

DIREZIONE PROGETTI SPECIALI

NOME DELLA PROVINCIA PROVINCIA DI TORINO		NOME DEI COMUNI/ASL PRALI	
SERVIZIO/LIVELLO PROGETTUALE L'intervento in oggetto è compreso con quanto previsto dall'art.1 della Legge 65/2012 " Disposizione per la valorizzazione e la promozione turistica delle valli e dei comuni montani sede dei Giochi Olimpici Invernali Torino 2006"			
CODICE OPERA 13L65PR1B		TITOLO INTERVENTO <i>Progetto esecutivo per la realizzazione della centralina idroelettrica in località Malzat</i>	
Tavola n. 12		TITOLO TAVOLA Relazione tecnica opere edili - strutturali	
DATA Luglio 2014	SCALA -	AREA PROGETTUALE STRUTTURE	
CODICE GENERALE ELABORATO 13L65PR1B_12			
NOME FILE 13L65PR1B_12.pdf			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	29 maggio 2014	Prima redazione	
1	10 luglio 2014	Seconda redazione	
PROGETTISTI BBE s.r.l. dott. ing. Francesco BELMONDO dott. ing. Alberto BETTINI Via Brunetta, 12 - 10059 Susa Tel 0122/32897 - fax 0122/623243 email info@bbesrl.it		TIMBRI - FIRME Responsabile del progetto: - dott. ing. Francesco BELMONDO  	
ORGANISMO DI CONTROLLO Responsabile di Commessa:		S.C.R. PIEMONTE S.p.A. Responsabile del Procedimento: arch. Chiara SIAZZU	

SOMMARIO

01. PREMESSA.....	3
02. DESCRIZIONE INTERVENTI.....	3
02.01 BASAMENTO DELLA TURBINA.....	3
02.02 SUPPORTI PER LA TUBAZIONE.....	4
02.02.01 SUPPORTI PREVISTI A PROGETTO	5
02.02.02 AZIONI	5
02.02.03 PUNTONI VERTICALI	5
02.02.04 PUNTONI ORIZZONTALI	5
02.02.05 PIASTRA DI BASE	5
02.02.06 BARRE FILETTATE-RESISTENZA.....	6
02.02.07 BARRE FILETTATE-SFILAMENTO DA C.A.	6
02.02.08 MURI DI C.A.	6
02.02.09 COSTRUTTIVO GRAFICO.....	7
02.03 PROFILATO PER IL PARANCO DI MANUTENZIONE	8
02.03.01 SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE A PARANCO	8
02.03.02 PARANCO	8
02.03.03 TRAVE HEA200.....	8
02.03.04 BARRE FILETTATE-RESISTENZA.....	8
02.03.05 BARRE FILETTATE-SFILAMENTO DA C.A.	8
02.03.06 SOLAIO DI C.A.	9
02.03.01 COSTRUTTIVO GRAFICO.....	9
03. CONCLUSIONI.....	10

01. PREMESSA

L'installazione della centralina idroelettrica, lavorazione principale del presente progetto, comporta al contempo la realizzazione di limitati lavori edili di tipo strutturale consistenti in:

- realizzazione del basamento di supporto della centralina con relativa vasca di raccolta delle acque rilasciate dalla macchina idraulica;
- installazione di idonei supporti di fissaggio per la tubazione di adduzione alla macchina idraulica;
- installazione di una via di corsa costituita da un profilato tipo HEA 200 a soffitto del locale in modo tale da agevolare la movimentazione della centralina durante i periodi di manutenzione. Tale profilato è analogo a quello già impiegato per la manutenzione delle pompe dell'esistente impianto d'innevamento, così è possibile utilizzare lo stesso tipo di paranco, senza alcuna necessità di comperarne uno nuovo dedicato.

02. DESCRIZIONE INTERVENTI

Le lavorazioni oggetto del presente documento sono indicate nei sottoparagrafi seguenti.

02.01 BASAMENTO DELLA TURBINA

Il basamento di supporto è costituito di c.a. ed è dotato di vasca di raccolta dell'acqua che fuoriesce dalla turbina, al fine di convogliarla alla tubazione di scarico.

Il basamento è dotato di apposite armature ancorate a mezzo di resina epossidica all'esistente pavimento e pareti laterali al fine di impedire il distacco dell'elemento di c.a. per effetto delle vibrazioni della macchina. A completamento dell'armatura resistente si sono disposte armature di piccolo diametro adeguatamente diffuse al fine di massimizzare la resistenza del complesso costruttivo.

L'anello inferiore della macchina idraulica su cui si innesta la turbina è dotato di zanche d'acciaio che verranno annegate nel getto di cls, oltre ad essere cucite opportunamente con armature di piccolo diametro. Tale anello è a corredo della macchina e la documentazione del costruttore dovrà fornire le specifiche di impiego e d'uso.

Il basamento della macchina ha pianta quadrata di lato esterno pari a 170 cm e sviluppo verticale da pavimento di circa 55 cm. Nella parte centrale del basamento trova sede la

vasca di raccolta delle acque di scarico della turbina, realizzata a mezzo di anello di cls prefabbricato annegato all'atto del getto.

La vasca è prevista comunicante con la tubazione di scarico in acciaio ed il fondo della vasca è adeguatamente impermeabilizzato a mezzo di malta idrofuga al fine di impedire il ristagno dell'acqua.

La geometria costruttiva del basamento è dettata da esigenze di tipo geometrico-funzionali. Non si riportano verifiche strutturali specifiche in quanto lo stesso basamento non è sollecitato in modo ingegneristicamente apprezzabile.

02.02 SUPPORTI PER LA TUBAZIONE

A progetto sono stati previsti n. 4 supporti metallici di idonea resistenza atti a sostenere in posizione la tubazione di adduzione ed a smorzare al contempo le inevitabili vibrazioni che si genereranno all'interno della tubazione di adduzione, a monte della macchina idraulica.

I supporti previsti verranno posizionati nel seguente modo:

- n. 2 supporti per il sostegno della tubazione nei confronti di azioni verticali, con ancoraggio a pavimento del locale ospitante la macchina idraulica;
- n. 2 supporti per il sostegno della tubazione nei confronti di azioni orizzontali, con ancoraggio a parete perimetrale del locale ospitante la macchina idraulica.

I supporti dovranno essere adeguatamente ancorati ai punti di aggancio (muri e pavimenti) e capaci di contrastare efficacemente le spinte e le vibrazioni presenti sulla tubazione.

L'installazione di tali dispositivi deve avvenire in modo tale da garantire oltre ad uno stabile fissaggio della tubazione, anche l'eliminazione di eventuali significativi stati di coazione indotti nella tubazione all'atto del serraggio dei supporti, al fine di non forzare e non affaticare inutilmente il materiale costituente la tubazione.

Nel sottoparagrafi che seguono si dimostra l'adeguatezza della soluzione individuata dallo scrivente progettista. Sarà facoltà dell'installatore optare per soluzioni differenti, anche in funzione della scelta specifica del macchinario che verrà selezionato sul mercato. In particolare l'impresa potrà optare anche per soluzioni di staffaggio di tipo commerciale.

Ogni modifica apportata ai sistemi di staffaggio renderà inefficaci le verifiche riportate nel presente documento, pertanto l'impresa dovrà fornire, oltre alla soluzione tecnica, anche della documentazione a supporto della scelta fatta, atta ad attestare la conformità ed idoneità della soluzione (certificazioni, relazioni di calcolo, ecc...) all'installazione in sito.

02.02.01 SUPPORTI PREVISTI A PROGETTO

Si esplicano le verifiche effettuate sulla soluzione attualmente prevista per lo staffaggio delle tubazioni. Tale soluzione è ottenibile in comune carpenteria metallica, a meno dei collari di tipo commerciale.

02.02.02 AZIONI

La tubazione ha un peso pari a $p_g=15$ daN/m, il contenuto ha un peso pari a $p_w=16$ daN/m, pertanto si assume, a sicurezza, un carico di SLU pari a $P_{Sd}=1.5*(15+16)=46.5$ daN/m.

Per considerare a forfait effetti dinamici (vibrazioni) e sismici si assume un carico circa triplo, ottenendo una verifica dei sistemi di staffaggio di tipo conservativo, in rapporto a quanto prescritto sulle norme NTC08 (valore minimo inderogabile).

Si ha pertanto che $P_{Sd,eff}=150$ daN/m.

02.02.03 PUNTONI VERTICALI

Supponendo gli staffaggi verticali a distanza massima pari a $i=2$ m si ha che $P_{Sd}=300$ daN e la lunghezza del montante è pari a $l=0.9$ m.

Il profilato adottato è pari ad un quadro 40x40xs4, l'acciaio è S235, $A=4.52$ cm², $\sigma_{Sd}=300/4.52=66.4$ daN/cm², $IR=0.03<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

Data la limitata lunghezza del montante, si omettono le verifiche di instabilità.

02.02.04 PUNTONI ORIZZONTALI

Per la stabilizzazione orizzontale si adottano componenti consimili ai verticali. Essendo i carichi decisamente inferiori, gli stessi sono pertanto automaticamente verificati.

02.02.05 PIASTRA DI BASE

La piastra di base ha dimensioni 200x200xs12 e presenta n. 4 fori $\phi=17$ mm per alloggiare n. 4 barre filettate $\phi 16$ mm. I fori distano dal bordo della piastra di 40 mm e tutto il componente è doppiamente simmetrico.

Supponendo uno sforzo allo strappo pari a $F_{Sd}=300$ daN, sulla piastra di ha $M_{Sd}=900$ daN*cm, $W_{disp}=4.8$ cm³, $\sigma_{Sd}=187$ daN/cm², $IR=0.08<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

02.02.06 BARRE FILETTATE-RESISTENZA

Supponendo uno sforzo allo strappo pari a $F_{Sd}=300$ daN, ciascuna barra filettata M16 di classe 8.8 ha una resistenza $F_{T,Rd,i}=0.9*800*0.7*201/1.25=8000$ daN, pertanto $IR=300/(4*8000)=0.01<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

02.02.07 BARRE FILETTATE-SFILAMENTO DA C.A.

Con un C20/25 si ha $f_{bd}=15.9$ daN/cm², profondità foro $L=25$ cm, barra M16, $F_{Rd,tot}=3.14*1.6*25*4*15.9=7981$ daN, $IR=300/7981=0.04<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

02.02.08 MURI DI C.A.

Il dimensionamento dei muri attuali risulta sovrabbondante rispetto alle staffature da collegare.

Si riporta una sezione verticale del sistema di staffaggio ed il particolare della piastra d'appoggio ed ancoraggio.

900

scatolare 40x40x4

A A

foro Ø17 + barra filettata M16
+rondella+dado

sup. c.a.

c.a.

piastra 200x200x12

inserire x 250 mm

Figura 1, sezione verticale.

Technical drawing of the base plate (Pannello base). The drawing shows a rectangular plate with overall dimensions of 200 mm in width and 120 mm in height. The top edge has a 40 mm wide section. The plate is made of 40x40x4 mm square tubing (scatolare 40x40x4). It features four Ø17 mm holes (foro Ø17 + barra filettata M16) for mounting. A central square hole is also indicated.

Figura 2, piastra di base.

02.03 PROFILATO PER IL PARANCO DI MANUTENZIONE

Al soffitto del locale verrà collocato un profilato di tipo HEA 200, analogo a quello già esistente all'intradosso della soletta di copertura del locale ed asservente le fasi di manutenzione dei motori elettrici e delle pompe dell'esistente impianto d'innevamento.

La scelta del profilato deriva dal fatto di poter utilizzare lo stesso paranco già impiegato per la manutenzione delle limitrofe apparecchiature principali della stazione di pompaggio dell'esistente impianto d'innevamento programmato asservente le piste del comprensorio sciistico di Prali.

Il profilato verrà ancorato a soffitto a mezzo di piastre e tasselli, con sistema identico a quello già utilizzato per l'esistente profilato.

02.03.01 SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE A PARANCO

Si esplicano le verifiche effettuate sui componenti per la movimentazione del macchinario.

02.03.02 PARANCO

Il componente deve essere precertificato per un carico utile $P=1000$ daN. Non si riportano pertanto verifiche specifiche aggiuntive.

02.03.03 TRAVE HEA200

La trave HEA 200 ha un $W=388$ cm³ ed un peso pari a $g=50$ daN/m. Assumendo p.ti di ancoraggio a solaio con $i=2$ m si ha $M_{Sd}=825$ daN*m, $\sigma_{Sd}=212$, $IR=212/2238=0.1<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

02.03.04 BARRE FILETTATE-RESISTENZA

Poiché si dispongono 2M16 ogni $i=2$ m, per quanto indicato in precedenza, si ha $IR=1650/(2*8000)=0.1<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

02.03.05 BARRE FILETTATE-SFILAMENTO DA C.A.

Poiché si dispongono 2M16 ogni $i=2$ m, per quanto indicato in precedenza, si ha $IR=1650/(2*2000)=0.41<1$ e la verifica è abbondantemente soddisfatta.

02.03.06 SOLAIO DI C.A.

Il dimensionamento del solaio attuale risulta sovrabbondante rispetto alle staffature da collegare.

02.03.01 COSTRUTTIVO GRAFICO

Si riporta una sezione verticale del sistema di via di corsa del paranco e del suo staffaggio.

Paranco (NON in scala, quote in mm)

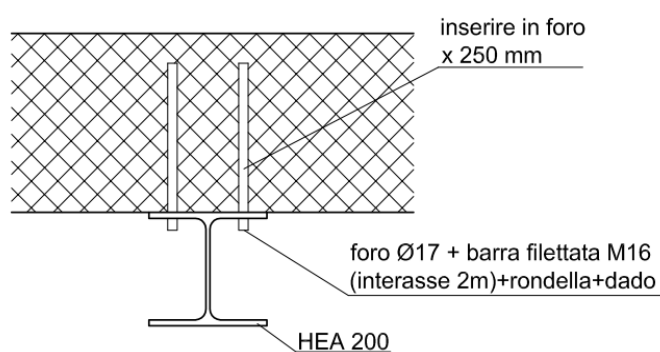


Figura 3, sezione verticale.

03. CONCLUSIONI

Si specifica inoltre quanto segue.

PIPING

Il piping proposto è strettamente legato al tipo di macchinario scelto (marca e modello), per cui successivamente alla scelta (a carico dell'Appaltatore) del costruttore della macchina potrebbe essere necessario:

1. Adeguare il layout del piping (onere a carico dell'impresa);
2. Verificare che lo staffaggio prescritto a progetto sia ancora adeguato alla nuova soluzione e, qualora questo fatto non dovesse verificarsi, l'impresa ha l'incarico di redigere un costruttivo di dettaglio della nuova soluzione di staffatura, con corredo di nuovi calcoli di verifica dei vari collegamenti.

ANCORAGGIO TURBINA

1. Il sistema di ancoraggio non è stato dimensionato in modo specifico in quanto ciascun costruttore del singolo macchinario adotta soluzioni differenti, già oggetto di fornitura da primaria casa costruttrice. In base allo specifico macchinario scelto è necessario che l'impresa
 - a) Rediga un costruttivo di dettaglio specifico, fornendo anche una relazione di verifica delle connessioni (o equivalente certificazione del costruttore);
 - b) Controlli che le dimensioni previste per il basamento di c.a. siano ancora conformi allo specifico macchinario adottato. In caso si presenti la necessità l'impresa ha l'incarico di redigere apposito nuovo costruttivo di dettaglio.

PARANCO E TRAVE

3. La soluzione proposta è adeguata per sollevare una macchina con $P_{max}=1000$ kg (es. macchina prescritta a progetto). Qualora l'impresa adottasse una soluzione tecnologica differente potrebbe essere per lei necessario presentare:
 - a) Nuova relazione di verifica e costruttivo di dettaglio per:
 - I. Trave di corsa del paranco;
 - II. Sistema di collegamento del trave al solaio;
 - III. Analisi di compatibilità dei carichi con il solaio esistente;

- b) Nuova scelta del “taglio” di paranco (ed acquisto dello stesso), qualora quello prescritto (attualmente disponibile in sito) fosse di capacità inferiore a quanto necessario.

Tutti gli as-built da redigere in fase di post-lavori sono a carico dell'impresa.

Il progetto come concepito risponde pienamente alle esigenze del progetto di installazione della centralina idroelettrica.

La soluzione adottata consente al contempo di:

- minimizzare i costi di installazione;
- agevolare al massimo le fasi di manutenzione per gli anni futuri.