



CONSORZIO DI BONIFICA
DEL MUSONE, POTENZA, CHIENZI, ASOLA E ALTO NERA
Macerata

**SBARRAMENTO DI RITENUTA
SUL RIO CAPO D'ACQUA IN LOCALITA' "BIVIO ERCOLE"
E OPERE DI GRONDA**

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

IL PROGETTISTA
(dott. ing. G.VISENTINI)

Roma, febbraio 2005

 **C.LOTTI & ASSOCIATI**
SOCIETÀ DI INGEGNERIA S.p.A. - ROMA

**CONSORZIO DI BONIFICA
DEL MUSONE, POTENZA, CHIENZI, ASOLA E ALTO NERA
MACERATA**

**SBARRAMENTO DI RITENUTA
SUL RIO CAPO D'ACQUA IN LOCALITÀ "BIVIO ERCOLE"
E OPERE DI GRONDA**

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

N° PROGETTO: 151.A.001		N° ALLEGATO: A.2			
0	Febbraio 2005	EMISSIONE PER CONSEGNA	F. Menichelli	M. Balzarini	G. Visentini
1					
2					
3					
4					
revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato

INDICE

1. PREMESSA E OBIETTIVI	1
2. LA SOLUZIONE PRESCELTA E ILLUSTRAZIONE DELL'INTERVENTO..	3
2.1 LA PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE E SOCIO – ECONOMICA.....	3
2.2 ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA	4
2.2.1 <i>Le risorse disponibili e il dimensionamento dell'invaso</i>	4
2.2.2 <i>Valutazioni delle portate di piena</i>	6
2.3 LE INDAGINI E LE CONCLUSIONI GEOLOGICO – GEOTECNICHE.....	6
2.4 CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE	8
2.5 CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA, E CRONOGRAMMA ATTUATIVO	12
3. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO	14
4. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.....	15

1. PREMESSA E OBIETTIVI

Il Consorzio di Bonifica del Musone, Potenza, Chienti, Asola e Alto Nera ha da tempo in corso di realizzazione e in prospettiva un vasto programma che comprende l'estensione di sistemi irrigui nelle valli dei fiumi Potenza e Chienti, con il fine generale di consentire una più concentrata produttività e una maggiore redditività dei terreni consortili.

Già nel 1980 è stato redatto un Piano Generale per lo sviluppo irriguo dell'agricoltura nelle due Valli suindicate. Il Piano, a seguito di una approfondita analisi della situazione territoriale, aveva indicato varie alternative e prescelto proposte sia per i comprensori da irrigare sia per gli interventi utili per l'acquisizione, la regolazione e l'utilizzo delle risorse idriche necessarie.

Dal Piano risultava come tecnicamente ed economicamente fattibile un invaso di regolazione mediante sbarramento del Fiume Potenza, in località Bivio Ercole, della capacità di circa 35 milioni di mc e l'utilizzazione su una superficie irrigata, prevalentemente priva attualmente di altre risorse idriche, di circa 9800 ettari, nonché la possibilità di destinare cinque milioni di mc ad uso potabile.

Nel 1986 era stato redatto e presentato il progetto di massima delle opere costituenti tale invaso, da realizzarsi poco a monte di Bivio Ercole con una diga in calcestruzzo a gravità, in un sito del tutto favorevole geotecnicamente e morfologicamente.

Tale progetto aveva infatti ottenuto l'approvazione tecnica del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Tuttavia la realizzazione di un invaso sul Potenza richiedeva l'esecuzione di un nuovo tracciato per la S.S. 361, nel tratto a valle della galleria in costruzione a Passo Cornello e sino a Bivio Ercole.

A parte il costo, assai elevato, di tale nuovo tracciato, il suo impatto ambientale risultava sostanzialmente inaccettabile e l'intervento veniva di fatto accantonato.

Restavano però i problemi dell'utilizzo di risorse idriche regolate, problemi posti ancora più in evidenza dal sempre più sensibile calo delle attuali risorse, specie nel periodo estivo, sino alla crisi con conseguenze assai serie, dell'estate 2003.

Ripresi gli studi, si è rinvenuta una soluzione di utilizzo regolato delle risorse idriche del fiume Potenza che non comporta gli ostacoli e inconvenienti della soluzione precedente e che viene presentata con il presente progetto preliminare.

La soluzione infatti comporta uno sbarramento non più direttamente sul Potenza, ma su una valletta laterale affluente al Potenza stesso, detta Rio Capo d'Acqua, poco a monte di Bivio Ercole. La riduzione di bacino contribuente all'invaso viene compensata in parte mediante l'adduzione invernale di deflussi del Potenza, derivati più a monte, nei pressi di Poggio Sorifa.

La capacità utile totale regolata con tali opere è pari a 20 Mmc e pertanto, ferma restando la disponibilità di 5 Mmc per integrazione potabile, 15 Mmc saranno destinati all'agricoltura.

Uno studio attualizzato della risorsa suolo e dello sviluppo agricolo è stato intrapreso dal Consorzio.

2. LA SOLUZIONE PRESCELTA E ILLUSTRAZIONE DELL'INTERVENTO

2.1 LA PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE E SOCIO – ECONOMICA

Lo Studio di Prefattibilità Ambientale (allegati A.5, B.6.1, B.6.2) è stato condotto, tenuto conto dell'importanza delle opere, in modo esteso e approfondito e viene presentato in apposita Relazione.

La relazione si articola nei seguenti contenuti:

- ❑ Verifica di compatibilità dell'opera di progetto con le indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica ed urbanistica, con particolare riferimento ai piani regolatori comunali, ai piani territoriali paesistici, ecc.
- ❑ Verifica di compatibilità dell'opera con il sistema vincolistico idraulico, territoriale ed ambientale (L.431/85, L.1089/39, L.1497/39, Direttiva Habitat della CE relativa alla individuazione delle aree protette, quali SIC, ZPS, ecc.)
- ❑ Analisi delle alternative progettuali ed individuazione della soluzione ottimale
- ❑ Individuazione degli obiettivi e delle finalità dell'intervento e descrizione delle caratteristiche tecniche e progettuali delle opere previste
- ❑ Caratterizzazione ambientale ante-opera dell'area di studio, relativamente alle componenti indicate dalla normativa (ambiente idrico; suolo e sottosuolo; aspetti meteo-climatici; vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi; paesaggio ed assetto del territorio; rumore, vibrazioni ed atmosfera)

- Analisi delle interazioni indotte dall'opera di progetto nell'ambiente interessato, sia nella fase di realizzazione che in quella di esercizio
- Indicazione degli interventi di mitigazione previsti per garantire un corretto ed efficace inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera di progetto nel contesto territoriale di intervento.

Costituiscono inoltre parte integrante dello Studio di Prefattibilità Ambientale gli elaborati grafici di seguito indicati:

- Documentazione fotografica delle aree di intervento (*Elab. B61_0*)
- Tipologici degli interventi di mitigazione ambientale (*Elab. B62_0*)

Dall'esame dei singoli contenuti e dallo studio di prefattibilità ambientale, si deduce che la realizzazione delle opere proposte non determina impatti significativi sulle componenti ambientali.

2.2 ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA

2.2.1 Le risorse disponibili e il dimensionamento dell'invaso

L'esistenza di serie praticamente complete di dati pluviometrici per periodi di osservazione, in cinque stazioni esaminate, compresi tra 29 (Poggio Sorifa) e 73 anni (Villa S. Lucia) ha permesso di calcolare gli afflussi ragguagliati per le zone di interesse dello studio.

L'idrometria misurata nell'alto Potenza è rappresentata (per soli 10 anni) dalla stazione di Spindoli che sottende un bacino di 89 Km².

Le portate minime giornaliere si sono verificate tra luglio e ottobre (circa 500 l/sec) e le massime da dicembre a marzo (15 – 20 mc/sec); in tale stagione le medie giornaliere osservate sono dell'ordine di 3,5 m³/sec.

La ricostruzione dei deflussi per il progetto è stata effettuata alle sezioni di interesse: sezione diga e sezioni delle tre traverse a Poggio Sorifa.

Al sito diga (bacino sotteso circa 13 Km²) sono stati determinati in sintesi i seguenti valori di deflussi annui:

anno medio	hm ³ 10,0
anno 50%	hm ³ 9,8
anno 80%	hm ³ 8,7
anno 95%	hm ³ 7,8

Per la determinazione dei deflussi alle sezioni delle traverse sono stati generati i valori a livello giornaliero e le portate derivabili con una capacità massima di 3 mc/sec dell'opera di adduzione all'invaso di Capo d'Acqua.

Gli afflussi derivabili caratteristici dalle traverse sono risultati negli anni come segue:

anno medio	hm ³ 20,0
anno 50%	hm ³ 20,0
anno 80%	hm ³ 15,7
anno 95%	hm ³ 13,7

Poiché non è opportuno da un punto di vista ambientale ed ecologico sottrarre deflussi al corso d'acqua nei mesi da giugno a settembre, e lasciando comunque un minimo deflusso vitale negli altri mesi di 200 l/sec, i volumi derivabili a Poggio Sorifa e invasati sul Rio Capo d'Acqua con le opere proposte risultano:

anno medio	hm ³ 15,5
anno 50%	hm ³ 15,5
anno 80%	hm ³ 11,80
anno 95%	hm ³ 10,2

In prima ipotesi il progetto preliminare si riferirà di conseguenza, come è normale tenuto conto del prevalente uso irriguo delle acque, a un anno di frequenza 80% e quindi a un volume utile di invaso di 20 x 10⁶ mc.

In tale ipotesi e per i singoli mesi gli afflussi invasabili risultano (hm³):

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ag.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	Tot.
2,43	2,77	3,81	2,52	2,37	0,51	0,30	0,16	0,12	0,77	1,99	2,76	20,51

Sulla base dei dati esposti è stata verificata con un modello di similitudine gestionale la possibilità di soddisfare le esigenze idriche di valle, avendo assunto nel modello le valutazioni sopra espresse per gli afflussi all'invaso, un ulteriore rilascio di 50l/s estivi a valle diga, una disponibilità per emergenze potabili e/o di altri usi pari a 5 hm³ vincolati nell'invaso.

Sono stati inoltre prudenzialmente considerate nel modello:

- una valutazione degli afflussi limitata al periodo 1969 – 2003 per tenere conto di una non dimostrata ma tendenzialmente minore idraulicità degli ultimi anni
- una perdita in alveo pari al 10% dei rilasci nel tratto del Fiume Potenza da Bivio Ercole alla traversa di derivazione irrigua (località Salvalagno)
- una distribuzione mensile di erogazione irrigua come quella già prevista nel citato studio idro-agricolo.

Il modello ha fornito per ogni mese i volumi affluiti, richiesti ed erogati, l'eventuale deficit, il volume evaporato e quello eventualmente sfiorato, il volume finale ed il livello medio dell'acqua nel serbatoio.

Le serie delle simulazioni hanno permesso di identificare l'assetto ottimale dei valori, variando parametricamente le richieste irrigue e la capacità totale del serbatoio. In prima approssimazione, i volumi idropotabili sono stati erogati nel periodo Giugno – Settembre, con massimi in Luglio – Agosto.

Risulta che con una capacità utile di 20 milioni di metri cubi si è in grado di erogare circa 15 milioni di m³ annui per uso irriguo, oltre a ulteriori 5 milioni di m³ estivi per usi idropotabili o comunque per usi di emergenza.

I valori precedenti sono da considerare netti alle prese di valle, poiché il modello considera separatamente le perdite in alveo lungo il corso d'acqua, assunte pari al 10% dei rilasci, ossia circa 2 hm³.

2.2.2 Valutazioni delle portate di piena

Per le singole sezioni di interesse, sulla base delle precipitazioni di tempo di ritorno assegnato, sono state calcolate le probabili portate di piena utilizzando il modello Flood Routing del SCS che calcola le piogge efficaci con il metodo del Curve Number, elabora l'idrogramma unitario corrispondente e calcola le relative portate. È risultato il seguente prospetto, nel quale sono assunte rispettivamente in 1000 anni e in 500 anni i tempi di ritorno da considerare per la diga e le traverse e di 25 anni per la portata di deviazione provvisoria alla diga.

Sezione diga	Tr=25 anni	Q = 45 m ³ /sec
Sezione diga	Tr=1000 anni	Q = 125 m ³ /sec
Traverse		
Alto Potenza	Tr = 500 anni	Q = 130 m ³ /sec
Fosso Sorifa	Tr = 500 anni	Q = 26 m ³ /sec
Fosso	Tr = 500 anni	Q = 19 m ³ /sec

2.3 LE INDAGINI E LE CONCLUSIONI GEOLOGICO – GEOTECNICHE

Sono stati esaminati (vedasi allegato 6.A) tutti gli aspetti geologici del bacino imbrifero, di quello d'invaso e della zona di imposta dello sbarramento. Si può affermare che non esistono impedimenti di carattere geologico per la realizzazione dello sbarramento di Fosso Capo d'Acqua.

A conclusione delle indagini in sito e delle visite sopralluogo si può infatti affermare che:

- il bacino imbrifero sotteso dalla sezione di sbarramento di fosso Capo d'Acqua è generalmente stabile; il trasporto solido infatti per condizioni litologiche è del tutto trascurabile come altrettanto per la parte di bacino imbrifero del F. Potenza sotteso dalle traverse di Sorifa
- il bacino di invaso è impermeabile; la formazione prevalente che sarà interessata è la scaglia cinerea da ritenersi completamente impermeabile
- sia la Scaglia cinerea che la Scaglia rossa si trovano infatti nella zona altimetricamente più depressa del nucleo di una grande sinclinale strutturalmente

regolare ed è ovunque sovrapposta alla formazione delle Marne a fucoidi, completamente impermeabili, che affiorano in continuità lungo le ali della sinclinale sempre a quota più alta della quota di massimo invaso

- alcune forme di instabilità dei versanti, peraltro minime, possono verificarsi nei materiali alterati superficiali della Scaglia cinerea a Casaluna e dove l'acqua del previsto invaso viene a contatto con la formazione del Bisciario-Schlier nella zona settentrionale del bacino
- le fondazioni e le spalle della diga interessano direttamente le litoformazioni marnoso-calcaree, scaglia cinerea e rossa, con l'asportazione completa della copertura alluvionale e dell'alterazione superficiale delle formazioni suddette. Il complesso litologico alle quote di fondazione previste in progetto è in grado di sostenere ampiamente i carichi trasmessi dall'opera. La stretta prevista è da ritenere del tutto impermeabile. È comunque da prevedere uno schermo di tenuta idraulica che interessi eventuali zone più fratturate della Scaglia rosata e cinerea
- è da escludere qualsiasi variazione dei regimi di sorgenti poste nel bacino imbrifero e di quelle poste a valle del previsto sbarramento. Le prime perché regolate da caratteristiche geologiche e idrogeologiche delle zone più elevate dei versanti del bacino imbrifero, le seconde in quanto nessuna delle formazioni interessate dall'invaso ha caratteristiche strutturali geologiche e idrogeologiche in collegamento con queste sorgenti, nè lo possono divenire con la creazione dell'invaso.

Nell'ambito della prossima fase progettuale (progetto definitivo) è necessario programmare adeguate indagini per meglio precisare alcuni aspetti geologico-tecnici di tipo quantitativo segnalati nei punti precedenti.

In particolare, per l'imposta dello sbarramento, le indagini, tra l'altro, dovranno:

- caratterizzare e definire più in dettaglio i piani di fondazione della diga
- delimitare e definire il tipo di intervento per migliorare la tenuta idraulica della roccia di fondazione.

Per quanto attiene il bacino di invaso, occorrerà, tra l'altro:

- elaborare una cartografia geologica più ampia con la definizione della struttura tettonica e se necessario interessando tutto il bacino imbrifero di Fosso Capo d'Acqua
- verificare la stabilità dei versanti nei terreni di alterazione superficiale della scaglia cinerea antistanti la zona di Casaluna e in corrispondenza dell'affioramento della formazione del Bisciario-Schlier nella parte settentrionale dell'invaso.

Per le opere di derivazione riteniamo:

- necessario eseguire semplici indagini speditive nelle zone di ubicazione delle traverse
- utile ottimizzare il tracciato della condotta nella valle del F. Potenza

- indispensabile eseguire indagini meccaniche per la caratterizzazione della roccia interessata allo scavo della galleria di immissione nell'invaso di Fosso Capo d'Acqua.

Infine, per i materiali da utilizzare per la confezione dei calcestruzzi dovrà scegliersi la cava da coltivare soprattutto sotto l'aspetto logistico-ambientale e quindi sottoporre a sperimentazione completa di laboratorio i potenziali inerti sia delle zone già sperimentate che le nuove aree reperibili all'interno del bacino imbrifero di Fosso Capo d'acqua.

2.4 CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE

Un maggior dettaglio e i calcoli idraulici e statici sono contenuti nell'allegato A.3.

Per tutte le opere dell'intervento, illustrate nelle tavole del presente progetto preliminare, sono state adottate tipologie semplici, particolarmente aderenti alle condizioni geologiche, geotecniche e ambientali presenti.

Le condizioni del sito di sbarramento morfologicamente prescelto sul rio Capo d'Acqua avrebbero permesso, data la natura delle formazioni calcareo marmose presenti (scaglia cinerea e rosata) qualsiasi tipo di diga a gravità:

- a) in materiali sciolti con rivestimento impermeabile sul paramento di monte e diaframma nelle alluvioni
- b) in calcestruzzo rullato (RCC)
- c) in calcestruzzo normale

La soluzione a) è stata scartata per motivi economici legati soprattutto alla impostazione delle opere di scarico da eseguire fuori diga e all'impatto ambientale di cave per materiali da costruzione di sensibili dimensioni.

Entrambe le soluzioni b) e c) sono valide.

Tenuto conto sia delle dimensioni del corpo diga che dello sfioratore, la soluzione in calcestruzzo rullato presenterebbe un vantaggio economico anche per l'economia nel tempo di costruzione.

Tuttavia (tra l'altro il Regolamento dighe italiano non è ancora aggiornato per tale tipo di diga) in questo progetto preliminare si è preferito illustrare la diga in calcestruzzo di normale esecuzione, sicuramente realizzabile da ogni punto di vista.

La diga è impostata in una sezione di conveniente morfologia e geotecnica e, oltre al Rio Capo d'Acqua, sbarra in sinistra con limitata altezza una valletta laterale.

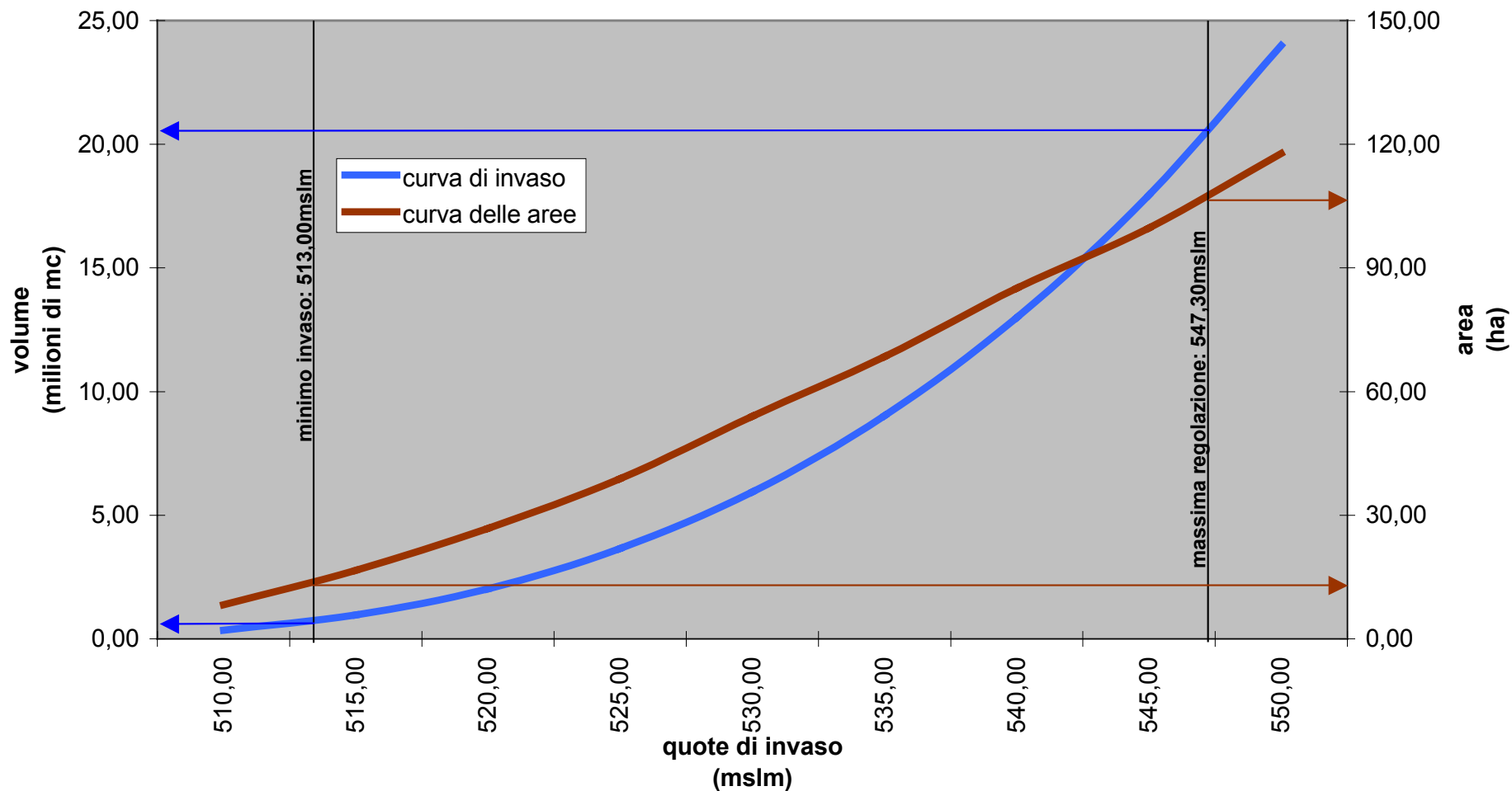
La fondazione della diga è sulla roccia sana, raggiunta in alveo a profondità di sette metri sotto l'alluvione.

Tutti gli scarichi (di superficie, di fondo, di esaurimento) sono ubicati nel corpo diga.

La cava per gli inerti è quella in calcare maiolica già prescelta in sede del progetto del 1986, ubicata in una valletta in destra del Fiume Potenza.

In Figura 1 sono rappresentate le curve delle superfici e dei valori di invaso determinati dallo sbarramento.

Figura 1 Curva di invaso e curva delle aree



Le principali quote e dimensioni caratteristiche risultano nel seguito elencate.

Invaso

- bacino sotteso 12,8 Km²
- bacino allacciato 26,7 Km²
- quota di massimo invaso 549,00 m s.m.
- quota di massima ritenuta 547,30 m s.m.
- quota di minimo invaso 513,00 m s.m.
- capacità totale alla quota di max regolazione 20,6 x 10⁶ m³
- capacità utile 20,0 x 10⁶ m³
- superficie alla quota di max invaso 114,5 ha

Diga in calcestruzzo a gravità massiccia

- quota del piano di coronamento 551 m s.m.
- altezza sul punto più depresso della fondazione 62,00 m
- franco del coronamento sul max invaso 2,00 m
- coronamento:
 - sviluppo sul Rio Capo d'Acqua 320 ml
 - sviluppo sul rio laterale 190 ml
 - sommano 510 ml
- larghezza del coronamento 5 m
- pendenza dei paramenti
 - 0,07 monte
 - 0,75 valle
- volume diga 270.000 mc

Scarico di superficie a soglia libera in corpo diga

- quota della soglia 547,30 m s.m.
- sviluppo (3 x 9 m) 27,00 m
- carico massimo 1,70 m
- portata (1000 anni) 125 m³/sec
- vasca di dissipazione
 - lunghezza 35 m
 - larghezza 13 m

Scarico di fondo in corpo diga

- galleria blindata
 - diametro 2,00 m
 - sviluppo 26,00 m

- intercettazione: 2 paratoie in serie 1,60 x 1,40 m
- portata massima 55 mc/sec

La principale traversa di derivazione sul fiume Potenza a Poggio Sorifa (e le altre due analoghe ma di minor bacino sotteso) è del tipo classico, con soglia posta a circa due metri sopra il letto del fiume.

Quest'ultimo trova una sistemazione adeguata sì da fungere altresì come canale sghiaiatore a protezione della presa; a questa segue un dissabbiatore e, con una modesta vasca di carico, l'imbocco della condotta di adduzione all'invaso.

Traversa ed opere connesse sono dimensionate in modo da una parte di assicurare lo smaltimento di piene eccezionali sulla soglia (tempo di ritorno di 500 anni); dall'altra di permettere il rilascio del deflusso minimo vitale nel fiume.

La condotta di adduzione in calcestruzzo armato, dopo un primo breve tratto con diametro di m 1,20, riceve i contributi delle due prese minori e, attraversato in briglia il fiume Potenza, si sviluppa con diametro di m 1,50 in pressione lungo la strada in sinistra del fiume.

La condotta, dopo un tracciato di 1460 ml, sbocca in un canale alloggiato con breve percorso in una galleria di diametro m 3,20 e lunghezza 525 ml per raggiungere l'estremità di un ramo di monte dell'invaso sul rio Capo d'Acqua.

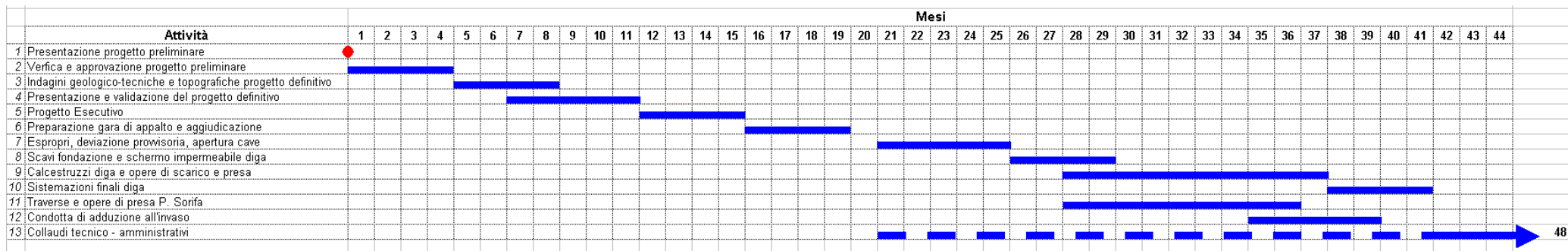
2.5 CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA, E CRONOGRAMMA ATTUATIVO

Dal dettaglio di cui all'allegato A.7 risulta il seguente preventivo sommario di spesa:

A - LAVORI IN APPALTO	
a) Lavori a base d'asta	€ 32.134.000,00
b) Oneri di sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 1.400.000,00
Totale lavori in appalto € 33.534.000,00	
B - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
a) Espropriazioni	€ 700.000,00
b) Oneri spostamento sottoservizi	€ 300.000,00
c) Accantonamento art.26 comma 4 L.109/94 (2% di A)	€ 671.000,00
d) Imprevisti (10% di A+B/a,b,c)	€ 3.521.000,00
e) Spese generali (14% di A+B/a,b,c,d)	€ 5.422.000,00
Totale somme a disposizione dell'Amministrazione € 10.614.000,00	
C - I.V.A.	
10% di (A+B/c)	€ 3.420.500,00
20% di (B/b,d,e)	€ 1.848.600,00
Totale IVA € 5.269.100,00	
Importo onnicomprensivo € 49.417.100,00	
NB: le cifre ai punti A e B sono arrotondate ai 1.000€	

Si riporta in Figura 2 un Cronogramma attuativo degli interventi.

Figura 2 Cronogramma delle fasi attuative



3. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

La documentazione costituente il progetto definitivo sarà quella indicata dall'art. 25 del Regolamento per le opere pubbliche (D.P.R. 21.12.99 n. 554).

Nello specifico saranno componenti fondamentali le seguenti:

- Indagini topografiche dettagliate in scala 1:500 ÷ 1:200 per le zone interessate dalla diga e opere connesse, traverse e opere di presa, condotta di adduzione, strade di accesso
- Indagini geognostiche nei siti delle opere, comprensive di indagini, prove nei sondaggi, indagini sismiche e prove di laboratorio, con intensità e dettaglio sufficienti da non richiedere altre indagini per il progetto esecutivo
- Studio di fattibilità ambientale condotto secondo le norme vigenti nazionali e regionali e mirato sia alla fase di costruzione che a quelle di esercizio delle opere e all'ottenimento delle approvazioni in materia ambientale e di vincoli urbanistici e socio-economici.

4. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

I contenuti dei piani di sicurezza dovranno essere al minimo quelli previsti dal Regolamento apposito D.P.R. 3 luglio 2003 n. 222, emanato in attuazione dell'art. 31, comma 1, della Legge 11 febbraio 1994 n. 109.

Troveranno inoltre applicazione sia l'art. 41 che l'art. 127 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554 (Regolamento per l'attuazione della Legge Quadro in materia di lavori pubblici).

Il Piano generale di sicurezza dovrà corredare il progetto esecutivo con i contenuti dell'art. 41 e la stima dei costi per dare attuazione alle prescrizioni in esse contenute essere compreso nei documenti di appalto; nella stima suddetta non è ammesso il ribasso d'asta.

L'art. 127 riguarda invece il controllo della sicurezza durante l'esecuzione dei lavori e in particolare mediante anche l'adeguamento dei piani di dettaglio per le singole lavorazioni.

Il Piano generale di sicurezza, con riferimento alle opere previste nel presente progetto preliminare dovrà sostanzialmente contenere gli argomenti principali seguenti:

1. Generalità
 - 1.1 Integrazioni al piano generale di sicurezza e di coordinamento
2. Dati di carattere generale
3. Principale normativa di riferimento
4. Organizzazione della sicurezza di cantiere
 - 4.1 Criteri adottati per l'individuazione dei rischi durante il lavoro
 - 4.2 Individuazione delle misure di prevenzione e protezione

- 4.3 Programma delle misure di prevenzione e protezione per la sicurezza dei lavoratori
- 4.4 Organigramma di cantiere
- 4.5 Documenti aziendali di igiene e sicurezza
- 4.6 Organizzazione dei rapporti con i servizi pubblici esistenti
- 4.7 Organi preposti alla vigilanza per la prevenzione e la sicurezza nei luoghi di lavoro
- 4.8 Formazione del personale
- 4.9 Attrezzature di lavoro e piano di manutenzione dei macchinari
- 4.10 Dotazione dei dispositivi di protezione individuali
- 4.11 Rischi specifici prevedibilmente presenti nelle lavorazioni da eseguire
- 4.12 Infortuni sul lavoro e malattie professionali
- 4.13 Registro infortuni
- 4.14 Segnaletica di sicurezza
- 4.15 Impiego prodotti chimici
- 4.16 Lavori in subappalto
- 5. Disposizioni particolari
 - 5.1 Movimentazione manuale dei carichi
 - 5.2 Valutazione del rumore sugli addetti
 - 5.3 Inquinamento acustico dell'ambiente abitativo
- 6. Emergenza
 - 6.1 Piano delle emergenze
- 7. Soccorso
 - 7.1 Piano particolare di pronto soccorso
- 8. Elenco delle opere da realizzare
- 9. Elenco delle lavorazioni da eseguire
 - 9.1 Demolizioni
 - 9.2 Opere specialistiche (diaframmi – pali – micropali – consolidamenti)
 - 9.3 Movimenti di terra
 - 9.4 Casserature
 - 9.5 Posa in opera del ferro d'armatura
 - 9.6 Getto del calcestruzzo
 - 9.7 Disarmo e pulizia dell'area di lavoro
 - 9.8 Movimentazione prefabbricati

- 9.9 Impermeabilizzazioni
- 9.10 Formazione di rilevati e loro compattazione
- 9.11 Murature e intonaci
- 9.12 Pavimenti
- 9.13 Norme generali per la costruzione delle gallerie