



comune di gordola
azienda acqua potabile

Vincitrice del Premio

Watt d'Or2010

Riconoscimento assegnato dall'Ufficio federale dell'energia
ai migliori progetti nel campo del risparmio energetico



acqua potabile
sante

messaggio municipale no. 1139

Richiesta di un credito di fr. 460'000.-- per la realizzazione di un nuovo impianto di regolazione in zona Isacche e di controllo e gestione delle sorgenti nella Valle del Carcale

Richiesta di un credito di fr. 690'000.-- per un impianto di produzione idroelettrica della Valle del Carcale

**Messaggio municipale no. 1139:**

Richiesta di un credito di fr. 460'000.-- per la realizzazione di un nuovo impianto di regolazione in zona Isacche e di controllo e gestione delle sorgenti nella Valle del Carcale; comprendente una nuova camera di raccolta delle sorgenti da 1 a 8 e una nuova camera di manovra e regolazione in zona Isacche.

Richiesta di un credito di fr. 690'000.-- per la realizzazione di un nuovo impianto di recupero energetico della Valle del Carcale; comprendente la micro centrale presso il serbatoio Cecchino e la rispettiva camera di carico.

Egregio Signor Presidente del Consiglio Comunale
Gentili Signore Consiglieri Comunali
Egregi Signori Consiglieri Comunali

L'Azienda Acqua Potabile, dopo aver proceduto alla posa della nuova condotta di alimentazione tra le sorgenti della Valle del Carcale e il serbatoio Cecchino, in base al MM no. 1087, propone ora al Consiglio comunale il completamento dell'opera mediante la realizzazione di nuove strutture di controllo, regolazione e di recupero energetico della Valle del Carcale. Le strutture previste concorreranno quindi all'ottimizzazione degli attuali impianti, ora vetusti e fuori norma.

La tubazione recentemente posata tra le sorgenti e il serbatoio Cecchino, è già stata predisposta come condotta forzata con tenuta di pressione fino a 25 bar, in modo da accogliere il previsto impianto di recupero energetico.

In base anche agli incentivi in vigore concernenti il recupero energetico, l'investimento è giustificato, rientrando appieno negli obiettivi fissati dalla nuova Legge federale sull'energia.

La realizzazione di ulteriori manufatti migliorerà il controllo e la regolazione dei flussi d'acqua provenienti dalle sorgenti della Valle del Carcale in zona Isacche e meglio verso il settore di distribuzione facente capo ora al contatore Pianella e verso il serbatoio Cecchino. Inoltre è prevista la realizzazione di una nuova camera di raccolta e controllo delle sorgenti con integrata la struttura di captazione della sorgente no. 8 .

Il 18 marzo 2008 il Municipio ha dato incarico ad uno Studio d'ingegneria per l'allestimento di un progetto definitivo del solo recupero energetico presso il serbatoio Cecchino, sulla base del progetto di massima realizzato nell'agosto del 2007.



Considerata in seguito la necessità di dover integrare il progetto relativo al nuovo serbatoio di Gordemo e la nuova camera Isacche con quanto proposto, il Municipio ha deciso di scegliere un unico progettista a cui assegnare il prosieguo di entrambi i lavori di progettazione definitiva.

Non era infatti possibile procedere con mandati separati vista l'interconnessione dei due progetti.

L'impianto del Carcale proposto comprende quindi la realizzazione di una micro centrale presso il serbatoio Cecchino a 304 m s.m , una camera di carico posta a 555 m s.m accanto all'esistente camera di raccolta delle sorgenti nella Valle del Carcale, una nuova camera di raccolta delle sorgenti dall'1 al 7, con integrata la captazione della sorgente 8 e la nuova camera di manovra in zona Isacche per la gestione dei flussi verso il serbatoio di Gordemo.

L'attuale camera di raccolta nella Valle del Carcale si presenta in uno stato molto vetusto e non più conforme alle direttive inerenti le opere di captazione e di accumulazione dell'acqua potabile e pertanto non è più recuperabile; anche gli interventi di manutenzione ordinaria e di gestione delle sorgenti sono di difficile attuazione e di scarsa efficacia, con conseguenti problemi dal punto di vista igienico e di garanzia della qualità dell'acqua erogata.

Tenuto conto di tutte queste problematiche è scaturito il progetto definitivo ora sottoposto alla vostra approvazione, comprendente nel dettaglio quanto segue.

Camera di raccolta e controllo

La camera di raccolta delle sorgenti esistente denominata CA1 come già sopraccitato è vetusta e risulta non più conforme alle direttive per le opere di captazione e di stoccaggio dell'acqua potabile. Inoltre l'AAP necessita di un maggiore controllo sia per quanto concerne la qualità sia per quanto concerne la quantità, dei deflussi dei singoli gruppi di sorgenti.

Concetto e ubicazione

L'ubicazione della nuova camera è stata scelta presso l'attuale captazione della sorgente no. 8 per i seguenti motivi:

- Spostandosi verso il versante della montagna si evitano problematiche legate all'erosione del fondo da parte del torrente in corrispondenza delle piene;
- L'esecuzione della camera presso la sorgente no. 8 consente il contemporaneo risanamento del manufatto della sorgente stessa, anch'esso non più conforme alle disposizioni di legge in vigore e richiederebbe a medio termine un risanamento.
- Il terreno in questa posizione risulta maggiormente omogeneo e più stabile semplificando le operazioni di costruzione delle fondazioni;
- Durante la fase di realizzazione della nuova camera sarà possibile mantenere in esercizio la camera di raccolta esistente CA 1



Anche per una migliore manutenzione e gestione dei flussi d'acqua sono state previste quattro vaschette in entrata, sviluppate longitudinalmente e dimensionate in modo da raccogliere separatamente i sottostanti gruppi sorgivi; in questo modo sarà possibile la misura della portata tramite stramazzo a V :

- Sorgenti 1 e 2 portata media 790 l/min
- Sorgenti 3, 4 e 5 portata media 260 l/min
- Sorgenti 6 e 7 portata media 110 l/min
- Sorgente 8 portata media 150 l/min

Questa scelta è scaturita in funzione della portata dell'acqua delle singole sorgenti, dell'ubicazione dei rispettivi manufatti di presa e delle rispettive condotte d'adduzione nonché della potenziale presenza di materiale in sospensione nei momenti di forte gettito.

In caso di necessità l'attribuzione degli attuali filtri a sacco, per migliorare ulteriormente il contenimento del materiale in sospensione nell'acqua, sarà ancora possibile.

Provvisoriamente, fintanto che non sarà risanato tutto il sistema di adduzione dai manufatti di presa alla nuova camera (sostituzione di vecchie condotte e posa di nuove condotte separate per ogni sorgente) il concetto esposto non potrà da subito essere applicato completamente. Le sorgenti 3 e 4 confluiranno inizialmente nella medesima vaschetta delle sorgenti 1 e 2; mentre la vaschetta dove confluirà inizialmente solo la sorgente no. 5 sarà predisposta per accogliere le sorgenti 3 e 4.

La sorgente no. 8 sarà invece da subito separata dalle sorgenti no. 6 e 7, con l'integrazione appunto della nuova captazione nel manufatto in oggetto.

Materiali

Nella scelta dei prodotti da impiegare sono state valutate due varianti: una in calcestruzzo armato e una in materiale plastico.

La soluzione proposta prevede la realizzazione del manufatto esterno in calcestruzzo armato, per i medesimi motivi adottati per la camera di carico, mentre per le vaschette interne sarà impiegato del materiale plastico.

Non è però escluso anche l'impiego di un emergente nuovo materiale il polipropilene (PP), sempre di materiale plastico risulta più leggero e staticamente più solido, la sua superficie leggermente vetrificata ne semplifica la pulizia.

Le tubazioni e le armature idrauliche sono previste in acciaio inox per la parte in vista, mentre sono previste in PE per le parti da saldare sulle vaschette in materiale plastico e per le parti interrate.

Risanamento sorgente no. 8

Le sorgenti della Valle del Carcale richiederanno a medio termine degli interventi di risanamento in quanto le strutture di captazione sono vetuste e non più conformi alle esigenze di Legge in vigore.



Le sorgenti no. 6 e 7 sono già state sistemate, per le sorgenti no. 1 e 2 sono in corso degli studi per l'allestimento del progetto definitivo, la sorgente no. 8 sarà sistemata con l'intervento qui proposto, rimangono quindi per il primo gruppo di sorgenti solo la no. 3, 4 e 5 da progettare.

Concetto e ubicazione

Avendo scelto di posizionare la nuova camera di raccolta delle sorgenti nel luogo sopraccitato, l'integrazione della sorgente no. 8 non poteva non essere considerata anticipandone l'intervento ma risparmiando grazie all'integrazione nei lavori della nuova camera.

Il nuovo manufatto in calcestruzzo armato realizzato in modo tale da impedire l'infiltrazione di acque superficiali nella captazione risulta integrato nel manufatto dell'intera camera.

Materiali

I materiali impiegati sono analoghi a quelli della camera di raccolta.

Camera di carico microcentrale

Come già accennato si prevede la costruzione della nuova camera sulla sponda destra della Valle del Carcale a 555 m s.m. nei pressi della camera di raccolta esistente. Quest'ultima potrà rimanere in esercizio durante la costruzione del nuovo manufatto evitando di dover prevedere una vasca provvisoria con i relativi costi di trasporto e di messa in esercizio.

Concetto e ubicazione

La camera di carico è un elemento nuovo che viene aggiunto alle strutture dell'acquedotto, sia per il funzionamento della micro centrale presso il serbatoio Cecchino sia per garantire la messa in pressione della condotta d'adduzione recentemente posata.

L'ubicazione della camera di carico è prevista nei pressi dell'attuale CA 1. La posizione è ideale dal punto di vista idraulico. La morfologia del terreno non è per contro favorevole. Si rendono necessarie quindi delle opere di difesa dall'azione erosiva del riale sottostante e da franamenti di detriti rocciosi provenienti dalle ripide pareti di cui è costituita la Valle del Carcale.

Materiali

Vista la complessità delle strutture idrauliche si sono considerate due varianti: una in calcestruzzo armato e una mediante l'impiego di una struttura prefabbricata in PE.

Considerati tutti gli aspetti che concorrevano ad una soluzione ottimale, si propone la realizzazione di tale camera con una struttura prefabbricata in PE, infatti il costo finale è inferiore alla struttura tradizionale in calcestruzzo. La notevole evoluzione della tecnica in ambito di acquedotti in questi ultimi anni ha permesso di sviluppare nuovi sistemi, rendendo più semplici l'esecuzione delle necessarie opere.



È prevista pertanto la posa di un manufatto prefabbricato in PE, di forma cilindrica del Ø di 1.90 ml e con un'altezza complessiva di 3.50 ml. Il trasporto avverrà tramite elicottero.

A causa della ripidità del versante sul quale dovrà essere posato il prefabbricato, è necessaria la costruzione, sui lati rivolti a valle, di un muro di sostegno in calcestruzzo, a garanzia della stabilità del manufatto e di durata nel tempo.

Per il corretto funzionamento della micro centrale e della rete, la camera deve avere un volume tale da potere contenere la portata massima di dimensionamento della microturbina per almeno 2 minuti, il risultato corrisponde ad un accumulo di 5 mc.

Il valore della portata complessiva delle sorgenti, sia per la regolazione della portata d'acqua affluente alla turbina sia per la regolazione dell'acqua derivata dalla condotta forzata a 475 m s.m. in zona Isacche per l'alimentazione del nuovo serbatoio previsto presso la frazione di Gordemo, è già disponibile alla camera UV.

Camera di regolazione Isacche

Rappresenta uno snodo molto importante per la gestione dei flussi d'acqua verso il nuovo e previsto serbatoio di Gordemo e per l'alimentazione della microturbina del Cecchino.

La nuova camera Isacche diverrà un elemento idraulico fondamentale per il funzionamento dell'acquedotto sia nelle fasi transitorie, quando verrà messo fuori uso il serbatoio Sassalto, sia nella configurazione finale sopraccitata ma soprattutto nella regolazione dei cicli di alimentazione differenziati giorno-notte con periodi di consumo basso e alto.

Concetto e ubicazione

La nuova camera troverà posto nell'attuale sedime dell'esistente. Le dimensioni, per esigenze di gestione, saranno leggermente superiori all'esistente.

Si potrà beneficiare però completamente delle funzioni idrauliche in essa contenute solo quando sarà ultimata la sostituzione della condotta di attraversamento della Valle del Pentima (pressione 25 bar) e la costruzione del nuovo serbatoio a Gordemo.

Materiali

Anche in questo caso si sono considerate le due varianti: una in calcestruzzo armato e una con un prefabbricato in materiale plastico.

La scelta è caduta per l'impiego tradizionale del calcestruzzo armato, in quanto sempre per le stesse ragioni di morfologia del terreno l'impiego di strutture prefabbricate in zone impervie e con forti pendenze risulta economicamente non idonea, dovendo comunque procedere ad opere di contenimento con manufatti in cemento armato.



Microcentrale

La micro centrale costituisce un elemento nuovo che l'AAP vuole introdurre per la produzione di energia elettrica sfruttando la risorsa idrica interamente rinnovabile.

L'energia dell'acqua accumulata dal dislivello tra le sorgenti ed i serbatoi veniva un tempo dissipata tramite le camere di rottura o tramite dei riduttori di pressione; energia pregiata che ancora oggi in molti acquedotti non viene recuperata.

I nuovi concetti di gestione intelligenti di un acquedotto, non mettono più in discussione la necessità di installare un impianto di recupero energetico del genere, ma semmai ne mettono in discussione il contrario.

Con tutto quanto proposto dall'Ufficio federale dell'energia sul contenimento dei consumi energetici e la valorizzazione delle energie rinnovabili, la non attribuzione dell'installazione prevista ad un impianto idraulico è, oltre ad essere in conflitto con gli obiettivi federali, è anche in conflitto con la salvaguardia e il rispetto dell'ambiente in cui viviamo.

Vincitrice del Premio

Watt d'Or 2010

Riconoscimento assegnato dall'Ufficio federale dell'energia ai migliori progetti nel campo del risparmio energetico

L'Azienda Acqua Potabile del nostro comune è stata recentemente insignita del premio Watt d'Or 2010 quale riconoscimento assegnato dall'Ufficio federale dell'energia ai migliori progetti in ambito del risparmio energetico. Il progetto presentato e premiato segnalava anche l'intenzione della realizzazione della micro centrale, per la quale abbiamo già comunque ricevuto in data 12 febbraio 2009 la conferma di accettazione per la remunerazione dell'immissione di elettricità a copertura dei costi conformemente all'art 7a LEne.

Concetto e ubicazione

Sul concetto non occorre aggiungere ulteriori parole oltre a quelle già sopraccitate, mentre per l'ubicazione sono state valutate diverse soluzioni.

Il progetto originale prevedeva la realizzazione di una costruzione ad una quota superiore a quella del serbatoio Cecchino, sempre però sullo stesso sedime. Per gravità l'acqua veniva poi convogliata nelle vasche sottostanti.

Un'altra soluzione, venuta a conoscenza dell'esistenza di turbine in contro pressione, è stata quella di sfruttare il vecchio serbatoio aeroporto; messo fuori esercizio dopo il risanamento del serbatoio Cecchino. Con questa soluzione si evitava la costruzione di un intero manufatto con conseguenti minori costi di investimento.



Recentemente, durante la fase di affinamento del progetto definitivo in quello esecutivo, è nata la soluzione di un possibile inserimento della microturbina nella recente e nuova camera di manovra del serbatoio Cecchino.

In questo caso i costi diminuirebbero ulteriormente di circa fr. 100'000.-- in quanto non sarebbero più necessarie tutte le opere di risanamento relative al genio civile.

Il presente messaggio riporta però i costi relativi all'inserimento della microturbina nel vecchio serbatoio aeroporto, lasciando però aperta la possibilità in fase esecutiva di ottimizzare ulteriormente l'installazione dell'intero macchinario all'interno della camera recentemente costruita.

Solo le dimensioni effettive del generatore e aggregati ne determineranno la scelta dell'alloggio.

Dati di progetto

L'afflusso d'acqua alla microturbina presenta i seguenti valori:

- Q max 1680 l/min
- Q med 780 l/min
- Q min 300 l/min

Per il tipo di turbina è stato scelto il modello Pelton in contropressione. Di dimensioni ridotte questo tipo è conosciuto per l'elevato rendimento in situazioni come quella proposta.

- Potenza 22.7 kW
- Produzione annua 200'000 kWh
- Ore annue d'esercizio 8'760



Turbina Pelton in contropressione



Turbina Pelton in sezione



Rispetto alle normali turbine, dove l'acqua dopo aver ceduto la sua energia al generatore di corrente cade per gravità in una vasca sottostante, nel caso della turbina in contropressione vi è una camera di forma cilindrica costituita in parte da un cuscino d'aria in pressione che permette di convogliare l'acqua all'uscita dalle pale a quote superiori a quella della turbina stessa. La pressione del cuscino d'aria è regolabile e mantenuta tale da un compressore.

Le parti principali della microturbina sono eseguite in acciaio inox, come pure tutte le tubazioni ad essa collegate.

Nella fase di progettazione esecutiva si porrà attenzione inoltre al contenimento del rumore emesso dal generatore. Benchè lo stesso emetta valori alquanto bassi nella scala dei rumori, questo aspetto sarà considerato vista la vicinanza delle zone residenziali.

Sicurezza di approvvigionamento

In caso di messa fuori servizio della turbina, un particolare sistema automatico di by-pass con saracinesca motorizzata di regolazione del flusso e valvola di riduzione e tenuta della pressione, garantirà l'afflusso d'acqua al serbatoio, mantenendo in pressione la condotta tra la camera di carico e la micro centrale.

Questo aspetto è importante per evitare indesiderati inconvenienti o danni alla condotta (colpi d'ariete) e per un facile riavvio della turbina. Il mantenimento in pressione della condotta, anche in caso di arresto della turbina, è in ogni caso necessario per garantire l'erogazione dell'acqua al serbatoio di Gordemo.

Sicurezza sulla qualità dell'acqua

Le pale della turbina sono collegate al generatore di corrente tramite un albero di rotazione, sullo stesso vi sono delle guarnizioni che non permettono all'acqua di entrare in contatto con gli avvolgimenti elettrici del generatore; è quindi fuori discussione nel modo più assoluto che dell'acqua possa in qualche modo essere alterata qualitativamente.

Telemisura e tele gestione

Per la trasmissione dei dati di livello (registrati dalla sonda presso la camera di carico) e di ulteriori parametri di controllo (portata delle sorgenti, pressione presso l'impianto UV esistente, alimentazione al serbatoio Gordemo) sino al quadro di comando della turbina è prevista la posa di una fibra ottica.

Nel presente progetto è inclusa la posa della fibra ottica, mentre il relativo portacavo è già stato posato nell'ambito dei lavori di sostituzione della condotta delle sorgenti della Valle del Carcale.

Tutti i dati registrati dai diversi impianti (camera di carico, impianto UV, camera Isacche, micro centrale, serbatoio Cecchino) saranno ripresi e integrati nell'impianto di tele gestione e telecontrollo dell'acquedotto; i dati arriveranno al quadro già installato presso il serbatoio Cecchino e in seguito presso il Municipio.

Allacciamento elettrico

L'energia prodotta dalla micro centrale sarà immessa nella rete della SES (Società Elettrica Sopracenerina) tramite l'allacciamento al nuovo armadio di distribuzione recentemente realizzato per l'alimentazione del serbatoio Cecchino.



Prezzo di ripresa dell'energia

Il prezzo di ripresa dell'energia prodotta dalla micro centrale è stato calcolato secondo quanto previsto dall'Ordinanza sull'Approvvigionamento Elettrico del 14 marzo 2008.

La decisione del 12 febbraio 2009 in merito alla notifica per la remunerazione dell'immissione di elettricità a copertura dei costi ai sensi dell'art. 3g cpv 3 dell'Ordinanza sull'energia (OEn), dovrà essere modificata secondo i seguenti dati.

- Potenza equivalente	22.68	kW
- Produzione annua	198'660	kWh
- Ore annue d'esercizio	8'760	h
- Salto lordo	252	m
- Investimento totale	500'000	fr.
- Costi opere idrauliche	250'000	fr.
- Rimunerazione di base	22.68	Cts/kWh
- Bonus di dislivello	1.20	Cts/kWh
- Bonus per le opere idrauliche	4.66	Cts/kWh
- Totale	28.51	Cts/kWh

Risulta quindi un ricavo medio annuo pari a:

$$198'660 \text{ kWh} \times 28.51 \text{ cts/kWh} = 56'638 \text{ .-- fr./anno}$$

Costi annui e redditività

Nelle tabelle allegate sono rappresentati i calcoli relativi alla redditività dell'impianto di recupero energetico.



I costi per la realizzazione delle opere sono stati suddivisi in:

- Opere del genio civile, con un tempo di ammortamento di 50 anni
- Opere idrauliche, con un tempo di ammortamento di 30 anni
- Opere elettromeccaniche, con un tempo di ammortamento di 25 anni

Al costo annuo sull'investimento (ammortamento) è stato aggiunto anche un costo annuo di manutenzione ordinaria degli impianti. A tutte le opere è stato applicato, in forma cautelativa, un tasso di interesse pari al 5%. Un'elaborazione con un tasso di interesse pari al 4% appare comunque più verosimile per l'attuale situazione.

L'analisi della redditività dell'impianto è stata eseguita sia considerando solo i costi imputabili alla realizzazione della micro centrale sia considerando i costi totali del progetto, inclusi quindi quelli relativi ad opere che portano un beneficio alla rete dell'acquedotto ma che tuttavia non sono direttamente collegati alla realizzazione della micro centrale.

Con un tasso di interesse pari al 5% e con i tempi di ammortamento previsti per le diverse opere, il progetto si autofinanzia interamente per quanto riguarda i costi per la realizzazione della micro centrale e copre anche buona parte dei costi di investimento relative all'impianto di regolazione e controllo della valle del Carcale.

A parità di condizioni, con un tasso di interesse pari al 4%, il progetto oltre a coprire le spese relative all'impianto della micro centrale, copre anche interamente le spese di investimento relative a tutto l'intervento proposto.

Funzionamento del sistema e aspetti idraulici

La progettazione dell'intero impianto non si è limitata alla sola micro turbina, ma sono state valutate tutta una serie di concetti di funzionamento in merito all'ottimizzazione della gestione dell'acquedotto che cambierà in modo sostanziale una volta realizzato l'intero impianto di controllo e regolazione del Carcale proposto.

Lo scopo è stato quello di ottimizzare al meglio lo sfruttamento delle risorse idriche attuali.

Siccome il serbatoio Gordemo potrà essere messo in servizio solo a medio termine, si dovrà passare attraverso una gestione provvisoria delle opere di regolazione. Vi sarà quindi una fase iniziale, una fase intermedia e una fase finale.

Queste fasi sono state definite e supportate tramite modellizzazione idraulica dei vari scenari.



Preventivo dei costi

I costi divisi per oggetto (dettagli per struttura)

Pos.	Oggetto		Costo
1.	Studio di fattibilità		
1.1	Studio di fattibilità (IVA compresa)	11'900.00	
1.2	Dedotto sussidio dell'Ufficio federale dell'energia	7'000.00	
	Totale 1. Studio di fattibilità		4'900.00
2.	Allestimento progetto definitivo 1° fase		
2.1	Progetto definitivo 1° fase	13'563.05	
2.2	IVA 7,6%	1'036.95	
2.3	Dedotto importo per progetto non ultimato	4'600.00	
	Totale 2. Progetto definitivo 1° fase		10'000.00
3.	Allestimento progetto definitivo 2° fase		
3.1	Progetto definitivo 2° fase	49'400.00	
3.2	IVA 7,6%	3'754.40	
	Totale 3. Progetto definitivo 2° fase		53'154.40
4.	Camera di raccolta e controllo	132'770.00	
5.	Risanamento sorgente 8	40'000.00	
6.	Camera di carico micro centrale	137'219.00	
7.	Camera di regolazione Isacche	165'240.00	
8.	Microcentrale	394'950.00	
9.	Totale	870'179.00	
10.	Imprevisti circa 10%	87'017.90	
11.	Totale	957'196.90	
12.	IVA 7,6%	72'746.95	
13.	Totale opere		1'029'943.85
14.	Attivazione ore operai AAP		25'000.00
15.	Attivazione ore capo progetto circa 3% di fr. 805'679.00		25'000.00
16.	Indennità per espropriazioni e diversi		2'000.00
17.	Per arrotondamento		1.75
18.	Totale complessivo		1'150'000.00



I costi suddivisi per impianto

Pos.	Opera	Costo per nuovo impianto di controllo e regolazione del Carcale	Costo per impianto microcentrale	Costo totale
1.	Studio di fattibilità		4'900.00	4'900.00
2.	Allestimento progetto definitivo 1° fase	5'000.00	5'000.00	10'000.00
3.	Allestimento progetto definitivo 2° fase	32'064.80	21'089.60	53'154.40
4.	Opere civili	186'510.00	163'269.00	349'779.00
5.	Fornitura e montaggio microcentrale	-	216'000.00	216'000.00
6.	Opere elettromeccaniche e automazione	63'000.00	35'400.00	98'400.00
7.	Opere elettriche	12'000.00	12'000.00	24'000.00
8.	Forniture idrauliche e montaggi	51'500.00	66'000.00	117'500.00
9.	Totale opere	313'010.00	492'669.00	805'679.00
10.	Progetto esecutivo, appalto e direzione lavori	25'000.00	39'500.00	64'500.00
11.	Totale	338'010.00	532'169.00	870'179.00
12.	Imprevisti circa 10%	33'801.00	53'216.90	87'017.90
13.	Totale	371'811.00	585'385.90	957'196.90
14.	IVA 7,6%	28'257.65	44'489.30	72'746.95
15.	Totale opere	400'068.65	629'875.20	1'029'943.85
16.	Attivazione ore operai AAP	12'500.00	12'500.00	25'000.00
17.	Attivazione ore capo progetto circa 3%	10'000.00	15'000.00	25'000.00
18.	Indennità per espropriazioni e diversi	1'000.00	1'000.00	2'000.00
19.	Per arrotondamento	- 633.45	+ 635.20	+ 1.75
20.	Totale complessivo	460'000.00	690'000.00	1'150'000.00

In rosso: dettagli delle opere previste



La richiesta di credito complessiva è così composta:

1.	Studio di fattibilità		
1.1	Studio di fattibilità (IVA compresa)	11'900.00	
1.2	Dedotto sussidio dell'Ufficio federale dell'energia	7'000.00	
	Totale 1. Studio di fattibilità		4'900.00
2.	Allestimento progetto definitivo 1° fase		
2.1	Progetto definitivo 1° fase	13'563.05	
2.2	IVA 7,6%	1'036.95	
2.3	Dedotto importo per progetto non ultimato	4'600.00	
	Totale 2. Progetto definitivo 1° fase		10'000.00
3.	Allestimento progetto definitivo 2° fase		
3.1	Progetto definitivo 2° fase	49'400.00	
3.2	IVA 7,6%	3'754.40	
	Totale 3. Progetto definitivo 2° fase		53'154.40
4.	Opere		
4.1	Opere civili	349'779.00	
4.2	Impianto microcentrale	216'000.00	
4.3	Opere elettromeccaniche e automazione	98'400.00	
4.4	Opere elettriche	24'000.00	
4.5	Opere idrauliche	117'500.00	
	Totale	805'679.00	
4.6	Progetto esecutivo, appalto e direzione lavori	64'500.00	
	Totale	870'179.00	
4.7	Imprevisti circa 10 %	87'017.90	
	Totale	957'196.90	
4.8	IVA 7.6%	72'746.95	
	Totale 4. Opere		1'029'943.85
5.	Attivazione ore operai AAP		25'000.00
6.	Attivazione ore capo progetto circa 3% di fr. 805'679.00		25'000.00
7.	Indennità per espropriazioni e diversi		2'000.00
8.	Per arrotondamento		1.75
9.	Totale complessivo		1'150'000.00



Il dispositivo di risoluzione, benché venga espresso separato, concernente il costo relativo al nuovo impianto di controllo e regolazione del Carcale e concernente il costo per l'impianto della microcentrale, vale unicamente se gli importi vengono accettati assieme e le opere realizzate pure assieme.

Infatti la realizzazione della microcentrale e della relativa nuova camera di carico (che costituiscono l'impianto della micro centrale) permettono di realizzare le altre opere in quota a costi sia di progettazione che di esecuzione vantaggiosi. Opere che comunque a medio termine sarebbero necessarie per una miglior gestione delle sorgenti.

Vi invitiamo pertanto nel voler risolvere quanto segue:

1. All'Azienda Acqua Potabile è concesso un credito di fr. 460'000.00.-- per la realizzazione del nuovo impianto di controllo e regolazione della Valle del Carcale;
2. All'Azienda Acqua Potabile è concesso un credito di fr. 690'000.00.-- per la realizzazione del nuovo impianto della microcentrale;
3. I crediti di cui ai punti 1. e 2. sono iscritti ad un nuovo conto investimenti dell'AAP

Con ossequio

Per il Municipio:

il Sindaco
arch. A. Zuellig

il Segretario
S. Benzoni

Preavvisato favorevolmente dalla Commissione Azienda Acqua Potabile il 1° marzo 2010
Approvato con risoluzione municipale no. 1797 l'8 marzo 2010
Va per esame alla Commissione della Gestione



Allegato 1: Reddittività con tasso d'interesse al 4 %

		Investimento					
		Investimento totale		Intervento per acquedotto		Investimento opere per recupero energetico	
Opere genio civile:	(CHF)	0	419'471		220'134		199'337
Adeguamento serbatoio aeroporto	(CHF)	118'949		0		118'949	
Nuova camera di carico	(CHF)	80'388		0		80'388	
Nuova camera di raccolta	(CHF)	145'108		145'108		0	
Nuova camera isacche	(CHF)	75'026		75'026		0	
Opere idrauliche:	(CHF)	303'916	303'916	67'600	67'600	236'317	236'317
Opere da elettricista ed elettromeccaniche	(CHF)	259'741	259'741	94'150	94'150	165'591	165'591
Totale IVA inclusa (7,6 %)	(CHF)		983'128		381'884		601'245

		Costo annuo		
		Costo annuo totale	Costo annuo opere per acquedotto	Costo annuo opere per recupero energetico
Costo annuo dell'investimento secondo annualità				
Opere genio civile:	(CHF)	419'471	220'134	199'337
Ammortamento in:	anni	50	50	50
Interesse:	%	4,0	4,0	4,0
Costo annuo:	CHF/anno	19'526	10'247	9'279
Opere idrauliche:	(CHF)	303'916	67'600	236'317
Ammortamento in:	anni	30	30	30
Interesse:	%	4,0	4,0	4,0
Costo annuo:	CHF/anno	17'575	3'909	13'666
Opere da elettricista ed elettromeccaniche:	(CHF)	259'741	94'150	165'591
Ammortamento in:	anni	25	25	25
Interesse:	%	4,0	4,0	4,0
Costo annuo:	CHF/anno	16'626	6'027	10'599
Arrotondamento				
Totale	CHF/anno	53'728	20'183	33'545
Costo annuo per esercizio e manutenzione				
Opere elettromeccaniche:				
Interventi sulla turbina e sul generatore (sostituzione cuscinetti ogni 7-8 anni, ecc...)	CHF/anno	600		600
Interventi sull'impianto di comando	CHF/anno	200		200
Gestione e sorveglianza	CHF/anno	1'000		1'000
Totale	CHF/anno	1'800	0	1'800
Costo annuo totale	CHF/anno	55'528	20'183	35'345

Ricavo medio annuo:	CHF/anno	56'638		56'638
Utile	CHF/anno	1'110	0	21'293
Costo rimanente	CHF/anno	0	20'183	0



Allegato 1: Redditività con tasso d'interesse al 5%

		Investimento					
		Investimento totale		Intervento per acquedotto		Investimento opere per recupero energetico	
Opere genio civile:	(CHF)	0	419'471		220'134		199'337
Adeguamento serbatoio aeroporto	(CHF)	118'949		0		118'949	
Nuova camera di carico	(CHF)	80'388		0		80'388	
Nuova camera di raccolta	(CHF)	145'108		145'108		0	
Nuova camera isacche	(CHF)	75'026		75'026		0	
Opere idrauliche:	(CHF)	303'916	303'916	67'600	67'600	236'317	236'317
Opere da elettricista ed elettromeccaniche	(CHF)	259'741	259'741	94'150	94'150	165'591	165'591
Totale IVA inclusa (7,6 %)	(CHF)		983'128		381'884		601'245

		Costo annuo		
		Costo annuo totale	Costo annuo opere per acquedotto	Costo annuo opere per recupero energetico
Costo annuo dell'investimento secondo annualità				
Opere genio civile:	(CHF)	419'471	220'134	199'337
Ammortamento in:	anni	50	50	50
Interesse:	%	5.0	5.0	5.0
Costo annuo:	CHF/anno	22'979	12'059	10'920
Opere idrauliche:	(CHF)	303'916	67'600	236'317
Ammortamento in:	anni	30	30	30
Interesse:	%	5.0	5.0	5.0
Costo annuo:	CHF/anno	19'770	4'397	15'372
Opere da elettricista ed elettromeccaniche:	(CHF)	259'741	94'150	165'591
Ammortamento in:	anni	25	25	25
Interesse:	%	5.0	5.0	5.0
Costo annuo:	CHF/anno	18'429	6'680	11'749
Arrotondamento				
Totale	CHF/anno	61'177	23'136	38'041
Costo annuo per esercizio e manutenzione				
Opere elettromeccaniche:				
Interventi sulla turbina e sul generatore (sostituzione cuscinetti ogni 7-8 anni, ecc...)	CHF/anno	600		600
Interventi sull'impianto di comando	CHF/anno	200		200
Gestione e sorveglianza	CHF/anno	1'000		1'000
Totale	CHF/anno	1'800	0	1'800
Costo annuo totale	CHF/anno	62'977	23'136	39'841

Ricavo medio annuo:	CHF/anno	56'638		56'638
Utile	CHF/anno	0	0	16'797
Costo rimanente	CHF/anno	6'339	23'136	0