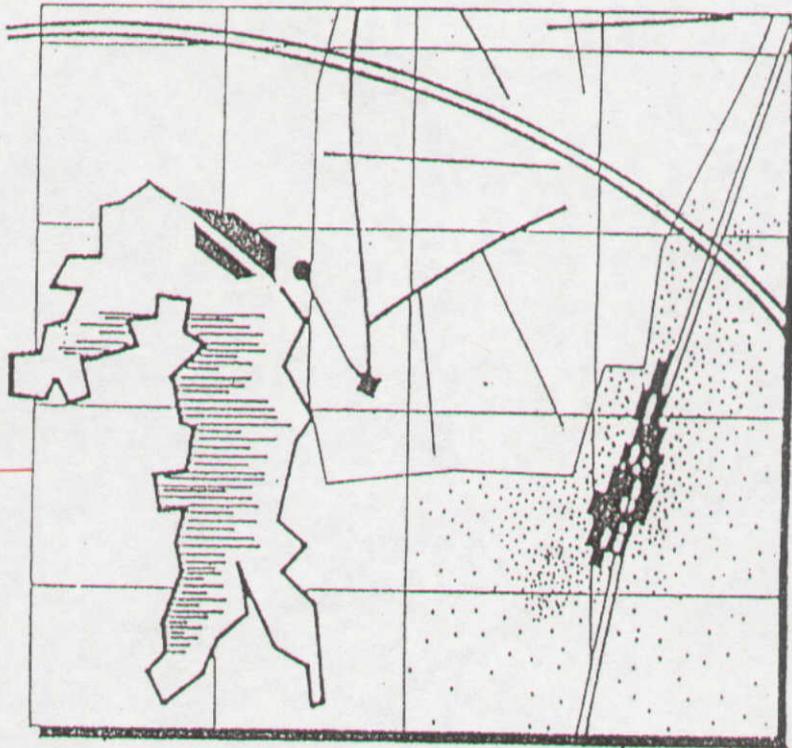


CONSORZIO DI BONIFICA
APULO LUCANO

*STRALCIO
CENTRALE IDROELETTRICA*



LAVORI : ATTREZZAMENTO IRRIGUO DEL SUB - COMPENSORIO DI MINERVINO ALTO
- 2° LOTTO - Agro di Minervino Murge (BA).

IMPRESA: Riunione tra le Imprese ITALSTRADE S.p.A., con sede in Roma (Capo-
gruppo-Mandatara); COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C.
a r.l. con sede in Ravenna, (Mandante); DI CORATO S.p.A. con sede
in Trani, (mandante) e E.M.I.T. - ERCOLE MARELLI IMPIANTI TECNO-
LOGICI S.p.A. con sede in Bari, (Mandante).

CONTRATTO D'APPALTO: in data 23.03.1990 n. 2028 di Rep. Reg.to a Bari in
data 13.04.1990 al n. 1025 A.P.

PERIZIA DI VARIANTE TECNICA E SUPPLETIVA CON L'UTILIZZO DEGLI IMPREVISTI

DATA:

PROGETTO ESECUTIVO

Allegato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

A1

L'IMPRESA: IL LEGALE RAPPRESENTANTE
(Geom. Giuseppe PIGNATARO)

IL DIRETTORE DEI LAVORI
(Dr. Ing. Gerardo A. CLAPS)

VISTO: L'INGEGNERE CAPO
(Dr. Ing. Lucio LORE')

5) CENTRALE IDROELETTRICA

5.1) PROGETTO ORIGINARIO

Il progetto originario per l'utilizzo delle acque invasate nel bacino artificiale del Locone, prevedeva che sulla condotta in uscita dalla Diga del Locone venisse ubicata una centrale idroelettrica capace di recuperare il salto idraulico disponibile.

Tale centrale veniva equipaggiata con una turbina del tipo ad elica con pale regolabili dimensionata per i seguenti dati caratteristici:

- portata minima	:	3,5 m ³ /sec
- portata massima	:	11 m ³ /sec
- salto minimo	:	9 m
- salto massimo	:	22 m
- potenza di dimensionamento	:	2100 KW

La turbina era stata quindi dimensionata per erogare la massima portata emungibile dalla diga (12 m³/s) ma non era in grado di sfruttare l'energia più pregiata con il massimo salto né era in grado

di garantire adeguati rendimenti per bassi valori di portata.

Infatti, il tipo di macchina scelto (turbina Kaplan), pur essendo sufficientemente elastica, permette il funzionamento in un campo di salto di circa 13 metri (da 9 a 22 metri) escludendo la possibilità di funzionare con i salti superiori che dati i livelli di invaso e di scarico risulterebbero possibili.

Di conseguenza la soluzione scelta aveva l'inconvenienti di:

- essere una macchina troppo grossa di gestione onerosa;
- essere una macchina che dovendo operare in un campo di funzionamento di portata e salto molto ampi, difficilmente avrebbe lavorato ad un buon rendimento;
- di non sfruttare i salti da 22 a 29 metri (energia pregiata).

5.2) SITUAZIONE ATTUALE

Rispetto alla disponibilità idraulica assunta al momento della elaborazione del progetto originale si sono avuti mutamenti degli emugimenti^N. Tali mutamenti obbligano ad una revisione totale del progetto di sfruttamento idroelettrico anche in considerazione che l'ipotesi fondamentale di partenza deve essere che lo sfruttamento idroelettrico è il fine secondario complementare mentre il fine primario è quello di assicurare:

- a) disponibilità dell'acqua ai fini agricoli per tutta la stagione irrigua sia per il comprensorio alimentato dal Lago Rendina che per quello di Minervino;
- b) la disponibilità dell'acqua in modo continuativo per alimentare il potabilizzazione dell'acquedotto Pugliese.

Più in particolare in base alla nuova situazione creatasi a seguito dell'emergenza della Diga Rendina, le utenze irrigue privilegiate risultano essere:

- a) Compensorio Minervino Alto alimentato dall'impianto di sollevamento ai piedi della Diga, da 1200 l/sec;
- b) Compensorio ex bacino Rendina alimentato dai due impianti di sollevamento costruiti con l'emergenza, per un totale di 3860 l/sec.

Le due utenze di cui sopra non interessano lo sfruttamento idroelettrico in quanto gli impianti di sollevamento sono già stati concepiti in modo da sfruttare tutto il battente disponibile nella diga.

- c) Acquedotto Pugliese - Impianto di potabilizzazione per una portata immediata di 1200 l/sec;
- d) L'irrigazione del litorale Barese per una portata di 3500 l/sec.

Queste utenze che vengono prelevate alla fine della galleria di adduzione possono disporre della potenzialità idroelettrica derivate dalla quota di invaso della diga.

Vengono inoltre ipotizzati altri futuri possibili prelievi destinati all'Acquedotto Pugliese, per una estensione dell'impianto di potabilizzazione fino ad un totale di 2400 l/sec.

5.3) CENTRALE IDROELETTRICA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Volendo mettersi nella condizione di sfruttare tutta l'energia disponibile evitando deprecabili sprechi nel momento in cui saranno alimentati gli impianti di valle, si provvederà all'installazione immediata di 2 turbine.

Queste saranno in grado, in base alle nuove condizioni di funzionamento, di turbinare il volume di acqua disponibile per le utenze di valle, con salto compreso fra 28 m e 8 m, anche quando l'impianto di potabilizzazione dovesse essere portato a 2400 l/sec.

Le caratteristiche delle 2 turbine sono:

- 1 turbina Francis: portata max da 3 a 4,5 mc/s
salto da 15 a 28 m.
- 1 turbina Elica: portata max da 3 a 4,5 mc/s.
salto da 8 a 15 m.

La producibilità annua stimata per questa soluzione è di circa 3.600.000 KWh con un aumento del 26% rispetto alla soluzione originale.

Infatti la macchina singola prevista in progetto produrrebbe nelle stesse condizioni di utilizzo dell'acqua non più di 2.850.000 KWh annui.

Le modalità di erogazione sulla base della quale si è sviluppato il presente progetto è riportato nel prospetto sintetico nel quale si prevede (fermo restando gli apporti previsti dal progetto originale) le seguenti erogazioni a regime:

- a) Compensorio di Minervino Alto da 1200 l/s durante i tre mesi estivi con possibilità di estensione a sei mesi;
- b) Compensorio ex bacino Rendina da 3860 l/s durante i 4 mesi estivi con possibilità di estensione a sei mesi;
- c) Acquedotto Pugliese - Impianto di potabilizzazione per una portata di 2400 l/s;
- d) Irrigazione del litorale Barese per una portata media di 1990 l/s per i 4 mesi estivi.

Il calcolo dell'energia prodotta è stata eseguita avendo valutato il volume d'acqua non turbinata (destinato alle utenze a) e b) pari a $51,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ annui e quello turbinato [destinato alle utenze c) e d)] pari a $94,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ annui.

L'ipotesi è tra l'altro la più sfavorevole in quanto la non attivazione eventuale dell'impianto b) garantirebbe una maggior disponibilità di acqua turbinabile.

Il maggior sfruttamento dell'energia è quindi ottenuto utilizzando turbine di diversa tipologia che funzionano con migliori rendimenti.

Nella fase attuale e oggetto della presente perizia, è stata prevista un'opera di scarico tubazione ϕ 2800 necessaria a consentire l'esercizio della centrale idroelettrica.

Nella fase futura i prelievi innanzi detti, saranno effettuati da un idoneo partitore che si avvarrà, quale organo di scarico, della prevista tubazione ϕ 2800.

Queste scelte hanno comportato un maggior onere economico giustificato dalle seguenti considerazioni:

- installazione di apparecchiature idrauliche di maggiore potenza;

- maggior quantità di apparecchiature di generazione e trasformazione quali centraline oleodinamiche, riduttori, generatori e trasformatori che risultano più costosi sia per la maggior potenza installata che per la mancanza di effetto scala;

- raddoppio della fornitura di quadri elettrici M.T. di potenza e di quadri b.t. di comando il cui valore non dipende dalla potenza ma dalla quantità delle apparecchiature fornite.

- aumento delle dimensioni e miglioramento funzionale e qualitativo delle opere civili di alloggiamento delle due macchine e lavori aggiuntivi per il collegamento delle due derivazioni all'esistente galleria di presa.

- previsione di una condotta in acciaio ϕ 2800 per scarico turbine (dalla centrale alla vasca dello scarico sussidiario della diga) allo stato attuale necessaria per il funzionamento della centrale idroelettrica.

5.4) DESCRIZIONE TECNICA

A) TURBINA ALTO SALTO

N. 1 Turbina Francis ad asse orizzontale prevista per accoppiamento tramite moltiplicatore al generatore e calcolata per i seguenti dati:

- caduta netta : 28 ÷ 15 m
- portata max : 4.5 ÷ 3.0 m³/s

La ruota realizzata in fusione, insieme alle pale del distributore mentre la chiocciola sarà realizzata in acciaio elettrosaldato.

Completa di pistone oleodinamico per il comando del distributore e di misuratore della velocità di rotazione.

B) TURBINA BASSO SALTO

N. 1 Turbina ad elica a distributore fisso con inclinazione delle pale variabile in movimento, ad asse orizzontale prevista per accoppiamento tramite moltiplicatore al generatore e calcolata per i seguenti dati.

- caduta netta : 15 ÷ 8 m

- portata max : 4,3 ÷ 3,0 m³/s

La ruota (pale) sarà realizzata in acciaio, mentre la struttura sarà realizzata in acciaio elettrosaldato.

C) APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE

N. 1 Trasmittitore di livello, completo dei suoi accessori, installato nella vasca di scarico.

N. 3 Misure di pressione sulla condotta di alimentazione.

N. 1 Regolatore elettronico a microprocessore per controllare l'apertura delle turbine in funzione del livello nella vasca di scarico e della pressione di monte.

Il regolatore ha il compito di gestire tutte le operazioni di sequenza e di controllo in modo che i gruppi generatori risultino complessivamente automatici.

N. 2 Centraline oleodinamiche atte a fornire olio in pressione necessario alla regolazione dei distributori e per l'apertura della valvola di guardia della turbina.

D) MOLTIPLICATORE DI GIRI

Per ciascuna turbina:

N. 1 Moltiplicatore di velocità ad ingranaggi ad assi paralleli, atto a trasmettere la potenza della turbina.

E) VALVOLAME E TUBAZIONE

Per ciascuna turbina:

N. 1 Valvola a farfalla adatta per la chiusura di emergenza sotto la portata massima della turbina.

N. 1 Giunto di smontaggio.

- Tronchi di raccordo per collegare la valvola alla condotta.
- Tubo di aspirazione in lamiera di acciaio completo di corniere di ancoraggio.

F) GENERATORI

Generatore asincrono trifase protezione meccanica IP 23, forma costruttiva B3, classe di isolamento F.

	Alto salto	Basso salto
- numero poli	: 6	6
- tensione	: 6000 V	6000 V
- frequenza	: 50 Hz	50 Hz
- potenza nominale	: 1380 KW	780 KW
- Rendimento η . (fattore di potenza)	: 0,87%	0,83%
- potenza meccanica P.m	: 1200 Kw	650 Kw
- potenza elettrica sui morsetti:	1160 Kw	622 Kw

G) QUADRI DI COMANDO

N. 1 Quadro elettrico di comando e controllo del generatore, in la-

miera di acciaio per installazione all'interno, comprendente:

- sezione misure e comando per ciascuna turbina
- sezione servizi ausiliari di centrale e automazione comprendente la parte elettronica dell'automazione, serie di interruttori automatici bipolari per luce e F.M.

Tutte le eventuali anomalie o disservizi saranno visualizzate su centralina allarmi.

H) QUADRO M.T. 6 KV

Per ciascuna turbina:

N. 1 Quadro elettrico M.T. 6 KV in lamiera di acciaio per installazio-

ne all'interno comprendente la sezione misure UTIF.

I) CABINA DI TRASFORMAZIONE 20 KV

Cabina di trasformazione e parallelo a 20 KV della potenza di 2400 KVA è realizzato da celle prefabbricate e costituite da:

- n. 1 Trasformatore da 1600 KVA
- n. 1 Trasformatore da 800 KVA
- n. 1 Cella protezione generale con V.O.R.
- n. 2 Celle parallelo gruppi con interruttori in SF6
- n. 1 Cella TV
- n. 1 Cella uscita linea
- n. 1 Cella protezione trasformatore s.a.
- n. 1 Trasformatore s.a. 50 KVA

L) COLLEGAMENTI ELETTRICI

Tutti i collegamenti elettrici in M.T. saranno realizzati con cavi tipo G5 H10R/17, in rame mentre quelli in BT con cavo G50R/4.

M) IMPIANTO DI TERRA

Tutti i macchinati, le apparecchiature, le parti metalliche saranno collegate all'impianto di terra tramite corde di rame opportunamente dimensionate.

N) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E F.M.

Illuminazione interna con punti luce costituiti da armature da parete contenenti lampade fluorescenti da 40W cadauna.

Illuminazione esterna con armatura a specchio montata su palo a braccio contenente una lampada a vapori di mercurio da 250W.

Prese F.M.

Bipolari + terra da 16 A

tripolare + terra da 25 A con interruttore di blocco

Accessori:

- tubo di protezione cavi
- scatole di derivazione
- cavo di collegamento sezione minima 1,5 mmq

O) CARROPONTE

N. 1 Carroponte con comando elettrico tramite pulsantiera, piano di corsa adatto all'appoggio su trave continua in cemento armato, o profilato metallico.

P) VENTILAZIONE E DRENAGGIO

N. 3 Torrini di estrazione aria per ventilazione centrale.

N. 1 Pompa di drenaggio acqua di scarico.

lì, 15.05.1991

L'IMPRESA: IL LEGALE RAPPRESENTANTE

IL DIRETTORE DEI LACORI

(Geom Giuseppe PIGNATARO)

(Dr. Ing. Gerardo Amedeo CLAPS)

VISTO: L'INGEGNERE CAPO

(Dr. Ing. Lucio LORE')