



CONSORZIO di BONIFICA
in DESTRA del FIUME SELE

**MINICENTRALE
TUSCIANO - BOSCARIELLO**

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO	Relazione generale
A	

PROGETTAZIONE

Dott. ing. Vincenzo Napoli

**RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO**

Dott. ing. Francesco Marotta

Febbraio 2014

RELAZIONE GENERALE

1. – PREMESSE

Il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Commissario ad Acta, in data 08/07/2013 ha emanato un Bando per il “*Finanziamento di interventi idroelettrici connessi agli impianti irrigui*” (Art. 59, comma 7 del D.L. 22 giugno 2012 n. 83, convertito in Legge 7 agosto 2012, n. 134).

In accordo con le disposizioni del suddetto Bando, il Consorzio di Bonifica in Destra del Fiume Sele ha predisposto gli elaborati progettuali relativi alla realizzazione di una minicentrale idroelettrica ubicata nel Comune di Eboli (SA), con restituzione a quota 42,00 m s.m., alimentata con le acque del F. Tusciano, derivate mediante esistente presa a quota 80,65 m s.m., con funzionamento esteso a tutto l’anno.

Dalla suddetta presa, la portata di progetto, pari a 832 l/s, sarà convogliata alla minicentrale idroelettrica attraverso una condotta DN 1200, di lunghezza complessiva di 6296 ml, già prevista da realizzare nell’ambito del “*Progetto di ristrutturazione della rete irrigua del Tusciano – Interconnessione Bacino del Sele*” – ammesso a finanziamento nel PSR Campania 2007 – 2013- Misura 1.25 – Sottomisura 1 – con Decreto Dirigenziale Giunta Regionale Comparto n. 786 del 17.12.2013 (Dpto 52 – Dir. Gen. 6).

Lo scarico avverrà mediante due brevi tratti di canale che convogliano le acque turbinate nella Vasca Boscariello, ovvero nel finitimo canale adduttore principale, con origine dalla traversa di Persano, sul Fiume Sele.

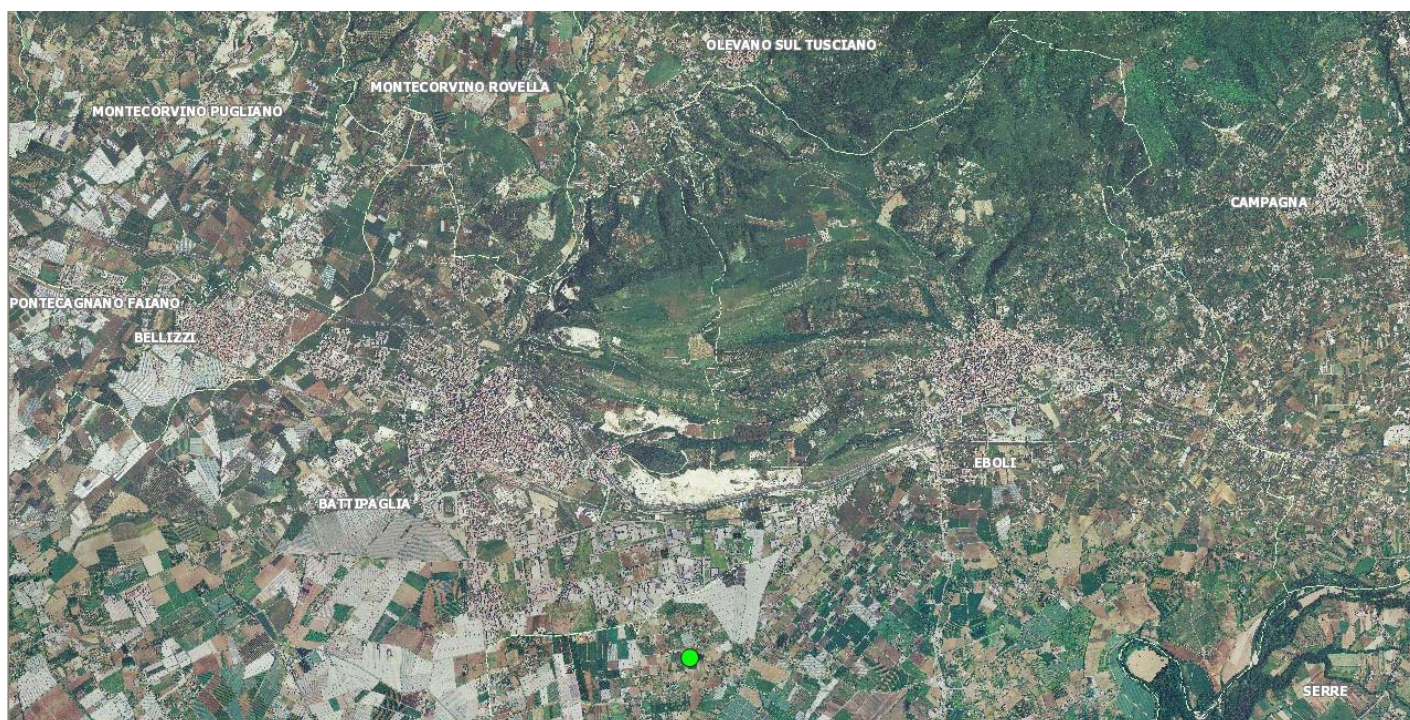


Figura 1 - Area di intervento ●

Attraverso le nuove opere saranno coperti, anche se parzialmente, gli elevati costi per il sollevamento dei volumi irrigui destinati all'alimentazione del Comprensorio irriguo consortile.

2. – CRITERI GENERALI DI PROGETTO

2.1 - La scelta della soluzione tecnica relativa alla realizzazione della minicentrale idroelettrica di progetto discende dall'analisi dell'attuale articolazione di opere e di impianti consortili esistenti e/o, come detto, in via di realizzazione, avendo tenuto particolare conto della disponibilità della risorsa idrica, della quota di prelievo, della portata da utilizzare e del recapito ultimo della stessa.

Nel caso di specie, come meglio descritto al successivo Capitolo 3, lo schema idraulico considerato si basa sulla derivazione dall'esistente traversa sul F. Tusciano, sul lato sinistro della stessa, della portata da convogliare all'esistente "Vasca Boscariello", pari a 832 l/s.

A valle dell'esistente presa sul F. Tusciano ha origine una condotta di diametro DN 1200 di lunghezza pari a 6296 m, con recapito all'interno dell'impianto consortile dell'esistente "Vasca Boscariello", ubicata a lato del canale adduttore principale con presa dal F. Sele, alla traversa di Persano; tale condotta, come detto, è prevista in altro Progetto già finanziato.

Lo scarico, anch'esso già previsto nel richiamato Progetto, è effettuato in apposito pozzetto con doppia possibilità di recapito: nella Vasca Boscariello, ovvero nel canale adduttore principale irriguo, con origine dalla Traversa di Persano, sul Fiume Sele.

L'esecuzione degli interventi del presente Progetto non comporta alcuna necessità di acquisizione di aree, né per espropriazioni né per asservimenti o occupazioni temporanee, dato che l'"impianto" della minicentrale idroelettrica è ubicato all'interno dell'area consortile della "Vasca Boscariello".

Per lo sviluppo della successiva fase di progettazione, una volta acquisiti i pareri e le autorizzazioni con relativi provvedimenti di variante alla attuale concessione idrica, e definito l'iter previsto dal richiamato Bando del Commissario ad Acta del 08.07.2013, occorrerà procedere alle elaborazioni dei calcoli elettrici ed idraulici, nonché geotecnico-strutturali esecutivi, del Piano di Sicurezza e del Piano di Manutenzione delle opere e delle sue parti, con relative elaborazioni economiche ed amministrative (Capitolato e Schema di Contratto).

Per lo svolgimento delle suddette fasi attuative si prevede un tempo di 30 giorni.

2.2 - Le opere di progetto saranno realizzate in unica soluzione con fonti di finanziamento proprie, ovvero, in caso di ammissione al parziale cofinanziamento a fondo perduto di cui al richiamato Bando del Commissario ad Acta del 08.07.2013, con le specifiche procedure ivi previste.

3. ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

Il Progetto “*MINICENTRALE TUSCIANO BOSCARIELLO*” si articola nei seguenti elaborati.

ELABORATI DESCRITTIVI		
A	Relazione generale	
B	Relazione tecnica	
C	Relazione idrologica - idraulica	
D	Relazione geologica-idrogeologica	
E	Relazione sismica	
F	Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni	
G	Relazione preliminare di dimensionamento delle strutture in c.a.	
H	Studio di fattibilità ambientale	
I	Relazione e disciplinare tecnico sulle apparecchiature elettromeccaniche ed impianti elettrici	
L	Disciplinare delle opere civili	
M	Offerte di fornitori delle apparecchiature elettromeccaniche	
N	Relazione sul telecontrollo	
O	Elenco prezzi e computo metrico estimativo	
P	Quadro economico	
Q	Documentazione fotografica	
R	Prime indicazioni sulle misure di sicurezza	
ELABORATI GRAFICI		
1	Corografia	1:25.000
2	Planimetria generale con indicazione delle opere di progetto e delle coordinate geografiche della derivazione, della centrale e della sezione di rilascio	1:10.000
3	Schema idraulico planimetrico ed altimetrico dell'impianto con indicazione delle quote atte a definire i salti motori lordi e netti	varie
4	Centrale idroelettrica e opere annesse – Pianta, sezioni e particolari costruttivi (opere civili)	varie
5	Centrale idroelettrica (opere elettromeccaniche ed impianti elettrici)	varie
6	Elaborati di consistenza delle opere idrauliche esistenti utilizzate	varie

4.- DESCRIZIONE DELLE OPERE

Lo schema di funzionamento generale dell'impianto di progetto prevede:

- 1) la derivazione della portata dal F. Tusciano, in sinistra idraulica, a quota 80,65 m s.m., mediante manufatto esistente;
- 2) il convogliamento di detta portata alla minicentrale idroelettrica di progetto attraverso una condotta DN 1200, di lunghezza pari a 6296 m, da realizzare con altro intervento già ammesso a finanziamento;
- 3) la restituzione della portata turbinata in un finitimo canale consortile, con relative opere anch'esse già comprese nel richiamato intervento ammesso a finanziamento.

4.1 – Opere dell'impianto

4.1.1 – Opera di presa e condotta di adduzione

Secondo lo schema idraulico previsto, la centrale idroelettrica sarà alimentata da una portata pari a 832 l/s, con derivazione dall'esistente opera di presa sul F. Tusciano (v. Schema idraulico).

La suddetta portata sarà convogliata utilizzando la condotta DN 1200 di lunghezza pari a 6296 m, come detto prevista in altro Progetto.

4.1.2 – Edificio centrale idroelettrica ed opere idrauliche ed elettromeccaniche

La struttura della minicentrale idroelettrica, posta a quota p.c. 42,50 m s.l.m., avrà forma rettangolare, superficie in pianta pari a circa 130 m², altezza massima fuori terra di 6,30 m e copertura realizzata con tetto a falda (v. Elaborato grafico 4.1).

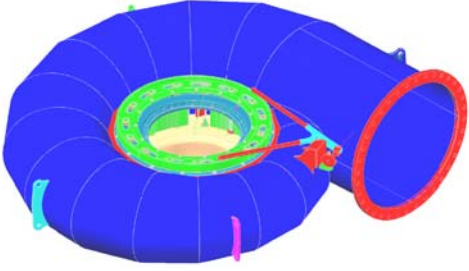
La stessa è costituita da più ambienti come appresso indicati:

- il *locale turbina*;
- il *locale servizi*;
- il *manufatto di scarico*.

4.1.3 – Apparecchiature elettromeccaniche ed idrauliche

Le apparecchiature elettromeccaniche della minicentrale idroelettrica di progetto, meglio descritte nell'Elaborato I, sono come appresso indicate:

- ***n.1 Turbina “FRANCIS” ad asse verticale***, aventi le seguenti caratteristiche:

– portata di progetto (Q_{progetto}):	832 l/s	
– salto utile lordo:	38,65 m	
– salto utile netto (rif. Q_{progetto}):	36,00 m	
– potenza elettrica ai morsetti:	300 kW	
– velocità di rotazione:	1000 giri/min	
– chiocciola in acciaio S355 – $S_p = 6$ mm;		
– tubo diffusore in acciaio S355 – $S_p = 6$ mm;		
– miglior rendimento idraulico	90,0 %	

- ***n.1 Generatore asincrono trifase***, tensione 400 V, classe di isolamento F, classe di sovratemperatura (B/IP55), livello medio di rumore 70 dB, avente le seguenti caratteristiche:

– potenza nominale:	315 kW
– velocità di rotazione:	1000 giri/min
– velocità di fuga:	2000 giri/min
– miglior rendimento:	93,5 %

- ***n.1 Valvola di macchina DN 800 – PN 10***, con attuatore elettrico a 24 Vcc;
- ***n.1 Giunto di smontaggio DN 800 – PN 10***, a tre flange.
- ***n.1 Trasformatore elevatore di tensione da 315 kVA***, in olio, trifase, con rendimento medio del 99,0%;
- ***n.1 Quadro di bassa Tensione***, con interruttore di macchina del tipo “3x400A” – 50 kA, dotato di PLC;
- ***n.1 Quadro di Media Tensione***, con corrente nominale delle sbarre pari a 400 A, tensione di isolamento 24 kV rms e di esercizio pari a 20 kV rms.
- ***Collegamenti elettrici, impianto di terra ed impianto di illuminazione***, conformi alle vigenti norme CEI-UNEL, come da specifiche.

Completano l'impianto:

- ***Valvola di guardia della turbina***
- ***Sistema di by-pass della turbina (o scarico sincrono)***, costituito da apposito tronco di tubazione in acciaio, con idonea valvola con comando idrodinamico, posizionata a monte.

- *Carroponte* con traslazioni longitudinali e trasversali elettriche ed alzo manuale, gru “monotrave” con carrello paranco.

4.1.4 - Opera di scarico

La portata turbinata sarà convogliata in apposito pozzetto in c.a., all’interno del quale saranno accolte anche le portate dello “scarico sincrono”.

5. – CALCOLO DELLA POTENZA DELL'IMPIANTO E DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E CONDIZIONI PER L'AMMISSIBILITÀ (SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DELL'INTERVENTO)

Nell'Art.5 del Bando di Gara sono riportati i requisiti tecnico-economico che l'intervento in esame deve possedere ai fini dell'ammissibilità al contributo in conto capitale previsto.

In particolare, per quanto concerne la "sostenibilità parametrica" dell'intervento, è previsto il soddisfacimento di entrambe le seguenti condizioni di ammissibilità:

- a) *il costo totale di investimento di progetto al netto dell'IVA (C_t) deve essere minore o uguale al costo di investimento parametrico ammissibile a contributo (C_{ta}):*

$$C_t \leq C_{ta}$$

- b) *il rapporto tra l'utile parametrico al lordo delle imposte ed il costo totale di investimento al netto dell'IVA deve essere $\geq 3,5\%$:*

$$\frac{(I_a - C_g - R_{cp}) \times 100}{C_t} \geq 3,5\%$$

Per la determinazione dei sopra indicati parametri che concorrono alla verifica del soddisfacimento delle condizioni di ammissibilità come sopra indicate, si è fatto riferimento ai criteri di calcolo riportati nell'Allegato al Bando, in cui è definito quanto segue:

- P_{nc} (kW) = potenza nominale media annua di concessione in base a quanto rilevabile dall'atto di concessione di derivazione delle acque o, ove in corso di rilascio, dalla richiesta;
 - P_{nc} (kW) = $9,81 \times Q \times H$;
 - Q e H sono i valori medi annui delle portate (m^3/s) e dei salti utili (m) lordi (dislivello fra il pelo libero di carico ed il pelo libero di restituzione immediatamente a valle della turbina);
- C_t (€) = costo di investimento di progetto, al netto dell'IVA (22%);
- C_{ta} (€) = costo di investimento parametrico ammissibile a contributo;
- C_{ta} (€) = $C_{sp} \times E_a$;

- C_{sp} (€/kWh) = costo di investimento specifico parametrico ammissibile per kWh annuo prodotto (funzione della potenza di concessione);
- C_{sp} (€/kWh) = $F(P_{nc})$:
 - per $P_{nc} \leq 100$ kW: $C_{sp} = 1,31$;
 - per $P_{nc} > 100$ kW: $C_{sp} = -0,28 \times \ln(P_{nc}) + 2,6$;
- I_a (€) = incasso lordo annuo, pari alla produzione annua attesa, valorizzata con la tariffa unitaria, al netto delle riduzioni annue del 2%, di cui al D.M. 6/7/2012 (per graduatoria definitiva “progettazione” n.2 riduzioni; per graduatoria definitiva “realizzazione” le riduzioni vigenti alla data della graduatoria medesima);
- I_a (€) = $E_a \times T_u$;
- E_a (kWh) = produzione annua = il minore dei seguenti valori:
 - $E_{a1} = 365 \times 24 \times P_{nc} \times 0,85$;
 - $E_{a2} = G_f \times 24 \times P_e \times 0,85$;
- G_f = giorni di funzionamento, come rilevabile da concessione;
- P_e (kW) = sommatoria delle potenze elettriche nominali dei generatori (rif. Art.2 del D.M. 6/7/2012);
- T_u (€/kW) = tariffa unitaria (D.M. 6/7/2012 con due riduzioni del 2%);
- C_g (€) = costo gestionale annuo su base parametrica (canoni, assicurazioni, gestione amministrativa, sorveglianza, conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, altri costi);
- C_g (€) = $E_a \times C_{gu}/100$;
- C_{gu} (€/kWh) = costo gestionale parametrico per kWh annuo prodotto = $-2,6 \times \ln(P_{nc}) + 22$;
- R_{cp} (€) = restituzione annua del capitale (rata annua di restituzione del capitale proprio, relativo al costo totale di investimento al netto del contributo richiesto e dell’IVA – 20 anni – rata annuale, tasso 5%);

- $R_{cp} = [C \times (1 + T_a)]^A \times \frac{T_a}{(1+T_a)^A - 1}$;
- C (€) = capitale proprio (costo dell'intervento al netto del contributo e dell'IVA);
- T_a (%) = tasso annuo espresso in decimali: 0,05 (5%);
- P_a (n) = periodi annui (numero di rate nell'anno – annuale: 1);
- A = numero di anni di rimborso (20 anni).

I parametri utilizzati ed i risultati delle elaborazioni per l'impianto di progetto sono riportati nella tabella di sintesi che segue.

Si evidenzia, a riguardo, che la minicentrale idroelettrica di progetto è da considerarsi “ad acqua fluente”, in quanto nello schema idraulico a servizio della stessa non sono presenti volumi di compenso.

PORTATA MEDIA	SALTO UTILE LORDO	POTENZA ELETTRICA	fattore riduzione	POTENZA NOMINALE DI CONCESSIONE	Tariffa incentivante base (DM 6luglio 2012)	BANDO AGENSUD SOSTENIBILITA' PARAMETRICA								BANDO AGENSUD CRITERI ART.11	PROVINCIA	REGIONE	PROCEDURA AUTORIZZATIVA	ENTE COMPETENTE	RIFERIMENTO NORMATIVO	ENTE COMPETENTE NUOVA CONCESSIONE/ VARIANTE
(l/s)	(m)	(kW)	(kW)	(kW)	(€/kWh)	PRIORITA' BANDO AGENSUD	GIORNI DI FUNZIONAMENTO (Gi)	Ea (kWh) PRODUZIONE ANNUA	% CONTRIBUTO CONTO CAPITALE	IMPORTO CONTRIBUTO	COSTO MAX INVESTIMENTO AMMISSIBILE (Condizione a: Ct<=Cta)	Cta = COSTO DI INVESTIMENTO PARAMETRICO AMMISSIBILE A CONTRIBUTO	Condizione b: [(Ia-Cg-Rcp)x100]/Ct >=3,5%	COSTO INVESTIMENTO SPECIFICO EQUIPARATO						
832	38,65	315,5	1,000	315,5	0,219	1	365	2.348.902	30%	€ 337.500,00	€ 1.125.000,00	€ 2.322.764,79	23,60%	0,484	SA	Campania	COMUNICAZIONE O PAS + VA	PROVINCIA	D.LGS. 387/2003	PROVINCIA

SOSTENIBILITA' PARAMETRICA			
Ct	COSTO INVESTIMENTO DI PROGETTO (IVA ESCLUSA)	€	1.125.000
Csp (€/Kw)	COSTO DI INVESTIMENTO SPECIFICO PARAMETRICO AMMISSIBILE PER kWh ANNUO PRODOTTO		0,989
Ea (kWh)	PRODUZIONE ANNUA (IL MINORE DEI DUE VALORI):		2348901,817
	E.a.1 2348901,82		
	E.a.2 2348901,82		
Cta (€)	COSTO DI INVESTIMENTO PARAMETRICO AMMISSIBILE A CONTRIBUTO	€	2.322.765
Ia (€)	INCASSO LORDO ANNUO AL NETTO DELLE DUE RIDUZIONI DEL 2% DELLA TARIFFA UNITARIA (Tu)	€	494.039
Cgu (€/kWh)	COSTO GESTIONALE PARAMETRICO PER kWh ANNUO PRODOTTO		7,04
Cg (€/kWh)	COSTO GESTIONALE ANNUO SU BASE PARAMETRICA (CANONI, ASSICURAZIONI, GESTIONE AMMINISTRATIVA, SORVEGLIANZA, CONDUZIONE, MANUTENZIONE ORD. E STR.)		165352
Rcp (€)	RESTITUZIONE ANNUA DEL CAPITALE (RATA ANNUA DI RESTITUZIONE DEL CAPITALE PROPRIO)	€	63.191
CONDIZIONE a)	Ct<=Cta		VERO
CONDIZIONE b)	[(Ia-Cg-Rcp)x100]/Ct >=3,5%	23,6%	VERO

6. – QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico di progetto è appresso riportato.

A) LAVORI

A1)	Importo dei lavori	€	873.000,00
A2)	Oneri per la sicurezza	€	27.000,00

TOTALE A) - Sommano (A1 + A2)		€	900.000,00
--------------------------------------	--	----------	-------------------

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE

B1)	Imprevisti (5% di A)	€	45.000,00
B2)	Spese Tecniche e Generali (16% di A)	€	144.000,00
B3)	Oneri di allaccio alla rete elettrica	€	36.000,00

TOTALE B) - Sommano (B1+B2+B3)		€	225.000,00
---------------------------------------	--	----------	-------------------

C)	IVA 22% di (A+B1+B2+B3)	€	247.500,00
----	-------------------------	---	------------

TOTALE COMPLESSIVO AL NETTO IVA (A + B)		€	1.125.000,00
--	--	----------	---------------------

TOTALE COMPLESSIVO IVA COMPRESA (A + B + C)		€	1.372.500,00
--	--	----------	---------------------