



REGIONE CALABRIA
 DIPARTIMENTO LL.PP. ED ACQUE
 SETTORE IDROPOTABILE
 GESTIONE INTEGRATA RISORSE IDRICHE



PROGETTO ESECUTIVO

COMPLETAMENTO DELLO SCHEMA IDRICO DEL MENTA
 OPERE DI MITIGAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

PRESCRIZIONE N° 2

PIANO DI MONITORAGGIO

PROGETTO GENERALE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

REV. B

DATA:

REDATTO:

SORICAL S.p.A. - DIREZIONE TECNICA -

CONSULENZA:

GEOTECHNICAL

I PROGETTISTI:

Ing. Domenico Barrile

Arch. Luigi Giordano

Geom. Giuseppe Neri



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Fabrizio Bajetti



Prescrizione n° 2

PROGETTO GENERALE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

INDICE

Prescrizione n° 2.....	1
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
COMPONENTI AMBIENTALI.....	5
COMPONENTE ATMOSFERA	5
Stato Attuale.....	5
Temperatura Atmosferica.....	7
Precipitazioni.....	7
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	9
Risorse idriche del sistema Menta.....	9
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO.....	11
Inquadramento geologico	11
Sismicità dell'area	13
Caratterizzazione geomorfologica e geotecnica.....	15
Caratteristiche Geopedologiche	23
Analisi degli impatti	23
COMPONENTI VEGETAZIONE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	26
Premessa.....	26
Vegetazione e Flora.....	26
Fauna	29
Ecosistemi	35
COMPONENTI RUMORE E VIBRAZIONI.....	36
Impatti rumore.....	36
Vibrazioni.....	36
COMPONENTE SALUTE PUBBLICA E AMBIENTE SOCIALE.....	38
COMPONENTE PAESAGGIO	39
Configurazioni Paesaggistiche	39
Inserimento paesaggistico delle opere.....	41
Il monitoraggio del paesaggio	50
COMPONENTE STATO FISICO DEI LUOGHI, AREE DI CANTIERE E VIABILITÀ.....	51
Il monitoraggio delle aree di cantiere.....	51
COMPONENTE RIFIUTI - ROCCE E TERRE DA SCAVO	51

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale istituita presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, nella seduta del 10 maggio 2005, nell'esprimersi sulla compatibilità ambientale dell'opera in esame ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 20 agosto 2002 n°190, ha condizionato il proprio parere positivo all'ottemperanza di prescrizioni, alcune di carattere generale, altre relative alle singole opere da realizzare.

Tra queste ultime, la Prescrizione N°3 richiede testualmente che: **"Il Proponente dovrà predisporre il Progetto Generale di Monitoraggio Ambientale secondo le Linee Guida redatte dalla Commissione Speciale VIA ed attuarlo immediatamente per le parti influenzate dalle opere già realizzate.**

OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene alle fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Nel caso particolare dello schema idrico del Menta, lo stato dell'arte non consente ormai di effettuare delle rilevazioni dei parametri ambientali per le fasi *ante-operam* e durante la realizzazione dell'opera su una parte sostanziale delle

opere che sono oggi già realizzate. Per tale motivo si assume quale riferimento per il confronto dei dati raccolti durante la fase di monitoraggio l'insieme dai dati riportati dalla ELC nel SIA per la fase *ante operam*, come quadro di riferimento per lo stato attuale si effettuerà una raccolta dati di dettaglio all'inizio del piano di monitoraggio. Tale insieme di dati sarà assunto quindi come riferimento e base di confronto per i dati raccolti durante il periodo di monitoraggio.

Per le opere in fase di realizzazione, invece, si procederà, immediatamente dopo l'approvazione del presente piano, alla esecuzione del monitoraggio ambientali secondo le fasi canoniche dell'*ante operam*, durante la realizzazione, e del *post operam*.

La durata del monitoraggio è prevista di cinque anni.

STRUTTURA ORGANIZZATIVA.

La struttura organizzativa sarà formata da un Responsabile Ambientale con i compiti e le competenze previste nelle Linee guida per il progetto di Monitoraggio Ambientale, e dai seguenti professionisti con competenze specialistiche:

Botanico

Agronomo

Dottore in Scienze forestali

Biologo

Entomologo

Ittiologo

Erpetologo

Ornitologo

Inanellatore Istituto Nazionale della Fauna Selvatica e collaboratore

Teriologo

Mammologo

Ecologo-pedologo

Esperto in acustica

Dottore in Scienze Statistiche

Per le competenze su riportate l'Ente Gestore si avvarrà di professionalità esterne al momento non individuabili perché sarà necessario procedere ad affidamento dell'incarico mediante gara ad evidenza pubblica.

La raccolta di immagini fotografiche e le ispezioni periodiche verranno eseguite direttamente dal personale dell'Ente Gestore.

COMPONENTI AMBIENTALI

Nello Studio d'Impatto Ambientale, nelle fasi di progettazione definitiva ed esecutiva e nella fase di esercizio, sono state identificate le componenti ambientali con le quali le opere in progetto interferiscono e che richiedono un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree.

Sono state considerate le componenti eco-sistemiche, naturalistiche ed antropiche interessate, le interazioni tra queste ed il sistema ambientale, preso nella sua globalità:

- a) **Atmosfera:** qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica.
- b) **Ambiente idrico:** acque sotterranee e acque superficiali.
- c) **Suolo e sottosuolo:** intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico.
- d) **Vegetazione, flora, fauna:** formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali.
- e) **Ecosistemi:** complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti.
- f) **Rumore e vibrazioni:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano.
- g) **Paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.
- h) **Stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità.**
- i) **Ambiente sociale.**
- j) **Rifiuti – Rocce e terre di scavo.**

COMPONENTE ATMOSFERA

Il piano di monitoraggio della componente deriva dall'analisi dello stato attuale e degli impatti, intendendo per impatto sull'atmosfera le modificazioni indotte dalle opere in progetto sulle condizioni meteo-climatiche dell'area di interesse e sulla qualità dell'aria.

Stato Attuale

La regione interessata dalle opere di accumulo, captazione, derivazione, regolazione e utilizzo delle risorse idriche –destinate a soddisfare anzitutto i fabbisogni idropotabili dell'area di Reggio Calabria e quindi per la produzione di energia idroelettrica– è localizzata nella parte meridionale del Massiccio dell'Aspromonte e presenta versanti esposti al Mare Ionio ed allo Stretto di Messina.

Il territorio in cui si trova il bacino di accumulo si sviluppa a quote superiori ai 1.300 metri

s.l.m. e raggiunge il punto più elevato in corrispondenza della sommità di Montalto (detto anche Monte Cocuzza) che con i suoi 1.955 metri s.l.m. rappresenta la cima più alta dell'Aspromonte.

L'orografia è costituita da rilievi dalle forme relativamente dolci alle altitudini maggiori e dalla morfologia aspra nelle fasce a quote intermedie dove le valli, incise profondamente, sono occupate da corsi d'acqua a regime torrentizio che verso valle assumono i caratteri tipici delle "fiumare". La modesta distanza che separa le fasce altimetriche più elevate dalle esigue pianure litoranee, l'accentata acclività dei profili longitudinali e quella, ancor più elevata, delle sezioni trasversali, conferisce una risposta idraulica immediata ai bacini imbriferi, per cui gli alvei risultano caratterizzati da deflussi idraulici minimi o nulli durante la lunga stagione arida e vanno incontro ad eventi di piena che possono assumere caratteri molto violenti, con non rari fenomeni di esondazione, in occasione di piogge intense e prolungate.

Le condizioni climatiche sono fortemente influenzate dalla posizione geografica, al centro del Mediterraneo e alla latitudine di 38°-39° N, dalla esposizione dei versanti -in particolare dal fatto che l'estremità meridionale della Calabria si pone a cavallo fra il versante ionico e il tirrenico e si apre contemporaneamente allo Stretto di Messina- e dall'orografia montana, per cui vanno soggette a marcati contrasti per l'influenza di venti provenienti, di volta in volta, dai quadranti meridionali e dal continente africano, o dal Mediterraneo occidentale e nord occidentale.

Il clima è di tipo marittimo-montano, caratterizzato dall'avvicendamento di inverni piovosi e freddi, con precipitazioni anche molto intense, generalmente estese da Ottobre a Marzo, cui seguono stagioni estive con piogge scarse, talvolta mensilmente assenti, e temperature più miti. Durante i mesi invernali e in corrispondenza delle zone più elevate, a partire dai 1.200 metri di altitudine, si verificano anche precipitazioni solide, con permanenza al suolo del manto nevoso che può protrarsi fino a primavera inoltrata. La fusione delle nevi e le precipitazioni liquide alimentano anche la circolazione sotterranea che da origine a stillicidi e piccole sorgenti che contribuiscono a mantenere attivo il pur modesto flusso idrico sui letti dei corsi d'acqua torrentizi posti alle altitudini più elevate, anche nella stagione non piovosa.

Le stazioni meteorologiche più significative per l'area in esame sono essenzialmente tre e, pur non essendo comprese entro il bacino idrografico sotteso dallo sbarramento, hanno comunque una collocazione importante ai fini degli studi idrologici dal momento che il bacino del Torrente Menta, su cui è stato realizzato lo sbarramento, si trova compreso quasi per intero nel triangolo virtuale che collega le tre stazioni. Si tratta della stazione termo-nivo-pluviometrica di Gambarie, ubicata all'altitudine di 1.300 metri nell'alto bacino della Fiumara di Gallico che si articola sul versante occidentale dell'Aspromonte, di quella pluviometrica di Croce Romeo, posta a quota di 1.350 metri sulla linea di displuvio fra il bacino della Fiumara di S. Agata, che scorre sul versante occidentale, e quello della Fiumara di Melito o Tuccio che

si articola sul versante meridionale, ed infine della stazione pluviometrica del Santuario di Polsi (786 metri s.l.m.) ubicata nell'alto bacino della Fiumara Bonamico, sul versante ionico orientale.

Dette stazioni appartengono alla rete controllata dal Servizio Idrografico ed Oceanografico Italiano, sezione di Catanzaro.

Temperatura Atmosferica

La sola stazione meteorologica in cui sono reperibili informazioni termometriche è la stazione di Gambarie la quale, per prossimità di ubicazione, altitudine e posizione geografica, può considerarsi sufficientemente rappresentativa anche per il bacino del Menta. I dati termici registrati sono riportati qui di seguito:

Stazione di Gambarie: Temperature Medie Atmosferiche (°C)

Mesi	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
T_m	2,1	2,7	3,9	6,8	11,9	16,0	17,3	17,8	14,8	10,6	7,1	4,2	9,6
T_{m(max)}	4,3	5,4	6,7	10,3	16,0	20,5	22,1	22,7	19,2	14,1	10,2	5,3	13,1
T_{m(min)}	0,1	0,1	1,1	3,5	7,8	11,4	12,4	12,4	13,1	10,4	7,0	4,0	6,9

T_m = temperatura media mensile ; **T_{m(max)}** = media delle temperature massime ; **T_{m(min)}** = media delle temperature minime (Periodo di Riferimento 1965-1973)

Dalla tabella si nota che i mesi più caldi dell'anno sono Luglio e Agosto, quando la temperatura media supera i 17 °C con valori medi della temperatura massima oltre i 22 °C, mentre quelli più freddi sono Gennaio e Febbraio con temperature medie di 2÷3°C e valori medi delle temperature 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.

Precipitazioni

Le precipitazioni medie annuali dell'Aspromonte sono più elevate della media italiana e sono caratterizzate da una marcata stagionalità, con eventi di notevole intensità.

Il carattere delle precipitazioni è influenzato dal settore di provenienza delle correnti, per cui quelle orientali e sud orientali provocano piogge a carattere temporalesco, brevi e intense, mentre quelle di provenienza occidentale sono di tipo orografico ed hanno frequenza e persistenza maggiore.

Il periodo più piovoso è il semestre da Ottobre a Marzo quando, mediamente, giunge al suolo circa il 78% del totale annuo delle precipitazioni, mentre nei mesi più asciutti, da Aprile a Settembre, le precipitazioni si aggirano intorno al 22%.

I mesi mediamente più piovosi sono Dicembre e Gennaio, mentre durante la stagione siccitosa, l'assenza di pioggia si può verificare da Giugno ad Agosto, ma raramente per due mesi consecutivi.

Precipitazioni Medie nelle Stazioni di Gambarie e Croce Romeo

GAMBARIE

Mesi	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pm	309	195	181	118	85	46	29	34	88	185	227	286	1783
Pmax	586	558	365	228	211	252	87	134	280	1120	505	659	2759
Pmin	95	20	8	13	14	0	0	0	6	29	29	45	1275
Gp	17	13	13	9	7	4	3	3	7	10	13	17	116

CROCE ROMEO

Mesi	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pm	266	183	175	105	74	39	24	31	80	181	231	284	1673
Pmax	789	585	417	295	274	170	141	145	244	1120	755	1006	2794
Pmin	81	28	6	4	3	0	0	0	4	14	34	60	961
Gp	15	12	12	8	6	3	2	3	6	9	12	16	104

SANTUARIO DI POLSI

Mesi	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pm	371	271	238	122	72	30	14	26	80	217	299	363	1997
Pmax	1132	974	943	424	413	151	67	161	567	1534	1410	1903	3754
Pmin	62	49	1	11	0	0	0	0	1	10	24	28	896
Gp	15	12	12	9	6	3	2	3	6	10	12	16	105

Nota: le precipitazioni sono espresse in mm; Gp= numero di giorni di pioggia

In relazione ai sopra descritti valori delle temperature e delle precipitazioni, è possibile prevedere modificazioni assai modeste sulle condizioni atmosferiche locali. Infatti, anche trascurando che al di sopra di una certa altitudine (**h**) e di una certa piovosità (**p**) come del resto accade alle medie latitudini quando si ha $h/p \leq 1$, l'atmosfera possiede una sensibile inerzia termo-climatica, va considerato che il bacino lacustre andrà ad inserirsi in un ambito fisiografico dove già si ha una piovosità media annua molto elevata (**Pm>1750**) distribuita in ben 116 giorni piovosi, per cui non è ipotizzabile che l'acqua invasata nel bacino di accumulo produca effetti climatici degni di attenzione e in ogni caso, date le ridotte dimensioni dello specchio d'acqua rispetto a quelle del bacino idrografico, l'impatto può considerarsi molto modesto.

A livello macroscopico dunque l'impatto sulla componente climatica dell'atmosfera è praticamente nullo.

Per la rilevazione dei parametri climatici è in uso dal 2003 la centralina meteo della Diga del Menta, tale centralina, posizionata sul coronamento della Diga, è mod. LASTEM MW 6010 dotata delle seguenti apparecchiature:

- Taco-gonioanemometro, sensore combinato velocità e direzione del vento;
- Termogoniometro con schermo antiradiante a ventilazione naturale;
- Pluviometro inox con imbocco da 333 cmq a riscaldamento termostato con

risoluzione 0,2 mm

- Radiometro globale a termopila in classe 1, campo di misura 0...1500 Wm²;
- Evaporimetro automatico in classe A;
- Barometro compensato in temperatura;
- Centralina di acquisizione-elaborazione dati meteo a 10 ingressi.

La stazione rileva i seguenti parametri:

- Temperatura [°C]: una misura ogni ora e restituisce la temperatura media sulle 24 ore, la temperatura massima e quella minima giornaliere;
- Umidità relativa [%]: una misura ogni ora e restituisce la Umidità relativa media sulle 24 ore, la Umidità relativa massima e quella minima giornaliere;
- Pressione atmosferica [KPa]: una misura ogni ora e restituisce la pressione atmosferica media sulle 24 ore, la pressione atmosferica relativa massima e quella minima giornaliere;
- Direzione e Velocità del Vento [m/s]: vengono rilevate ogni 5 secondi e viene fornita una velocità media oraria, una media nelle 24 ore, una velocità massima e una minima giornaliere;
- Evapotraspirazione [mm]: viene rilevata una misura ogni ora e restituito un totale giornaliero;
- Pioggia [mm]: viene rilevata una misura al minuto e restituita la pioggia cumulata ogni ora.

Tali misure verranno rilevate in continuo per tutta la durata del monitoraggio.

Con riferimento alla qualità dell'aria, i parametri che più frequentemente sono presi in esame sono relativi alla presenza di processi di combustione (in particolare di idrocarburi). Dal momento che in tutto lo schema idrico preso in considerazione non si prevedono opere che utilizzino processi di combustione, l'impatto su tale componente è da considerarsi nullo, pertanto non si provvederà ad effettuare alcun monitoraggio in tal senso.

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Risorse idriche del sistema Menta

Il Sistema Idrico Menta, che originariamente interessava i corsi superiori di vari torrenti del versanti meridionale ed occidentale dell'Aspromonte, è stato drasticamente ridimensionato ed attualmente comprende soltanto il bacino idrografico del Torrente Menta, affluente di destra della Fiumara Amendolea, le cui acque saranno raccolte in un serbatoio la cui struttura di sbarramento è ultimata già da alcuni anni.

I dati di portata utilizzati per la progettazione della diga furono a suo tempo ricavati da una stazione idrometrografica in funzione sul torrente Amendolea. Tali dati, purtroppo, risultano dispersi.

Quindi, in assenza di misure dirette, si è fatto riferimento ai dati della stazione idrometrica di Scifà, sul Torrente Vasi, il cui bacino è adiacente a quello del Menta.

Le osservazioni idrometriche sono state eseguite per 13 anni, dal 1953 al 1965, con misurazioni di portata giornaliera.

Da tali osservazioni risulta che il periodo di morbida generalmente dura sette mesi, da Novembre a Maggio, con valore medio mensile massimo in Aprile ($2,00 \text{ m}^3/\text{s}$), e il periodo di magra si estende mediamente per quattro mesi, da Luglio a Ottobre, con minimo medio mensile in Agosto ($0,18 \text{ m}^3/\text{s}$). Il mese di Giugno si può ritenere di transizione.

Quasi l'87% dei deflussi medi annuali è concentrato nei sette mesi di morbida; il mese di Febbraio mostra il valore di portata mensile più elevato ($4,31 \text{ m}^3/\text{s}$). E' da notare che durante il periodo di magra il deflusso si riduce notevolmente ma non si interrompe.

Le osservazioni idrometriche dei corsi d'acqua presi in considerazione, sia quelle discontinue e scarsamente affidabili sul Menta e sull'Amendolea, sia i dati giornalieri di portata disponibili per il Vasi a Scifà, nei 13 anni di misure, non forniscono elementi significativi per eventi eccezionali. Da questi ultimi dati si può, comunque, osservare che gli eventi di piena più importanti sono presenti, generalmente, nel periodo da Novembre a Maggio.

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.

Dai rilevamenti riportati dagli annali del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano si sono ricavati alcuni dati che potrebbero fornire qualche informazione sul trasporto torbido.

In particolare per il Torrente Menta le acque appaiono, generalmente, quasi prive di torbidità. Si può ritenere, quindi, che il trasporto solido, sia in sospensione che per trascinamento, si verifichi, in massima parte, in occasione di eventi meteorici di particolare intensità.

L'attività di monitoraggio prevista per gli aspetti idrologici e di qualità dell'acqua è la seguente:

- le misure di livello all'interno del serbatoio consentiranno, dalla curva altezza-volume, e dal confronto con le quantità d'acqua rilasciate o prelevate, di ricavare una misura indiretta dell'apporto idrico da monte. Tali misure verranno condotte con cadenza prefissata con strumentazione installata sulla diga;
- le misure di portata a valle della diga verranno rilevate con l'uso di una stazione idrometrografica in progetto che verrà installata nel tratto a valle della Diga prima della confluenza con l'Amendolea.

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.

Applicando le metodologie esistenti per la determinazione di un indice di qualità ambientale delle acque (Nicosia e alt., 1995) si deduce che le acque in esame sono eccellenti, adatte per usi di alto valore “potabile, itticolo o diversione” (acque di Classe 1).

La mancanza di fonti inquinanti in tutto il tratto montano dell’Amendolea e particolarmente sul bacino del T.Menta, porta a concludere che le acque sono di alto pregio, e la loro 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.

I parametri chimico-fisici saranno rilevati, con strumentazione adeguata, a monte dell’impianto di potabilizzazione per tutta la vita dell’opera.

Un monitoraggio indiretto degli effetti delle opere sul regime idrico sotterraneo potrà essere ricavato dallo studio delle portate intercettate nella galleria di derivazione. Infatti le venute spontanee lungo il tracciato della galleria di derivazione saranno captate e convogliate ad un serbatoio di accumulo. La misura di tali portate, effettuate con un venturimetro posto all’ingresso del serbatoio, e l’analisi del loro andamento nel tempo consentiranno di determinare eventuali variazioni indotte dalle opere sul sistema idrico sotterraneo dell’intorno dell’invaso.

COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Inquadramento geologico

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

- a) la zona comprendente la diga sul T. Menta, la galleria di derivazione, il pozzo piezometrico e la condotta forzata, è caratterizzata da un substrato geologico costituito nella sua quasi totalità da formazioni cristalline metamorfiche di età paleozoica;
- b) la zona comprendente la centrale idroelettrica e le opere annesse, il serbatoio di demodulazione, l’impianto di potabilizzazione e la rete di distribuzione, condotte e serbatoi compresi, nonché le aree di interesse agricolo – urbanistico - industriale è invece dominata dalla presenza di formazioni sedimentarie cenozoiche e neozoiche (Miocene-Pliocene-Pleistocene-Olocene).

Le formazioni cristalline (metamorfite e intrusioni acide) sono riferite al Paleozoico ma la loro messa in posto, attraverso processi orogenetici di trasporto in falda, è cominciata nel periodo

compreso tra la fine dell'Eocene e il Miocene, attraverso un complesso movimento tettonico ancora attivo che vede il Blocco Calabro - Peloritano avanzare verso l'avampaese africano. Nell'ambito del cristallino è possibile riconoscere diversi complessi, contraddistinti da analogie nella successione stratigrafica e nella tettonica.

Il complesso presente nell'Aspromonte è denominato Complesso Calabride e può essere a sua volta suddiviso in una serie di falde che presentano un grado di metamorfismo tanto più accentuato quanto più si procede verso la parte alta del complesso. Sono distinguibili almeno quattro falde, così denominate dal basso verso l'alto:

- Falda di Longi, composta da semiscisti filladici, conglomerati, arenarie, calcari e flysch del Lias–Eocene;
- Falda di Galati formata soprattutto da filladi con intercalazioni di calcari di scogliera del Malm–Cretacico;
- Falda di Castagna, in cui le filladi sono associate a scisti quarzoso-feldspatici;
- Falda dell'Aspromonte, costituita da graniti, gneiss e micascisti ("Formazione kinzigitica").

Nella zona compresa tra i 1.500 metri di altitudine e i 300-350 metri, in cui ricadono diga, opere di derivazione e galleria, 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. Le filladi della falda di Galati affiorano circa 10 km a Sud e a Sud–Est del bacino del Menta, mentre piccole intrusioni granitoidi sono state osservate a circa 10 km di distanza dall'area di studio.

Per quanto riguarda invece la zona interessata dalla centrale idroelettrica e da tutte le altre opere a valle (tutte situate al di sotto della quota di 340 metri s.l.m.) il contesto geologico è 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.

I terreni pliocenici sono invece rappresentati da sabbie, arenarie, calcareniti e conglomerati a piccoli ciottoli, di colore grigio–bruno-giallastro, localmente a stratificazione incrociata. Intercalazioni di silts argillosi si trovano spesso nei livelli superiori. Le sabbie e le arenarie diventano arcose in prossimità dell'antica linea di costa.

I terreni pleistocenici sono costituiti da conglomerati bruno–giallastri e da sabbie arcose a grana da media a grossolana, generalmente ricoperti da un suolo sabbioso bruno-rossastro. Infine, i terreni pleisto-olocenici dominano i depositi di litorale e il fondovalle delle varie fiumare, anche sotto forma di terrazzi alluvionali sovrapposti. Detti depositi sono costituiti da

un misto granulare di sabbie,ghiaie e ciottoli fortemente addensato ma non cementato, mentre il talweg attivo presenta gli stessi materiali sotto forma di alluvioni mobili, ovviamente attuali.

Sismicità dell'area

Tutti i terremoti registrati nella regione hanno avuto origine da strutture tettoniche collocate nell'Arco Calabro Peloritano e, particolarmente, da quelle che controllano il graben dello Stretto di Messina, il bacino tettonico di Reggio e il graben del Mesima, dalle strutture che generano gli allineamenti Bagnara – Palmi - Gioia Tauro e S. Eufemia – Sinopoli – Calanna, ed in misura più modesta dalle strutture dell'arco esterno (Bacino di Spartivento, Ferruzzano). Pertanto, i fuochi sismici e i relativi epicentri si trovano piuttosto distanti e le vibrazioni generate dalle onde sismiche che da essi si dipartono raggiungono l'entroterra aspromontano dopo aver subito un sensibile smorzamento.

Del resto è noto che, circondato dalle faglie che lo delimitano rispetto al graben dello Stretto di Messina, dalle fosse tirreniche e dalle faglie e linee tettoniche che passano per Capo Vaticano e la Limina, il massiccio dell'Aspromonte rappresenta un blocco rigido all'interno del quale nessuna struttura importante risulta attiva, anzi i segni del tettonismo all'interno del blocco sono di età antica e attualmente cicatrizzati.

Si può perciò asserire che, per quanto riguarda la sismicità dell'intera zona interessata dalle opere principali dello schema idrico del Menta (diga, galleria, condotta forzata ed opere connesse) l'antico tettonismo interno al massiccio non ha più un preciso significato in relazione con le attività sismiche, e lo stesso massiccio nel suo insieme può essere considerato una massa rigida e "stabile" contro la quale i movimenti sismici, generati dalle strutture tettoniche sopra definite, vanno a smorzarsi perdendo una parte importante della loro energia distruttiva.

All'arco calabro-peloritano è correlabile la serie di faglie con andamento principale SW-NE, di età in massima parte post-calabriana (basso Pleistocene) cui sono riferibili i sismi catastrofici che hanno colpito la Calabria meridionale (dalla Piana di Gioia Tauro a Soriano) nel 1783 e nel 1894, del Golfo di S. Eufemia del 1905 e di Messina-Reggio del 1908. Tutti questi sismi hanno avuto una profondità ipocentrale di 8-10 km ed una distribuzione delle isosiste marcatamente allungata parallelamente all'arco, ossia in direzione SW-NE.

Dalla situazione appena esposta si può dedurre che l'Aspromonte centrale dove si colloca l'area del Menta, benché sia contornato da faglie attive, resti al di fuori delle zone di massimo risentimento delle scosse sismiche.

L'esame degli eventi storici, per quanto lacunose ed incerte siano le notizie per l'Aspromonte, conferma questa ipotesi, e cioè che la zona centrale del massiccio dell'Aspromonte si comporta da blocco rigido che tende ad assorbire le sollecitazioni provenienti da Ovest e

Nord-Ovest e, in ogni caso, il fattore di assorbimento in direzione NW - SE è nettamente superiore a quello in direzione SW-NE.

La sismicità dell'area direttamente interessata dalle opere del Menta e la conseguente valutazione del rischio sismico a cui esse sono sottoposte è stata studiata in dettaglio con particolare riferimento alla Diga sul Menta e opere annesse (sfioratore, gallerie di scarico, opera di presa, etc.). Allo scopo inoltre di avere dati strumentali validi non solo per la zona della diga ma anche per quella comprendente il resto delle opere, dal 1989 è stata installata nelle casa di guardia della diga una rete sismica di controllo che registra le caratteristiche dei microsismi naturali e di quelli indotti dalla presenza dell'invaso. La rete consiste attualmente di 5 stazioni periferiche unidirezionali, per la ricezione della sola componente verticale, e di una stazione centrale tridirezionale, che riceve le componenti orizzontali e la verticale. Purtroppo le varie sospensioni dei lavori occorse durante il periodo di attività hanno determinato interruzioni nella continuità della gestione della rete sismica e, conseguentemente, nella manutenzione della delicata strumentazione elettronica.

Vale la pena di ricordare che, in tutto il periodo di monitoraggio, solo un microsisma ha raggiunto una magnitudo di circa 4, mentre la media generale degli altri eventi microsismici si è mantenuta intorno ad un valore di magnitudo 2.7-2.8.

Per quanto riguarda invece il rischio sismico delle opere ancora da costruire, ubicate tutte a valle della Diga del Menta, si deve evidenziare che ricadono nella zonizzazione sismica che caratterizza la Calabria Meridionale e la Sicilia Orientale.

Si tratta di un territorio che la legislazione vigente (L.64/74 e O.P.C.M. n.3274/2003 e s.m.i.) classifica ad alta sismicità, e cioè come Zona 1 dove si possono avere valori di accelerazione al suolo $a_g = 0,35$ (ex zona di 1° categoria, con $S=12$).

In tale zona possono verificarsi eventi sismici di intensità e pericolosità tra le più elevate dell'intero territorio nazionale, sia nella Scala Richter che nella Scala Mercalli (MCS).

È opportuno ricordare che le considerazioni espone nel SIA sul rischio sismico relative alla diga del Menta sono state debitamente utilizzate nella progettazione esecutiva del resto delle opere, la cui ubicazione rientra appunto nell'area caratterizzata dalla sismicità sopra definita.

E' da evidenziare che alla luce dei risultati degli studi e della modellazione eseguiti, a suo tempo sono state apportate alcune modifiche importanti nella sezione del corpo diga, aumentandone la larghezza in fondazione (e conseguentemente il volume) e migliorandone sia i criteri di selezione dei materiali e sia le modalità di stesura e compattazione degli stessi, il tutto a vantaggio di una maggiore garanzia di stabilità e sicurezza.

Per le opere in calcestruzzo all'aperto (opera di presa, di deviazione, sfioratore, etc.) sono stati aumentati i volumi di calcestruzzo ed i relativi ferri di armatura, mentre gli scavi finali in roccia sono stati rinforzati e stabilizzati adottando i migliori criteri in uso nella Meccanica delle Rocce.

Caratterizzazione geomorfologica e geotecnica

L'area su cui si articola l'intero schema idrico del Menta è stata suddivisa in quattro zone geomorfologiche.

La prima zona geomorfica, è arealmente predominante e, dal punto di vista delle opere, la più importante. Essa si sviluppa sia nella parte alta del sistema (dai 1.500 metri s.l.m. ai 1.330 metri 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 ed i relativi collegamenti, e sia nella parte relativamente più bassa (da quota 1.150 m a quota 340 m s.l.m. circa) dove le opere consistono sostanzialmente nella parte finale della condotta forzata.

La seconda zona geomorfica è quella dei Campi di Sant'Agata, arealmente più limitata rispetto alla precedente e interessata parzialmente dalla sola condotta forzata. Essa si sviluppa con andamento poco acclive tra i 1.300 m s.l.m. ed i 1.100 m s.l.m. e comprende praticamente quasi 5.400 m della condotta forzata, dallo sbocco della galleria scavata nel massiccio del Monte Cendri al Vallone Carbone. Questa seconda zona è intermedia alla prima e presenta, nel prolungamento verso SO del medesimo altopiano, una piccola appendice morfologicamente simile, compresa tra la contrada Martorano e il M. Ulis, anch'essa interessata da un tratto di condotta forzata lungo circa 700 m.

La terza zona geomorfica ha estensione più limitata rispetto alle altre due, e comprende la centrale idroelettrica con le opere annesse, il serbatoio di demodulazione, l'impianto di potabilizzazione ed i primi chilometri della condotta adduttrice dell'acqua potabilizzata, prima della divisione nei due tronchi che si diramano a nord e a sud di Reggio Calabria. L'area si articola tra il fondovalle della Fiumara Sant'Agata ed il suo versante sinistro, tra quota 340 m e quota 200 m circa, ed è caratterizzata da depositi alluvionali stabilizzati, depositi d'alveo e sedimenti di terrazzo.

La quarta zona geomorfica comprende tutte le opere di distribuzione dell'acqua potabile (condotte e serbatoi) appartenenti all'acquedotto Menta Costiero, e 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.

Prima Zona Geomorfica

Bacino del Torrente Menta

L'alto bacino del torrente Menta è caratterizzato da aree che, poco acclivi in prossimità degli spartiacque, assumono acclività maggiore sui versanti. Si nota una sola area con processi erosivi diffusi arealmente e modesti episodi di soliflusso superficiale (creep) in piccole zone prossime all'alveo del torrente. L'alto bacino del Torrente Placa (principale affluente del T. Menta) presenta invece versanti moderatamente acclivi in prossimità dello spartiacque, interessati da processi erosivi in atto ed in espansione, dovuti essenzialmente alla elevata

pendenza degli alvei e allo scalzamento delle sponde, con tendenza all'espansione del fenomeno verso monte. È questo l'unico caso di un certo interesse nell'intero bacino sotteso dalla diga sul Menta.

Nel loro insieme i versanti hanno caratteristiche morfologiche che indicano una sostanziale stabilità e la sola attività gravitativa degna di nota consiste in un episodio sviluppatosi tra quota 1570 m e l'alveo del torrente, con tendenza ad una relativa espansione sino ad un'altitudine di circa 1700 metri, al di sopra della quale si sviluppano solo fenomeni di alterazione cumulativa e di bioclastismo.

Per quanto riguarda il tipo di *reticolo idrografico, la sua gerarchizzazione e la densità di drenaggio* la condizione attuale è da considerarsi praticamente stabile a causa della lentissima evoluzione geomorfica derivante dall'assenza di processi morfogenetici ad evoluzione rapida.

I più significativi *processi geomorfologici in atto* nel bacino del T.Menta si riferiscono a:

- disgregazione fisica di tipo crio-termoclastico, ed alterazione chimica dei settori con substrato roccioso affiorante;
- soliflusso superficiale (creep);
- accrescimento degli accumuli detritici per fenomeni gravitativi;
- trasporto solido in alvei torrentizi;
- sedimentazione clastica fine e biogenica.

Il primo processo dovuto sostanzialmente alle escursioni termiche e all'acqua, trasforma la roccia compatta in sabbione di alterazione e poi in suolo pedogenetico più o meno evoluto, con azione lenta, ulteriormente rallentata dalla copertura vegetale. Nel territorio esaminato non è stato osservato alcun episodio di dissesto riferibile direttamente a questo fenomeno.

Il soliflusso superficiale interessa in genere spessori modesti dei terreni di copertura, generatisi attraverso i processi chimico-fisici definiti in precedenza, e può manifestarsi in tutti i bacini dove la pendenza supera determinati valori limite. In genere non comporta danni alla copertura detritica, né mostra evidenze di evoluzione verso processi a maggiore azione morfogenetica.

L'accrescimento gravitativo di accumuli detritici è collegato alla presenza di aree in cui il substrato è particolarmente alterato e degradato, e il pendio assume inclinazione superiore all'angolo di riposo dei litotipi. Mostra sviluppo essenzialmente areale, spesso connesso con periodi di particolare attività idro-pluviometrica, e produce accumuli di clasti di varia pezzatura che si concentrano ai piedi dei versanti al cambio di pendio, a volte evolvendosi verso processi di dissesto. Raramente mostra coalescenza con aree simili e, nell'insieme, è scarsamente diffuso.

Il trasporto solido in alvei torrentizi si esplica stagionalmente, interessando quantità di materiale generalmente modeste. Solo occasionalmente ed in particolari settori degli alvei raccoglie sufficiente energia per interessare blocchi di grandi dimensioni. Sempre in quantità modeste si rinvengono accumuli torrentizi sotto forma di barre e di argini temporanei nella parte in cui i corsi d'acqua raggiungono le piane alluvionali, mentre i depositi sono assenti in dove l'alveo è impostato direttamente su substrato lapideo.

La sedimentazione clastica fine e biogenica si manifesta in casi isolati, nella parte alta del bacino del T. Menta ed è collegata a particolari condizioni meteorologiche e morfologiche che favoriscono l'accumulo di acque stagnanti in piccole pozze. Sono l'unico esempio di aree a deposizione di materiali fini in parte di origine biogenica e sono indicatori della raggiunta stabilità geomorfologica di un'area.

Nel bacino del T. Menta, i processi erosivi o di dissesto, indicatori di un'azione di degrado in atto o di potenziale attività che porti ad una alterazione della situazione ambientale esistente, si manifestano in tre forme principali:

- *Erosione generalizzata con trasporto in massa e/o in flussi concentrati*

Questo processo è sempre collegati alle seguenti cause :

- pendenze locali prossime o superiori ai 25°-30°;
- esposizione diretta ad acque superficiali;
- presenza di materiale grossolano sciolto;
- assenza di vegetazione stabile.

Si esplica essenzialmente con trasporto gravitativo in periodi "secchi", mentre in presenza di acque superficiali si aggiunge l'azione dei flussi concentrati lungo direzioni preferenziali (debris flows). Questi ultimi sono i processi con maggiore attività in assoluto e svolgono doppia azione di erosione e trasporto. Nell'area in esame hanno modesta diffusione e solo raramente sono in evoluzione.

- *Erosione torrentizia*

Il fenomeno ha frequenza stagionale e particolare attività in coincidenza con piogge forti e prolungate. L'azione più marcata si esplica nello scalzamento delle sponde, con il conseguente aumento del trasporto torbido, e in una maggiore incidenza dell'erosione in alveo. Il meccanismo evolutivo si innesca sul fondo valle dei solchi torrentizi e tende ad estendersi ai versanti adiacenti ma sostanzialmente è concentrato lungo porzioni dei corsi d'acqua particolarmente ripide ma può mantenersi attiva anche in tratti meno ripidi. Generata dall'acqua di corrivazione, costituisce il principale motore del trasporto solido in alveo.

- *Frane di crollo e distacco di massi isolati*

Sono processi di modestissima entità e di rara distribuzione nell'area esaminata, coinvolgendo zone molto limitate e prospicienti agli alvei principali. Sono talvolta legati

all'azione erosiva torrentizia e non mostrano indizi di ripetitività nel tempo, ma piuttosto di una attività rara ed occasionale.

Nel bacino del torrente Menta i processi erosivi e/o di dissesto coprono circa il 6% dell'area.

Per quanto riguarda invece *l'erodibilità del substrato roccioso*, la quasi uniformità petrografica dei litotipi affioranti nel bacino non evidenzia una particolare corrispondenza fra i processi erosivi e la natura litologica della roccia. Analizzando invece la distribuzione degli elementi strutturali, quali le lineazioni tettoniche e le intrusioni filoniane, risalta evidente la netta interrelazione tra esse ed i processi erosivi a maggiore attività.

Diga sul torrente Menta e relativo Invaso

In corrispondenza della zona diga, nella valle del Menta sono stati osservati due speroni rocciosi asimmetrici diretti N-S. Lo sperone in sponda sinistra è sottile ed avanzato verso monte rispetto allo sperone della sponda destra, che è più arrotondato e corposo. Lo sperone di destra termina in una sella pronunciata, che ha avuto grande importanza dal punto di vista costruttivo.

Lungo l'asse diga le spalle avevano una pendenza variabile tra i 21° ed i 32°, con una pendenza media di 28°.

Qui la roccia affiora per circa un quinto dell'area, mentre la copertura pedologica e pedogenetica consiste in pochi decimetri di suolo e in una coltre di detrito di falda con frammenti angolari di dimensioni centimetriche per uno spessore compreso tra qualche decimetro e i 3-4 metri.

La roccia stessa, e in modo particolare i micascisti, si presentava mediamente degradata per una profondità di circa 1-2 metri con formazione di una leggera argillificazione e ossidazione lungo i giunti, in presenza di una degradazione meccanica più consistente, legata all'azione del gelo, che ha causato l'accentuarsi delle discontinuità strutturali lungo i piani di scistosità e dei giunti e ha quindi determinato una suddivisione della roccia in scaglie. A causa soprattutto di fattori tettonici, la sponda destra risultava in generale in peggiori condizioni di conservazione.

Per quanto riguarda la geomorfologia dell'invaso, i versanti della valle da esso interessati sono generalmente stabili, con l'eccezione di qualche zona ubicata lungo la base dei versanti stessi in cui piccoli smottamenti sono stati giudicati probabili durante le operazioni di riempimento o di svasso rapido del serbatoio. Questi piccoli smottamenti possono però interessare volumi di detriti del tutto irrilevanti agli effetti pratici e cioè dell'apporto di materiali che possono interferire con le opere di presa della diga.

La natura litologica delle formazioni rocciose affioranti nell'area dell'invaso assicura la sostanziale tenuta del serbatoio.

L'esame del progetto esecutivo, dal punto di vista puramente geomorfologico, non evidenzia particolari problemi di stabilità del versante interessato dai lavori di scavo né di quelli immediatamente adiacenti, ma si rileva che sulla destra idraulica dell'invaso, in prossimità della diga, in corso d'opera si è manifestato un episodio franoso che è stato stabilizzato mediante l'impiego di strutture inerti ed elastiche, in grado di uniformarsi alle eventuali spinte residue.

Galleria di derivazione e primo tratto di Condotta Forzata.

Nell'area interessata da queste opere, la prima delle quali (Galleria di derivazione) già realizzata, si individuano tre settori geomorfologici salienti.

Il primo è costituito dal Monte Telegrafo, alto 1712 m, nelle cui pendici meridionali si sviluppa il tratto iniziale della galleria. Questo rilievo, delimitato a Est dalla Fiumara Amendolea, a Ovest dal torrente La Placa ed a Sud dalla Fiumara della Menta, presenta forme piuttosto arrotondate con versanti modellati da pendii abbastanza uniformi che mostrano pendenze sui 15°-25° verso la sommità del rilievo, tra 35° e 40° nel tratto medio, tra 50° e 60° verso la base in prossimità del fondo valle dei corsi d'acqua che lo delimitano. Il Monte Telegrafo è solcato da numerose incisioni poco profonde e con versanti simmetrici che si dipartono dalla sommità con andamento a raggiera.

Il secondo settore morfologico, compreso tra la valle del Menta ed il Monte Micheletta, lungo il quale si sviluppa il tratto medio della galleria, è costituito dalla dorsale allungata in senso ENE-OSO posta tra il torrente Vizánola e il torrente Catacino. Questo settore è caratterizzato da ampi spazi subpianeggianti in sommità, con blande culminazioni tondeggianti e da versanti che declinano verso i due torrenti con pendenze regolari e abbastanza uniformi, dell'ordine dei 40°-45°. Le cime della dorsale sono comprese tra i 1.519 m di contrada Vizánola e i 1.689 m di un'altura localizzata poco a Ovest della Fiumara della Menta. Una serie di incisioni poco profonde solca, con andamento normale a quello dei corsi d'acqua prima citati, il versante NO e quello SE della dorsale, derivanti dalla confluenza di due o più rami articolati nella parte alta del bacino.

Come quella del torrente Menta, anche le valli del torrente Vizánola e del torrente Catacino presentano quasi sempre un alveo incassato, a tratti anche profondamente, che testimonia lo sviluppo di una nuova fase erosiva conseguente al rapido sollevamento dell'intero massiccio in atto dall'inizio del Quaternario. Queste morfologie giovani, che riguardano essenzialmente le porzioni basali dei versanti ed i fondi valle, contrastano abbastanza nettamente con le forme arrotondate e mature delle porzioni medio elevate dei rilievi, e testimoniano la prevalenza morfogenetica dell'erosione idraulica.

Il terzo elemento geomorfico è rappresentato dalla dorsale formata dall'allineamento M. Micheletta – M. Cendri, attraversata dall'ultimo tratto della galleria. La dorsale, relativamente

stretta e allungata in direzione NNE-SSO, è delimitata verso Ovest dall'altipiano formato dai Campi di Sant'Agata e verso Est dal corso del torrente Catacino.

Condotta Forzata

In accordo con la suddivisione dell'intera area interessata dal Sistema Idrico Menta in quattro zone geomorfiche principali, la descrizione della prima zona in funzione delle opere in essa comprese, si chiude con le seguenti considerazioni geomorfologiche di dettaglio che riguardano l'area comprendente il tratto di condotta forzata che si sviluppa per circa 3.500 metri da quota 1.150 m circa (zona dell'attraversamento del Vallone Carbone) a quota 340 m circa (zona del piede del versante destro della valle della Fiumara di Sant'Agata dove termina la condotta forzata).

Come già esposto, non rientra in questa descrizione la parte di altopiano compresa tra la contrada Martorano e le pendici orientali del M. Ulis, cioè l'appendice sud-occidentale dei Campi di Sant'Agata che, interessata da 700 m circa di condotta forzata, appartiene dal punto di vista geomorfico alla seconda zona morfologica.

Per il tratto di condotta forzata sopra citato il quadro geomorfologico di dettaglio e quello dei processi di modellamento in atto risulta praticamente simile a quello descritto per il bacino del torrente Menta.

Infatti, l'aspetto geomorfologico in esame è stato modellato direttamente sullo stesso substrato roccioso che caratterizza, dal punto di vista geologico e tettonico – strutturale, la quasi totalità del Sistema Menta e sicuramente le sue componenti fondamentali (bacini Menta e Catacino-Vizánola, diga, galleria di derivazione e buona parte della condotta forzata più le opere accessorie). Il substrato roccioso, come dettagliatamente descritto nel quadro geologico, appartiene al blocco paleozoico della Falda dell'Aspromonte ed è costituito dalle formazioni metamorfiche comprendenti scisti biotitici talora gneissici e granatiferi con vene e filoni di granito, pegmatite e quarzo, e zone di migmatiti e gneiss granitoidi. Si tratta di un complesso piuttosto resistente alla degradazione e all'erosione, che origina spesso pendii scoscesi, localmente con movimenti franosi, specie quando la scistosità si presenta a franappoggio.

Seconda Zona Geomorfica

Questa zona è caratterizzata dalla presenza dell'ampio altopiano dei Campi di Sant'Agata che si sviluppa tra i 1.350 metri circa delle pendici occidentali del Monte Cendri e le quote intorno ai 1.000 metri che sovrastano la parte superiore del Vallone Carbone. L'altopiano si prolunga verso SO in una appendice di limitata estensione, tra Contrada Martorano e il Monte Ulis, mantenendo però le medesime caratteristiche sia geologiche che geomorfologiche della morfostruttura principale.

In questa zona sarà realizzata solo la condotta forzata che interessa i Campi di Sant'Agata per un tratto di circa 5.500 m e, superato il Vallone Carbone, ne attraversa l'appendice più esterna per un tratto di circa 700 metri.

Il vasto altopiano è coperto da sedimenti pliocenici e pleistocenici direttamente sovrapposti sulla dorsale di rocce metamorfiche paleozoiche che, da Est verso Ovest, separa come un pronunciato displuvio le due profonde incisioni vallive che raggiungono il mare proprio in corrispondenza della città di Reggio Calabria, a Sud con la denominazione di Fiumara di S. Agata, e a Nord di Fiumara Calopinace.

Questa zona geomorfica si modella su terreni di origine sedimentaria di età plio-quadernaria, costituiti da sabbie, arenarie e calcareniti del Pliocene e da conglomerati giallo-bruno-rossastri e da sabbie arcose del Pleistocene, generalmente ricoperti da un suolo sabbioso bruno-rossastro più recente. Questi depositi sono poco consolidati, facilmente disaggregabili e presentano una permeabilità abbastanza elevata. Gli aspetti geomorfologici predominanti, specie nell'area direttamente interessata dalla trincea di posa della condotta forzata (sempre totalmente interrata) e dalle relative piste di accesso, sono quelli tipici di zone sub-pianeggianti, con compluvi embrionali e curve di fondo molto blande. Il reticolo idrografico è poco sviluppato e manifesta vergenza unidirezionale, verso Sud sul versante destro della Fiumara di S. Agata, e verso N-O nell'alto versante sinistro dell'altra fiumara. I processi di modellamento in atto sono principalmente quelli di disaggregazione fisica ed alterazione chimica dei terreni sedimentari citati, con poca evidenza di processi erosivi e/o di dissesto significativi.

Condotta Forzata

Il tratto dei 6.200 m circa di condotta forzata si sviluppa lungo la frangia più meridionale dei Campi di Sant'Agata, nella zona morfologicamente più favorevole e stabile, quasi in coincidenza col tracciato della strada rotabile esistente. Come previsto dal progetto, la condotta sarà completamente interrata in una trincea di 3 metri di profondità e con un ricoprimento della tubazione di circa 1,5 m di materiali sciolti compattati. L'esame in campo del tracciato e quello dei dettagli costruttivi illustrati dal progetto definitivo portano alla conclusione che i lavori previsti non avranno significativi impatti negativi sulla situazione geomorfologica esistente. Le strade e le piste per l'accesso ai lavori di scavo, posa, rinterro e compattazione sono in massima parte esistenti, tanto che per la posa della tubazione è prevista la realizzazione di brevi tratti di pista provvisoria (in terra battuta) affiancata alla trincea di posa, larga circa 12 m. La pista verrà rimossa progressivamente con l'avanzamento dei lavori ed i luoghi saranno adeguatamente ripristinati secondo il miglior stato dell'arte dell'ingegneria naturalistica. Il pozzo verticale di circa 300m e la galleria di sbocco nell'area della centrale, rientrano in tale contesto.

Terza Zona Geomorfica

È la zona di minore estensione areale rispetto a tutte le altre e si sviluppa tra quota 340 m e quota 200 m circa, lungo la Fiumara di S. Agata, prima in destra e, dopo l'attraversamento della fiumara, in sinistra dove si mantiene sino al punto in cui la condotta adduttrice principale si biforca nelle due diramazioni che si dirigono rispettivamente nella zona Nord e nella zona Sud di Reggio Calabria.

Qui saranno costruite la centrale idroelettrica con le opere annesse, il serbatoio di demodulazione, l'impianto di potabilizzazione, e saranno posate in trincea e poi interrato le condotte adduttrici prima citate. Significativa sarà la costruzione di un ponte a due campate in cemento armato precompresso che permetterà l'attraversamento della Fiumara di S. Agata.

Tutte le opere previste andranno ad appoggiarsi su alluvioni terrazzate e/o sui terreni plio-pleistocenici affioranti oltre le rive della fiumara. Il fatto che l'alveo è costantemente pensile ed è dotato di notevole capacità di erosione e di trasporto, con forti probabilità di indurre sulle opere stesse pericolose condizioni di instabilità generale, ha suggerito i particolari costruttivi dell'attraversamento.

Il quadro geomorfologico di dettaglio della zona interessata dalle opere è perciò modellato su alluvioni terrazzate generalmente fissate e stabili e, di volta in volta, dato il prevalente sviluppo lineare delle opere, sui terreni mio-pliocenici. Questi sono costituiti da sabbie, arenarie, conglomerati e calcareniti, generalmente più resistenti all'erosione dei depositi più grossolani. Queste formazioni garantiscono una piena affidabilità sia sotto il punto di vista della stabilità in fase di apertura degli scavi, sia sotto l'aspetto della capacità portante per quanto riguarda le fondazioni delle varie opere d'arte. Si può perciò asserire che l'impatto delle opere previste sul quadro geomorfologico esistente è ridotto al minimo, in quanto il territorio interessato viene intaccato solo superficialmente.

Quarta Zona Geomorfica

L'ultima parte del quadro geomorfologico di dettaglio, con i processi di modellamento in atto, comprende l'intera zona interessata dalle condotte adduttrici e dai relativi serbatoi. Le condotte che, dividendosi in due tronchi, portano l'acqua a nord fino a Campo Calabro e a sud fino a Valanidi, attraversano prevalentemente zone caratterizzate da intensi processi di urbanizzazione. Le opere in progetto, come tutti gli acquedotti, sono caratterizzate da un prevalente sviluppo in lunghezza e quindi da una notevole varietà di situazioni geomorfologiche. Infatti, i rilievi di campagna e gli studi eseguiti dai progettisti hanno individuato lungo i tracciati la presenza diffusa di formazioni di età miocenica, pliocenica, pleistocenica e quaternaria, oltre che di rocce appartenenti al basamento cristallino, affioranti però in tratti limitati, quali granitoidi, gneiss e scisti.

Il rapporto delle opere previste con la morfologia ed i terreni esistenti è molto superficiale, nel senso che va visto sotto l'aspetto riguardante la stabilità di fronti di scavo aventi altezze

generalmente limitate, e sotto l'aspetto della difesa dalla corrosione delle varie tubazioni interrato.

A tale proposito va evidenziato che tutte le formazioni geologiche citate risultano poco aggressive e pienamente affidabili sia per fattibilità degli scavi necessari che per la capacità portante delle fondazioni delle opere d'arte previste, senza che vengano in alcun modo alterati gli aspetti geomorfologici esistenti, facendo soltanto ricorso alle normali tecniche di puntellamento e sostegno temporanei delle pareti di scavo.

Caratteristiche Geopedologiche

Il suolo dell'area interessata dai lavori è caratterizzato alla base da micascisti e radi affioramenti di filoni pegmatitici quarzoso-micacei. In generale, la presenza dei micascisti favorisce condizioni di maggior spessore dei depositi superficiali rispetto ai filoni pegmatitici e alle quarziti. Le coperture pedologiche rappresentano nel loro insieme l'unità maggiormente rappresentativa e con le coltri di versante eluvio-colluviali e colluviali ricorrono nel maggior numero di situazioni topografiche, essendo presenti in tutti i medi ed alti versanti a differente inclinazione fino a ricoprire creste o sommità di rilievi e, in alcuni casi, raggiungono i fondovalle in prossimità degli alvei dei torrenti.

Lo spessore caratteristico di questa coltre varia da un valore minimo di circa 20 cm (eluvium su substrato lapideo subaffiorante) ad un valore massimo di 4 metri ove all'azione pedogenetica semplice si è aggiunto qualche evento colluviale (che singolarmente può raggiungere potenze anche di 8 - 10 m) in aree non particolarmente inclinate ($\alpha < 10^\circ$).

La natura litologica preminente è data da una sabbia silicica eterogenea e non degradata, che può comprendere elementi sub lamellari, ghiaia sub angolare a spigoli vivi, con pezzatura da molto minuta a molto grossolana, alcuni ciottoli e rarissimi blocchi. Alla matrice sabbiosa si aggiunge un contenuto in fini, preminentemente limo grossolano, oscillante sino ad un massimo del 4 - 5 %. Su questa unità è impostata la copertura vegetale con continuità ed ottimo sviluppo, che a secondo delle condizioni morfologiche del terreno e della copertura, ha dato origine ad un successivo strato di materiale argilloso organico ed humus.

Nell'alveo del T. Menta ed in coincidenza di tutti gli impluvi torrentizi che si collegano al torrente medesimo, l'erosione delle acque a rimosso la coltre superficiale ponendo a vista il substrato con rocce levigate e detritiche.

Analisi degli impatti

L'utilizzazione dell'acqua immagazzinata nel serbatoio provoca ovviamente l'oscillazione del suo livello. Si genera così una fascia, lungo il contorno del lago, dell'altezza di circa 15 metri che emergerà nella tarda estate-primi autunno e sarà periodicamente soggetta alle oscillazioni del livello del serbatoio per tutto il periodo del suo esercizio.

Alla luce del contesto geologico e geomorfologico esistente, è possibile fare delle adeguate considerazioni sugli effetti indotti dall'oscillazione del pelo libero dell'invaso e sulla stabilità dei versanti direttamente interessati, che si possono così sintetizzare:

- la geologia del serbatoio è caratterizzata dalla presenza di rocce metamorfiche sostanzialmente rappresentate da rocce gneissiche con intercalati filoni quarzoso-pegmatitici; si tratta di rocce con buone caratteristiche geomeccaniche in generale e con basso grado di permeabilità, fatta eccezione per lo strato superficiale alterato e costituito da materiali sabbiosi e detritici a granulometria grossolana, altamente permeabili e drenanti;
- la morfologia del bacino presenta ancora oggi fianchi simmetrici e ripidi, dove i terreni di copertura hanno ormai spessori molto ridotti o del tutto assenti, mentre prima dei lavori di costruzione della diga si avevano spessori di suolo e materiali detritici compresi tra pochi decimetri e 2-3 metri;
- i versanti del serbatoio sono ancora parzialmente ricoperti da una fitta foresta di faggi e conifere e da un ben sviluppato sottobosco, che contribuiscono in maniera determinante a prevenire il ruscellamento e l'erosione accelerata dei terreni di copertura e della fascia esterna di rocce alterate e fratturate.

Appare perciò evidente che le esistenti condizioni geologiche e geomorfologiche concorrono ad assicurare un quadro di generale stabilità dei versanti che verranno interessati dalle acque dell'invaso del Menta e dalle relative oscillazioni.

Le oscillazioni previste del pelo libero del serbatoio saranno lente, cioè avverranno con intervalli di tempo piuttosto lunghi, dell'ordine di giorni-settimane, per cui il loro effetto sulla stabilità dei versanti sarà praticamente nullo, per le seguenti ragioni:

- gli spessori di terreni di copertura, materiali detritici e sottostante zona di rocce alterate e fratturate sono già modesti e saranno ancora più ridotti in seguito alle operazioni di modellamento e pulizia generale che precederanno il primo riempimento del bacino d'invaso ed ogni caso, alle condizioni di alta permeabilità delle coltri residue corrisponde anche un'alta capacità drenante.
- La presenza dell'acqua nel bacino d'invaso porterà in primo luogo ad una completa saturazione della fascia costituita dagli spessori residui di terreni di copertura e le oscillazioni cicliche del livello del serbatoio, che saranno sempre molto lente e graduali, permetteranno di mantenere *step to step* l'equilibrio tra il livello dell'acqua dell'invaso e quello interno della pur modesta falda che potrà essere presente nella fascia dei materiali di copertura e nella zona di rocce alterate e fratturate, in virtù della loro intrinseca alta trasmissività idraulica che impedisce l'instaurarsi di pressioni anomale rispetto a quelle dell'invaso. Ciò è molto importante, specialmente nelle fasi di abbassamento di livello del

serbatoio, per non generare nei versanti lacuali pressioni interstiziali maggiori di quelle esterne (invaso) e tali da provocare pressioni differenziali capaci di generare spinte verso l'esterno e produrre fenomeni di instabilità dei versanti stessi, sia locali che generalizzati.

- Nel caso di svaso rapido, cioè quando si dovesse svuotare il serbatoio rapidamente per condizioni di necessità e/o di emergenza (per l'invaso del Menta il tempo previsto è di 54 ore) la stabilità dei versanti è ugualmente assicurata. Ciò perché la elevata capacità drenante della parte esterna del massiccio roccioso residuo (soprattutto roccia alterata-fratturata) è tale da mantenere una situazione di equilibrio dinamico tra il livello dell'invaso che scende velocemente e quello della falda di saturazione all'interno dei versanti. Solo in questa condizione molto eccezionale di svaso rapido e limitatamente ad aree di modeste dimensioni potrebbero innescarsi piccoli smottamenti dei terreni di copertura, ma per il ridotto spessore di questi ultimi, gli effetti saranno molto limitati sia dal punto di vista geostatico che della situazione ambientale esistente.

L'analisi degli impatti ha evidenziato come l'effetto delle opere sulla componente suolo e sottosuolo sia praticamente irrilevanti e quindi non sono richiesti particolari interventi di monitoraggio. In ogni caso, l'Ente gestore, ha l'obbligo di certificare, per come prescritto dal Registro Italiano Dighe, la stabilità dei versanti nel tempo.

Per quel che riguarda il rischio sismico locale, tutte le opere già realizzate o in fase di realizzazione sono state progettate applicando i criteri ed i metodi dell'ingegneria antisismica.

A corredo degli strumenti di controllo per valutare i microsismi legati alle operazioni di svaso e i sismi di origine naturale è in atto un monitoraggio effettuato con una rete di sismografi impiantata nel 1989. Detta rete consiste attualmente di 5 stazioni periferiche unidirezionali, per la ricezione della sola componente verticale, e di una stazione centrale tridirezionale, che riceve le componenti orizzontali e la verticale. I dati provenienti dalle registrazioni effettuate vengono acquisiti ed elaborati in un'unità centrale ubicata nella casa di guardia della stessa diga per ogni evento registrato l'Ente gestore ha l'obbligo di effettuare rapporto al Registro Italiano Dighe

Per le opere già realizzate, i dati già raccolti non evidenziano eventi particolari oltre a quelli di origine naturale.

COMPONENTI VEGETAZIONE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Premessa

La particolare situazione in cui si articola la diga richiede alcune premesse fondamentali.

Nella norma le fasi di monitoraggio richiedono di condurre indagini mirate nelle fasi *ante operam*, durante la realizzazione dell'opera e *post operam*. Come è stato già detto per le altre componenti, essendo le opere principali quasi completamente realizzate, per quanto riguarda gli aspetti legati a vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi per la fase *ante operam*, si hanno a disposizione i dati riportati negli elaborati dello Studio di Impatto Ambientale curato dalla ELC. Tali dati verranno assunti come dati di riferimento.

Non sono stati condotti studi durante la fase di realizzazione dell'opera, pertanto non si hanno dati a disposizione in quel periodo. Per ovviare in parte a questo problema verrà condotto, come attività preliminare al piano di monitoraggio, uno studio di dettaglio che consentirà di definire la situazione allo stato attuale, dopo che le opere sono state completamente realizzate. Tale situazione verrà successivamente confrontata con lo studio contenuto nel SIA e servirà ancora da riferimento per i successivi studi condotti nel periodo di monitoraggio. Per quanto riguarda i metodi di raccolta delle informazioni si cercherà, per quanto possibile, di utilizzare le stesse metodiche utilizzate nel corso degli studi condotti per il SIA. Ciò consentirà di rendere confrontabili i dati per ottenere un quadro quanto più possibile rappresentativo delle variazioni indotte sull'ambiente dall'opera.

Particolare attenzione verrà posta nel valutare l'efficacia delle misure di mitigazione presenti in progetto. Le informazioni raccolte in questo caso potranno suggerire eventuali modifiche o aggiustamenti da mettere in atto durante il periodo del monitoraggio.

Le stazioni individuate per la raccolta dei dati di qualsiasi tipo verranno georeferenziate e riportate su apposite cartografie.

La durata del monitoraggio è prevista in 5 anni.

Il territorio oggetto di studio si estende dalla sommità dell'Aspromonte fino alla fascia costiera dello Stretto intorno a Reggio Calabria.

Vegetazione e Flora

Nella prima fase del monitoraggio si condurrà una valutazione qualitativa del territorio oggetto di studio facendo riferimento al reticolo cartografico I.G.M. 1:25.000 ulteriormente suddiviso in 4 sub-aree di 500 m di lato. Sul reticolo modificato verranno riportate le informazioni su flora, vegetazione e alberi monumentali che verranno acquisite durante i rilevamenti sul campo. Tali informazioni verranno confrontate e integrate con dati eventualmente resi disponibili da altri enti operanti sul territorio (vedi ad esempio Ente Parco).

Verranno acquisiti dati su:

- Flora: specie rare, endemiche e di particolare interesse fitosociologico e fitogeografico;
- Alberi Monumentali;
- Vegetazione;
- Diversità vegetazionale;
- Paesaggio vegetale;

Per ciascun parametro verrà valutato utilizzando un criterio qualitativo di presenza-assenza determinato come segue:

- Flora: presenza/assenza di specie rare, endemiche o di notevole importanza fitogeografia o fitosociologica;
- Alberi Monumentali: presenza/assenza sia in gruppi che isolati;
- Vegetazione: rappresentatività o meno delle associazioni vegetali facendo riferimento al loro stato di conservazione;
- Diversità vegetazionale: distinzione di ambienti monotoni (con presenza di uno o due tipi di vegetazione per area) e ambienti più ricchi;
- Paesaggio vegetale: presenza o meno di serie di vegetazione complete, alto o basso grado di integrazione tra le risorse precedentemente analizzate e gli aspetti geomorfologici.

Attribuendo a ciascuna risorsa il proprio punteggio nell'area relativa si formulerà, analogamente a quanto fatto nel SIA, un Indice di Valore Botanico con scala variabile da 1 a 5.

I valori dell'indice definiranno:

- 5 area di eccezionale valore botanico
- 4 area di altissimo valore botanico
- 3 area di alto valore botanico
- 2 area di notevole valore botanico
- 1 area di medio valore botanico.

Sulla base di tale indice verrà redatta la Carta della Sensibilità delle Risorse Botaniche che verrà confrontata con quella riportata nel SIA.

Tale carta sarà redatta nel corso del primo anno del monitoraggio e verrà successivamente aggiornata al terzo anno del monitoraggio e poi al quinto.

Con cadenza stagionale verranno condotti degli studi puntuali su singoli esemplari arborei e su vegetazione di pregio individuati nella fase di avvio del monitoraggio mirati a individuare ed approfondire eventuali fitopatologie e le loro cause.

L'area nelle immediate vicinanze del lago richiede invece una particolare attenzione. Anche se, per le particolari condizioni geomorfologiche e di utilizzo della risorsa idrica, non ci si aspetta la formazione di una vera e propria zona umida, sicuramente l'area subirà una radicale trasformazione che andrà debitamente studiata e monitorata.

Per avere una lettura esaustiva delle trasformazioni indotte dall'opera sull'area posta nelle immediate vicinanze dell'invaso, verrà redatta una carta della vegetazione di dettaglio in scala opportuna che sarà aggiornata annualmente.

Altra area che potrebbe subire trasformazioni di rilievo è quella posta a valle della diga fino alla confluenza dell'Amendolea e delle zone limitrofe ad essa. In tale area per evitare alterazioni dell'attuale quadro idrologico verrà garantito il rilascio di un Deflusso Minimo Vitale per come definito in dettaglio nel SIA.

Anche in questa area sarà opportuno redigere una carta della vegetazione di dettaglio che consentirà di valutare l'eventuale instaurarsi di modifiche ambientali e quindi, agendo ove necessario sulla rimodulazione del Deflusso Minimo Vitale in termini di quantità e/o tempi di rilascio dell'acqua, di eliminare eventuali effetti negativi che dovessero presentarsi sull'ambiente.

Anche in questo caso l'aggiornamento della carta della vegetazione verrà effettuato su scala annuale ma in fase di monitoraggio, e per tutta la durata dello stesso, si effettueranno dei sopralluoghi mensili volti a individuare eventuali sofferenze della vegetazione e quindi degli habitat. Tali sopralluoghi consentiranno di mettere immediatamente in atto i necessari correttivi al rilascio del D.M.V..

Per uno studio più specifico della vegetazione ripariale verrà valutato, in tratti di fiume di adeguate dimensioni, a monte dell'invaso e a valle della diga, l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF). La valutazione di tale parametro verrà effettuata con cadenza annuale nei cinque anni di monitoraggio.

Un cenno a parte merita, ancora, il monitoraggio delle aree su cui verranno messi in atto interventi di mitigazione o di ricostruzione ambientale. Su tali aree saranno effettuate visite periodiche volte non solo a verificare le modifiche indotte sul territorio dalle opere realizzate ma, anche e soprattutto, a valutare l'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione e/o di mitigazione, l'eventuale instaurarsi di patologie e disturbi alla componente vegetazionale e consentiranno di porre in essere, qualora fosse necessario, immediati interventi correttivi volti a sopperire alle emergenze che si dovessero verificare. Tali aree verranno monitorate con cadenza mensile nei primi tre anni dell'intervento e successivamente con cadenza stagionale.

Fauna

Macroinvertebrati bentonici.

Verrà effettuata con cadenza annuale la mappatura biologica di qualità delle acque superficiali mediante lo studio delle comunità di macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua. Dopo la realizzazione dell'invaso sono attese variazioni del numero e della qualità delle specie rinvenute e descritte nel SIA, anche perchè la costruzione della diga porterà ad una regolazione parziale dei deflussi della Fiumara Amendolea e i previsti incrementi di portata potranno avere dei riflessi sulla formazione della fauna a macroinvertebrati. Nel tratto a monte del bacino l'ambiente acquatico muterà radicalmente passando da una facies di tipo lotico ad una di tipo lentico con conseguenti modificazioni delle popolazioni a macroinvertebrati che risulteranno sostanzialmente modificate per l'arrivo di nuove specie adattate a questa tipologia; di conseguenza per effetto dei processi di trascinarsi verso valle dovuti ai rilasci di acque dalla diga ci si possono attendere delle modificazioni anche nella struttura dei popolamenti a valle. Tali aspetti saranno debitamente monitorati.

La metodologia di analisi delle comunità di macroinvertebrati, già utilizzata nel SIA, è stata scelta perché in grado di fornire una buona misura della biogenicità in un ambiente acquatico. Nel SIA si è fatto riferimento ad un ambiente di acque correnti caratterizzato attraverso lo studio dell'Extended Biotic Index (EBI).

Durante il monitoraggio si utilizzerà oltre all'EBI, che verrà utilizzato per caratterizzare la qualità delle acque correnti e quindi per monitorare il corso d'acqua a monte e a valle dell'invaso, il Lake Biotic Index (LBI) che fornisce valori rappresentativi per ambienti lacustri. Per la raccolta dei macroinvertebrati necessaria per la determinazione dell'Extended Biotic Index verrà utilizzato un retino immanicato con apertura di 20 cm per lato ed una rete a 21 maglie per centimetro raccogliendo i campioni su transetti in obliquo e controcorrente.

La determinazione del Lake Biotic Index è basata invece sulla comparazione delle comunità littorali e profonde campionate nei sedimenti molli. Si effettueranno campionamenti su due diverse comunità, una rappresentativa della zona littorale alla profondità di 2 m per definire l'indice littorale B_L , l'altra alla profondità corrispondente al 66% della profondità massima, rappresentativa della zona profonda per calcolare l'indice di deficit tassonomico D_F . Questi due indici vengono successivamente combinati nell'LBI che ha un intervallo variabile da 1 a 20 (per maggior dettaglio si rimanda alla seguente pubblicazione: Le Foche – Notargiacomo – Mancini "Rassegna degli indici basati sui macroinvertebrati bentonici come indicatori della qualità ambientale degli ecosistemi lacustri" – Ann. Ist. Super. Sanità 2005; 41(3):403-413).

Comunità dei Coleotteri Carabidi.

Le indagini sui popolamenti di Coleotteri Carabidi verranno svolte con metodi standard e automatici (trappole a caduta). Verranno individuate 15 stazioni 9 delle quali coincidenti con

quelle scelte nel SIA le altre verranno ubicate in punti significativi da individuare in funzione delle esigenze. Per ogni stazione verranno utilizzate in media 5 trappole a caduta. Il campionamento verrà effettuato per 8 mesi all'anno nel periodo di attività delle specie: Durante questi mesi il contenuto delle trappole verrà rilevato con cadenza mensile.

In analogia a quanto fatto negli studi del SIA si realizzerà una rappresentazione cartografica delle risorse faunistiche ottenuta dal confronto tra la carta della vegetazione e le tipologie di comunità individuate in stazioni ben note dal punto di vista del manto vegetale e le sue correlazioni con l'ambiente.

Per l'indicizzazione cartografica delle risorse della fauna a Coleotteri Carabidi si farà riferimento ad alcune importanti caratteristiche riguardanti l'ecologia e la distribuzione geografica delle specie campionate. In ogni stazione si valuterà la conformazione alare delle specie presenti (espressione del "potere di dispersione"), l'incidenza di elementi endemici, la presenza di specie al limite del loro areale di distribuzione, la diversità di specie nella comunità. Da tali caratteristiche si ricaverà un quadro abbastanza esauriente del grado di evoluzione e naturalezza dei raggruppamenti di specie caratteristici dei diversi consorzi vegetali, sempre dalle stesse informazioni si ricaverà una quantizzazione del grado di sensibilità dell'ambiente e quindi dell'importanza della sua conservazione (valore faunistico). Dal confronto dei dati presenti nel SIA e quelli raccolti anno per anno si otterrà un quadro di dettaglio sulle modifiche ambientali intervenute dopo la realizzazione del sistema idrico del Menta.

Ittiofauna.

Verranno effettuati dei campionamenti nelle stesse aree campionate negli studi condotti per il SIA. Verrà inoltre posta particolare attenzione allo studio dell'influenza che la formazione dell'invaso avrà sui popolamenti ittici effettuando dei campionamenti nell'area dell'invaso.

Le catture verranno effettuate con l'ausilio di elettrostorditore (120-350 V; 0.3-7 A). Per l'ambiente lacustre si utilizzeranno strumenti da pesca professionali quali bilancelle a mano di 150 cm per lato a maglia da 10 mm oppure reti da posta multiselettive (Craig & Fletcher, 1981).

I parametri che verranno studiati sono la densità di popolazione, l'accrescimento e la produzione.

La densità di popolazione verrà valutata su scala annuale mentre per la valutazione dei parametri di accrescimento e produzione verranno effettuati degli studi su scala biennale. Si prevede di effettuare gli studi su 7 stazioni: tre sul torrente Menta (due nei tratti a monte e a valle dell'invaso una nell'invaso), due stazioni sul torrente La Placa (una alla confluenza con il

Menta e una in località Cavallare), due stazioni sulla Fiumara Amendolea (una a valle della confluenza con il Menta e una a monte nel tratto dalla diga alla confluenza).

Particolare attenzione verrà posta alla valutazione della correttezza dei rilasci idrici (DMV) previsti ed allo studio della eventuale rimodulazione del DMV.

Erpetofauna.

Lo studio del popolamento erpetologico del bacino del Menta verrà condotto annualmente in primavera e in autunno, periodo di maggiore attività di anfibi e rettili effettuando censimenti a vista, cattura manuale, cattura marcatura e ricattura.

Gli anfibi, in particolare, sono legati a ben precisi biotopi acquatici, sia per la loro riproduzione, sia per lo sviluppo larvale e sono quindi direttamente interessati da qualsiasi modificazione dell'alveo, del regime delle acque e del microclima. Le opere in progetto intervengono pesantemente sull'ambiente acquatico e sicuramente avranno degli effetti evidenti sull'erpetofauna dell'intorno. Tali effetti saranno debitamente monitorati.

La presenza/assenza delle specie verrà valutata sul bacino del Menta per tratti a pendenza omogenea con particolare attenzione agli ambienti di riva dell'invaso.

Inoltre la presenza/assenza delle diverse specie sarà messa in relazione alla vegetazione del sito esaminato.

In analogia agli studi condotti nel SIA verrà effettuata una valutazione quantitativa dell'entità numerica di *Bufo viridis*, *Rana graeca* e *Podarcis sicula* mediante marcatura, cattura e ricattura attuate a distanza di un giorno nei mesi più significativi (aprile e maggio).

Verranno condotti studi di dettaglio sul ciclo vitale delle specie presenti con particolare attenzione allo studio degli anfibi il cui ciclo di attività comprende un periodo acquatico che li rende particolarmente vulnerabili alle modifiche dell'habitat.

Il ciclo annuale di anfibi e rettili varia in accordo con la situazione climatica locale, occorre pertanto effettuare rilevamenti diretti. Per quanto riguarda in dettaglio le stazioni di studio verranno sicuramente riutilizzate le stazioni prese in considerazione nello studio condotto nel SIA integrati con altri ritenuti idonei. Particolare attenzione verrà prestata allo studio delle modificazioni ambientali indotte dall'invaso sia nel tratto di monte del torrente Menta, sia nell'area dell'invaso e nell'area a valle della diga. Lo studio evidenzierà in dettaglio gli effetti della presenza dell'invaso sui popolamenti erpetologici e, in particolare nell'area a valle della diga consentirà di verificare l'efficacia degli effetti indotti sull'ambiente dal rilascio del deflusso minimo vitale ed eventualmente fornirà indicazioni per la sua rimodulazione.

Avifauna.

Verranno condotte, su scala annuale nei periodi significativi, ricerche indirizzate alla definizione della composizione e della struttura del popolamento nidificante, così come fatto per gli studi del SIA.

Su scala mensile verranno invece condotti degli studi volti a caratterizzare anche le specie migratrici e svernanti. Se è vero, infatti che durante lo studio del SIA i nidificanti erano da considerarsi la componente più significativa, dopo il riempimento dell'invaso va attentamente valutata quale sarà la capacità attrattiva del lago sulle specie migratrici e svernanti. In inverno e durante le migrazioni primaverili il lago avrà il suo massimo livello per cui potrà essere percepito come stazione di sosta e di svernamento dagli uccelli. La posizione geografica del lago sarà strategica per le popolazioni di migratori anche se, la quota a cui è posto l'invaso può essere un fattore limitante per la presenza degli uccelli. La modalità di utilizzo della risorsa idrica e la morfologia delle sponde, molto probabilmente, non consentiranno l'insediamento di popolazioni di uccelli acquatici nidificanti.

È opportuno comunque monitorare su scala mensile l'area dell'invaso per registrare la presenza/assenza delle specie ornitiche ed eventuali tentativi di nidificazione di specie acquatiche attratte dalla presenza del lago.

In particolare sul popolamento ornitico nidificante verranno compiuti rilevamenti qualitativi sull'area interessata dallo studio condotto nei SIA.

Nella stessa area verranno effettuati censimenti semi-quantitativi (frequenziali) delle specie ispirandosi alla metodologia classica degli "Echantillonnages Fr frequentiels Progressifs" (EFP) (Blondel, 1975; Blondel *et al.*, 1981). Tali rilevamenti vengono applicati ad uccelli a piccolo raggio di azione (piccoli Passeriformi); e consistono nella loro forma classica in rilevamenti puntuali di presenza – assenza di 20 minuti di durata (o 5 minuti come fatto negli studi del SIA), distribuiti casualmente in un numero adeguato di stazioni sul territorio in studio. Il censimento delle altre specie verrà effettuato tramite osservazioni dirette in periodo riproduttivo.

Per quanto riguarda le specie migratrici e svernanti si ritiene che lo studio possa essere limitato alla sola area dell'invaso effettuando con cadenza mensile osservazioni da punti scelti in modo da coprire completamente la superficie del lago.

Studi di maggior dettaglio verranno condotti anche nelle aree a monte e a valle dell'invaso per registrare con precisione i cambiamenti indotti su scala locale dalla presenza dell'invaso. In particolare nell'area a valle dell'invaso nei pressi della confluenza con l'Amendolea è opportuno mettere in atto con cadenza stagionale (sette giorni per stagione) il monitoraggio dell'avifauna mediante inanellamento di uccelli.

Nella zona, in posizione opportuna e debitamente georeferenziata, verranno individuati due transetti in cui installare reti tipo mist net.

Tale tipo di attività consentirà di ricavare dati di notevole importanza quali:

- singoli dati di inanellamento (specie, biometria, corologia);
- dati di ricattura di esemplari precedentemente inanellati;
- fenologia delle specie;
- influenza topografica e meteorologica locale sulla migrazione;
- uso dell'habitat legate a specie target;
- analisi di comunità e dinamica delle popolazioni nel sito di cattura;
- condizioni fisiologiche degli uccelli catturati;
- variabilità morfologica e misura della biodiversità fenotipica.

Dall'analisi di tali dati si ricaveranno degli indici (p.es. indici delle dimensioni della popolazione adulta, indici di produttività, indici demografici e stima della popolazione in specie target). La variazione di tali indici consentirà di avere un quadro estremamente preciso dei cambiamenti eventualmente indotti dalla presenza dell'invaso sulla popolazione ornitica.

Sulla base dei dati raccolti verrà redatta annualmente la carta di sensibilità dell'avifauna redatta secondo le metodologie utilizzate nel SIA in modo da rendere confrontabili i dati con quelli raccolti nel SIA e poterne seguirne l'evoluzione nel tempo.

Comunità dei micromammiferi terricoli.

Per il monitoraggio dei micromammiferi terragnoli presenti nell'area in studio si utilizzeranno, come fatto per gli studi del SIA, trappole a caduta. Tale tipo di trappole risulta efficace per la maggior parte delle specie presenti nell'area (Soricini, Crocidurini, Murini). Restano escluse le specie fossorie (*Talpa romana*, *Microtus savii*) e le specie di grosse dimensioni (*Arvicola terrestris*) la cui presenza è rilevata dai sistemi di tane.

Per l'intera durata del monitoraggio verranno effettuati su scala mensile nel periodo opportuno, dei censimenti quantitativi su 15 stazioni (sette delle quali coincidenti con quelle utilizzate nel SIA). Su ognuna di queste stazioni verranno utilizzate 5 trappole che verranno controllate con frequenza mensile.

I dati quantitativi saranno comunque integrati da dati qualitativi ricavati su 15 stazioni 12 delle quali coincidenti con quelle utilizzate nel SIA.

I dati raccolti consentiranno di redigere annualmente una carta delle zoocenosi. Si effettuerà ancora una zonizzazione in base agli indici di valore faunistico facendo riferimento ad alcune importanti caratteristiche riguardanti l'ecologia e la distribuzione geografica delle specie campionate. In accordo a quanto fatto nel SIA per ogni specie verranno considerate: il livello trofico, il livello di sensibilità, la stenoecia e la distribuzione geografica delle specie campionate.

I parametri che verranno utilizzati, anche se non tutti completamente indipendenti tra loro, consentiranno di ottenere una descrizione dei popolamenti di micromammiferi nelle diverse

stazioni e quindi del valore delle associazioni vegetali che in ciascuna è rappresentata. In ogni stazione verrà ricavato per ciascun parametro una percentuale di presenza qualitativa e quantitativa (densità) delle specie che avevano le caratteristiche indicate nel parametro, in assoluto e relativamente al totale delle specie presenti nell'area. I valori delle percentuali verranno raggruppati in classi. In base ai valori ricavati verrà compilata una carta di sensibilità dell'area sovrapponendo le informazioni alla carta della vegetazione. Tali carte, redatte annualmente per la durata del monitoraggio, confrontate tra loro e con quella prodotta nel corso degli studi condotti per il SIA, daranno una lettura delle modifiche ambientali indotte dal sistema di opere realizzato.

Carnivori.

Nello studio condotto nel SIA si è accertata la presenza di 8 specie di Carnivori su 10 presenti in Italia. È stata rinvenuta la presenza di Volpe (*Vulpes vulpes*), Tasso (*Meles meles*), Martora (*Martes martes*), Faina (*Martes foina*), Puzola (*Mustela putorius*), Gatto selvatico (*Felis silvestris*) e Lupo (*Canis lupus*), anche se non ne sono state rinvenute tracce è stata segnalata anche la presenza della Donnola (*Mustela nivalis*).

Il monitoraggio della popolazione dei Carnivori verrà effettuato annualmente secondo i seguenti metodi:

Raccolta e analisi critica delle osservazioni e rilevamenti di indici di presenza puntiformi: (tutte le specie) si provvederà a verificare le segnalazioni di predazioni e attacchi al bestiame (lupo). Dopo tempestivi sopralluoghi sarà possibile la corretta attribuzione al lupo delle predazioni denunciate e la stima degli individui presenti. Per il lupo come per le altre specie di carnivori si procederà alla raccolta delle segnalazioni puntiformi e rilevamenti diretti e/o indiretti (avvistamenti, impronte, tracce, escrementi, peli, animali predati).

Ricognizione sistematica e rilevamento di indici di presenza su percorso campione: (lupo, mustelidi, volpe e gatto selvatico) verranno individuati dei percorsi campione (quelli utilizzati nei SIA più altri ritenuti significativi) lungo i quali si effettuerà la ricerca di segni riconducibili alla presenza delle specie oggetto di studio. Tali segni sono costituiti dagli escrementi che sono riconoscibili e hanno significato di marcatura territoriale, dalle impronte e dai resti di predazione.

Rilevamento di piste su terreno innevato: (lupo e volpe) il metodo verrà messo in atto percorrendo "a ragnatela" delle aree campione ritenute significative nelle 24 ore successive ad una nevicata. In particolare le piste ed i percorsi dei lupi verranno mappati su carte topografiche. Nel caso dei lupi le tracce sulla neve consentono anche di determinare il numero di individui componenti il branco.

Tecnica dell'ululato indotto: (lupo) Verrà individuata una griglia casuale di punti di rilevamento posti ad una distanza sistematica di 3 Km l'una dall'altra. Tale tecnica può

essere messa in atto da luglio a settembre. Si utilizzeranno amplificatori da 40 W, dotati di trombe direzionali di emissione (RCF) e lettori CD o MP3 con la registrazione.

Conteggio delle tane attive: (volpe e mustelidi) in periodo primaverile, prima del pieno sviluppo vegetazionali si provvederà ad effettuare un censimento quantitativo delle tane attive. Tale metodo consente di ottenere una stima quantitativa delle popolazioni dei carnivori indagati abbastanza attendibile e consente di determinare un indice di abbondanza della popolazione. Il conteggio negli anni consentirà di stabilire la tendenza della popolazione.

Cattura marcatura e ricattura: (mustelidi) fornisce una stima della densità della popolazione su una determinata area. Può essere effettuato su aree campione.

Ecosistemi

La raccolta di dati di dettaglio effettuata per le componenti di flora e fauna insieme alla caratterizzazione ecologica dei suoli consentiranno, al primo anno del monitoraggio, di effettuare il mappaggio del territorio suddividendolo in sottoinsiemi ecologici omogenei (unità ecosistemiche, vegetazionali ecc.), rappresentativi degli aspetti naturalistico ecologici. Riportando tali aspetti su carte in scala adeguata sarà immediatamente possibile individuare i requisiti intrinseci delle diverse aree quali i caratteri fisionomici, la replicabilità e la specificità delle biocenosi. La scala di dettaglio e la cadenza dei rilievi saranno diverse a seconda dell'interesse di una particolare porzione del territorio rispetto alle modifiche attese su di esso. Nel caso della diga del Menta si verificheranno modifiche ambientali sostanziali dovute alla trasformazione di un biotopo da terrestre ad acquatico (area dell'invaso) e si registreranno, con buona probabilità, delle variazioni negli ecosistemi posti a valle della diga e a monte dell'invaso.

In tali aree il monitoraggio verrà condotto con cadenza bimestrale e porterà alla definizione di un quadro di estremo dettaglio che consentirà di apprezzare quasi in tempo reale le modifiche in corso negli ambienti indagati.

Per la restante area, dove si suppone che le variazioni sull'ambiente, potranno verificarsi in tempi piuttosto lunghi gli studi verranno condotti con cadenza annuale.

I dati da utilizzare per la caratterizzazione degli habitat sono quelli già raccolti per le componenti vegetazionali e faunistiche da completarsi con lo studio delle caratteristiche dei suoli e la caratterizzazione della catena del detrito.

Le analisi volte alla caratterizzazione ecologica dei suoli verranno condotte su 12 stazioni caratteristiche degli ecosistemi individuati e 4 poste nelle aree a monte dell'invaso e a valle della diga, effettuando per ogni stazione un numero adeguato di prelievi di campioni. I campioni saranno effettuati con carotaggi standard con cui si preleveranno i primi 10 cm di suolo.

Particolare attenzione verrà posta all'area a valle della diga: su tale area esiste la possibilità di intervenire, in caso di impatti negativi sugli habitat rimodulando il rilascio del Deflusso Minimo Vitale. La definizione del DMV è stata ampiamente discussa nel SIA, ciò non toglie che in fase di monitoraggio potranno registrarsi degli effetti inattesi che richiedano la rimodulazione del DMV in termini di portata e tempi del rilascio.

Il confronto tra le carte prodotte durante il monitoraggio consentirà di avere una lettura chiara ed immediata dell'impatto dell'opera sull'ambiente e, come abbiamo visto, consentirà in qualche modo di intervenire tempestivamente.

COMPONENTI RUMORE E VIBRAZIONI

Impatti rumore

Negli ultimi anni gli effetti sanitari ed ambientali dovuti a sorgenti rumorose hanno suscitato una sempre maggiore attenzione della popolazione e delle autorità di controllo, tanto che il rumore si può considerare un inquinante. Per quanto attiene all'impatto acustico, le potenziali sorgenti di inquinamento sono:

- la centrale idroelettrica;
- l'impianto di potabilizzazione.

Il rumore generato all'interno della centrale idroelettrica, per la tipologia delle turbine installate, può essere stimato inferiore ad 80 dB ad 1 m di distanza dalle macchine. All'esterno del fabbricato è ulteriormente attenuato dalla distanza e dalla presenza dei muri perimetrali dell'edificio della centrale.

Analogamente, il rumore generato all'interno dell'impianto di potabilizzazione dalle pompe, può essere stimato inferiore ad 80 dB ad 1 m di distanza dalle pompe stesse; all'esterno è ulteriormente attenuato dalla distanza dalle macchine e dalla presenza dei muri perimetrali dell'edificio.

In queste condizioni, l'impatto acustico sull'ambiente è da considerarsi pressoché nullo, comunque nell'ambito del piano di monitoraggio si potranno prevedere opportune misure fonometriche per verificare l'eventuale influenza di tali sorgenti sulla rumorosità ambientale esistente.

Vibrazioni

L'inquinamento da vibrazioni è spesso associato a quello da rumore: i due fenomeni sono infatti strettamente correlati, considerando che le vibrazioni possono produrre rumore viceversa.

Le vibrazioni rappresentano una forma di energia in grado di provocare disturbo o danni psicofisici sull'uomo e danni sulle cose e sugli animali. Le potenziali sorgenti di vibrazioni sono

anche in questo caso:

- la centrale idroelettrica;
- l'impianto di potabilizzazione.

All'interno della centrale l'alta velocità di rotazione delle turbine genera delle vibrazioni che sono però smorzate mediante apparecchiature speciali, per evitare potenziali effetti distruttivi sulle macchine stesse.

Anche all'interno dell'impianto di potabilizzazione, le pompe generano vibrazioni, che comunque all'esterno del fabbricato non sono percepibili.

L'impatto sull'ambiente circostante, sia da parte della centrale idroelettrica, sia da parte dell'impianto di potabilizzazione, è quindi da considerarsi nullo.

Per la componente "Rumore e Vibrazioni" il Monitoraggio è comunque suddiviso in fasi. In quella ante-operam, deve consentire il rilevamento di un adeguato scenario di indicatori acustici atti a rappresentare lo "stato di bianco", cui riferire l'esito dei successivi monitoraggi.

Nella fase corso d'opera, dovranno avere luogo controlli dell'evolversi della situazione ambientale; inoltre si procederà con il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, e adottare eventuali misure integrative di mitigazione degli impatti.

Nella fase post-operam, si renderà necessaria la verifica degli impatti acustici intervenuti nelle fasi di pre-esercizio ed esercizio delle opere; l'accertamento della reale efficacia degli eventuali provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione dell'impatto acustico sia sull'ambiente.

Il piano di monitoraggio prevede una campagna di misurazione, da condurre secondo i criteri previsti delle vigenti normative in materia, volta a determinare il livello di rumore nell'ambiente indisturbato nelle varie fasi della giornata (giorno-notte). Per tale fase sono previsti 5 giorni non consecutivi di campionamento.

Il monitoraggio in corso d'opera dovrà consentire di tenere sotto controllo tutte le emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dai cantieri, verrà condotto a campione nelle varie fasi di lavorazione con cadenza mensile.

Nella fase post-operam, si effettuerà la verifica degli impatti acustici rilevati nelle fasi di pre-esercizio delle opere; tali misurazioni condotte una volta con l'impianto in esercizio determineranno eventuali provvedimenti di mitigazione dell'impatto acustico.

Per gli aspetti relativi alle vibrazioni, essendo l'area lontana da ricettori sensibili quali centri abitati ma anche solo case isolate non si ritiene che l'impatto delle stesse sia rilevante pertanto non è prevista una particolare attività di monitoraggio.

COMPONENTE SALUTE PUBBLICA E AMBIENTE SOCIALE.

Lo studio degli impatti sulla salute pubblica dovuti alle parti dell'opera ancora da realizzare deve prevedere la valutazione degli effetti, diretti ed indiretti, sui parametri ambientali significativi dal punto di vista sanitario. Le principali fonti di rischio da considerare sono:

- sostanze chimiche e batteriologiche;
- agenti patogeni biologici;
- rumore e vibrazioni.

In riferimento alle sostanze chimiche e batteriologiche ed agli agenti patogeni di natura biologica, lo studio di impatto ambientale ha accertato che la tipologia delle opere previste in progetto non produce né manipola sostanze di tal genere. Inoltre, la maggiore disponibilità di acqua di alta qualità che verrà distribuita dagli acquedotti serviti dalla diga del Menta, avrà un impatto positivo sulla salute pubblica perché l'acqua attualmente erogata è di qualità molto bassa per l'alto tenore di cloruri dovuto all'ingressione di acque marine nelle falde costiere a cui attingono i pozzi degli acquedotti cittadini.

In generale, monitorare l'ambiente sociale significa rilevare, analizzare e spiegare i cambiamenti che si producono nelle principali variabili socioeconomiche e socioculturali che caratterizzano il quadro di vita delle comunità coinvolte nel progetto, cogliere gli "umori" dei cittadini, percepire e recepire tempestivamente i problemi che emergono per porre in essere azioni per la loro soluzione. Nel caso in esame, considerate le opere già realizzate, e la tipologia e le finalità di quelle che restano da realizzare, il monitoraggio sulla salute pubblica e sull'ambiente sociale è quasi privo di significato.

Comunque, tale monitoraggio verrà effettuato in fase di esercizio, in modo da identificare le possibili variazioni dalle azioni inizialmente programmate e gli impatti sociali parzialmente o del tutto non previsti. A tal fine, gli indicatori da prendere in considerazione saranno :

- Popolazione
- Attività economiche
- Mercato del lavoro
- Servizi e infrastrutture
- Aspetti socio-culturali

Tali aspetti verranno analizzati su scala annuale dallo studio dei dati ISTAT pubblicati, con particolare attenzione agli aspetti epidemiologici. Verrà inoltre effettuata una rassegna degli articoli di interesse eventualmente presenti sulla stampa locale e nazionale.

L'attività di monitoraggio, eventualmente svolta sia attraverso l'uso di indicatori sociali "oggettivi" sia per mezzo dell'analisi documentale, potrà portare alla realizzazione di rapporti periodici che presentino in forma sintetica i risultati delle indagini, con la descrizione dei

principali problemi emersi e delle relative soluzioni. Rapporti "straordinari" saranno realizzati nel caso di insorgenza di problemi di particolare rilevanza o urgenza.

COMPONENTE PAESAGGIO

Configurazioni Paesaggistiche

L'area interessata dalle opere comprese nello schema del Menta, 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: i larghi alvei delle fiumare, la campagna coltivata, i prati e pascoli secondari, i boschi a latifoglie, i boschi di conifere.

Le fiumare dell'Aspromonte, determinate dal rapido innalzamento del massiccio in tempi geologici rapidi e 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, e ad una vegetazione differenziata e di grande valore che annovera serie vegetali complete e notevoli monumenti arborei.

L'impatto sul paesaggio è però assai diverso, a secondo dell'opera presa in considerazione, e può risultare permanente e quindi irreversibile, come per esempio accade per la diga ormai realizzata, o temporaneo e reversibile come succede per l'acquedotto.

Il percorso dalla condotta di derivazione sino all'impianto di potabilizzazione e poi la rete di adduzione attraversano dei territori che vanno dall'ambiente naturale, dove prevale una gestione rivolta alla conservazione, a quelli più antropizzati dove la presenza dell'uomo ha modificato l'aspetto paesaggistico.

Il monitoraggio del paesaggio deve pertanto prendere in esame gli oggetti fisici, costituenti le opere visibili, nonché le attività messe in atto per la loro realizzazione nell'ambito della percezione del paesaggio circostante.

Le principali opere realizzate o da realizzare, partendo da monte, si possono così riassumere:

- *Diga e Serbatoio sul T. Menta.* Si tratta di opere che comprendono lo sbarramento del torrente per mezzo di una diga in materiali sciolti alta circa 90 metri, provvista di un paramento di monte protetto da un manto di tenuta in conglomerato bituminoso. Lo sbarramento viene a creare alla quota di circa 1.425 metri s.l.m. un lago della capacità di quasi 18 milioni di metri cubi. La diga con le sue opere accessorie è stata ultimata, mentre

le operazioni di invaso devono essere ancora avviate.

- *Galleria di derivazione*, collega il bacino di accumulo sul T. Menta con il versante occidentale del Monte Cendri. La galleria, ispezionabile, ha una lunghezza di circa 7,4 km, e al cui interno sarà collocata una condotta metallica di 1000 mm di diametro. La galleria è stata ultimata, mentre la condotta metallica non è ancora stata posata.
- *Condotta forzata*, ha una lunghezza complessiva di circa 9,1 km, ed è costituita da un'unica tubazione con diametro variabile da 1.000 a 800 mm, interrata nel primo tratto poi percorre un pozzo verticale per circa 300 m e quindi con un percorso in galleria di circa 800 m raggiunge l'area della centrale idroelettrica. Da realizzare completamente.
- *Centrale Idroelettrica*, situata sulla destra idraulica della Fiumara di S.Agata, presso l'abitato di S. Salvatore, nel territorio del Comune di Reggio Calabria. La centrale avrà una potenza installata di circa 22,6 MW. Da realizzare completamente.
- *Serbatoio di Rimodulazione, Impianto di Potabilizzazione e Centro Operativo*, situati sui Piani di S.Giovanni sulla sponda sinistra della Fiumara Sant'Agata. Da realizzare completamente.
- *Opere di adduzione e di distribuzione idropotabile*, dalla vasca di accumulo dell'impianto di potabilizzazione, l'adduttrice principale raggiunge un partitore dal quale si diramano due condotte, una diretta a nord fino al serbatoio terminale di Campo Calabro e l'altra a sud, fino al confine meridionale del comune di Reggio Calabria.

I principali elementi costitutivi del paesaggio nell'area interessata dalle opere possono essere identificati secondo i seguenti sottosistemi:

- Insediamenti;
- Infrastrutture e viabilità;
- Paesaggio agrario
- Paesaggio boschivo

Il monitoraggio dovrà quindi considerare le interrelazioni tra le opere ed i sistemi individuati.

Insediamenti

Gli aspetti degli insediamenti, interessano essenzialmente la parte di valle della derivazione dove si trovano gli abitati localizzati nell'area della Fiumara S. Agata, tra cui i principali sono Cardeto, S. Salvatore e Cataforio. Altre unità abitative sono presenti sull'altipiano di S. Agata, costituite dal nuovo insediamento di Cardeto Nord (ancora in corso di completamento) articolato su una superficie di 50 ha, in località Guardiola, e da alcune case rurali generalmente costituite da fabbricati di modeste dimensioni, talora affiancate da capannoni adibiti all'allevamento del bestiame.

Infrastrutture e viabilità

Le infrastrutture viarie denotano una diffusa presenza antropica e determinano contemporaneamente la possibilità di leggere il paesaggio con l'osservazione da vari punti di vista. La rete è formata da viottoli di campagna, sentieri di montagna, piste sterrate, strade locali e strade di grande comunicazione verso la costa.

Paesaggio agrario

La tessitura territoriale si caratterizza ed articola anche tramite i differenti usi del territorio: quello agricolo è uno dei tramite che più caratterizza il paesaggio, non tanto nella scelta delle singole colture quanto per le diverse forme di organizzazione e connotazione del territorio stesso.

Vanno poi considerati gli aspetti cromatici dovuti alle campiture uniformi dei pascoli, alle trame verdi che attraversano il paesaggio agrario e che hanno trovato storicamente differenti e singolari forme di integrazione con il sistema insediativo come le alberature perimetrali alle dimore rurali, le strade alberate e le aree rimaste incolte.

Paesaggio boschivo

I boschi, dove presenti, rientrano tra quei fattori che maggiormente contribuiscono ad accrescere l'armonia visuale.

In base alle caratteristiche omogenee del territorio interessato dalle opere, si ritrovano alcune valenze naturali paesaggistiche. In particolare le aree tra il Monte Cendri, i Valloni Catacino e Vizánola e l'area della Diga e Serbatoio sul torrente Menta, parte integrante del Parco Nazionale della Calabria, istituito nel 1994.

I soggetti fruitori degli aspetti paesaggistici, sono coloro che direttamente vivono e operano nella zona e quanti confluiscono e si muovono in queste aree per interessi economici e turistici, traendo vantaggi dalla salvaguardia del paesaggio di notevole qualità naturalistica.

Inserimento paesaggistico delle opere

Le più importanti opere in relazione all'impatto che producono sulla percezione visiva del paesaggio sono le seguenti:

Diga e lago artificiale sul T. Menta

La diga e le opere annesse sono state completate e l'intervento ha profondamente modificato il paesaggio. Per la valutazione dell'impatto le opere eseguite sono state raggruppate in 3 componenti, visualmente autonome od assimilabili:

- Lago Artificiale
- Diga ed Opere Complementari
- Strada di Accesso e Pista Circumlacuale

Queste componenti sono state valutate secondo il criterio di *Armonia Visuale*, i cui fattori principali sono unicità, ricchezza vegetazione, acqua, colore, varietà morfologica, ed il criterio di *Naturalità paesistica* aventi per fattori principali l'intervento umano percepito e la percezione del valore biologico.

Il Lago artificiale

Lo sbarramento sul T. Menta creerà un lago artificiale che al livello di ritenuta normale, posto alla quota 1.425 metri s.l.m. ha la capacità di invasare circa 18 milioni di metri cubi d'acqua. La necessità di predisporre l'area della vallata a monte della diga, destinata all'invaso, ha comportato il taglio della vegetazione boschiva sottostante la quota di massima ritenuta.

La percezione delle superfici disboscate verrà completamente annullata una volta invasata l'area. A fronte di questa profonda alterazione del paesaggio originario si avrà comunque una percezione visiva gradevole data dalla presenza di un lago montano contornato dalla vegetazione naturale dell'area che rimarrà al di sopra della linea di massimo invaso.

Armonia Visuale:

La fase di costruzione della diga, avviata nel 1983, ha alterato profondamente l'originario paesaggio della vallata del Menta. Ora, nella fase di invaso, l'armonia visuale tenderà naturalmente verso un nuovo equilibrio che vedrà una superficie lacustre inserita in un contesto fondamentalmente inalterato. La percezione di questo nuovo panorama distoglierà l'attenzione del visitatore, dalle opere strettamente idrauliche che resteranno a vista ossia il corpo diga (coronamento e solo paramento di valle), scarico di superficie, casa di guardia e cabina pozzo paratoie. L'inserimento paesaggistico di tali elementi è stato particolarmente curato in fase progettuale anche in ottemperanza ad alcune prescrizioni fatte dalla commissione VIA in fase di esame del progetto.

Un lago artificiale non rappresenta in sé un'intrusione o un elemento estraneo a un paesaggio montano, il grosso problema è qui posto dalle variazioni di livello inevitabili e molto rilevanti, date le funzioni del bacino. Queste variazioni daranno luogo, periodicamente, ad una fascia scoperta che apparirà come una fascia non naturale.

Naturalità Paesistica: Il lago artificiale in sé non viene percepito necessariamente come un intervento umano, quando si presenta con bacino pieno, le rive ben stabilizzate e ricche di vegetazione e la diga ben raccordata alle pendici. L'alterazione prodotta dall'intervento umano sarà invece percepita nel periodo durante il quale il lago raggiungerà il livello minimo a causa della fascia scoperta visibile da molti punti di osservazione e questa conferirà al lago un esplicito carattere di artificialità.

Diga ed Opere Complementari

Diga

L'area interessata dallo sbarramento rappresenta indubbiamente il punto di maggior impatto visivo. L'artificialità del paramento in conglomerato bituminoso crea come una barriera che si frappone alla fruizione del paesaggio. La successiva presenza del lago ridurrà questa sensazione, ma occorrerà cercare una maggiore armonia con l'evoluzione dell'ambiente circostante. Il paramento di valle della diga, collegando i due versanti vallivi dell'ultimo tratto del T. Menta, creerà un particolare neo-ecosistema dove il paramento diventerà parte integrante della nuova morfologia ambientale assumendo la funzione di fondovalle. L'attuale aspetto del paramento di valle, già per la crescita della vegetazione spontanea, tende ad integrarsi con la naturalità dei versanti non interessati dai lavori, per cui la qualità globale del paesaggio che pure per un certo tempo ha risentito dell'artificialità dell'opera a causa della stesura uniforme di materiale arido e della monotonia cromatica dovuta alla frantumazione delle rocce impiegate per la sua esecuzione, appare già in fase di sensibile recupero paesaggistico. Purtroppo però, viste le prescrizioni normative in materia di dighe di ritenuta in materiali sciolti, non sarà possibile effettuare interventi di naturalizzazione intensivi del paramento di valle. Sarà solo possibile consentire l'insediamento di essenze flogistiche spontanee in maniera controllate e non diffusa. Tale prassi consentirà comunque una percezione meno innaturale del corpo diga.

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, e dalle piste di servizio che, con un percorso a tornanti scendono lungo il versante. Anche qua la crescita di vegetazione spontanea tende a ridurre sensibilmente l'impatto negativo dell'opera.

I lavori di costruzione dell'invaso hanno precluso il transito su di una pista forestale che originariamente attraversava l'alveo del T. Menta, a monte della diga. Ora, quale tramite per ripristinare questo passaggio, viene utilizzata parte della pista di servizio che passa in prossimità della casa di guardia. Questo tratto di pista (asfaltato) scende a valle della diga, ed attraversa a guado il T. Amendolea per passare al versante in sinistra idraulica del torrente.

La pista, da quel punto in terra battuta, consente di raggiungere le località Campi di S. Elia e poi Montalto, oppure i Campi di Bova.

Armonia Visuale: Va rilevato che il paramento bituminoso di monte ha un effetto negativo, almeno fino a quando il bacino non sarà riempito, poiché il colore nero certamente accentua l'artificialità dello sbarramento. Il paramento di valle, invece, già allo stato attuale è rivestito a chiazze da vegetazione spontanea, idonea a garantire il ripristino della naturalità ed il raccordo paesaggistico con l'ambito circostante. Pertanto, anche se la diga ha comportato un'intrusione nel paesaggio preesistente gli aspetti più degradanti dell'impatto sul paesaggio tendono già a ridursi spontaneamente ed ancora di più lo saranno quando il bacino sarà riempito.

Naturalità Paesistica: L'intervento umano è stato fortemente percepito a seguito della costruzione della diga, anche se nei 25 anni trascorsi l'ambiente si sta rinaturalizzando, particolarmente e spontaneamente sul paramento di valle, mentre il paramento di monte sarà abbondantemente coperto dall'acqua la cui presenza andrà anche a riqualificare il paesaggio interno al bacino di invaso.

Casa di Guardia e Cabina Pozzo Paratoie

Gli edifici, per la loro localizzazione e l'altezza influenzano l'armonia visuale in quanto leggeri detrattori. Infatti la naturalità paesistica viene influenzata anche se la scelta dei materiali utilizzati (rivestimenti in pietra e legno) ne agevolano l'inserimento paesaggistico.

Scarico di Superficie

Lo scarico di superficie rappresenta una delle opere che, per l'artificiosità della propria sagoma ed il colore dei calcestruzzi, è tra le più difficili da inserire nel paesaggio.

Sul lato di monte della diga risulta visibile l'ampia soglia dello sfioratore, con i muri d'invito che la raccordano al canale retrostante, ed il ponte che la attraversa. La totale mancanza di vegetazione e la dissonanza cromatica con il paesaggio circostante, rendono l'opera in forte contrasto con il paesaggio preesistente. La scarpata a gradoni, risultato del taglio della montagna che sovrasta l'imbocco dello scarico di superficie verrà rinaturalizzata col progetto in corso che tiene conto del fatto che negli anni la crescita spontanea delle piante sulle banchine orizzontali e sulle scarpate e sulle berme, insieme ai processi di alterazione chimica e di iniziale pedogenesi dei fronti rocciosi di scavo, hanno avviato uno spontaneo recupero di naturalità paesaggistica che sarà accelerato e completato con interventi di ingegneria naturalistica.

Sul lato di valle della diga, a fianco del rilevato che colma la selletta, transita il canale dello

scarico di superficie che taglia il versante fino all'alveo della fiumara dove termina con un trampolino a salto di sci. Anche questa parte dell'opera è di difficile inserimento; nel tratto iniziale del canale, oltre alle strutture idrauliche, vi sono infatti 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 T. Amendolea - originariamente un'ansa con massi, ghiaie ciottoli e rocce affioranti - le modifiche strutturali e cromatiche penalizzano la naturalità del luogo, soprattutto perché è possibile il confronto con la natura rimasta integra sulle due sponde agli sbocchi dei due sistemi di scarico. Va però posta in evidenza la scarsa visibilità e la inaccessibilità del sito.

Strada di Accesso e Pista Circumlacuale

Strada di Accesso

Durante l'esecuzione della strada, il tracciato originario è stato modificato in maniera da evitare il taglio della vegetazione arborea, sfruttando in parte la sede di una pista esistente. Ciò ha garantito la sopravvivenza ad alcune essenze arboree di particolare significato tra le quali alcuni alberi monumentali.

Come è stato evidenziato precedentemente, durante gli anni trascorsi la natura grazie anche ad un ambiente ed un clima favorevoli, ha in addolcito le scarpate che si sono raccordate con lo strato di cotico radicale del piano di campagna e rivestite di vegetazione, costituita da essenze arbustive pioniere quali la Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) e piccoli alberelli di Faggio (*Fagus sylvatica*) e di conifere (*Pinus laricio*, *Abies alba*) sono cresciuti ai bordi della strada e lungo le scarpate.

Pista Circumlacuale

La pista circumlacuale è costituita da una sede carrabile sterrata di circa 3 m di larghezza, tagliata a mezza costa nei due versanti per tutto il perimetro del serbatoio. La pista ha il compito di consentire l'ispezione del lago artificiale da parte del personale di servizio e, inoltrandosi all'interno della valle del T. Menta, faciliterà, come avviene in molti parchi naturali, il controllo floro-faunistico del territorio da parte delle Guardie Forestali, ed inoltre, nel caso di focolai d'incendio, consentirà ai mezzi di accedere in profondità nelle zone boschive. La disponibilità idrica, costituita dalla presenza delle acque del lago, faciliterà ovviamente le operazioni di spegnimento.

Galleria di Derivazione

La galleria, ormai completamente realizzata, ha sezione di scavo di diametro 4,70 m.

L'inserimento della galleria nel paesaggio, trattandosi di un'opera completamente sotterranea scavata in un ammasso roccioso in grado di offrire una notevole copertura fino al suo sbocco sul fianco occidentale di M.Cendri, non ha comportato alcuna modifica del paesaggio, mentre dovranno essere monitorate le opere complementari visibili all'esterno e cioè:

- Opera di presa dal Serbatoio sul T. Menta.
- Piazzale e portale di ingresso alla galleria.

Discarica dello smarino

L'area d'insediamento della discarica è situata alle pendici occidentali del Monte Cendri a poca distanza dallo sbocco della galleria di derivazione, e rimane all'esterno del confine occidentale del Parco Nazionale dell'Aspromonte, all'esterno dell'area SIC "Vallone Cendri".

Lo scavo della galleria ha comportato la necessità di stoccare temporaneamente a deposito un quantitativo di circa 130.000 m³ di smarino. Si tratta di materiale inerte che dal punto vista minero-petrografico si caratterizza per una composizione gneissica, con prevalenza di quarzo e minerali feldspatici e miche soprattutto biotitico-muscovitiche, in completa concordanza con le metamorfite incontrate ed asportate in fase di avanzamento della galleria.

Allo stato attuale il materiale, sistemato sotto forma di cumulo terrazzato ha un'altezza massima di circa 9 m.

Tale materiale verrà completamente rimosso e l'area verrà restituita all'originaria configurazione morfologica e paesaggistica. Dopo la completa rimozione degli inerti che verranno utilizzati come materiali costituenti i rilevati previsti in altri lavori in corso di realizzazione da parte dell'Ente Gestore, si provvederà alla riprofilatura delle superfici, all'integrazione dello strato di terreno vegetale eventualmente rimosso, alla stabilizzazione dello stesso ed alla protezione del reticolo idrografico superficiale mediante opere di ingegneria naturalistica.

Si provvederà inoltre a impiantare per chiazze specie autoctone presenti in zona quali la Ginestra dei Carbonai e Pino laricio. Tali interventi renderanno indistinguibile sia dal punto di vista paesistico che dal punto di vista naturalistico l'area della discarica dall'intorno.

Condotta Forzata

La condotta è costituita da un'unica tubazione con diametro variabile da 1.000 a 800 mm. La tubazione si sviluppa dalla camera valvole, e percorre il pianoro dei Campi di S. Agata, da qui attraverso un pozzo verticale di circa 300 m ed una galleria di circa 800 metri raggiunge l'area della centrale idroelettrica. Il percorso è completamente interrato e sono quindi stati

completamente eliminati i tratti in mezza costa.

Per la posa della condotta si prevede la realizzazione di una pista provvisoria che affiancherà la trincea dello scavo e sarà completamente chiusa e rinaturalizzata man mano che la tubazione sarà collaudata. Lo smarino della galleria e del pozzo verticale sarà utilizzato come materiale di sottofondo per il piazzale della centrale e della strada di accesso.

Armonia Visuale:

Il percorso completamente interrato del sistema di opere previsto non ha alcun impatto visivo con l'ambiente circostante. L'unico impatto visivo, temporaneo, è prevedibile durante la fase di costruzione quando sarà evidente la trincea di scavo. Si tratta però, come già detto, di un impatto temporaneo la cui durata sarà strettamente connessa alla posa in opera della condotta.

Naturalità Paesistica: La maggior parte del tracciato della condotta interessa aree da tempo antropizzate. Sui Piani di S:Agata, dove la condotta è completamente interrata, dopo avere ripristinato la morfologia dei terreni attraversati, si avrà un impatto paesaggistico minimale e del tutto temporaneo.

Centrale idroelettrica

La centrale idroelettrica sarà ubicata sulla sponda destra della Fiumara S. Agata su un terrazzo alluvionale in prossimità dell'abitato di S. Salvatore. Trovandosi però in un luogo morfologicamente depresso e disabitato, diverse decine di metri al di sotto della strada più vicina, (S.P. S. Salvatore Cardeto) essa sarà normalmente percepibile soltanto dagli addetti ai lavori. L'accesso al piazzale di manovra, che sarà costruito su un terrapieno, avverrà tramite un nuovo tratto stradale che si collegherà alla pista recentemente costruita dalla Forestale.

Armonia Visuale: L'edificio della centrale idroelettrica è scarsamente visibile dalla sovrastante strada provinciale.

Il nuovo edificio e le opere accessorie (in maggior parte interrate) influenzeranno il paesaggio del sito dove in atto si trovano solo piccoli fabbricati rurali disabitati, e campi più o meno incolti, ma il loro impatto andrà ad essere mitigato dal fatto che l'edificio è situato in una piccola ansa naturale, al piede del versante, non intercetta direttamente la visuale della strada per Cardeto o di altre strade e pertanto sarà poco visibile. Inoltre, poiché la centrale andrà a collocarsi in un'area di fondovalle priva di profondità paesaggistica non andrà a fraporsi a viste panoramiche.

Naturalità Paesistica: La centrale idroelettrica intesa quale edificio, se opportunamente

inserita nell'ambiente già antropizzato da altri insediamenti abitativi e strutture idrauliche, non produrrà un grande impatto.

Condotta di Collegamento al Serbatoio di Demodulazione

A valle della centrale idroelettrica la condotta interrata transiterà lateralmente alla strada di accesso, per poi attraversare a monte di una briglia esistente la Fiumara S. Agata e, dopo un breve percorso in sponda destra, retrostante al muro di contenimento della stessa fiumara, risalire il versante che porta al pianoro dove sono ubicati sia il Serbatoio di Demodulazione che l'Impianto di Potabilizzazione.

Armonia Visuale: La condotta ad iniziare dalla zona della centrale idroelettrica viaggia completamente interrata lateralmente alla strada di accesso. L'attraversamento della Fiumara S. Agata avviene a monte della briglia esistente, interrata, per poi continuare il percorso ancora interrata.

Un impatto paesaggistico temporaneo si avrà durante la fase esecutiva per il tratto dove la condotta lascia la parte sub orizzontale per salire il versante che la separa dal pianoro dell'area impianti. Data l'ubicazione, perfettamente visibile dall'abitato di Cataforio e S. Salvatore, la notevole dimensione della trincea di posa darà 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 vegetate grazie all'inerbimento della fascia sottesa al tracciato della condotta.

Naturalità Paesistica: L'intero percorso della condotta è interrato pertanto l'impatto paesaggistico sarà solo di natura temporanea e legato al tempo di realizzazione dell'opera e ad un breve transitorio successivo fino al completo rinverdimento delle aree scavate.

Serbatoio di Demodulazione, Impianto di Potabilizzazione, Centro Operativo e strada di accesso.

Armonia Visuale: Anche se tutta l'area interessata dalla centrale, condotta e strada di accesso può ritenersi fortemente antropizzata, il pianoro dove è previsto il nuovo insediamento tecnologico rappresenta un particolare biotipo agricolo caratterizzato da olivi secolari e da prati in leggero declivio con vegetazione sparsa. A questa situazione subentreranno aspetti alquanto atipici sia per le grandi superfici di scavo, che per le particolari sagome delle nuove strutture, (vedi le vasche circolari dei chiariflocculatori),

confrontate ai piccoli insediamenti rurali, o ai ruderi del Convento Basiliano presenti nell'area.

Naturalità Paesistica: Il paese di Cataforio viene a trovarsi, sulla sponda opposta, proprio di fronte all'Impianto di Potabilizzazione. Questo nuovo insediamento verrà a precludere e ridisegnare la visuale di buona parte della naturalità paesaggistica residua, attualmente godibile dalle case poste alle quote più elevate dell'insediamento. L'attraversamento della Fiumara S. Agata, mediante un viadotto a due campate, associato agli esistenti muri di contenimento della fiumara, costituiranno forti elementi detrattori della naturalità paesistica.

Il paesaggio attualmente fruibile dalla strada sterrata, che accede al pianoro, viene prima percepito attraverso la cortina degli olivi secolari e poi la visuale si apre ai grandi prati in leggero declivio dove a quinta si elevano due querce ed altra vegetazione ed i ruderi del Convento Basiliano. Queste particolari vedute di alto pregio naturalistico con le sistemazioni tecnologiche che il progetto richiede verranno modificate tuttavia la conservazione di buona parte della vegetazione di pregio presente e la messa a dimora di nuova vegetazione, consentirà di mitigare l'impatto di questa trasformazione.

Ruderi del Convento Basiliano

Le rovine dell'antico convento sono costituite da murature residue dove sono visibili alcune strutture ad arco in pietra naturale, e da due volumi coperti da tetti in coppi riutilizzati e modificati in tempi più recenti dai contadini che coltivano ancora un orto adiacente.

Il complesso dei ruderi del Convento Basiliano è oggetto di un progetto di recupero inserito nel progetto di opere di valle dello schema idrico del Menta che sarà eseguito dalla Soprintendenza ai Monumenti. Dato che questi edifici sono in posizione dominante e dato che il progetto già prevede la delimitazione di queste rovine lasciando una buona area di rispetto, verrà attuata la sua valorizzazione grazie al progetto su citato.

La presenza sul pianoro delle antiche rovine del Convento Basiliano diverrà elemento di qualificazione dell'intera area

La dimensione delle opere dell'impianto di potabilizzazione e la loro visibilità dai centri urbani e dalle vie di comunicazione può causare per l'artificiosità di questi nuovi oggetti un disturbo visivo, almeno sino a quando le opere non verranno assorbite dal paesaggio.

Opere di Adduzione e distribuzione Idropotabile

Nell'ambito della valutazione degli impatti, il tracciato delle condotte di adduzione si può semplicemente schematizzare come suddiviso nei seguenti tre tratti:

- Condotta dal Serbatoio di Accumulo al Partitore Principale;

- Condotta Nord dal Partitore Principale al Serbatoio Terminale di Campo Calabro;
- Condotta Sud dal Partitore Principale al Serbatoio Terminale di Campicello.

Il primo tratto interessa la valle della Fiumara di S. Agata con un paesaggio molto antropizzato sia per la presenza della Strada Provinciale che delle linee elettriche, e i notevoli muri di contenimento della fiumara.

Il secondo tratto è quello che passa maggiormente vicino alle periferie dei grandi centri abitati costieri: Reggio Calabria, Gallico, Villa San Giovanni e Campo Calabro. Se da un lato questo ramo è quello con i più alti livelli di antropizzazione è anche quello che passa in prossimità del sito di interesse comunitario "Collina di Pentimele" senza tuttavia attraversarlo.

Il terzo tratto passa in zone sempre antropizzate ma con meno centri abitati urbani, con prati incolti ed anche paesaggi di aspetto agreste.

Dalle condotte principali dipartono le condotte secondarie ma, per il modesto diametro e per il fatto che le tubazioni transiteranno sempre sulle tracce delle strade esistenti, i loro impatti rientreranno nelle normali attività dei lavori eseguiti nelle aree urbane; non sarà pertanto necessario predisporre attività di mitigazione naturalistica né di monitoraggio.

Il monitoraggio del paesaggio

L'attuazione delle azioni di monitoraggio tiene conto degli effetti e dei rapporti tra Opera in realizzazione e paesaggio, focalizzando i momenti per una correzione progettuale o esecutiva e salvaguardare così l'ambiente da un eventuale errore dagli effetti difficilmente reversibili.

Il monitoraggio degli aspetti paesistici avverrà attraverso la raccolta di documentazione fotografica rilevata da alcuni punti di particolare interesse opportunamente individuati e georeferenziati posti sull'intera area interessata dalle opere. Le foto verranno scattate con cadenza trimestrale, sempre dagli stessi punti e con la stessa angolazione. La durata di tale campagna è prevista in cinque anni. Dal confronto degli scatti effettuati durante il periodo previsto emergeranno in maniera evidente le modificazioni indotte al paesaggio e sarà eventualmente possibile, sulla scorta di quanto osservato, mettere in atto eventuali aggiustamenti volti alla salvaguardia dei beni paesistici.

COMPONENTE STATO FISICO DEI LUOGHI, AREE DI CANTIERE E VIABILITÀ.

La situazione delle aree di cantiere è stata già analizzata nei precedenti paragrafi in cui si sono esaminate in dettaglio le opere ancora da eseguire. Tali aree sono quelle relative alla Condotta Forzata, Centrale Idroelettrica, Condotta di Collegamento all'Area Impianti, Viabilità di servizio, Area Impianti, Condotte di Adduzione e di Distribuzione.

Il monitoraggio delle aree di cantiere

La descrizione delle aree di cantiere e della viabilità di servizio e l'individuazione dallo studio di impatto ambientale degli impatti sulle componenti ambientali permette di definire tre fasi di monitoraggio ambientale:

Ante operam: verrà effettuata la raccolta di documentazione fotografica volta alla caratterizzazione dello stato dei luoghi indisturbato. In questa fase verrà altresì condotta una campagna di rilevazione del rumore volta a definire "lo stato di bianco" che servirà quale base di confronto per le successive rilevazioni.

in corso d'opera: verrà continuata, con cadenza trimestrale, la raccolta di documentazione fotografica. Verranno altresì effettuate delle rilevazioni del rumore nei momenti di maggiore intensità delle lavorazioni, sia nelle immediate vicinanze del cantiere che nei pressi di centri abitati. Tali misurazioni da effettuarsi una tantum consentiranno di valutare gli effetti del rumore sulla popolazione residente ed eventualmente mettere in atto particolari accorgimenti per ridurre il disagio (definizione degli orari di lavorazione).

Post operam: verrà effettuata l'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione attraverso una serie di visite periodiche (il primo anno con cadenza mensile, successivamente stagionale) volte a verificare l'attecchimento delle essenze vegetali impiantate e consentirà il tempestivo intervento nel caso dovessero instaurarsi condizioni di criticità.

COMPONENTE RIFIUTI - ROCCE E TERRE DA SCAVO

Il materiale di scavo verrà completamente riutilizzato quale sottofondo in opere in corso di realizzazione sia nello schema idrico del Menta o quale sterile di rimpimento (rinterro della condotta). La piccola quantità di materiale eventualmente in eccesso sarà conferito a discarica autorizzata.

Figura Professionale		costo per anno					totali
		1	2	3	4	5	
botanico	attività sul campo	€ 6 000,00	€ 3 000,00	€ 6 000,00	€ 3 000,00	€ 6 000,00	€ 39 600,00
	attività laboratorio	€ 3 600,00	€ 2 400,00	€ 3 600,00	€ 2 400,00	€ 3 600,00	
agronomo	attività sul campo	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 26 000,00
	attività laboratorio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	
dott. Scienze Forestali	attività sul campo	€ 1 800,00	€ 1 800,00	€ 1 800,00	€ 1 800,00	€ 1 800,00	€ 11 000,00
	attività laboratorio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	
biologo	attività sul campo	€ 1 500,00	€ 1 500,00	€ 1 500,00	€ 1 500,00	€ 1 500,00	€ 12 500,00
	attività laboratorio	€ 1 000,00	€ 1 000,00	€ 1 000,00	€ 1 000,00	€ 1 000,00	
entomologo	attività sul campo	€ 5 400,00	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 4 800,00	€ 36 600,00
	attività laboratorio	€ 2 400,00	€ 2 400,00	€ 2 400,00	€ 2 400,00	€ 2 400,00	
ittiologo	attività sul campo	€ 5 400,00	€ 3 000,00	€ 5 400,00	€ 3 000,00	€ 5 400,00	€ 25 400,00
	attività laboratorio	€ 800,00	€ 400,00	€ 800,00	€ 400,00	€ 800,00	
erpetologo	attività sul campo	€ 5 400,00	€ 5 400,00	€ 5 400,00	€ 5 400,00	€ 5 400,00	€ 29 000,00
	attività laboratorio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	
ornitologo	attività sul campo	€ 9 000,00	€ 9 000,00	€ 9 000,00	€ 9 000,00	€ 9 000,00	€ 47 000,00
	attività laboratorio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	
inanellatore+collab.	attività sul campo	€ 16 800,00	€ 16 800,00	€ 16 800,00	€ 16 800,00	€ 16 800,00	€ 86 000,00
	attività laboratorio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	
teriologo	attività sul campo	€ 8 400,00	€ 8 400,00	€ 8 400,00	€ 8 400,00	€ 8 400,00	€ 46 000,00
	attività laboratorio	€ 800,00	€ 800,00	€ 800,00	€ 800,00	€ 800,00	
mammologo	attività sul campo	€ 12 000,00	€ 12 000,00	€ 12 000,00	€ 12 000,00	€ 12 000,00	€ 62 000,00
	attività laboratorio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	
ecologo-pedologo	attività sul campo	€ 3 000,00	€ 3 000,00	€ 3 000,00	€ 3 000,00	€ 3 000,00	€ 25 000,00
	attività laboratorio	€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 2 000,00	
Dott. Scienze Statistiche		€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 2 000,00	€ 10 000,00
TOTALE COSTO ANNO		€ 94 500,00	€ 86 900,00	€ 93 900,00	€ 86 900,00	€ 93 900,00	€ 456 100,00
esperto in acustica	attività sul campo					3 900,00	€ 3 900,00
	attività laboratorio						
TOTALE COMPLESSIVO							€ 460 000,00

QUADRO ECONOMICO DEL PIANO DI MONITORAGGIO

A) LAVORI			
	A1 Monitoraggio ambientale (per anni 5)	€	460 000,00
B) SOMME A DISPOSIZIONE			
	B.1 spese generali 10% su A1	€	46 000,00
	B.2 imprevisti 6 % A.1	€	27 600,00
	B.3 I.V.A. 20% su A1 -B1-B2	€	106 720,00
	Sommanole somme a disposizione	€	180 320,00
	Totale importo lavori	€	640 320,00

PROGRAMMA ORGANICO DETTAGLIATO

Lago artificiale: pista circumlacuale.







Galleria di derivazione – Deposito di inerti provenienti dagli scavi della galleria e sistemazione degli smarini.



Vegetazione esistente nell'area adiacente alla discarica di Monte Cendri



Vegetazione esistente nell'area adiacente alla discarica di Monte Cendri



Pendici della discarica di monte Cendri: sullo sfondo si intravede il tipo di vegetazione inalterato.