cromatica e la naturalizzazione del paramento con interventi di ingegneria naturalistica faciliteranno il collegamento visuale con il paesaggio circostante. Si prevede sia sul paramento di valle che sul paramento della selletta, la rivegetazione per macchie vegetative in maniera di mantenere la permeabilità del paramento diga, e nel contempo di armonizzare la superficie dell'intervento con la variegata cromia dei versanti adiacenti. Si prevedono allo scopo le seguenti attività:

- ?? delimitazione delle zone da rivegetare con la formazione di un cordolo perimetrale;
- ?? messa in opera di una geostuoia biodegradabile in juta;
- ?? immissione di terreno vegetale concimato
- ?? idrosemina potenziata di essenze erbacee di graminacee ed arbustive autoctone, quali la *Ginestra dei carbonai, Ginepro, ecc.*
- ?? Messa a dimora di piantine arbustive
- ?? Esecuzione di un impianto irriguo che attinge l'acqua dal lago

6.1.3 Scarico di Superficie

L'opera, di notevole impatto visivo, rappresenta per la sua artificiosità un grosso elemento detrattore. Fermo restando l'impossibilità di annullare il suo impatto, si propongono i seguenti interventi di rinaturalizzazione e mitigazione atti a migliorarne il suo inserimento:

- ?? verniciatura con resina epossidica colore verde chiaro della soglia di sfioro e dei muri di contenimento laterali;
- ?? intervento di rinaturalizzazione sulle pareti gunitate per ricreare la vegetazione;
- ?? interventi di ingegneria naturalistica per il recupero della scarpata sterile a monte della cabina dello scarico di fondo
- ?? mascheratura delle travi di tirantatura sulle pareti gunitate
- ?? rivestimento in massi ciclopici la gradonata in cls a valle del trampolino
- ?? immissione terreno vegetale ed inerbimenti dove necessario

6.1.4 Casa di Guardia e Cabina Pozzo Paratoie

L'area dove sono ubicati i fabbricati è quella dove si concentra e si riscontra maggiore impatto naturalistico, pertanto, dato che gli edifici sono esistenti, le possibili misure per correggere il grado di inserimento estetico e paesaggistico, sono da identificare nei possibili interventi correttivi degli aspetti cromatici, e negli interventi naturalistici di mitigazione che, ponendo tra l'osservatore barriere di verde persistente, ne vengono a ridurre l'impatto.

6.1.5 Strada Circumlacuale

La pista percorre il perimetro del serbatoio ad una quota superiore di circa 5 - 10 metri del suo massimo livello, e viene ad essere inserita tra una fascia vegetativa di monte, delimitata dalla siepe posta ad evitare l'accesso al bestiame, e una fascia vegetativa di valle che oltre a giungere alla linea di massimo invaso, continua ancora più in basso collegandosi alla fascia A.

Le prescrizioni descritte nei precedenti capitoli, inerenti alla conservazione della vegetazione arborea per la fascia a valle della strada, comportano la necessità di potenziare la vegetazione esistente per costituire un'ideale barriera di mitigazione dell'impatto del serbatoio quando si trova ad un livello basso.

La strada è di recente esecuzione e le ferite nel pendio dovute alle scarpate ed i detriti dei rilevati, sono visibili e mostrano chiaramente le discontinuità cromatiche e vegetative; per il loro inserimento nell'ambiente, si consideranonecessari i seguenti interventi:

- ?? rivestimento in pietra locale dei calcestruzzi inerenti ai sottopassi stradali ed altre opere presenti lungo il percorso;
- ?? disgiungimento delle pareti rocciose con rimozione delle parti in distacco
- ?? riprofilatura di sommità con raccordo del cotico alla scarpata sottostante
- ?? inerbimenti mediante la tecnica del *biancoverde*
- ?? piantumazioni di essenze arbustive e pianticelle arboree quali

?? la Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), e piccoli alberelli di *Faggio* (*Fagus sylvatica*) e di conifere (*Pinus laricio*, *Abies alba*)

6.1.6 Recupero dell'Area del Cantiere

Il piazzale dove attualmente sono insediate le attrezzature ed i baraccamenti del cantiere occupa una piccola penisola in sponda destra che si protende verso il futuro lago in prossimità dello scarico di superficie. Questo piazzale è stato utilizzato anche quale deposito degli inerti ed il confezionamento dei calcestruzzi, con presenza di strutture di sostegno in calcestruzzo, fondazioni e pavimentazioni in materiale granulare. Sia a monte che a valle del piazzale sono state eseguite due mantellate in gabbioni tipo reno a protezione delle scarpate.

Il recupero di questa area deve essere eseguito con particolare impegno in quanto, oltre a rinaturalizzare il paesaggio, consentirà di adibirla a fulcro delle iniziative turistico ambientali che potranno svilupparsi all'interno del Parco Nazionale della Calabria.

Le due scarpate rivestite in materassi tipo reno, come dimostrato in altre analoghe esperienze, faciliteranno la rinaturalizzazione spontanea grazie anche alla agli interventi di apporto di strato organico previsto, favorendo l'insediamento della vegetazione igrofila; inoltre consentiranno l'insediamento in questi particolari habitat della microfauna acquatica propria delle situazioni spondali delle zone lacustri.

Il sottostante piazzale baraccamenti, una volta recuperato, potrà essere attrezzato quale sede per una foresteria con struttura in sasso e legno da adibire a rifugio e ristoro, sede guardie forestali, punto di ritrovo per visite guidate al Parco Nazionale delle Calabria.

Per il recupero dell'area impianti si prevedono i seguenti interventi:

- ?? rimozione fondazioni in calcestruzzo;
- ?? esecuzione di un rilevato inerbito e piantumato a mascheratura della base del muro di sostegno esistente del piazzale di stoccaggio degli inerti;
- ?? rivestimento parziale in pietra locale del muro di sostegno risultante a vista;
- ?? apporto di uno strato di terreno vegetale con inerbito e piantumazione di essenze arbustive ed arboree sull'intera area recuperata;
- ?? esecuzione pista anulare raccordata alla pista circumlacuale con formazione delle aree di stazionamento dei visitatori in coincidenza dei punti di vista paesaggistici;
- ?? riporto di terreno vegetale sulle mantellate in gabbioni tipo reno (per la fascia A), e semina di vegetazione igrofila.

6.2 GALLERIA DI DERIVAZIONE

Trattandosi di un'opera completamente sotterranea, gli interventi di rinaturalizzazione debbono essenzialmente essere rivolti alle opere complementari esterne ed alle aree di stoccaggio dei materiali di risulta degli scavi.

6.2.1 Finestra Intermedia con accesso dal vallone Catacino

La finestra di accesso comporterà, quali opere a vista, il breve tratto di pista che diparte dalla strada Statale N. 183 e il piccolo piazzale antistante il portale di accesso alla galleria.

Ai fini di contenere l'impatto di queste modeste opere si prevedono i seguenti interventi:

Opere di Sostegno

I muri di sostegno necessari a contenere i rilevati, saranno eseguiti in due tipologie diverse, a secco ed in pietrame allettati con malta. I muri a secco verranno eseguiti con utilizzo della pietra locale e nelle fessure verranno inserite ramaglie vive e piante leguminose ramificate, con apporto di terreno vegetale e concime organico, in modo da facilitarne la radicazione nel terreno; i muri in pietrame verranno eseguiti con utilizzo della pietra locale lavorata, con faccia a vista ben sistemata e proporzionale alle scarpate.

Le gabbionate saranno eseguite con l'impiego di pietra locale intasata superiormente con terreno vegetale seminato con essenze erbacee ed arbustive.

I soli portali in calcestruzzo di accesso alla galleria saranno rivestiti in pietra da taglio da 3 cm.

Opere di Consolidamento

Nelle scarpate, oltre ad essere inerbite e piantumate, verranno messe in opera graticciate costituite da talee vive di salice, pioppo e ontano, per garantirne la stabilità; si prevedono inoltre l'esecuzione di palificate a grata viva da eseguire a sostegno delle scarpate e delle pendici, con utilizzo di pali e talee di materiale vegetale quali salice, ontano, castagno ecc.

Interventi di Rinverdimento e Mascheramento

Anche se le opere all'aperto hanno dimensioni ridotte, per migliorare l'inserimento paesaggistico si prevedono interventi di rinverdimento mediante idrosemina di essenze vegetali idonee e piantumazioni di piantine radicate e talee di salice, ginestra, ontano napoletano, bagolaro, orniello, frassino, acero napolitano, querce e conifere; la schermatura, con piantagione di file di alberi, sarà effettuata lungo il ciglio della strada ed il bordo del piazzale al fine di attenuare l'impatto visivo (effetto schermo).

6.2.2 Attraversamento in Briglia del Torrente Catacino

La galleria verrà ad attraversare il torrente Catacino con un piccolo manufatto in conglomerato cementizio. La sommità dell'opera verrà solo ad affiorare a raso, per facilitarne la rinaturalizzazione, in accordo con le pareti rocciose dell'alveo, sarà rivestita con conci di pietra da taglio dello spessore di cm 30 e con una sagoma in superficie profilata in maniera da accompagnare l'andamento dei filetti fluidi dell'acqua del torrente.

6.2.3 Pozzo Piezometrico

La sommità emergente del pozzo piezometrico, costituita da una canna cilindrica di 2,60 m di diametro per una altezza di soli 2m, non comporterà particolare difficoltà di inserimento paesaggistico. Si prevede a tale fine la sua verniciatura con resina epossidica di colore verde chiaro, e la mascheratura vegetale mediante la piantumazione perimetrale di conifere.

6.2.4 Piazzale e Portale di Ingresso alla Galleria a Monte Cendri

Questo spiazzo, formato da uno sbancamento di lieve entità, avrà un impatto paesaggistico contenuto in quanto non sono previste opere all'aperto. Le sole strutture a vista saranno il portale di accesso ed il muretto di contenimento con altezza limitata a 1,00 m. Per queste strutture si prevede il rivestimento con pietra a vista e la messa in opera di barriera vegetale con la piantumazione di essenze arboree autoctone.

6.2.5 Deposito dei Materiali di Scavo della Galleria

La necessità di stoccare a deposito i circa 130.000 m³ di inerti provenienti dallo scavo della galleria, consentirà di recuperare l'area di due vecchie cave per soli 30.000 m³, mentre la restante volumetria viene a costituire un nuovo deposito da realizzare ed inserire completamente nel territorio.

Recupero delle Vecchie Cave

Lo stoccaggio del materiale dovrà essere eseguito adottando tutti i concetti ingegneristici che questa operazione richiede, con la messa in opera dei sistemi di drenaggio e di riporto vegetale atti a consentire la stabilità dei nuovi versanti. Attraverso uno studio comparativo sui versanti esistenti, si dovrà realizzare una continuità vegetativa che, sanando le vecchie ferite, omogeneizzi la fruibilità paesaggistica dei luoghi. Si prevedono per il recupero delle cave i seguenti interventi:

- ?? riconfigurazione morfologica mediante la sistemazione a terrazzo dell'intera area di cava;
- ?? realizzazione dei drenaggi profondi e superficiali (a completamento lavori);
- ?? deposito del materiale inerte e costipamento;
- ?? sistemazione del piede del deposito mediante gabbionate di pietra locale rivegetate;
- ?? riporto terreno vegetale superficiale al pendio;
- ?? inerbimento mediante idrosemina potenziata di essenze erbacee ed arbustive autoctone;
- ?? piantumazione di alberi ed arbusti, quali : pioppo tremolo, ontano napoletano, querce e ginestre.

Nuovo deposito inerti

Lo studio di compatibilità ambientale relativo alla galleria ha evidenziato che la soluzione di minore impatto consiste nella realizzazione di un deposito in un unico sito, limitando così il traffico sulle strade dei mezzi addetti al trasporto, l'occupazione dei suoli marginali e il ripristino della vegetazione naturale.

La zona prevista per il deposito viene ad occupare un'area di circa 4 ha in località Tavolieri, con un cumulo di forma ondulata così da simulare una configurazione collinare con altezze variabili da 2,5 a 3 m, per una larghezza di posa di circa 100 m.

La pendenza dei nuovi pendii dovrà essere dolce, in maniera da consentire la stesura del terreno vegetale senza problemi erosivi, dovuti al dilavamento delle acque meteoriche, durante la prima fase di inerbimento ed attecchimento delle essenze arbustive ed arboree.

Dove si prevede la piantumazione di essenze forestali occorre intervenire con un ispessimento dello strato vegetale, in maniera da consentire la corretta diffusione della base radicale degli alberi durante la loro crescita.

Le piante forestali consigliate sono specie autoctone, quali: pioppo tremulo, pino laricio, querce varie, faggio e castagno. Per la loro messa a dimora, come indicato al punto precedente, dovrà essere analizzato l'ambito circostante in maniera da realizzare una continuità vegetativa con il paesaggio esistente.

Di concerto con le autorità locali, nell'ambito della sistemazione finale a verde, si potrà valutare la possibilità di utilizzare alcune aree a fini sociali e ricreativi con sistemazioni a verde attrezzato.

6.3 OPERA DI PRESA CATACINO

6.3.1 La Traversa

La traversa, con soglia prevista alla quota 1 440.00 m s.l.m. viene a innalzare la quota attuale dell'alveo, pertanto si prevede il suo mascheramento provvedendo al rivestimento della soglia con masselli in granito silano, mentre sul lato di monte verranno sistemati i massi rocciosi provenienti dallo scavo medesimo dell'opera.

A protezione dalle erosioni a valle della traversa, si prevede un intervento di rinaturalizzazione torrentizia con la esecuzione di una rampa in pietrame costituita da grossi massi ciclopici intasati con calcestruzzo. I massi posati, sfalsati e a giacitura non regolare, sporgeranno per la metà del loro spessore dal piano di posa; gli spazi liberi tra masso e masso saranno finiti con l'intasamento di materiale di pezzatura ridotta.

Per consentire l'inserimento nell'ambito naturale, costituito da molti spuntoni di roccia affiorante, i muri laterali d'invito e la struttura dello sghiaiatore saranno rivestiti con pietrame a spacco di cava, con spessori di circa 20 cm.

6.3.2 Il Dissabbiatore

Il dissabbiatore è ubicato sul lato sinistro della traversa, dove viene ad utilizzare un naturale allargo dell'alveo in maniera da contenere lo scavo per il suo inserimento.

Per mitigare e contenere l'impatto del dissabbiatore nell'ambito naturale, si prevedono particolari interventi di rinaturalizzazione, quali: il rivestimento in sasso a spacco di cava del muro sottostante la soglia, il rivestimento in beola dei piani di camminamento e la posa di parapetti di protezione in legno di castagno trattato con impregnanti antifungivi.

Dovranno anche essere realizzati interventi di ingegneria ambientale per rinaturalizzare il ritombamento che maschera il dissabbiatore, che sarà poi ricoperto con uno strato di terreno vegetale inerbito con idrosemina potenziata di essenze erbacee ed arbustive e piantumato con cespugli arbustivi di essenze conifere autoctone.

Per garantire le scarpate dal dilavamento durante le fase di attecchimento, si consiglia di disporre sulle scarpate una georete che verrà fissata al terreno sottostante e ricaricata prima della semina con una stesura di 5-6 cm di terreno vegetale.

Il sentiero di accesso all'opera dovrà essere realizzato mediante l'impiego di pietre locali a formazione dei gradini, mentre il terreno laterale verrà contenuto e stabilizzato con l'esecuzione di tralicciate vive costituite da talee di salice ed ontano.

6.3.3 Pista di Accesso

Per contenere l'impatto non è stata prevista nessuna opera di attraversamento carrabile. Durante i periodi di morbida, quando il guado non è praticabile, il personale di servizio alla presa, accederà tramite una passerella pedonale costruita una decina di metri a monte del guado medesimo. La passerella sarà costituita da una struttura in travi in legno di larice, con un assito pedonabile e parapetto sempre in legno.

Le attuali condizioni della pista forestale sono discrete. La scarpa sul lato di monte, dove è scavata nel terreno detritico di copertura, ha subito nel tempo dei piccoli smottamenti che ora mostrano a nudo le zolle radicate, pertanto oltre ai piccoli interventi correttivi della livelletta, si prevede dove necessario i seguenti lavori di rinaturalizzazione:

- ?? riprofilatura della scarpata con una pendenza compatibile all'angolo di attrito del terreno, ed interventi idonei a favorire l'insediamento di una copertura vegetale;
- ?? ricarica dove necessario sulle scarpate di monte e sul rilevato di valle di terreno vegetale;
- ?? esecuzione di viminate con talee verdi di salice ed ontano;
- ?? semina potenziata di essenze erbacee ed arbustive autoctone.

La massicciata verrà sistemata per una larghezza di circa 2,5-3 m ponendo in opera uno strato di circa 15-20 cm di materiale proveniente dalla scavo della traversa, dalla galleria e dalla trivellazione del pozzo. Il materiale di scavo del pozzo verticale, essendo di pezzatura più piccola, verrà steso sovrastante al primo strato proveniente dagli scavi generici. Una rullatura finale consentirà con la frantumazione ed il costipamento degli inerti di avere una superficie carrabile nel pieno rispetto dell'ambiente naturale.

6.4 OPERA DI PRESA VIZANOLA

6.4.1 La Traversa

La traversa, con la bocca di presa orizzontale, viene ad inserirsi tra due spuntoni rocciosi ad un livello superiore all'attuale quota dell'alveo, pertanto si prevede il suo mascheramento rivestendo la soglia con masselli in granito silano, mentre sul lato di monte verranno sistemati i massi rocciosi provenienti dallo scavo medesimo dell'opera. La struttura della traversa è progettata al minimo dimensionale, vincolato solo dalle esigenze idrauliche dovute alla presenza della griglia di presa.

La natura rocciosa che caratterizza questo tratto dell'alveo del torrente Vizanola, non rende necessario interventi di protezione dalle erosioni a valle della traversa, per cui si prevede di mantenere integro l'aspetto attuale dell'alveo costituito essenzialmente dalla presenza di grossi massi ciclopici. Ad integrazione ed omogeneizzazione di questo assetto, verranno disposti altri massi posati sfalsati e a giacitura non regolare, antistanti la soglia di sfioro della vasca di sedimentazione.

Per consentire l'inserimento nell'ambito naturale, costituito da molti spuntoni di roccia affiorante, i muri laterali d'invito e la struttura dello sghiaiatore saranno rivestiti con pietrame a spacco di cava, con spessori di circa 20 cm. Le solette a vista verranno rivestite con beola, con le fughe listate con malta cementizia e trattate a spugna ruvida.

6.4.2 Il Dissabbiatore

Il dissabbiatore è ubicato sul lato sinistro della traversa, dove viene ad utilizzare un naturale allargo dell'alveo.

L'impiego di una sola vasca (a differenza della presa sul Catacino dove l'esigenza di contenerne l'altezza ha portato ad un sistema a vasche affiancate) è consentito dalla buona pendenza dell'alveo in questo tratto, che permette l'inalveazione dei condotti dissabbiatori al termine della vasca di sedimentazione.

Tutta l'area della prese è interessata da spuntoni di roccia affiorante, pertanto la struttura del dissabbiatore potrà essere inserita praticando scavi pressoché verticali con ridotte superfici da ritombare. Gli interventi di rinaturalizzazione e di ingegneria ambientale previsti per mitigare e contenere l'impatto del dissabbiatore, sono quelli già previsti per l'inserimento dell'opera di presa Catacino.

6.4.3 Pista di Accesso

Per accedere all'area in cui è ubicata l'opera di presa, viene utilizzato un sistema di piste forestali esistenti che permettono di giungere in prossimità dell'opera dopo un percorso boschivo che si svolge lungo il versante in sinistra del canale Vizanola.

Le piste verranno mantenute sul loro tracciato originale, provvedendo solo alla sistemazione del piano carrabile, con modeste variazioni della livelletta. Dato che la pista giunge solo in prossimità dell'opera, ad una quota più alta di alcune decine di metri, si accederà direttamente alla spalla destra della traversa tramite un tratto di ripido sentiero esistente.

Dato che la pista carrabile per contenere l'impatto sul sito, non consente di accedere alla presa, se non utilizzando il ripido sentiero, il personale di servizio accederà alle apparecchiature di manovra poste sulla sponda destra, tramite una passerella pedonale costruita sulla traversa. La passerella sarà costituita da una struttura in travi in legno di larice con un assito pedonabile e parapetto in legno.

Come previsto per l'opera di presa Catacino, la massicciata verrà sistemata per una larghezza di circa 2,5-3 m ponendo in opera uno strato di circa 15-20 cm di materiale proveniente dalla scavo della traversa, dalla galleria e dalla trivellazione del pozzo. Nel primo tratto di pista, interessata da profonde erosioni, si prevede la messa in opera di scoline trasversali in legno in maniera di consentire il mantenimento di una superficie carrabile, ma nel pieno rispetto dell'ambiente naturale.

6.5 CONDOTTA FORZATA

La condotta forzata, viene ad interessare un territorio che, per la sua morfologia e l'aspetto vegetativo, può essere suddiviso in due tratti ben distinti.

Il primo tratto interessa essenzialmente l'altopiano dei campi di S. Agata, dove il paesaggio riscontrabile è quello agrario. In quest'area, che si estende da quota 1.000 m s.l.m. fino a la quota di 1.300 m, si riscontrano insediamenti abitativi localizzati come quello di Cardeto e diversi casolari rurali costituiti da fabbricati di modeste dimensioni e da capannoni ad uso stalle per l'allevamento del bestiame.

La condotta forzata viaggerà interrata, attraversando per il lungo il territorio, fiancheggiando per quasi tutto il percorso una strada interpodereale a fondo sterrato che collega tra loro i vari insediamenti presenti sull'altipiano.

Per limitare l'estensione della superficie da recuperare, si raccomanda che in fase di appalto dei lavori, la committente richieda ai contrattisti l'adozione di tecnologie di scavo che consentano di ridurre al minimo la sede della trincea, con la conseguente riduzione dei rilevati laterali e con minori effetti di compattazione dovuti all'altezza dei cumuli di terreno.

La rinaturalizzazione di questa fascia di terreno dovrà tenere in particolare conto che, trattandosi per buona parte di terreno agricolo, per riportarlo nelle condizioni di fertilità vegetativa originale dovranno essere svolte con particolare attenzione e tempistica una serie di interventi:

- ?? scotico terreno per una profondità di 30-40 cm della fascia interessata ai lavori
- ?? accantonamento laterale del terreno vegetale, evitando di eseguire alti cumuli
- ?? scavo trincea con deposito laterale del materiale tenendolo separato dal primo
- ?? posa condotta
- ?? ritombamento e compattazione della trincea reimpiegando il terreno laterale
- ?? stesura del terreno vegetale di copertura arricchito con concimazione chimica

- ?? dissodatura del terreno compattato dall'accumulo dei materiali
- ?? riattivazione delle strade interpoderali
- ?? semina delle fasce non interessate dai campi agricoli.

Per il secondo tratto, il paesaggio viene sostanzialmente a mutare: lasciato alle spalle l'altopiano agreste di S. Agata, la condotta forzata scende fino al Vallone Carbone, poi, dopo un lungo tratto a mezza costa affiancando anche una strada interpoderale, con un ultimo tratto a forte pendenza, scende fino alla sponda destra della fiumara S. Agata, dove è ubicata la nuova centrale idroelettrica.

Vista la ridotta superficie occupata dai boschi di latifoglie e la stesura rada degli uliveti, si deduce che il danno apportato non sarà di entità rilevante, soprattutto se le attività con maggiore impatto (taglio alberi ed apertura nuove piste) verranno limitate allo stretto indispensabile: si raccomanda pertanto che in fase d'appalto dei lavori la committente richieda ai contrattisti l'adozione di tecnologie di scavo che consentano di ridurre al minimo la sede della trincea

In particolare, per l'ultimo tratto a forte pendenza con terrazzi coltivati ad ulivo, la movimentazione dei materiali dovrà avvenire mediante la messa in opera di un blondin (attrezzatura abituale nella posa di condotte su scarpate a forte pendenza) che colleghi il sottostante piazzale alla quota centrale alla sommità della condotta.

La rinaturalizzazione di questa fascia di terreno dovrà tenere in debito conto il tratto terrazzato che per riportarlo alle condizioni originali, dovranno essere svolte con particolare attenzione e tempistica una serie di attività:

- ?? montaggio blonden per il tratto finale della condotta
- ?? scotico terreno per una profondità di 30-40 cm della fascia interessata ai lavori
- ?? accantonamento laterale del terreno vegetale, evitando di eseguire alti cumuli
- ?? rimozione muretti a secco con recupero e stoccaggio dei massi rocciosi
- ?? scavo trincea con deposito laterale del materiale tenendolo separato dal primo
- ?? protezione con teli delle parti radicali degli ulivi laterali alla trincea di scavo
- ?? posa condotta
- ?? ritombamento e compattazione della trincea reimpiegando il terreno laterale
- ?? ricostruzione muretti a secco reimpiegando i massi accantonati
- ?? stesura del terreno vegetale di copertura arricchito con concimazione chimica
- ?? riprofilatura delle scarpate con riduzione della pendenza di scavo
- ?? utilizzo rivestimenti in pietra e piantumazioni a barriera vegetativa a mitigazione dell'attraversamento in ponte tubo del Vallone Carbone
- ?? idrosemina potenziata dove necessario e reintegrazione della macchia arbustiva
- ?? piantumazione di essenze arboree, castani ed ulivi a reintegrazione della vegetazione originale esistente prima dei lavori.

6.6 CENTRALE IDROELETTRICA

Il progetto prevede l'ubicazione della centrale in una piccola conca laterale alla fiumara S. Agata, sottostante ad un ripido costone lungo il quale è prevista la messa in opera della condotta forzata. Questa area è stata fortemente antropizzata dall'intervento dell'uomo:

esempio eclatante, il muro a costoloni in cemento armato che ha il compito di proteggere l'area dalle esondazioni della fiumara. Il terreno è coltivato essenzialmente ad agrumi con alcune piante di olivo.

La rinaturalizzazione comporterà la messa a dimora di vegetazione di specie litoranee, privilegiando quelle essenze sempreverdi che garantiranno la mitigazione anche nel periodo invernale. Si prevedono i seguenti interventi:

- ?? prevedere per il terrazzo dell'edificio centrale la messa in opera di una guaina di impermeabilizzazione del tipo ardesiato, con inerte verde chiaro;
- ?? le fioriere previste perimetralmente alla copertura dovranno essere munite di impianto di innaffiatura automatica;
- ?? l'area circostante la centrale dovrà essere in ghiaietto con cromia della fiumara;
- ?? eseguire un'area centrale a verde che si estenda perimetralmente alla zona dei quadri con piantumazioni di piantine arbustive (*Ginestra, Mirto, Oleandri*) e dove la lontananza dei cavi elettrici lo consente, essenze arboree (*Pino domestico, Oleandro, Olivo, Arancio e Limone*);
- ?? ricaricare con terreno vegetale i gabbioni e le scarpate del piazzale con idrosemina potenziata di essenze erbacee ed arbustive autoctone.

6.7 SERBATOIO DI RIMODULAZIONE ED IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE

L'insediamento dell'impianto di potabilizzazione, posto su di un alto terrazzo situato sulla sponda opposta degli insediamenti abitativi, per la sua ubicazione elevata, non sarà direttamente visibile, ma le apparecchiature verranno solo a ritagliare il primo piano di un orizzonte che vede sullo sfondo rilievi collinari ondulati interessati dai tagli biancastri di alcune cave di calcare. La posizione su terrazzo facilita quindi la mitigazione delle sagome emergenti delle apparecchiature, attraverso opportune barriere vegetative.

La rinaturalizzazione comporterà la messa a dimora di vegetazione di specie litoranee, privilegiando quelle essenze sempreverdi che garantiscono la mitigazione anche nel periodo invernale. Si prevedono le seguenti attività:

- ?? verifica progettuale dei livelli dell'impianto per valutare la possibilità di abbassare alcune strutture tecnologiche per favorirne il defilamento da alcuni punti di vista
- ?? scotico dell'area con accantonamento del terreno vegetale
- ?? esecuzione dell'impianto
- ?? operazioni di mimesi cromatica di alcuni dei volumi più significativi delle strutture
- ?? messa in opera del terreno vegetale con delimitazione delle aree a verde
- ?? idrosemina potenziata delle zone interne a verde, con piantumazioni di piantine arbustive (*Ginestra, Mirto, Oleandro*)
- ?? formazione delle barriere vegetative con la piantumazione di essenze arboree (*Pino domestico, Eucalipto, Carrubo, Oleandro, Olivo, Arancio e Limone*)

Quanto indicato in prima considerazione deve essere attentamente valutato in fase esecutiva; si dovranno analizzare con attenzione sia le tonalità del paesaggio, per le prescrizioni della mimesi cromatica delle strutture, che l'arredo vegetale da scegliere anche in funzione delle cadenze ambientali circostanti, con particolare attenzione alla direzione dei venti dominanti,

considerando anche i tempi di crescita vegetativa, da supplire ponendo in sito essenze in grado compiere in tempi brevi la loro funzione di barriera vegetativa.