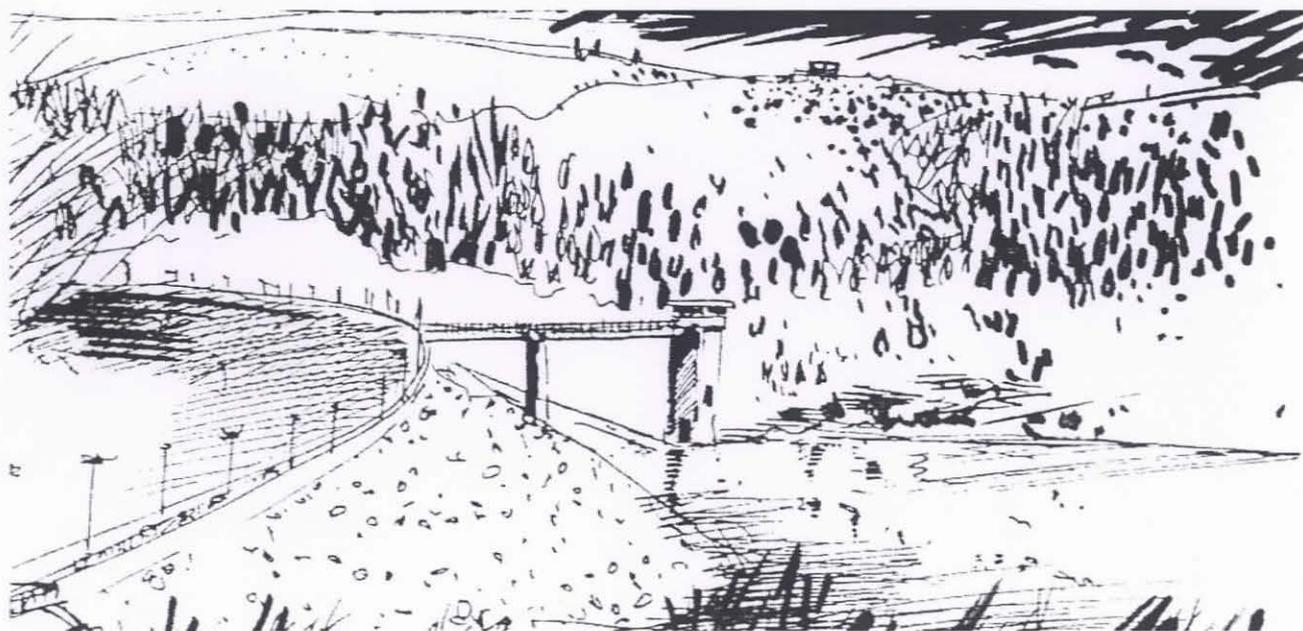




**CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D'APULIA  
BARI**



**LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE**

# LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE

## GENERALITA'

La diga sul torrente Locone (un affluente del fiume Ofanto) si caratterizza per essere stata realizzata in terra battuta, secondo una tecnica costruttiva che fa apparire lo sbarramento come una vera e propria collina artificiale.

Essa è per grandezza, la seconda diga in terra battuta d'Europa. Per costruire lo sbarramento sono occorsi qualcosa come 9 milioni di metri cubi di materiale.

Il 25 novembre 1982 ebbero inizio i lavori di costruzione della diga, finanziati dalla Cassa per il Mezzogiorno (Prog. PS 14/54) ed assentiti in concessione al Consorzio di Bonifica Apulo-Lucano, già Consorzio di Bonifica della Fossa Premurgiana ora Consorzio di Bonifica Terre d'Apulia attuale gestore dell'opera.

Tale infrastruttura, terminata a tempo di record nel 1986, rientra nell'ambito della schema idrico "Ofanto" e costituisce il cardine del programma di sviluppo irriguo delle Province di Bari e Andria - Barletta - Trani. Infatti parte delle acque accumulate concorrono a rendere irriguo un comprensorio di circa 5.000 ha negli agri di Minervino Murge, Canosa di Puglia ed Andria. La diga alimenta anche una centrale Idroelettrica che ha una capacità produttiva di circa 1.693.000 kwh/anno e da essa l'impianto di potabilizzazione del Locone, ubicato in contrada Lamalunga in agro di Minervino Murge (BA) e gestito dall'Aquedotto Pugliese, con potenzialità produttiva massima di 1.500 lt/sec. L'acqua potabilizzata è convogliata, mediante sollevamento, al nodo idrico di Monte Carafa e viene immessa nella rete distributrice idrica dell'Acquedotto Pugliese ad integrazione delle disponibilità idriche della Puglia centrale. L'impianto tratta mediamente un volume di acqua grezza pari a m.c. 40.000.000 circa con una produzione di acqua potabile pari ad una portata media di 1,250 mc/sec.

Dal punto di vista morfologico il torrente Locone costituisce uno dei più importanti affluenti di destra dell'Ofanto sia per l'estensione del bacino che per il suo sviluppo vallivo. Il Locone scorre al margine nord-occidentale delle Murge bordandole perimetralmente dapprima con direzione NW-SE e quindi nel suo medio e basso corso con direzione N-S. Dei corsi d'acqua affluenti i più importanti sono il Loconcello e l'Occhiatello, entrambi a monte dello sbarramento e sulla sinistra orografica.

I corsi d'acqua sulla destra orografica (Vallone delle Lame, Fosso delle Murge), non apportano un considerevole apporto idrico superficiale in quanto i loro letti intagliati nel duro terreno calcareo-dolomitico mesozoico ("le Murge") non sono molto profondi. Il torrente Locone unitamente ai suoi affluenti risulta essere tributario per circa il 20% dell'acqua accumulata, mentre il restante 80% viene invasato direttamente dal canale S. Venere - Locone che convoglia in Diga le acque intercettate da una traversa sul fiume Ofanto.

Per la realizzazione dell'opera in argomento è stato necessario procedere all'acquisizione, mediante esproprio, di ben 1075 ettari, ricadenti negli agri di Minervino Murge (BT) per ha 891 e di Montemilone (PZ) per ha 184, a cavallo delle regioni Puglia e Basilicata

## DATI PRINCIPALI DELLA DIGA

GESTORE	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D'APULIA - BARI
CORSO D'ACQUA	TORRENTE LOCONE
BACINO PRINCIPALE	BACINO FIUME OFANTO
LOCALITA'	MONTE MELILLO
COMUNE	MINERVINO MURGE
PROVINCIA	BARLETTA - ANDRIA - TRANI
UTILIZZO SERBATOIO	USO IRRIGUO E POTABILE
CLASSIFICAZIONE DIGA	IN TERRA CON NUCLEO IMPERMEABILE
ALTEZZA DIGA	66,62 mt.
ALTEZZA MASSIMA RITENUTA	46,62 mt.
QUOTA CORONAMENTO	194,60 m.l.s.m.
SVILUPPO CORONAMENTO	1394,28 mt.
VOLUME DELLA DIGA	8,627 milioni di m <sup>3</sup>
QUOTA MAX. INVASO	188,42 m.l.s.m.
QUOTA MAX. REGOLAZIONE	186,42 m.l.s.m.
QUOTA MIN. REGOLAZIONE	156,42 m.l.s.m.
SUPERFICIE DELL'INVASO	6,66 km <sup>2</sup> max. invaso
SUPERFICIE DELL'INVASO	1,40 km <sup>2</sup> min. regolazione
VOLUME TOTALE DI INVASO	131 milioni m <sup>3</sup>
VOLUME UTILE REGOLAZIONE	108 milioni m <sup>3</sup>
SUPERFICIE BACINO IMBRIFERO	219 km <sup>2</sup>

## DESCRIZIONE DELL'OPERA

Lo sbarramento è realizzato con una diga di terra del tipo zonato, con nucleo centrale di tenuta (collegato lateralmente a due diaframmi di miscela plastica cementizia, inseriti nella parte alta delle spalle) contenuto da due contronuclei permeabili, protetti sul paramento di monte, con una scogliera di massi calcarei spessa 2 mt., su quello di valle, da un manto erboso.

Il nucleo di tenuta, di notevole spessore, fondato direttamente sulle argille plioceniche di base nelle quali si incastra per circa 3 mt., è realizzato con la frazione limo-sabbiosa delle alluvioni di fondovalle del torrente Locone.

I contronuclei, che poggiano sui livelli inferiori grossolani delle alluvioni di fondovalle, dalle quali è stato asportato lo strato superiore limo-sabbioso di scadenti caratteristiche di resistenza, sono costituiti con materiali ghiaie-sabbiosi provenienti dai non lontani depositi sabbiosi conglomeratici di chiusura del ciclo di sedimentazione bradanico. Per impedire l'asportazione dei materiali fini, sono state predisposte fasce di transizione al di sotto dei massi del rivestimento e tra il nucleo ed i contronuclei.

A raccogliere eventuali acque di filtrazione attraverso il rilevato e a convogliarle all'esterno provvedono il filtro sub-verticale a valle del nucleo e il tappeto drenante sub-orizzontale che si prolunga sino al paramento di valle della diga.

Due ulteriori tappeti drenanti sub-orizzontali sono poi stati realizzati nel corpo del contronucleo di monte per accelerare il drenaggio in occasione di rapido svasso del serbatoio.

Il piede del contronucleo di valle è protetto da un'unghia di pietrame a secco e da una cunetta cementizia di raccolta delle acque di corrivazione superficiale del paramento di valle della diga, addottevi da una estesa rete di canalette di scolo, e di quelle provenienti dai dreni in corpo diga.

L'avandiga per la deviazione delle acque dal bacino di monte in fase di costruzione dello sbarramento (la cui tenuta è stata assicurata in fondazione con una paratia in c.a. spinta sino alle argille e, sul paramento, da un manto di gomma butilica) è realizzata con gli stessi conglomerati utilizzati per i contronuclei della diga. Con questo materiale è stata anche colmata la zona intermedia tra l'avandiga e la diga, in modo da formare un'ampia banchina stabilizzante al piede del rilevato principale, protetta superiormente con uno strato di pietrame calcareo.

## OPERE DI SCARICO

### VUOTAMENTO DEL SERBATOIO

Il vuotamento rapido del serbatoio può, eccezionalmente, essere effettuato facendo agire contemporaneamente entrambi gli scarichi, di fondo e di mezzo fondo.

### DATI PRINCIPALI DELLE OPERE DI SCARICO

Portata esitata con livello nel serbatoio alla quota 188,42 m s.m.	Dallo scarico superficie 890 m <sup>3</sup> /sec
Portata esitata con livello nel serbatoio alla quota 186,42 m s.m.	Dallo scarico mezzofondo 31 m <sup>3</sup> /sec Dallo scarico di fondo 380 m <sup>3</sup> /sec

#### Scarico di superficie

Il manufatto dello sfioratore, addossato al corpo della diga nella zona terminale sulla spalla in sinistra, è del tipo a soglia sfiorante libera a quota 186,42 m.s.l.m. disposta su tre lati di un rettangolo per uno sviluppo o complessivo di 158,92 metri ed una lunghezza in asse al manufatto di 62,55 metri. Seguono: il canale fugatore, della lunghezza di mt. 18, a scivolo nella parte terminale, dello sviluppo di 565,50 mt.; il tronco divergente, di raccordo con la vasca dissipatrice, di lunghezza 50 mt; la vasca di dissipazione, del tipo a risalto con denti tipo Rebock nella sezione iniziale e soglia terminale lunga 70 mt. e larga 45 mt; il canale di raccordo al corso inalveato del torrente Locone, della lunghezza di 245,42 mt e di larghezza variabile, che convoglia anche le portate dello scarico di fondo.

#### Scarico di fondo

Imbocco nella parte iniziale a cielo aperto e quindi in scatolare in c.a. sulla cui copertura sono ricavati due fori chiusi con tonchetti in c.a. da utilizzarsi in caso di occlusione dell'imbocco principale. Nella parte iniziale dello scatolare dell'imbocco, con quota di fondo 142,00 m.s.l.m., sono predisposti i gargami per la panconatura da posizionare con apposita trave pescatrice, per interventi manutentori.

Galleria a sezione circolare di diametro 7,30 metri e lunghezza complessiva di 778,27 metri, di cui 376,32 metri a monte delle paratoie - quota di imbocco 142,00 m s.l.m. e quota di sbocco 136,00 m. s.l.m.

Pozzo di accesso alla camera di manovra delle paratoie a sezione circolare di diametro interno di 7,60 metri e profondità 46,35 metri (da quota 194,55 a quota 148,35 m s.l.m.). Al fondo del pozzo si accede mediante scala metallica e montacarichi; sul fondo del pozzo è ricavato un pozzetto attrezzato con pompa elettrica per il sollevamento delle acque di drenaggio e sono installate due pompe elettriche per l'impianto di irrigazione del paramento di valle della diga.

Canale fugatore - dissipatore con soglie emergenti dal fondo, di lunghezza 243,87 metri, che termina in corrispondenza della sezione iniziale del tronco, in comune con lo scarico di superficie, di raccordo con l'inalveazione del torrente Locone;

Organi di intercettazione: due paratoie piane a strisciamento di dimensioni 5,00 x 3,60 metri con tronchetti di sorpasso per equilibratura; aeroforo Ø1200 mm; sistema di funzionamento del tipo elettro-oleodinamico, con possibilità di manovra anche a mano, installate sul fondo del pozzo.

I quadri elettrici di comando delle paratoie sono installati sul fondo del pozzo, nel fabbricato di copertura del pozzo e nella casa di guardia. L'alimentazione elettrica è assicurata dal collegamento alla rete ENEL, da un gruppo elettrogeno automatico da 100 KVA installato nel fabbricato di copertura del pozzo e da un secondo gruppo elettrogeno da 100 KVA installato nella cabina di trasformazione 1 dell'ENEL.

#### Scarico di mezzo-fondo (ausiliario)

Inizia in corrispondenza di una finestra della galleria di derivazione, sulla pendice in sinistra, a valle della diga, alla quota in asse galleria 149,33 m.s.l.m.. E' costituito da un primo tronco di tubazione metallica DN 1600, rivestita con calcestruzzo, di lunghezza 19,60 m a partire dall'asse della galleria, cui segue il manufatto dell'organo di intercettazione, la vasca di dissipazione di lunghezza 19,63 metri e la galleria artificiale di restituzione delle acque nel torrente Locone, a sezione circolare di diametro 2,50 m, fondata su pali, di lunghezza 865,34 metri, con sbocco in una vasca di dissipazione a valle del canale di restituzione degli scarichi di superficie e di fondo. L'organo di intercettazione dello scarico è costituito da una valvola a getto cavo dissipatore DN 1600 mm, con valvola d'aria DN 600 mm, con sistema di funzionamento elettro-oleodinamico; i quadri elettrici di comando sono installati nel vano a monte della valvola e nella casa di guardia; l'alimentazione elettrica è assicurata da collegamento alla rete ENEL e dal gruppo elettrogeno da 100 KVA installato nella cabina di trasformazione 2 dell'ENEL.

### **OPERE DI DERIVAZIONE DELLE ACQUE**

Ubicate in sponda sinistra del serbatoio, consentono una doppia possibilità di derivazione delle acque del lago: attraverso un manufatto di presa disposto al di sotto della quota di max svaso del serbatoio (156,42 m.s.l.m.) attraverso 6 bocche aperte a quote variabili ( da 160,60 a 181,40 m.s.l.m.) sulle pareti di una torre di presa.

#### Opera di presa

Manufatto di imbocco inferiore di lunghezza 33,15 mt. (compreso il raccordo alla successiva galleria), con gargami per la panconatura delle 2 bocche anteriori (con quota di fondo 151,49) e bocca superiore più ampia protetta da griglia metallica alla cui pulizia provvede un carro sgrigliatore munito di benna, il cui macchinario è installato in apposito fabbricato sulla parte alta della sponda in destra.

Galleria a sezione circolare del diametro di 2,50 mt, dello sviluppo netto di 900,50 m, terminante alla progressiva 935,50 a sezione cieca, con quota fondo 149,23 m.s.l.m. Alla progressiva 591,82 è realizzata, in sinistra idraulica, una finestra per la derivazione che alimenta i due impianti di sollevamento a servizio rispettivamente del comprensorio irriguo denominato "Minervino Alto" e del comprensorio irriguo in destra Rendina attraverso il canale allacciante S. Venere-Locone. Alla progressiva 932,85 è realizzata, in sinistra idraulica, una porta stagna per accedere nella galleria. Dalla sezione terminale della galleria si diparte la condotta DN 1200 di derivazione delle acque destinate all'uso irriguo lungo il litorale Barese e a quello potabile (acquedotto Pugliese).

Pozzo di accesso alla camera di manovra delle valvole e saracinesche in corrispondenza della progressiva 254,77 della galleria: a sezione circolare di diametro interno 9,60 metri e profondità 41,08 metri (da quota 194,50 a quota 153,42 m s.l.m.), al cui fondo si accede a mezzo di scala metallica e di montacarichi. Sul fondo del pozzo è ricavato un pozzetto attrezzato con pompa elettrica per il sollevamento delle acque di drenaggio e sono installati gli organi di intercettazione della derivazione costituiti da una valvola a farfalla DN 2350 mm, a valle, munita di passo d'uomo per interventi manutentori e, a monte, da una saracinesca DN 2350 mm, provviste di due tronchetti di equilibratura DN 100 mm con due saracinesche a pistone a funzionamento elettrico, di aeroforo Ø 250 mm a valle della valvola a farfalla, di due by-pass DN 450 mm (da 600 l/s ciascuno per derivazione di acqua ad uso potabile ed industriale indipendente dagli organi di intercettazione) muniti, ciascuno, di tre saracinesche DN 450 mm, due a comando manuale ed una a comando elettrico, nonché di venturimetro. Il sistema di funzionamento della valvola a farfalla e della saracinesca DN 2350 è del tipo elettro-oleodinamico con possibilità di azionamento a mano, mentre il funzionamento delle saracinesche secondarie è del tipo elettrico, con possibilità di azionamento a mano. L'alimentazione dell'energia elettrica è assicurata mediante collegamento alla rete ENEL e da gruppo elettrogeno da 100 KVA ad azionamento automatico installato nella cabina 2 di trasformazione ENEL; i quadri elettrici di comando sono installati nel fondo del pozzo, nel manufatto di copertura del pozzo e nella casa di guardia.

#### Torre di presa

La torre di presa ausiliaria (realizzata per derivare dal lago le acque destinate all'uso potabile ai livelli ove migliori ne risultano le caratteristiche), ubicata sulla sponda destra poco a monte dell'imbocco della galleria di derivazione, ha sezione ottagonale con cerchio inscritto di 8,25 mt di diametro e altezza di 40.20 mt. (da q. 195,00 a q. 154,80 m.s.l.m.) ed è collegata a mezzo di un cunicolo alla galleria di derivazione, in cui sbocca alla progressiva 46,96 a quota fondo 151,30. Gli organi di intercettazione consistono in:

a) due paratoie piane a strisciamento, di dimensioni 2.20 x 2.20 metri, per l'intercettazione del cunicolo di collegamento alla galleria di presa, con, a monte, cassa a tenuta stagna munita di paratoia a clapet per consentire gli interventi manutentori anche con serbatoio pieno e di aeroforo costituito da due tubazioni Ø 210 mm;

b) sei paratoie piane con ruote per intercettare le 6 luci di presa della torre, disposte su allineamenti sfalsati, di dimensioni 1,50 x 2,00 mt. alle quote 160,60-168,80-173,00-177,20-181,40 m.s.l.m., protette a monte da griglie metalliche. Il sistema di funzionamento delle paratoie è del tipo elettro-oleodinamico con possibilità di azionamento anche a mano; la trasmissione per il funzionamento delle paratoie delle luci di presa della torre è del tipo ad aste metalliche snodate. Tutte le apparecchiature elettro-oleodinamiche sono installate nel manufatto di copertura della torre - i quadri elettrici di comando sono installati nei manufatto di copertura della torre e nella casa di guardia - l'alimentazione dell'energia elettrica è assicurata dal collegamento alla rete ENEL, da un gruppo elettrogeno automatico da 32 KVA installato nel manufatto di copertura del pozzo di accesso alla camera di manovra della galleria di presa e dal gruppo elettrogeno automatico di 100 KVA installato nella cabina 2 di trasformazione dell'ENEL.

## **LE STRADE**

La costruzione della diga e il suo invaso ha comportato la sommersione di alcuni tratti di strade esistenti che mettevano in comunicazione i centri abitati limitrofi, pertanto si è provveduto alla costruzione di una variante stradale che si sviluppa per 18 km. compresi tre viadotti. Per l'accesso ai fondi interclusi è stata realizzata una pista circumlacuale di circa 30 km. che si sviluppa lungo il perimetro dell'invaso attraversando tutta la zona rimboschita (ha. 300 circa).

## **STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO**

Gli spostamenti planimetrici del rilevato sono controllati mediante triangolazione e trilaterazione su n. 7 vertici planimetrici fissati su pilastri, disposti lontano dal rilevato, e n. 15 vertici per la poligonale posizionati sul corpo diga.

Il controllo altimetrico della diga è effettuato mediante livellazione di precisione con lettura di 109 caposaldi posizionati su borchie in ottone disposte sul paramento di valle: lungo il coronamento, e sul rilevato.

Gli spostamenti verticali di punti interni del rilevato e delle sponde sono monitorati mediante il controllo degli assestimetri installati nel rilevato e nel piano di fondazione.

Gli spostamenti orizzontali del rilevato e delle sponde e le deformazioni del rilevato sono controllate mediante colonne inclinometriche disposte su due sezioni della diga e sulle spalle dx e sx .

Il controllo dei livelli piezometrici avviene con piezometri a doppio tubo tipo Casagrande, piezometri ordinari e piezometri elettropneumatici.

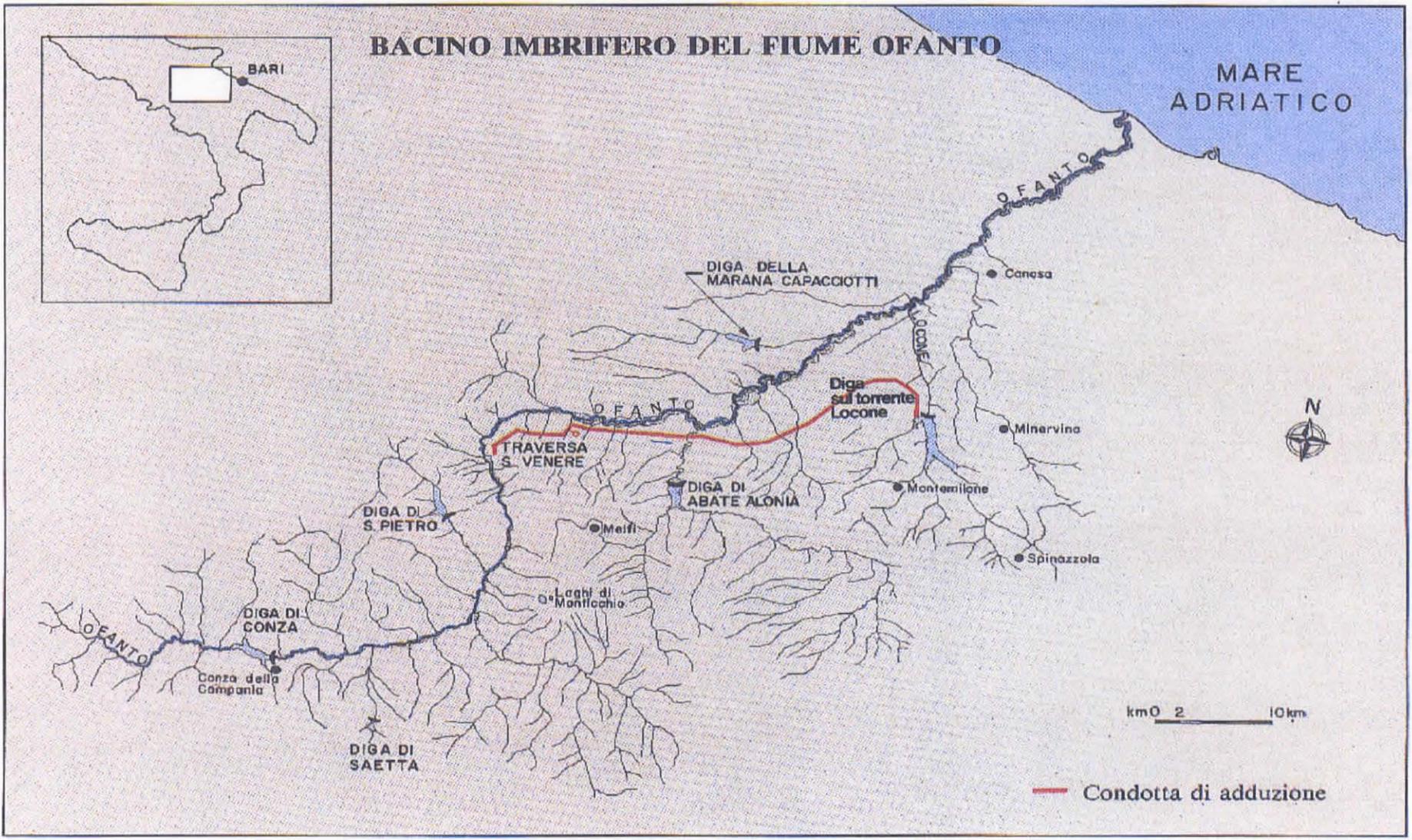
I piezometri ordinari sono stati installati sia nel corpo diga, che nei terreni naturali a valle e sulle sponde della sezione di sbarramento. I piezometri ubicati nel corpo diga sono stati montati in corso d'opera, a partire dal tetto della formazione basale (Argille Azzurre). I tubi piezometrici ubicati nei terreni naturali a valle della diga sono stati installati in sondaggio, al termine dei lavori di costruzione del rilevato.

I piezometri a doppio tubo tipo Casagrande sono stati posizionati nel nucleo della diga e nei terreni naturali a valle e sulle sponde della sezione di sbarramento e sono stati installati in sondaggio, al termine dei lavori di costruzione.

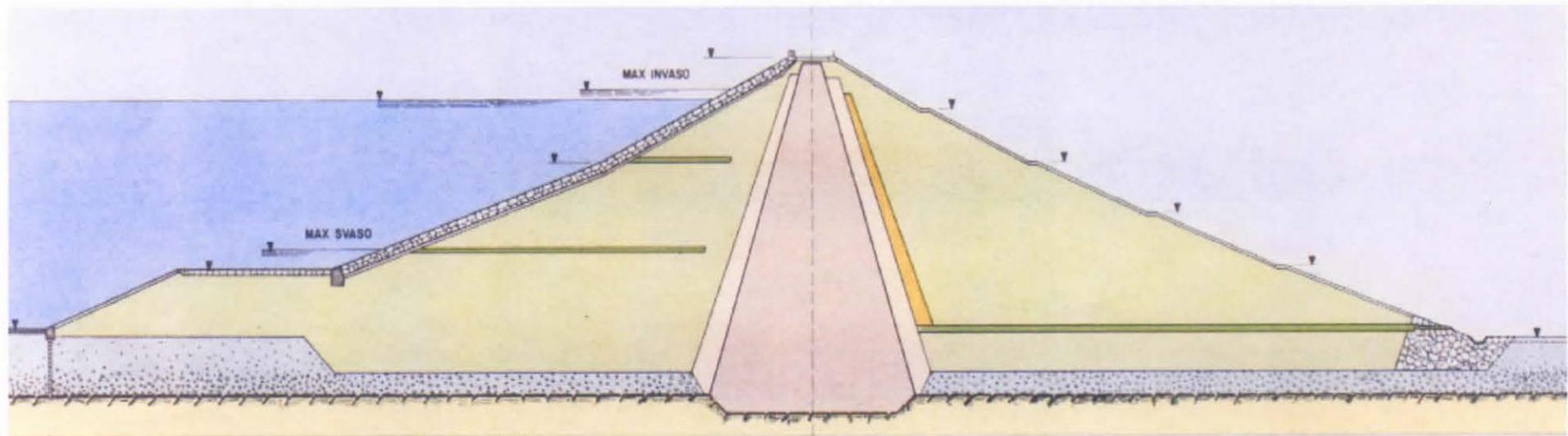
I piezometri elettropneumatici sono stati installati durante la costruzione del rilevato diga, sia nel nucleo che nei contronuclei di valle e di monte.

# BACINO IMBRIFERO DEL FIUME OFANTO

MARE ADRIATICO

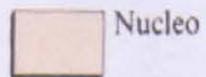


— Condotta di adduzione



### Sezione trasversale della diga

#### Materiali



Nucleo



Contronuclei



Transizione



Tappeti drenanti



Filtro

#### Terreni di fondazione



Argille plioceniche



Ghiaia sabbiosa

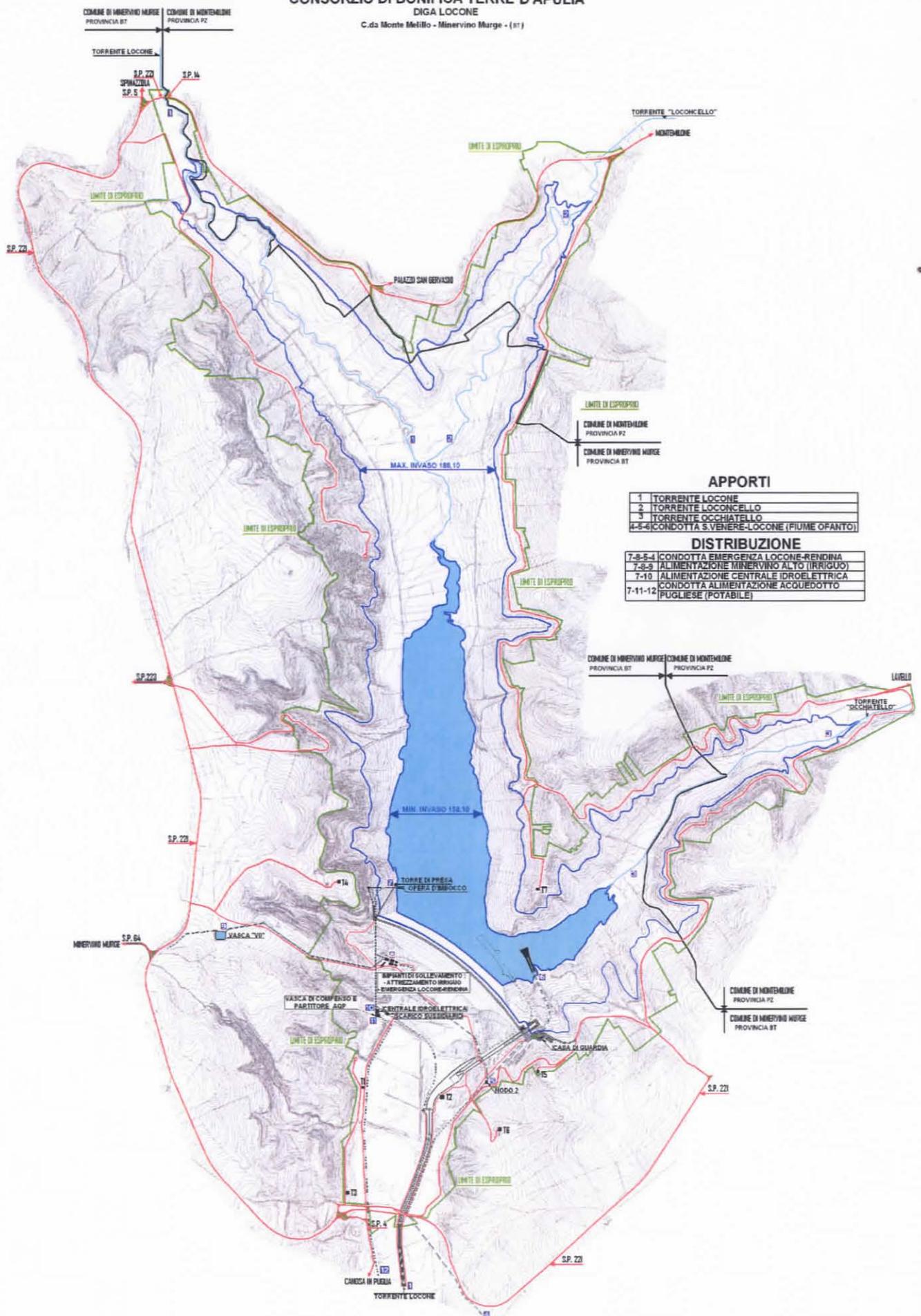


Limo sabbioso

# CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D'APULIA

DIGA LOCONO

C.da Monte Melillo - Minervino Murge - (BT)



## APPORTI

1	TORRENTE LOCONO
2	TORRENTE LOCONCELLO
3	TORRENTE OCCHIATELLO
4-5-6	CONDOTTA S.VENERE-LOCONO (FIUME OFANTO)

## DISTRIBUZIONE

7-8-5-4	CONDOTTA EMERGENZA LOCONO-RENDINA
7-8-3	ALIMENTAZIONE MINERVINO AL TO (IRRIGUIO)
7-10	ALIMENTAZIONE CENTRALE IDROELETTRICA
7-11-12	CONDOTTA ALIMENTAZIONE ACQUEDOTTO PUGLIESE (POTABILE)

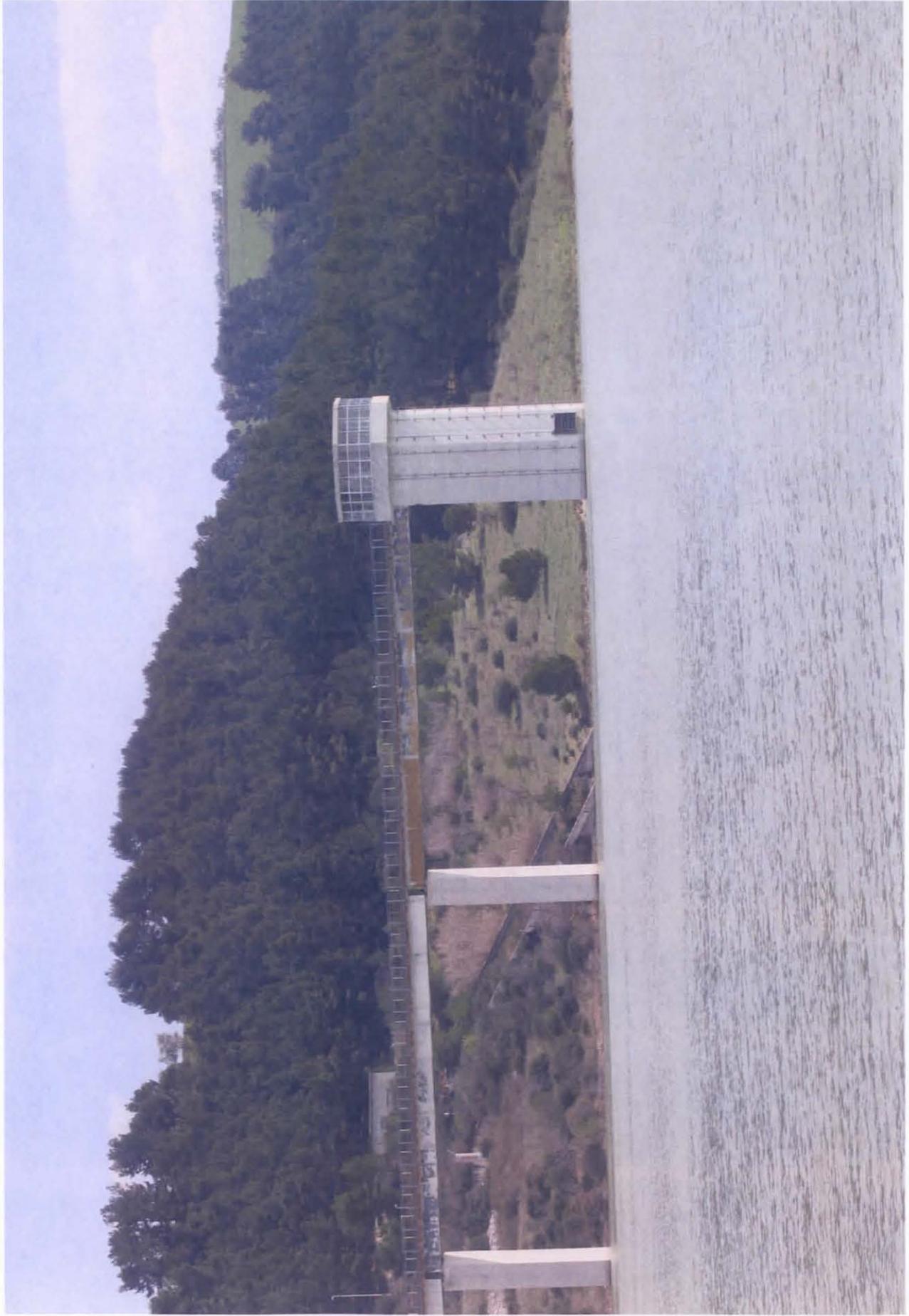
**DIGA LOCCONE – PANORAMICA**



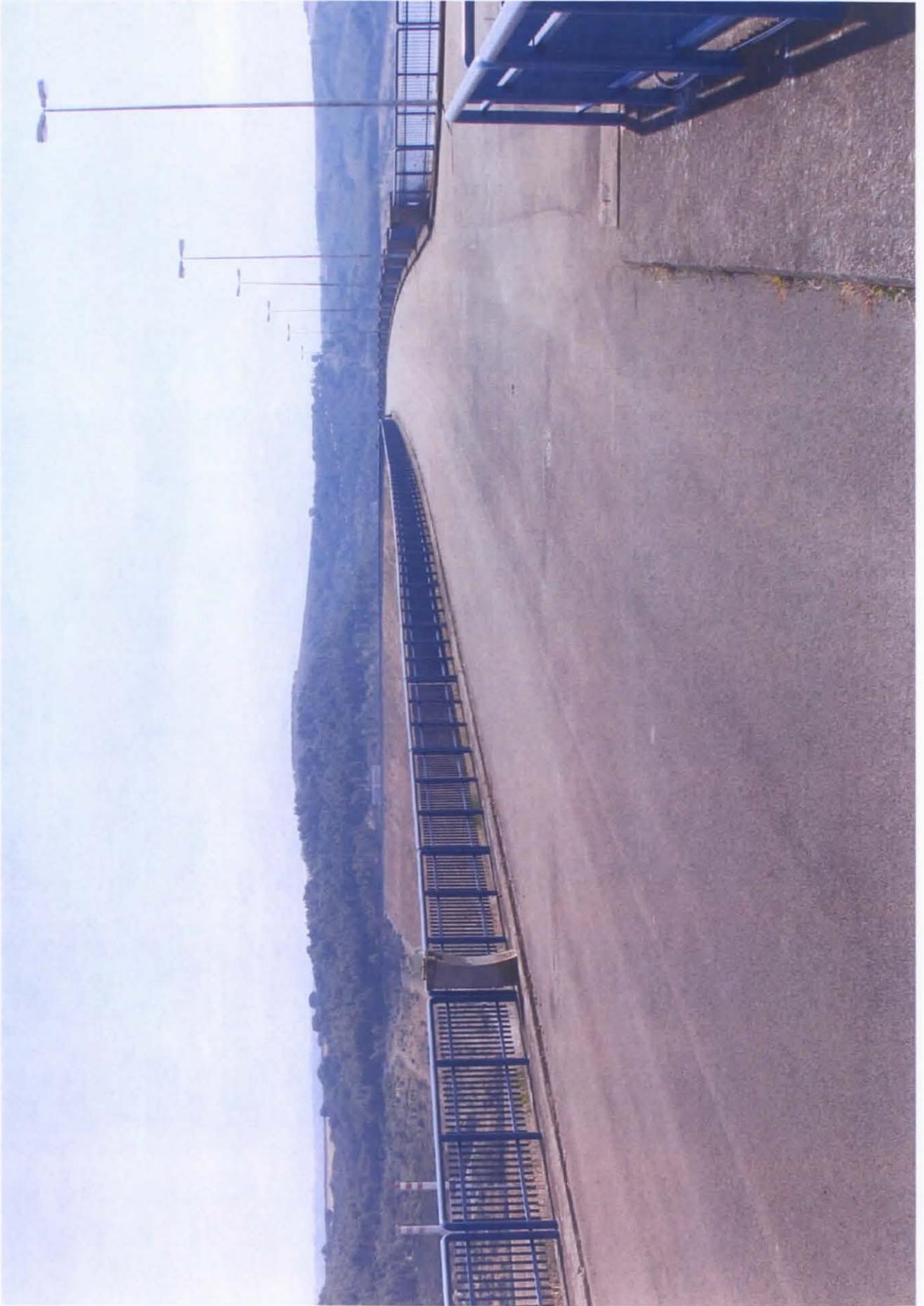
**PANORAMICA LAGO**



**TORRE DI PRESA – RIMBOSCHIMENTO**



CORONAMENTO



**SCARICO SUPERFICIE - SFIORATORE**



**SCARICO SUPERFICIE – CANALE FUGATORE**



**CASA DI GUARDIA**

