

COMMITTENTE



Regione Autonoma VALLE D'AOSTA
Comune di VALTOURNENCHE

PROGETTO ARCHITETTONICO



2016 AD
ARCHITETTURA E DESIGN

Arch. Benedetto AMODEI
Arch. Cecilia DE MARCO
Arch. Alessia LASALVIA
Via Baretti 36 - 10125 - Torino - Italia
email: benedetto.amodei@2016ad.it

Ing. Serafino PALLU'
Architettura & Ingegneria
Via Esperanto 1a - 11100 - Aosta -Italia
email: ing.pallu@libero.it

Dott.ssa Anaïs PICCOT
Loc. Miseregne 52 - 11020 - Fénis - Italia
email: a.piccot@conafpec.it

PROGETTO IMPIANTI FLUIDOMECCANICI ED ELETTRICI

Arch. Luca PALLU
Architettura & Ingegneria
Via Esperanto 1a - 11100 - Aosta -Italia
email: luca.pallu@archiworldpec.it

PROGETTO ANTINCENDIO

Ing. Andrea BRUZZONE
Via S. Anselmo 2 - 10125 - Torino - Italia
email: andrea.bruzzone@libero.it

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

OGGETTO

Lavori per la realizzazione di una piazzola per elicotteri, il recupero, l'adeguamento igienico-sanitario e la riqualificazione energetica della "Capanna Carrel" relativi al progetto "TREK+" (ID617918) nell'ambito del programma Interreg di Cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

RELAZIONE GENERALE

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

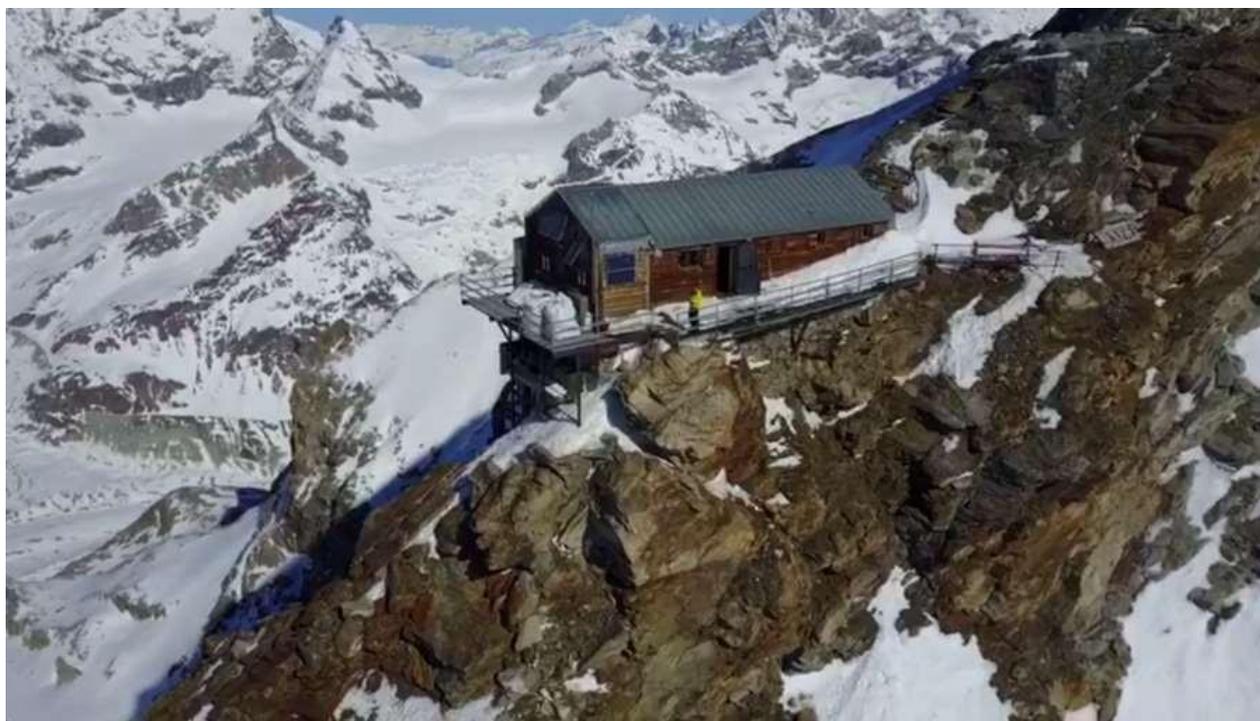
Relazione generale

La finalità sul lungo periodo è di contribuire all'evoluzione delle pratiche sportive e di svago in alta montagna, partendo da una migliore offerta escursionistica nel territorio transfrontaliero di progetto, conosciuto e frequentato da una clientela internazionale. Si intende fare degli sport outdoor in alta montagna dei motori per le economie delle zone alpine durante l'estate, mettendo in sinergia gli sforzi di numerosi attori, concentrando gli investimenti su una forte collaborazione transfrontaliera.

Negli ultimi anni, nel contesto del progetto *Safe Climbing*, è in atto una sperimentazione di presidio fisso delle guide in Capanna per la gestione della stessa e per garantire un presidio di soccorso permanente in parete. Tale progetto ha già dato in termini di sicurezza ed efficacia diversi risultati positivi e, per il proseguo di quest'ultimo, è necessario intervenire sull'edificio in oggetto per garantire un'ottimale operatività.

Il progetto in sintesi prevede:

- La realizzazione di una piattaforma/area di posa temporanea per sbarco ed imbarco elicotteri di classe media in sicurezza, per la realizzazione dei lavori di recupero della capanna e per consentire operazioni in sicurezza sia per il soccorso che per la logistica delle attività connesse alla gestione della capanna;
- Il recupero, adeguamento igienico-sanitario e riqualificazione energetica della «Capanna Carrel»;
- Il miglioramento e l'innovazione dell'accoglienza in quota, con un intervento sulla via di accesso al Cervino sul versante italiano.



3

3. Prospettiva della Capanna Carrel dal lato SE.

Le esigenze specifiche della Committenza sono:

I. REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE REFLUE E DEPURAZIONE

Attualmente la «Capanna Carrel» non prevede alcun sistema di smaltimento delle acque reflue; è richiesto lo studio di un sistema di raccolta ed immagazzinamento che consenta un concreto ed ottimale processo di smaltimento certificato e ambientalmente compatibile. Si suggerisce che il luogo dove possa essere collocata la raccolta delle acque reflue sia nello spazio sotto la terrazza sul lato sud-ovest, in modo da consentire lo stoccaggio corretto e lo spostamento dei residui con elicottero a valle.

II. REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA TEMPORANEA DI SOCCORSO/AREA DI POSA TEMPORANEA PER SBARCO ED IMBARCO ELICOTTERI IN SICUREZZA PER LAVORI E SOCCORSO

Si richiede di realizzare una piazzola/area di posa temporanea per lo sbarco ed imbarco di elicotteri di classe media, in grado di consentire operazioni in sicurezza sia per il soccorso che a servizio della logistica per la capanna. Si localizza tale funzione sul sedime del primo bivacco, ora non più presente, dove si svolgono già attualmente tali funzioni. Si chiede di eseguire limitate opere per una maggiore sicurezza e usabilità dell'area, senza prevedere opere di particolare rilevanza.

III. SISTEMA DI STOCCAGGIO E DEPURAZIONE ACQUA

Attualmente il rifugio non dispone di un sistema di recupero delle acque piovane in situ, né di un adeguato sistema di stoccaggio; si propone l'inserimento di un nuovo sistema di raccolta di acque piovane inserito nell'opera di ristrutturazione del manto di copertura e di un nuovo sistema di stoccaggio che ne preveda il ricovero e l'antigelo in un luogo dedicato, utile all'utilizzo dell'acqua per esclusivo uso igienico, escludendo il consumo di acqua potabile.

IV. RECUPERO DELL'EDIFICIO

Gli interventi ipotizzati nell'ambito del recupero, dell'adeguamento igienico-sanitario e della riqualificazione energetica della capanna comprendono l'esigenza di ampliamento e di sopraelevazione del vano sottotetto per aumentarne la vivibilità; il rifacimento della copertura con una contestuale miglioria strutturale; la coibentazione dell'intero involucro e la sostituzione dei serramenti per il miglioramento delle prestazioni energetiche con l'utilizzo di materiali ignifughi; il rifacimento dell'impianto elettrico con l'installazione di pannelli fotovoltaici, di dotazione di linea internet, radio; la dotazione di un impianto di riscaldamento, ora non presente.

Per ragioni tecniche e storiche la «Società delle Guide del Cervino» ha espresso una preferenza nel conservare l'attuale struttura della capanna, aspettando le opportune valutazioni in carico al tecnico designato che sarà tenuto ad argomentare i pro e i contro di tale scelta, non trascurando le motivazioni di ordine logistico ed economico in ragione delle modalità di trasporto tramite elicottero, voce di spesa influente nel complessivo intervento.

V. COSTRUZIONE DI UN NUOVO BAGNO

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Si richiede una soluzione nuova e integrata all'edificio per la dotazione dei servizi igienici, ora dislocati in un corpo di fabbrica a sé stante addossato alla struttura più recente sul lato nord-ovest con accesso dall'esterno. Si auspica la possibilità di utilizzo differenziato uomini-donne con eventuale doccia, la dotazione di riscaldamento e di acqua corrente di recupero meteorico.

VI. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE DI PIAZZOLA ELICOTTERI E RIFUGIO

Si prospetta come una utile miglioria l'installazione di un sistema di illuminazione a led della piazzola per gli elicotteri con piccoli dispositivi e un sistema a flash led sulla terrazza adiacente la capanna per renderla visibile agli alpinisti.

VII. RIFACIMENTO E STUDIO ARREDI

Si prevede la dotazione di un arredo completamente rinnovato e riprogettato per ottimizzare al meglio lo spazio limitato della capanna, la cui attrezzatura minima dovrà comprendere uno spazio cucina, tavoli con panche e letti.

VIII. MESSA IN FUNZIONE DI UNA WEBCAM

Si richiede la messa in funzione di una webcam permanente, quale punto di osservazione e suggestione turistica.

IX. INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Fornitura e posa della strumentazione di monitoraggio prevista dall'A.R.P.A. Valle d'Aosta nell'ambito degli interventi di implementazione del sistema permafrost.

Il gruppo di professionisti dopo l'aggiudicazione del servizio ha incontrato in più occasioni la Committenza con la quale ha attuato un confronto sui temi specifici espressi nel Documento di indirizzo alla progettazione volto a comprendere le ragioni di ogni singola richiesta ed esigenza, al fine di elaborare nel progetto affidato le soluzioni più appropriate.

Il sopralluogo sul posto effettuato con la presenza dei rappresentanti del Comune di Valtournenche e della Società Guide del Cervino è stato fondamentale per la conoscenza diretta dei luoghi e il rilievo dello stato di fatto.

In generale ci si è accostati con il doveroso rispetto a un edificio che, per il suo particolare posizionamento e per la sua singolare storia, rappresenta per l'identità del territorio di Valtournenche e del Monte Cervino e allo stesso tempo per la disciplina dell'alpinismo, non solo un edificio di pubblica utilità, ma un simbolo del rapporto tra uomo e natura, da rinnovare e declinare nelle sfide ambientali proprie della contemporaneità.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

2. ANALISI DELL'AREA DI INTERVENTO E DELLO STATO DI FATTO DELLA CAPANNA

RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

L'area interessata dagli interventi risulta collocata presso i mappali n. 30 e 333 del Foglio n. 2 della locale planimetria catastale. In particolare, il mappale n. 30 contraddistingue l'area oggi occupata dalla piazzola per l'atterraggio degli elicotteri (ex «Capanna Jean-Antoine Carrel»), mentre l'attuale Capanna Carrel non risulta accatastata.

Il mappale n. 333 pertanto comprende gran parte del settore sud-occidentale del Monte Cervino e parte della Testa del Leone; dai pascoli nei pressi del rifugio Duca degli Abruzzi (circa 3000 m s.l.m.) al Pic Tyndall (oltre 4000 m), sul Cervino.

A questo proposito occorre sottolineare che il perimetro della locale planimetria catastale non risulta corrispondere con il confine comunale e il confine di Stato. I limiti amministrativi, in questo settore, corrispondono allo spartiacque orografico costituito dalla cresta SW del Monte Cervino, ove è collocata la Capanna Carrel. Il Foglio n. 2 della locale planimetria catastale invece non segue il suddetto limite, ma è tracciato in modo rettilineo circa 150 m più a sud, presso la parete sud del Monte Cervino. Per questo motivo il mappale n. 30 non risulta georiferito correttamente, ma è posto arbitrariamente lungo il limite settentrionale del Foglio.

Per questi motivi, questo settore di confine non risulta considerato nelle varie cartografie associate al PRGC (carte prescrittive, carte motivazionali, ambiti inedificabili, ecc...).

L'area sottesa ai mappali considerati risulta classificata nella tavola P4 – Carta della zonizzazione, dei servizi e della viabilità del PRG in sottozona di tipo Ef10 (art. 54 delle NTA) comprendenti i siti di specifico interesse naturalistico o altre aree naturali.



4



5

4. Estratto di mappa Foglio 2 mappale (non classificato per assenza mappa catastale).
5. Estratto PRGC 2018 (non classificato per assenza carta PRGC).

LOCALIZZAZIONE E FASI DI EDIFICAZIONE

La «Capanna Jean-Antoine Carrel», quotata su CTR 3830,39 m s.l.m. è posizionata lungo la cresta Sud-Ovest (del Leone) del Monte Cervino, dove passa la via normale italiana di salita al Cervino, nel comune di Valtournenche (AO), nelle Alpi Pennine.

La «normale italiana» o «cresta del Leone», è la via per la quale i primi scalatori salirono il Cervino e che dal 1865, anno della conquista da parte di Jean-Antoine Carrel detto Il Bersagliere, che, tra gli altri, aveva come

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

compagno di cordata il famoso abate e storico Amé Gorret, viene percorsa ancora oggi regolarmente dalle guide e da alpinisti esperti.



6. Abbé Carrel e le sue guide 24 settembre 1902. Cartolina commemorativa dei 150 della prima conquista del Cervino

La Capanna, intitolata a Jean-Antoine Carrel, primo scalatore del Cervino lungo la cresta Sud-Ovest, è tutt'ora gestita dalla «Società delle Guide del Cervino». Inaugurata nel 1969 ha circa 50 posti letto ed è sempre aperta. L'attuale costruzione poggia su un piccolo ripiano roccioso lungo la cresta nel tratto compreso tra il Colle del Leone e la Grande Tour, a sua volta incombente sul rifugio.

Pochi metri a monte del rifugio è presente la piccola piazzola di servizio per l'atterraggio degli elicotteri, ricavata nello spiazzo dove un tempo sorgeva la storica «Capanna Luigi Amedeo di Savoia»; costruita a Torino su ordine del CAI, fu smontata e trasportata a piedi sul Cervino nel 1893 ed ivi rimontata a quota 3840 m. Ceduta dal «Club Alpino Italiano» alla «Società delle Guide del Cervino» nel 1995, la Capanna costituì un rifugio per i grandi della storia dell'alpinismo prima di cedere il posto, nel 1968, alla più ampia «Capanna Jean-Antoine Carrel», costruita una decina di metri più in basso.



7. Capanna Luigi Amedeo. Alpinisti si godono il panorama del tramonto dal tetto della capanna.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Le frane del 2003 sul Cervino hanno quasi compromesso l'integrità della «Capanna Luigi Amedeo di Savoia» e, al fine di salvaguardarne l'integrità e di costituirne monumento storico, la «Società delle Guide del Cervino» si è fatta carico di rimuoverla e ricollocarla a valle dove è stata trasformata in museo e spostata prima nel paese di Valtournenche e successivamente, nel settembre del 2009, adiacente il nuovo ufficio delle Guide del Cervino a Breuil Cervinia.

Una sintetica cronologia degli interventi riguardanti la «Capanna Carrel» individua tre momenti significativi:

- La Capanna è stata edificata a seguito del Nulla Osta del Comune di Valtournenche alla "Nuova costruzione di un rifugio alpino sul Monte Cervino" datata 14 luglio 1966. È inaugurata nel 1969.
- Il 12/05/1998 mediante l'atto di concessione n. 1809 il Sindaco di Valtournenche autorizzava la «Società delle Guide del Cervino» all'esecuzione dei "Lavori di restauro e risanamento conservativo ed ampliamento del fabbricato ad uso bivacco alpino denominato «Capanna Carrel»".
- A seguito delle frane del 2003 sul Monte Cervino, nel 2004 il Consiglio Regionale VDA commissiona d'urgenza per conto della «Società delle Guide del Cervino» e della Regione Autonoma Valle d'Aosta allo Studio Cometto il progetto esecutivo riguardante i lavori di consolidamento delle fondazioni rocciose della Capanna con l'obiettivo il rafforzare la porzione nord ovest della capanna resa potenzialmente instabile a causa del franamento di parte dell'ammasso roccioso su cui essa poggia. Si è intervenuti con un sistema di opere in acciaio, solidarizzate al terreno mediante ancoraggi e piccoli getti di allettamento, atto ad opporsi attivamente al moto di scorrimento verso valle dell'ammasso; l'ammasso roccioso è stato anche imbragato mediante pannelli in fune ancorati sul perimetro della zona instabile.



8



9

8. Immagine della Capanna prima dell'ampliamento

9. Immagine del lato NW della Capanna dopo il consolidamento delle fondazioni

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

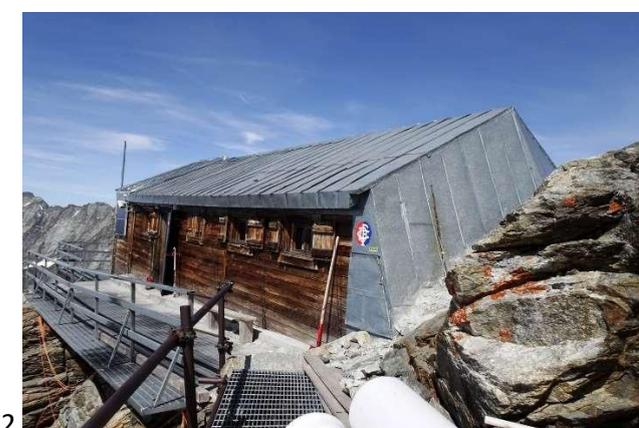
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La Capanna è costituita da due volumi contigui e comunicanti, costruiti in fasi distinte, (1969-1998) che costituiscono un edificio a base rettangolare con copertura continua a due falde, disposto su due piani (piano terra e sottotetto). Il volume principale costruito nella prima fase ha una superficie di 64 mq, l'ampliamento di 13,5 mq, per una superficie totale di 77,5 mq a cui corrisponde un volume di 270,5 mc.

È disposta sull'asse NE-SW, in parte poggiato sulla roccia (Cresta del leone) e nella parte protesa a valle verso SW è fissata su un basamento artificiale e tramite ancoraggi metallici che collocano a sbalzo l'estremità della struttura e della terrazza di servizio provvista di parapetto metallico; anche il lato principale della capanna a SE è provvisto di una terrazza con parapetto metallico su tutto il profilo, contigua a quella a sbalzo, che si sovrappone e di fatto costituisce parte del percorso della via normale italiana di salita al Cervino; è provvista di parapetto metallico su tutto il profilo con un'interruzione in corrispondenza dell'arrivo dal sentiero da valle. Da questa piattaforma è possibile l'unico accesso all'interno della Capanna.



10-11 Viste dalla salita verso la Capanna



12-13. Vista dall'alto dei due settori di copertura e dal lato SE con il manto di copertura che si addossa alla roccia.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

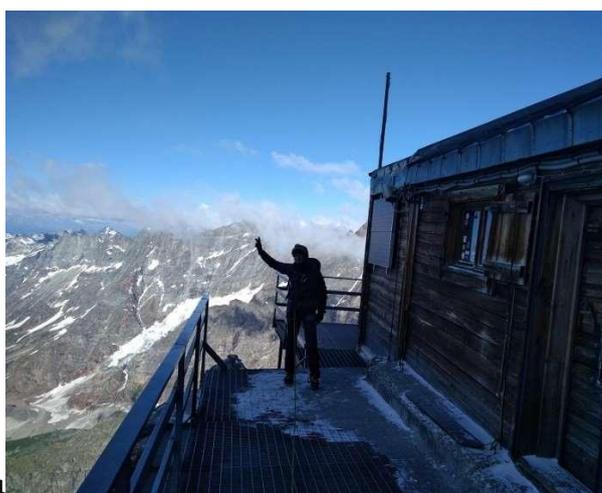
Relazione generale

La Capanna è costituita da:

- una parte aperta a tutti (corrispondente alla costruzione di prima fase) comprendente al piano terra un salone comune provvisto di tavoli, panche e attrezzature per la cucina;
- al corrispondente piano sottotetto un'area a magazzino di soccorso e un'area dormitorio comunicante con l'area riservata alle guide descritta di seguito;
- un dormitorio aperto a tutti costituito da tre livelli di assiti in legno, i primi due al piano terra, il terzo sul piano sottotetto;
- l'ampliamento, posto in continuità e accessibile dal salone comune, è una parte privata utilizzata in prevalenza dalle guide del Cervino per le loro attività legate al soccorso e alle loro attività lavorative. Comprende al piano terra un'area cucina e pranzo e al piano sottotetto un dormitorio.
- la Capanna ha un bagno comune posto all'interno del volume a un solo piano dalla struttura autonoma addossata all'ampliamento sul lato NW; l'accesso avviene dall'esterno sulla terrazza e non ha un sistema di scarico certificato. Risulta quindi poco funzionale dal punto di vista ambientale e come livello di accessibilità.



14



15

14-15 Vista completa del SE e vista dalla terrazza di accesso alla Capanna verso l'arrivo della via normale.

STRUTTURA E MATERIALI

La Capanna è sostenuta da una struttura metallica che poggia in parte su substrato roccioso (NE, non visibile), in parte su un muro parzialmente cementato/blocchi stabilizzati e in parte su putrelle verticali (pedana metallica). Questo basamento sostiene una piattaforma su cui è ancorato l'edificio.

La struttura portante dell'edificio è costituita da pareti perimetrali in legno a vista, il solaio del piano sottotetto costituito da travi in legno e tavolato e una copertura a due falde, anch'essa costituita da trave di colmo, puntoni e tavolato in legno.

Il manto di copertura è in lamiera grigio chiaro e presenta in corrispondenza del volume di ampliamento una piccola discontinuità di imposta, con l'ampliamento più alto del volume di primo impianto.

I serramenti a un battente o a due battenti sono in legno come le pareti e sono completi di scuri in legno.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Il varco di accesso ha doppia porta, sul lato esterno con anta metallica e apertura verso l'esterno e sul lato interno in legno con apertura verso l'interno. A fianco dell'ingresso sulla parete SE è fissato a parete un piccolo pannello fotovoltaico.

L'interno della Capanna ha il pavimento, le pareti e l'intradosso della copertura rivestiti di plance di legno si deduce in larice. Le porte interne e tutti gli arredi costituiti da tavoli, panche, piani di appoggio su diversi livelli sono in legno.

Il salone è decorato da numerosi quadri ed elementi decorativi che raccontano la storia delle frequentazioni della Capanna.



16. Interno del salone comune



17. Interno del dormitorio comune



18. Interno dell'area privata della Società delle Guide

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

A circa 6-7 m di dislivello a monte della Capanna è presente la piazzola dell'elicottero: un'area di pochi metri quadrati ricavata presso un'interruzione della cresta, spazio un tempo occupato dalla «Capanna Luigi Amedeo di Savoia». Questo basamento ad oggi risulta sostenuto da una porzione di muratura a secco e da blocchi rocciosi accatastati consolidati da una doppia rete metallica addossata.



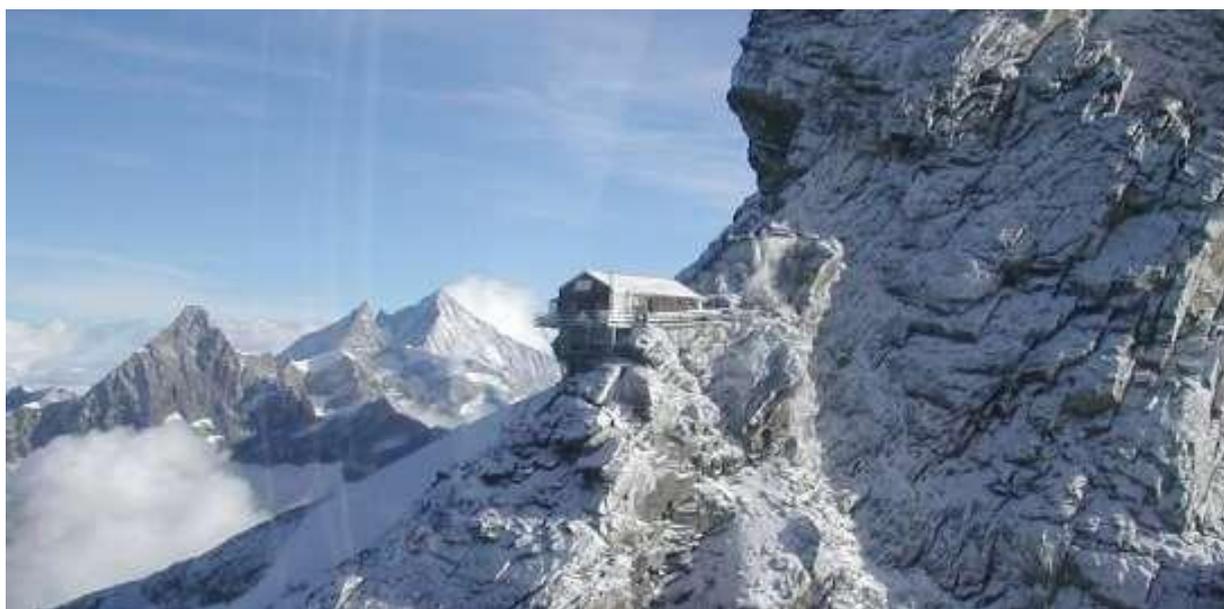
19



20

19. Vista della piazzola di atterraggio degli elicotteri

20. Vista d'insieme della copertura della capanna con il consolidamento della porzione rocciosa soprastante con rete metallica.



21

21. Vista d'insieme del profilo di impianto della Capanna

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

3. DESCRIZIONE DEL PERCORSO PROGETTUALE E DELLA SOLUZIONE PRESCELTA

Il percorso progettuale ha preso in considerazione tutte le istanze della Committenza contenute Documento di indirizzo alla progettazione ed espresse nelle riunioni intercorse.

Inizialmente si è valutato di adeguare la struttura in essere alle nuove esigenze tramite modifiche interne per l'adeguamento delle funzioni e con interventi sull'involucro per l'efficientamento energetico. Questo scenario comporta che la maggior parte delle operazioni sia condotta in situ. L'analisi dei costi-benefici ha considerato in particolare i tempi destinati alla realizzazione dalla programmazione dei finanziamenti certamente contenuti e i ridotti giorni dell'anno favorevoli a operazioni di cantiere in alta quota; si è valutata anche la limitata area di stoccaggio a disposizione.

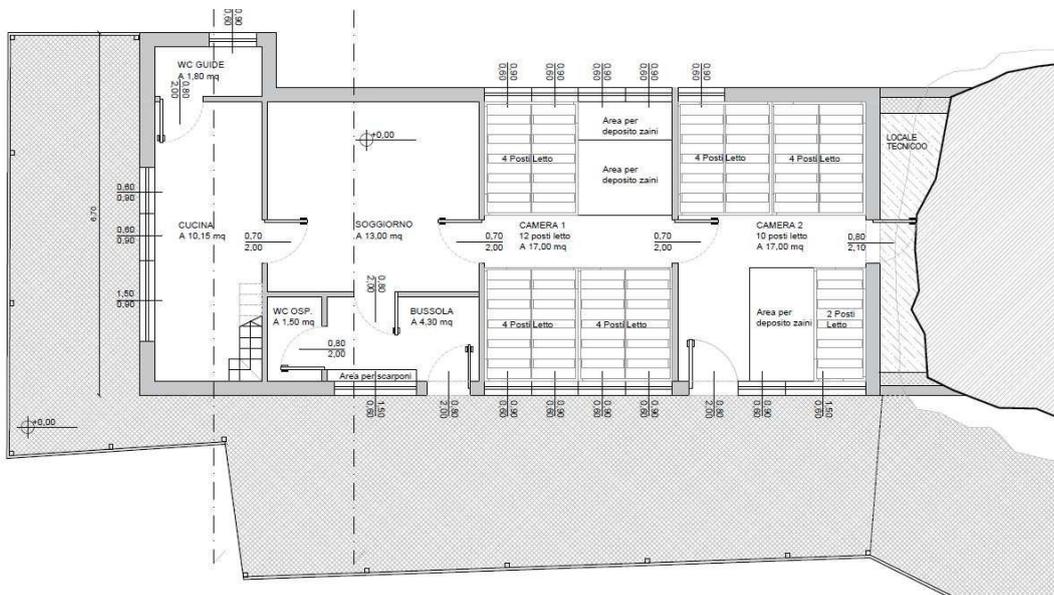
Si è optato quindi per un tipo di realizzazione che prediliga la prefabbricazione in stabilimento con una chiara definizione dei volumi e dei pesi funzionali al trasporto in elicottero, che preveda un successivo assemblaggio in situ in tempi ridotti.

Definita questa modalità logistica si è impostata l'analisi progettuale su una nuova struttura che mantenga la volumetria esistente con una maggiore libertà di distribuzione interna delle funzioni.

Una prima soluzione prevede una suddivisione delle funzioni molto simile all'esistente. Si inserisce all'ingresso una bussola che crea un'area di deposito delle attrezzature e funge allo stesso tempo da antibagno. Come richiesto si dota l'area comune di un wc per gli ospiti interno. Il secondo wc riservato in questo caso alle guide corrisponde all'area dove si trova attualmente, con la modifica dell'accesso, ora interno dall'area cucina delle guide.

Nell'area dormitorio si prevede una partizione interna che raddoppia le camere rese comunicanti; in questo modo si potrebbe creare una porzione distinta con accesso separato dall'esterno per poter utilizzare con accesso libero la struttura come "rifugio invernale" in corrispondenza della camera 2.

I dormitori hanno i letti a castello a due piani con accesso dal lato stretto.



21. Panta piano terra Soluzione 1

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

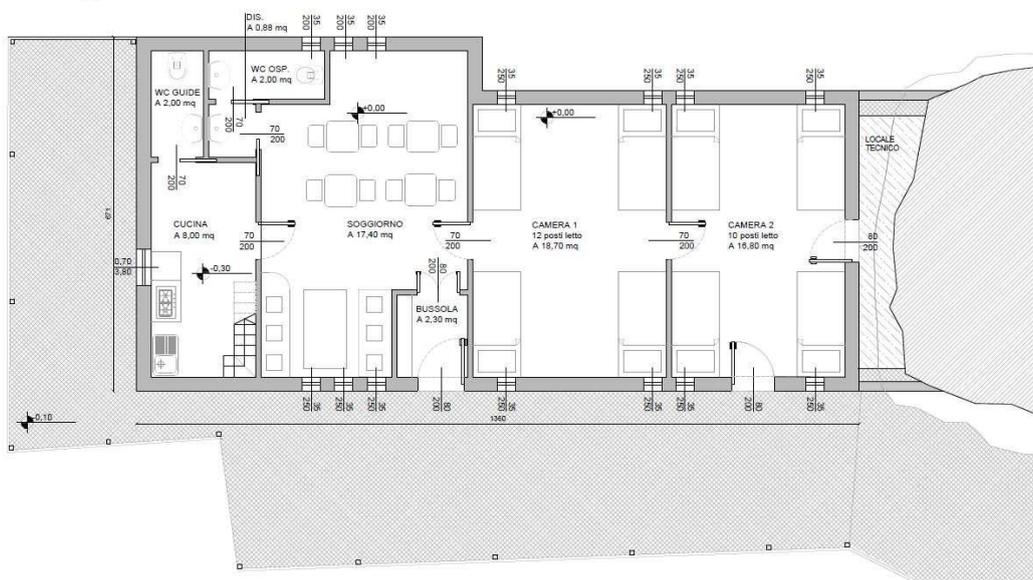
PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

In una soluzione successiva per aumentare la superficie del soggiorno comune, ristretto per far posto alla bussola di ingresso e al wc ospiti si è optato per un parziale ampliamento del settore che accolga all'interno del volume principale quello esterno del wc esistente e che ne mantenga il profilo per l'ampiezza del soggiorno. Si sono in questo caso accorpate i due wc sul lato NW. La possibilità di un piccolo ampliamento, oltre ad essere auspicato al punto IV del Documento di indirizzo alla progettazione, è anche previsto dall'art. 28 punto 7 delle Norme di Attuazione PPR VDA sul tema Mete e circuiti turistici: "Le strutture ricettive lungo gli itinerari che adducono alle mete più affollate nei massicci del Mont-Blanc, del Monte Rosa e del Mont-Grand-Paradis e del Mont-Cervin possono essere fatte oggetto di interventi di riqualificazione, ove necessario accompagnati da limitati potenziamenti della ricettività e da contenuti ampliamenti."

Questa ipotesi pur avendo maggiore superficie a disposizione la "disperde" parzialmente per una disposizione planimetrica poco fluida, con la presenza degli avancorpi della bussola in basso e del wc in alto che rendono la pianta irregolare con un incrocio di percorsi e una difficile disposizione dei tavoli e delle sedute.

Per le camere si è optato per una diversa disposizione dei letti determinata da una sezione che preveda un volume libero a tutt'altezza, privo quindi di soppalco; i letti a castello sono composti da tre livelli sovrapposti e addossati alle pareti perimetrali. Grazie a una serie di aperture strette e alte quanto il prospetto si offre a ciascun posto letto un affaccio sull'esterno. Questa soluzione è stata poi mantenuta nella versione finale, poichè interpreta in modo più adeguato gli standard di maggiore discrezione e benessere areo-illuminante di ciascun posto letto.



22. Pianta piano terra - Soluzione 2

L'ipotesi successiva, poi considerata nelle sue peculiarità quella definitiva, fissa l'impronta in superficie della nuova Capanna migliorando la distribuzione interna e determinando una serie di scelte prospettiche nell'affaccio verso l'esterno dei diversi ambienti. Si opta per il riposizionamento della bussola di ingresso in posizione baricentrica rispetto all'area soggiorno destinando la stessa anche come antibagno del wc comune che, grazie a una riorganizzazione dell'area di competenza delle guide, è posto in posizione arretrata, determinando un soggiorno di forma regolare e di maggiore superficie. L'arredo consiste in una serie di tavoli con panche integrate che occupano tutta la lunghezza delle pareti garantendo un affaccio molto panoramico sull'intorno. Un piccolo vano attrezzato per la cucina comune trova spazio in una nicchia richiudibile.

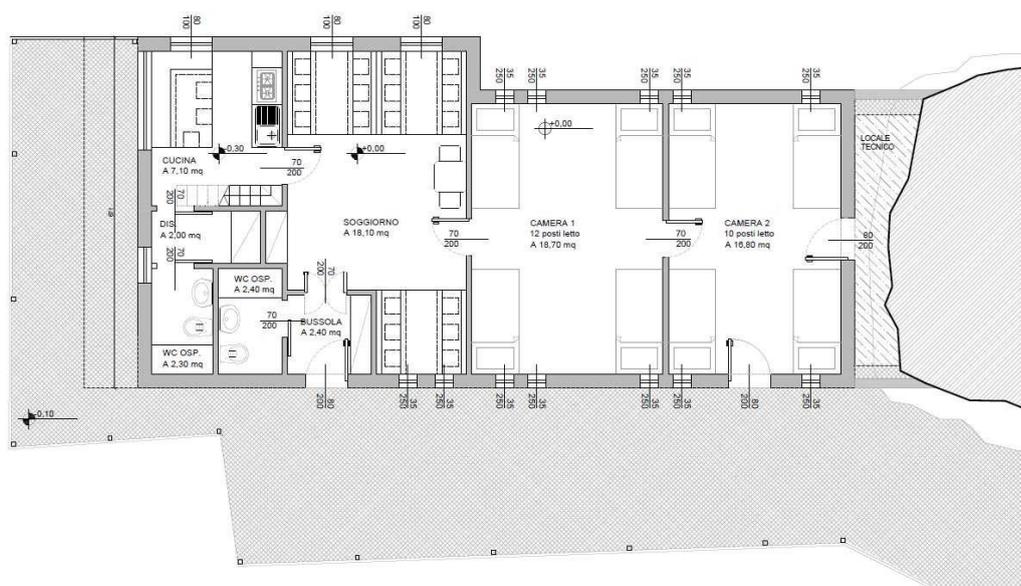
LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

I locali destinati in esclusiva alle guide sono un soggiorno con un ampio tavolo con panche integrate affacciato sul panoramico angolo a Ovest e un lato allestito a cucina. Un locale per il deposito e lo stoccaggio di materiale utile funge da disimpegno e antibagno; il wc dedicato completo di doccia trova posto in adiacenza a quello comune con una maggiore razionalizzazione degli scarichi.

La camera delle guide trova posto come nell'esistente su soppalco sovrastante i locali di servizio e accessibile con scaletta. Sia l'area soggiorno delle guide che l'area soggiorno comune a NW sono a tutt'altezza.



23. Pianta piano terra - Soluzione 3

La definizione del profilo architettonico dell'involucro esterno ha preso in considerazione inizialmente la riproposizione dei materiali ora utilizzati per la capanna come il legno a vista e il rivestimento in lamiera, per una sorta di attenzione al mantenimento di un immaginario consolidato. Avendo però la possibilità di utilizzare sistemi di prefabbricazione e di trasporto più agili si è ricorso al posizionamento di superfici vetrate e panoramiche decisamente più consistenti anche al fine di garantire gli standard di carattere igienico sanitario sui rapporti areo illuminanti. Rispetto al legno a vista si è considerata la difficile e complessa manutenzione, quale materiale naturale e soggetto a forti cambiamenti di colorazione nel tempo e rispetto al tipo di esposizione. Si è presa quindi in considerazione l'utilizzo per tutta la copertura e in continuità per tutti i prospetti longitudinali della lamiera per una maggiore semplificazione della manutenzione e per minimizzare le discontinuità tra diversi materiali e sistemi di posa, garantendo maggiore uniformità e integrazione delle superfici e dei sistemi costruttivi (primo fra tutti il sistema di scolo e raccolta delle acque).

Si è poi studiata la morfologia del volume, in particolare del prospetto rivolto a valle, quello maggiormente percepito all'interno del paesaggio, in primo luogo, nel percorso di avvicinamento. Il mantenimento della copertura a doppia falda ha tenuto in considerazione la necessità di un maggiore equilibrio rispetto al volume del wc esterno ora incorporato in un unico sistema. Per creare due pendenze armoniche e per rendere meno evidente il disallineamento si è immaginato di scomporre i volumi per poi ricomporli in un oggetto più coerente e unico. Per identificare una forma evocativa si è immaginata quella della tenda con le strombature alla base.

Di seguito si presentano le rappresentazioni virtuali con le prove dei diversi materiali e delle morfologie dei prospetti.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale



24. Soluzione con prospetto a due falde e pareti longitudinali regolari; prospetto SE rivestito in legno e prospetto SW vetrato.



25. Soluzione con prospetto a due falde e pareti longitudinali strombate; prospetto SE rivestito in legno e prospetto SW con porzioni vetrate e porzioni piene in legno.



26. Soluzione con prospetto a due falde e pareti longitudinali strombate; prospetto SE rivestito in lamiera e prospetto SW vetrate.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

4. PROGETTO ARCHITETTONICO

«Prima della capanna ci fu la tenda di cotone grezzo e poi una grotta chiusa con muri a secco che la trasformò in bivacco di fortuna. L'importante era che si potesse trovare un ricovero per le notti in parete e contro le bufere sui 4000 metri, che potevano durare anche giorni e giorni. Tutti i tentativi di salita al Cervino furono caratterizzati dalla consapevolezza che occorreva essere attrezzati per restare a lungo in quota e un ricovero protetto era vitale. Non è strano che Jean-Antoine Carrel, storico "principe" delle guide di Valtournenche, sin dalle prime esplorazioni dalla parte italiana alla metà dell'Ottocento organizzasse le sue spedizioni con numerosi portatori per trasportare e piantare le tende sopra il Colle del Leone ma cercasse affannosamente anfratti abbastanza grandi affinché si potesse costruire un ricovero fisso. Anche Edward Whymper, appena ventenne, descriveva nei diari la sua tenda quattro posti pesante dieci chili e mezzo che si sarebbe portata in tutti gli 8 tentativi di salita che precedettero il suo tragico successo nell'estate 1865.»

(Tratto da: Lorenzo CREMONESI, *Capanna Carrel. L'ultimo passo prima del Cervino* - pubblicato su corriere.it il 30 agosto 2019)

La Capanna Carrel per il luogo in cui sorge costituisce un elemento paesaggistico significativo; la storia della sua localizzazione e autocostruzione nel tempo è stata determinante per stabilirne la forma e le proporzioni. Il progetto qui presentato trae ispirazione dalla forma della tenda, quale primo sistemazione provvisoria utilizzata come appoggio per la salita. L'idea che risulta è l'immagine simbolica che si vuole rappresentare è quella di una tenda che accoglie e ripara dalle intemperie con i suoi spioventi e con il materiale asciutto e aderente della lamiera. La strombatura della copertura è proposta anche sul lato corto a SW dove gli spioventi offrono un leggero riparo alla facciata completamente vetrata (con tecnologia Trombe-Michel per l'immagazzinamento dell'irraggiamento solare all'interno del muro passivo) che abbraccia con lo sguardo l'intero paesaggio mozzafiato.

La disposizione in pianta riprende con qualche leggero adeguamento la soluzione n. 3 già descritta nel precedente capitolo.

Si prevede all'esterno l'ampliamento della terrazza di accesso lungo la via normale del Cervino per permettere un migliore transito e un'area di sosta più comoda per gli ospiti.

Il rinnovamento prevede anche il completo rifacimento dei parapetti da realizzarsi a disegno in acciaio zincato con un'inclinazione simile a quella delle pareti strombate SE e NW.

Si soddisfa l'esigenza descritta al punto I per la gestione di un sistema di raccolta delle acque reflue al di sotto del wc delle guide verso la terrazza SW, da dove sono predisposte apposite guide per permettere carico e scarico dei serbatoi di raccolta da parte degli elicotteri.

Si realizza una rinnovata piattaforma temporanea per l'atterraggio gli elicotteri così come indicato al punto II, delimitata su tutto il perimetro da un elemento fermapiEDE che evita l'accidentale caduta di oggetti nell'atto dello scarico e carico.

Il sistema di stoccaggio e depurazione acqua di cui al punto III è realizzato mediante una grondaia su tutto il lato SE che viene intercettato da un'unica grondaia che penetra all'interno dell'edificio in corrispondenza della camera n.1 dove viene raccolta all'interno di un serbatoio a misura completo di piccola autoclave che va a servire tutti i sanitari per quanto riguarda l'esclusiva acqua sanitaria.

L'involucro completamente rinnovato contiene la struttura portante in X-lam ed è coibentato con un prodotto di alta gamma per notevole efficienza, detto aerogel. Come già indicato la porzione del prospetto SW che non necessita di areo-illuminazione è realizzato con la tecnologia Trombe-Michel, in cio il muro retrostante diventa un elemento passivo di immagazzinamento dell'energia prodotta dall'irraggiamento.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

I serramenti sono pensati con profili in alluminio di colore scuro e perfettamente integrati del manto di copertura e rivestimento delle pareti tramite imbotti del medesimo materiale.

La soluzione di progetto prevede che sia la copertura che le pareti siano rivestite in Rheinzink – *una lega in zinco-titanio con elevate caratteristiche di resistenza agli agenti* - tale scelta è dettata dall'esigenza di evitare manutenzioni in un ambiente in cui tali operazioni sono complesse.

Le pareti della Capanna presentano una lieve "apertura" verso l'esterno, sono quindi "oblique" e formano un angolo di circa 8° con il piano pavimento; tale scelta contribuisce ad evitare accumuli di neve in caduta dalla copertura davanti alle porte di ingresso; allo stesso tempo rende più "spettacolare" la struttura sia all'interno con le vetrate nel soggiorno e nell'area pranzo riservata alle guide che all'esterno offrendo un aspetto attuale alla costruzione.

La memoria della vecchia Capanna e dei suoi eroi sarà conservata riportando le targhe commemorative attualmente all'esterno in un'apposita area visibile da tutti sulla parete esterna a sud. All'interno, nel soggiorno comune, il progetto di arredo prevederà di allestire le pareti trasversali con una serie di immagini commemorative dell'edificio preesistente e dei personaggi di rilievo che nella storia l'hanno frequentata.



27. Soluzione prescelta con rivestimento continuo in lamiera grigio scuro e volume integrato con le aperture

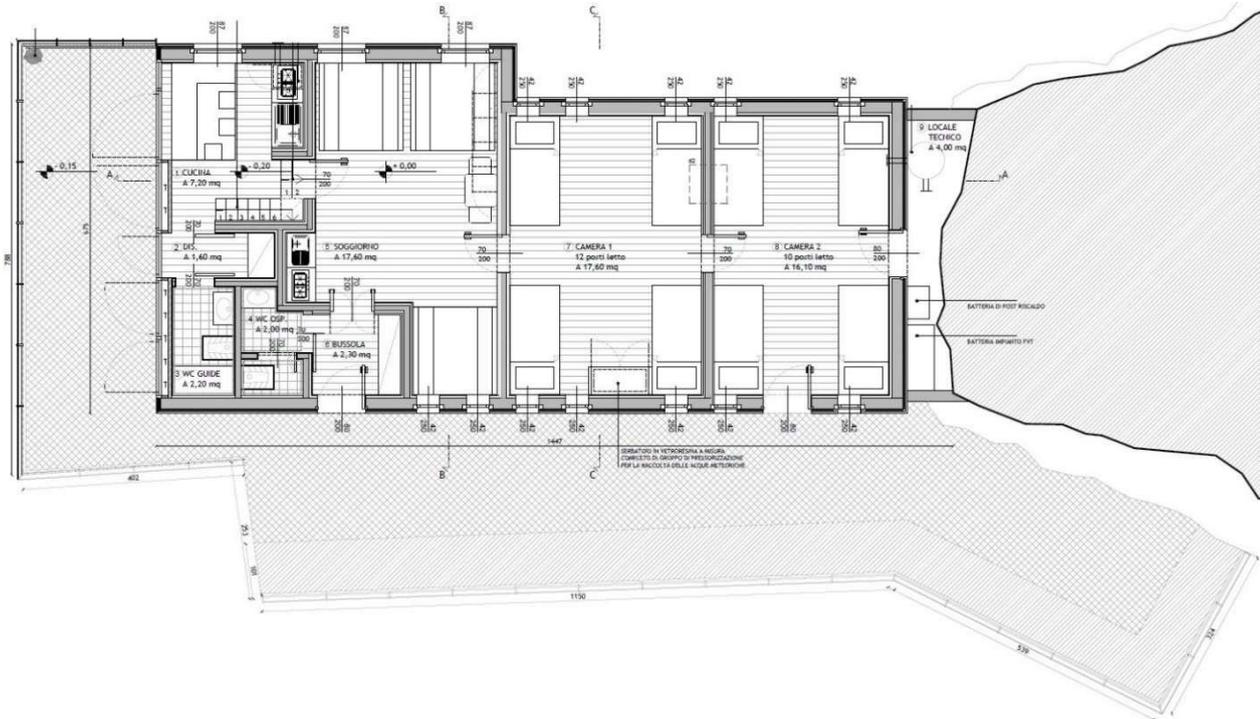


28. Soluzione prescelta lato SW con le strombature sui tre lati e il muro di Trombe Michel

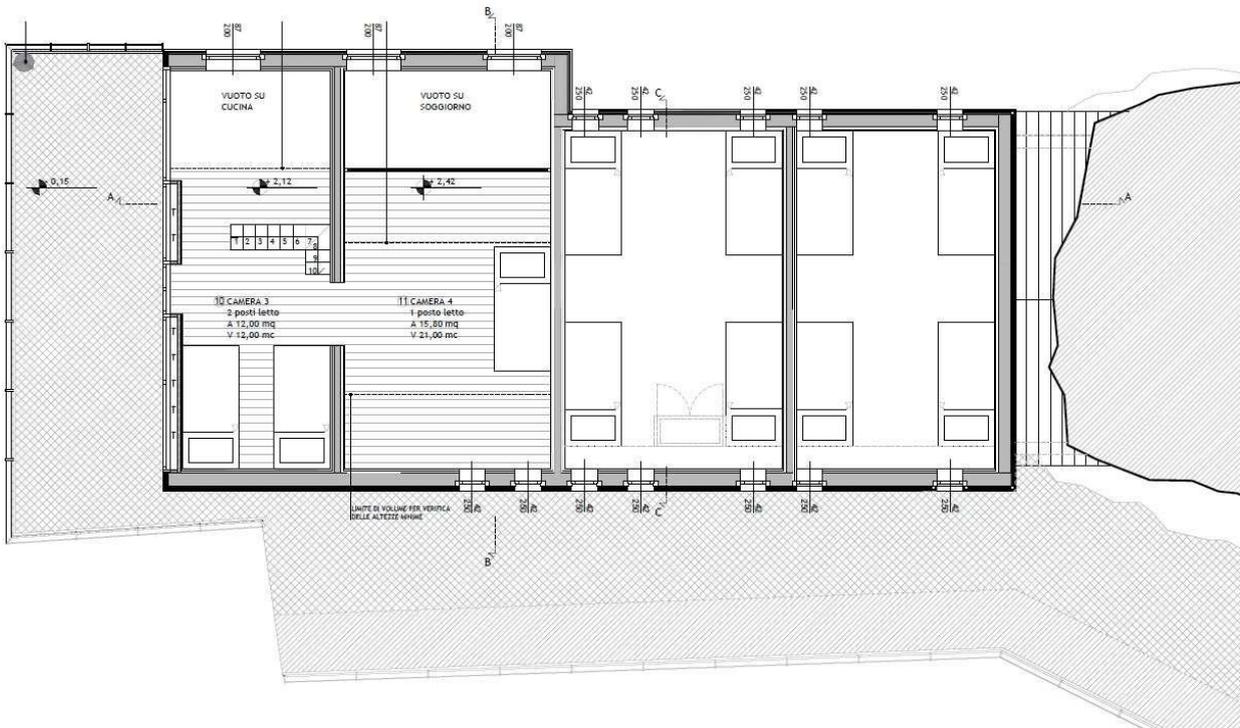
LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale



29. Pianta piano terra



30. Pianta piano sottotetto.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

5. VERIFICA DEGLI STANDARD MINIMI

Il Regolamento regionale della Valle d'Aosta del 21 marzo 1997, n. 2 *Disciplina delle strutture ricettive extaralberghiere* all'articolo 3 comma c) - *Rifugi raggiungibili solo attraverso sentieri o vie alpinistiche* - definisce la dotazione minima nel seguente modo:

- a) 4 mc di aria per persona in locali tipo camera-dormitorio;
- b) altezza dei locali:
 - 1) ristoro-cucina: m 2,20;
 - 2) camere-dormitorio con soffitto piano: m 2,20;
 - 3) camere-dormitorio con copertura inclinata: altezza media m 1,80;
- c) areazione-illuminazione: il rapporto superficie finestrata/pavimento deve essere pari a 1/32;

I servizi igienici devono possedere i seguenti requisiti:

- a) un WC con lavabo solo per il personale di cucina;
- b) un WC ogni 20 posti letto;
- c) un lavabo ogni 20 posti letto;
- d) una doccia ogni 30 posti letto, derogabile ad una doccia ogni 40 posti letto, previo assenso dei medici di sanità pubblica;
- e) i pavimenti devono essere impermeabili, preferibilmente piastrellati, se possibile muniti di scarico con sifone per permettere il lavaggio a getto d'acqua;
- f) le pareti devono essere rivestite di materiale impermeabile e lavabile, preferibilmente piastrellate fino all'altezza di m 1,80.

Le cucine devono essere dotate di pareti e pavimenti lavabili e di aerazione naturale tramite adeguata finestratura. Le finestre devono essere munite di un sistema di protezione contro insetti ed altri animali nocivi. Nelle strutture dotate di corrente elettrica deve essere installato un idoneo sistema di aspirazione forzata.

La nuova Capanna Carrel risulta rispettosa di tutti gli standard minimi richiesti dalla legge regionale – vedi Tavola 5 del progetto -; di seguito la tabella riassuntiva con la dimostrazione della verifica degli standard aeroilluminanti e quella relativa ai volumi d'aria minimi per persona.

VERIFICHE AEROILLUMINANTI				
DESTINAZIONE	AREA	SUP. FINESTRATA	SUP. FINESTRATA UTILE	VERIFICA
1. CUCINA	7,20 mq	0,61 mq	$7,20/32 = 0,22$ mq	Verificato
2. DISIMPEGNO	1,60 mq	0,37 mq	$1,60/32 = 0,05$ mq	Verificato
3. WC GUIDE	2,20 mq	0,50 mq	$2,20/32 = 0,07$ mq	Verificato
4. WC OSPITI	2,00 mq	0	$2/32 = 0,06$ mq	Verificato con impianto
5. SOGGIORNO	17,60 mq	0,32 mq	$17,60/32 = 0,55$ mq	Verificato
6. BUSSOLA	2,20 mq	1,60 mq	$2,20/32 = 0,06$ mq	Verificato
7. CAMERA 1	17,60 mq	1,38 mq	$17,60/32 = 0,55$ mq	Verificato
8. CAMERA 2	16,60 mq	0,92 mq	$16,60/32 = 0,51$	Verificato
10. CAMERA 3	12,00 mq	0,80 mq	$12/32 = 0,37$ mq	Verificato
11. CAMERA 4	15,80 mq	0,42 mq	$15,80/32 = 0,49$ mq	Verificato
VERIFICHE STANDARD 4 mc a persona				
DESTINAZIONE	VOLUME	N. PERSONE	N. PERSONE AMMESE	VERIFICA
7. CAMERA 1	71,15 mc	10	$71,15/4 = 17,78$	Verificato
8. CAMERA 2	65,00 mc	12	$65/4 = 16,25$	Verificato
10. CAMERA 3	12,00 mc	2	$12/4 = 3$	Verificato
11. CAMERA 4	12,00 mc	1	$21/4 = 5,25$	Verificato

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

6. PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Dal punto di vista dell'energia elettrica la Capanna non può approvvigionarsi dalla rete e pertanto è necessario che essa sia energeticamente autonoma, per questo si è scelto di dotare il rifugio di un di un sistema fotovoltaico ad accumulo.

Nella progettazione dell'impianto fotovoltaico è stato considerato anche il fatto che l'utilizzo delle fonti rinnovabili è fortemente incentivato anche dalla Regione Autonoma Valle d'Aosta con l'obiettivo di decarbonizzare il territorio puntando a ridurre del 55% le emissioni di anidride carbonica rispetto agli anni passati. Le fonti rinnovabili possono fornire un importante contributo nella realizzazione di impianti efficienti per la loro disponibilità, il costo limitato rispetto alle altre fonti energetiche e la semplicità impiantistica necessaria al loro sfruttamento.

Per rendere autonoma energeticamente la struttura alpina in progetto l'idea è quella di un impianto fotovoltaico in isola. Per garantire una maggior efficienza dell'impianto è utile dotare il sistema di batterie che consentano di accumulare l'energia che viene prodotta durante il giorno e di consumarla anche di sera. L'idea di installare un fotovoltaico con accumulo permette di affidarsi quasi totalmente al fotovoltaico per l'approvvigionamento energetico.

Per coprire le esigenze energetiche "residue" la scelta economicamente più conveniente è la posa di una piccola turbina eolica.

La scelta della potenza da installare dell'impianto fotovoltaico è dimensionata per coprire solo una frazione dei consumi della struttura che verrà determinata attraverso il calcolo dinamico del carico termico. La variabilità del carico termico può essere rappresentata attraverso il grafico detto "curva di durata". Si tratta di un grafico in cui in ascissa sono riportate le ore di funzionamento dell'impianto in una stagione ed in ordinata la potenza di picco richiesta all'impianto. La curva è costruita ordinando tutti i carichi dell'anno in ordine decrescente, l'area sottesa alla curva è proporzionale all'energia annua richiesta. Per ogni punto della curva si ha che il carico richiesto sarà sempre maggiore del valore leggibile in ordinata per un numero di ore pari al valore in leggibile in ascissa nell'intera stagione.

Dal grafico è quindi possibile capire la percentuale delle ore di funzionamento dell'impianto per la quale il carico di picco supera un determinato valore. Non avrebbe infatti senso progettare un impianto per la potenza di picco massima richiesta, se tale potenza fosse richiesta per una percentuale molto bassa di ore in una stagione.

Dalla valutazione della curva di durata è possibile stabilire quanto fabbisogno energetico coprire mediante l'utilizzo del fotovoltaico.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

L'IMPIANTO ELETTRICO IN ISOLA

In strutture come i rifugi alpini e nel caso specifico della Capanna, spesso lontani dalla rete elettrica, per generare energia si ricorre all'installazione di impianti fotovoltaici, come si prospetta nell'intervento in oggetto la Capanna Jean Antoine Carrel e, nel merito, alcune considerazioni pratiche sulla nostra specifica progettazione impiantistica, che si propone «in isola».

Un impianto elettrico si dice «in isola» quando non è allacciato ad una rete elettrica che metta a disposizione energia con immediatezza (l'esempio più calzante è la rete elettrica nazionale). In gergo un impianto di questo tipo si dice *off-grids*, mentre l'impianto collegato alla rete si dice *on-grids*.

Ci sono una vastità di impianti elettrici in isola, più o meno permanente, basti pensare a tutte le navi fino ad arrivare alle auto elettriche. Quello che interessa qui sono, però, gli impianti che hanno anche una generazione fotovoltaica, che utilizza l'energia solare per generare energia elettrica. Applicando la definizione di impianto in isola, quello fotovoltaico è tale se non è collegato a una rete elettrica, mentre in tutti gli altri casi non lo è. Quelli in isola, ai più, sembrano essere una sparuta minoranza, in realtà oltre ad essere state le prime applicazioni, sono molto diffusi. Si pensi alle segnalazioni marittime, ai servizi elettrici a bordo di un'imbarcazione a vela, all'illuminazione di segnali stradali, all'alimentazione di ponti radio telefonici terrestri o satellitari; ovviamente in tutte quelle applicazioni dove ci siano difficoltà di collegarsi ad una rete elettrica. Queste ultime in genere sono determinate da ragioni logistiche che rendono difficile tecnicamente o anche economicamente portare un allacciamento alla rete elettrica. Appunto per entrare nell'argomento dell'articolo, un caso tipico di ubicazione disagiata sono i rifugi e le baite di montagna. In genere questi impianti sono molto semplici, ma a volte, soprattutto se vanno ad alimentare impianti elettrici complessi, richiedono attenzioni da non sottovalutare.

PREMESSE TECNICHE SULL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La radiazione solare viene captata da particolari pannelli che sfruttando l'effetto fotoelettrico (ad A. Einstein è stato attribuito il premio Nobel per questo) convertono l'energia ricevuta in energia elettrica, o meglio generano una forza elettromotrice (F.E.M. cioè tensione con circolazione di corrente elettrica). Chiaramente la quantità di energia elettrica sarà condizionata da come arriva la luce sul pannello (orientamento, inclinazione, superficie, ma anche stato del cielo come nuvole e inquinamento atmosferico, ma anche se il pannello è sporco o ricoperto da uno strato nevoso). In ogni caso il rendimento massimo fra energia solare ed energia elettrica generata si attesta intorno al 20%.

Ogni pannello viene identificato dalla potenza elettrica di picco (kWp) a 25 °C di temperatura. Con campo fotovoltaico si identifica un insieme di pannelli fotovoltaici combinati fra loro con collegamenti elettrici e, nel caso progettato, n. 13 pannelli da 415 Wp daranno un campo fotovoltaico da 5,5 kWp.

La F.E.M generata è di tipo continuo (DC), ma la tensione (e quindi la corrente) è comunque legata alla quantità di luce ricevuta. Per cui sarà massima in condizioni di cielo sereno, mentre potrà ridursi, anche a zero, qualora ci siano nuvole oppure i pannelli vadano in ombra.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Gli utilizzatori che adoperiamo tutti i giorni vengono alimentati in corrente alternata sinusoidale (AC), pertanto per alimentarli con un campo fotovoltaico occorre convertire la corrente continua dei pannelli in alternata tramite un'apparecchiatura elettronica (in *inverter*).

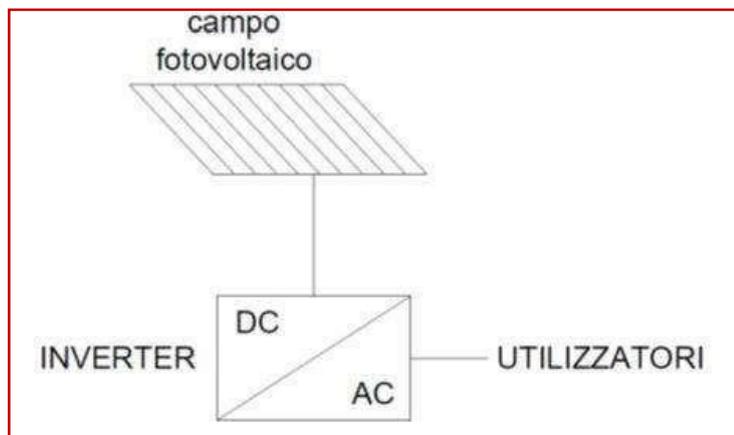


Fig.1 Schema a blocchi dell'impianto ad isola.

Un altro elemento importante e problematico nell'impianto in isola è soprattutto la batteria sulla cui bontà e gestione si gioca il successo o meno dell'impianto. Per quello che ci riguarda si impiegheranno batterie possibilmente al grafene, in quanto è una delle soluzioni per ottenere batterie più sostenibili che aumentano la densità energetica delle stesse. Infatti, il grafene è un componente superconduttore elettrico formato da uno strato di atomi di carbonio legati in un pattern a esagono, che è un milione di volte più sottile della carta e fino a 200 volte più resistente dell'acciaio. Il grafene, dunque, si può sintetizzare in due aggettivi: flessibile e duraturo.

Tale componente, inoltre, presenta un'altra importante caratteristica che lo differenzia dagli altri elementi utilizzati finora nelle batterie: la pochissima resistenza al passaggio dell'elettricità.

Questa resistenza costringe infatti a utilizzare cavi più larghi per far passare più amperaggio di elettricità e sfruttare, dunque, tutta l'energia disponibile nella batteria. Questo meccanismo fa sì che le batterie si surriscaldino e si deteriorino più velocemente, soprattutto se utilizzate al limite delle loro capacità.

Al contrario, i piccoli stati di grafene – spessi quanto un atomo – riducono al minimo la loro resistenza, rendendolo dunque un superconduttore di elettricità.

Dopo la prima messa in servizio del sistema «in isola», la gestione della batteria richiede alcuni cicli di carica prima di riuscire a rilevare con sufficiente precisione la capacità della batteria disponibile.

L'IMPIANTO DOMOTICO

Per quello che riguarda l'impiantistica si opera in una logica di integrazione fra gli aspetti funzionali e quelli estetici, due ambiti per i quali la risposta ideale è stata interpretata dalla tecnologia offerta dalla Vimar, che ha messo a disposizione il proprio personale specializzato per l'affiancamento e il supporto della progettazione nella creazione di impianti in linea con i requisiti di un edificio pubblico basato su una struttura in legno.

Audio, video e comando luci

Il sistema domotico non integra solamente il riscaldamento e la gestione dell'energia, ma anche il sistema audio, quello video e il comando luci. La tecnologia SCS, basata su un doppino conforme alle norme CEI 46-5, permette di realizzare impianti con topologia libera o a stella; la possibilità di trasmettere quattro diversi

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

tipi di segnale in modulazione di frequenza (alimentazione, dati, video e audio) ha inoltre garantito la massima libertà di comunicazione con i produttori di soluzioni complementari all'offerta delle varie aziende italiane leader nel settore elettrotecnico.

Molteplici le funzioni supportate da *MyHome* (Casa mia): dall'attivazione del sistema di ventilazione meccanica controllata alla regolazione delle luci, per la creazione delle migliori condizioni, dal punto di vista energetico e ambientale, all'interno dei locali della capanna, attraverso un sistema integrato, che può essere comandato e monitorato anche da remoto. La flessibilità di questo sistema e la sua capacità di dialogare con i prodotti complementari di altre aziende sono state particolarmente apprezzate in fase di realizzazione.

Controllo danneggiamenti e blackout

Il collegamento attraverso il Web server permette alle Guide il completo controllo in ogni istante, il monitoraggio da remoto dei singoli consumi e ispezioni volte all'aumento del livello di sicurezza. Quando il rifugio non è presidiato, infatti, è possibile attivare specifiche accensioni in funzione delle condizioni meteo o in previsione di una riapertura, ma, soprattutto, la «Società delle Guide del Cervino» incaricata di coordinare la sicurezza, ha la possibilità di essere immediatamente avvertita a fronte di specifici eventi, quali, ad esempio, il malfunzionamento dell'impianto di riscaldamento o il rischio di danneggiamenti al manufatto.

A fronte di intromissioni segnalate dai sensori volumetrici con rilevatori di presenza a doppia tecnologia, si attivano le telecamere interne che, trasmettendo in remoto l'immagine dei mascazzoni in azione, permette alle Guide di intercettarli al momento della discesa a valle.

A supporto della sicurezza, oltre a un bilanciamento automatico dei carichi, con la possibilità di gestire distacchi programmati, sono state predisposte anche lampade di emergenza con gruppo autonomo di alimentazione.

Inoltre, a seguito del confronto con i tecnici di aziende che producono materiale elettrotecnico, si sceglie di adottare una linea che ha dimostrato di tollerare anche un utilizzo ripetuto e che dà la possibilità ai frequentatori della Capanna di ricaricare i propri smart phone.

Tutti i comandi base (interruttori, deviatori e pulsanti), inoltre, possono essere cablati con gli innovativi morsetti automatici, che, pur garantendo la corretta tenuta negli anni, vengono connessi all'impianto senza l'ausilio di un giravite, una peculiarità che consente di ridurre ulteriormente i tempi di installazione e problematiche apparentemente banali quali, ad esempio, il dover impugnare un giravite con le mani intrizzite dal freddo.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

7. PROGETTO DELL'IMPIANTO FLUIDOMECCANICO

Nel progetto è fondamentale l'integrazione tra edificio-impianto e la possibilità di interconnettere i sistemi impiantistici tra di loro per una gestione ottimale.

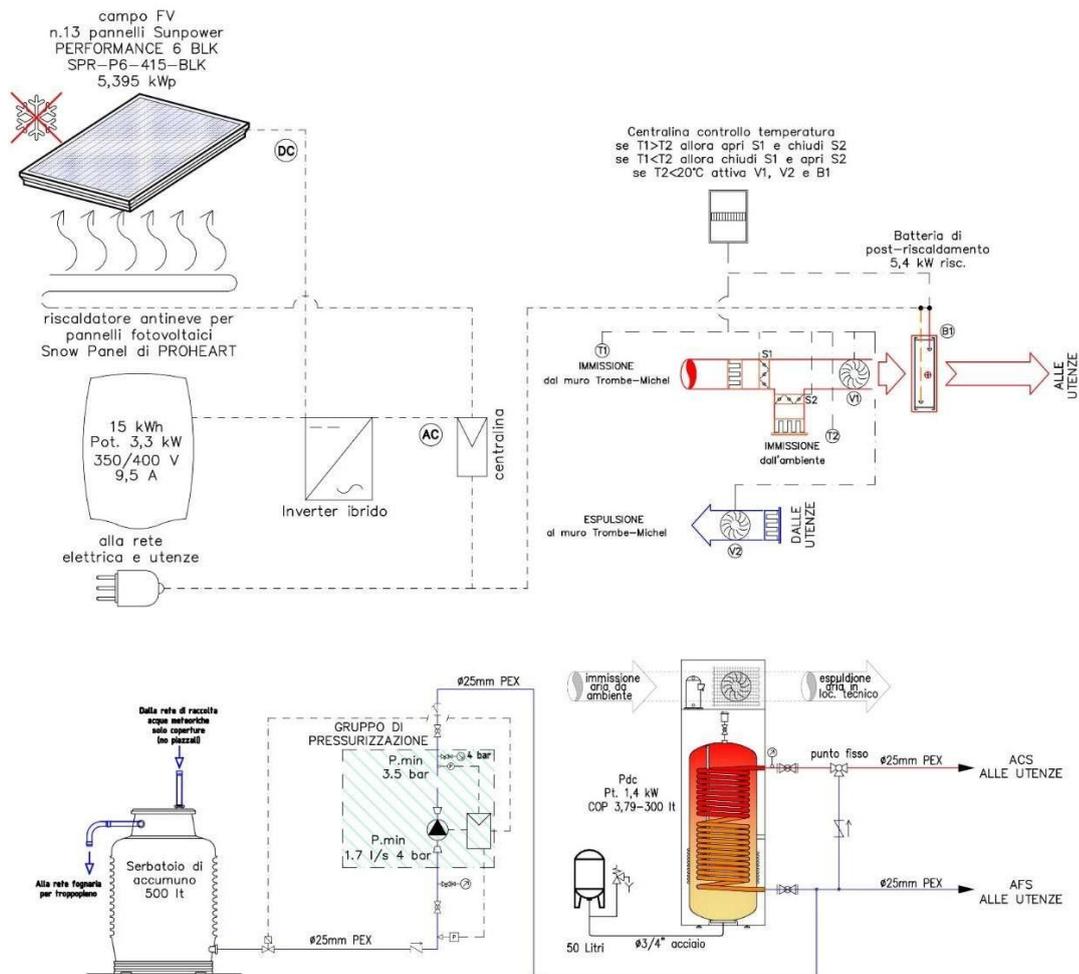
Trattandosi di un edificio con un limitato fabbisogno energetico, la potenza termica fornita dall'impianto di ventilazione climatica è sufficiente a svolgere il compito di unico impianto di riscaldamento atto al raggiungimento e al mantenimento del comfort termo-igrometrico. Questa configurazione impiantistica integra l'unità di Ventilazione Meccanica Controllata (V.M.C.) con una batteria elettrica di post-trattamento. La regolazione della temperatura avviene stanza per stanza con l'ausilio di sonde collegate ad una centralina che gestisce le serrande motorizzate del plenum di mandata.

L'acqua piovana viene raccolta in un serbatoio interno all'edificio e pressurizzata con l'ausilio di un'autoclave. La rete alimenta un bollitore in pompa di calore per l'Acqua Calda Sanitaria (A.C.S).

Il sistema è integrato con un campo fotovoltaico composto da 13 pannelli in silicio monocristallino da 415 Wp cadauno per un totale di 5.395 Wp.

Quest'ultimo, per massimizzare la produzione e l'autoconsumo di energia elettrica, è abbinato a batterie di accumulo FV 14,2 kWh e ad un riscaldatore antineve, che in caso di neve mantiene la temperatura del pannello al di sopra di 0°C e ne evita l'accumulo.

In allegato lo schema di principio dell'impianto



8. PROGETTO DELLE STRUTTURE

Per la ristrutturazione della Capanna si propone l'utilizzo di un sistema costruttivo in X-LAM, ossia a pannelli in legno massiccio a strati incrociati, escludendo l'utilizzo del cemento armato anche per le sole pareti contro terra.

In questo modo è possibile realizzare una struttura portante leggera, che può essere trasportata in loco "a pezzi", e allo stesso tempo performante dal punto di vista energetico.

La nuova Capanna si sviluppa con forma rettangolare come quella esistente secondo una direzione prevalente che permette di schermare attraverso i lati lunghi gli eventuali eventi ventosi che caratterizzano l'orografia del luogo.

La scelta del legno come materiale da costruzione è dettata dalla volontà di richiamare l'attuale Capanna e il paesaggio alpino sfruttando le qualità formali e cromatiche di quest'elemento naturale; è inoltre una scelta vantaggiosa dal punto di vista tecnico, di sostenibilità ed economico.

Uno dei vantaggi tecnici del legno è la possibilità di realizzare strutture con capacità portanti al pari di edifici in acciaio o cemento armato ma con una massa volumica inferiore. Tale proprietà è stata sfruttata già in passato per il trasporto dei "pezzi" prefabbricati fino ad alte quote, perché di peso 'contenuto'.

Questo aspetto, sommato alla maggior flessibilità delle strutture in legno rispetto a strutture analoghe costruite con altri materiali si rivela un vantaggio anche in campo sismico, in quanto si avranno sollecitazioni in caso di sisma inferiori (proporzionali alla massa) e minor sensibilità all'eccitazione sismica.

Utilizzare il legno come elemento strutturale consente, attraverso una progettazione attenta e l'applicazione di materiali isolanti compatibili, di realizzare edifici energeticamente molto efficienti ed estremamente salubri.

Il legno è infatti, tra i materiali strutturali, quello con valori più bassi di conduttività termica, ne consegue che per raggiungere medesimi valori di trasmittanza termica sostituendo l'elemento legno con i materiali tradizionali da costruzione (c.a., laterizio) è necessario aumentare lo spessore della parete, con conseguente aumento di peso strutturale. A parità di spessori quindi, il legno isola per un tempo più lungo rispetto agli altri materiali da costruzione e quindi basterà una fonte di calore inferiore per mantenere il calore desiderato all'interno dell'ambiente.

Le strutture in legno contribuiscono inoltre in maniera determinante anche alla realizzazione di un buon isolamento estivo: i valori di diffusività termica e penetrazione termica sono più bassi per il legno, ed in generale i materiali isolanti naturali, rispetto ai materiali sintetici e tradizionali da costruzione.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

RELAZIONE DI CALCOLO

Carichi strutturali

Le specifiche degli elementi costruttivi costituenti le stratigrafie sono riferite alla tabella 3.1.I del D.M. 14/1/2008 (Pesi per unità di volume dei principali materiali strutturali).

Carico Neve

Per quanto riguarda il carico neve, a partire da quanto definito al paragrafo 3.4.1 delle norme tecniche, si opera mediante:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_{tcon}$$

q_s il carico neve sulla copertura;

μ_i il coefficiente di forma della copertura;

C_E il coefficiente di esposizione;

C_t il coefficiente termico;

q_{sk} il valore del carico neve al suolo.

Il manufatto è situato ad un'altitudine di 3.880,00 m s.l.m. in Zona 1-Alpina: il carico neve al suolo è assunto pari a (paragrafo 3.4.2 NTC):

$$q_{sk} = 20,1714 \text{ kN/m}^2$$

I coefficienti di forma delle coperture dipendono dalla forma stessa della copertura e all'inclinazione sull'orizzontale delle sue parti componenti e dalle condizioni climatiche locali del sito ove sorge la costruzione.

Facendo riferimento alla tabella 3.4.II NTC al paragrafo 3.4.3.1 NTC, essendo entrambe le falde della copertura in esame inclinate di un angolo inferiore di circa 27° , si assume coefficiente di forma μ_i pari a 0.8.

Il coefficiente di esposizione C_E tiene conto delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. La scelta di tale coefficiente va operata secondo la tabella 3.4.I NTC, in funzione di una classe di esposizione "Battuta dai venti" $C_E = 0,9$.

Il coefficiente termico tiene conto della riduzione del carico della neve, a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. In assenza di studi specifici si pone $C_t = 1$.

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t = 20,17 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 1 = 14,52 \text{ kN/m}^2$$

La normativa specifica che per le località poste a quota altimetrica > 1500 m.s.l.m. il valore del carico neve può essere ridotto se in possesso di informazioni precise.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Coi dati ricavati in precedenza relativi ai valori di accumulo della neve al suolo mensili per la località d'intervento calcolo il carico neve di progetto ridotto:

Mese	DD	Snd
	[deg]	[mm]
Gennaio	215	613.8
Febbraio	219	838.4
Marzo	213	928.6
Aprile	207	1040.8
Mag	206	1011.6
Giugno	209	64.4
Luglio	337	3.9
Agosto	225	4.4
Settembre	222	0.8
Ottobre	207	33.0
Novembre	205	215.3
Dicembre	207	427.1
Anno	215	431.8

Tabella 2: Valori mensili di accumulo neve al suolo (dati 2019, valori ricavati col programma *Meteonorm*)

Moltiplicando il valore di massimo accumulo di neve al suolo pari a 1,0408m per il peso della neve "vecchia e compatta" (ossia dopo mesi dalla caduta), pari a 5 kN/m^3 si ottiene così un carico neve di progetto ridotto pari a 5,2 KN/mq.

In questo modo si evita di dimensionare la struttura per carichi eccessivi.

Azione del vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita azioni sulle costruzioni convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti, come specificato al paragrafo 3.3 NTC.

In mancanza di specifiche indagini statistiche, la velocità di riferimento del vento v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

$v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione;

$$c_a = \begin{cases} 1 & \text{per } a_s \leq a_0 \\ 1 + k_s \left(\frac{a_s}{a_0} - 1 \right) & \text{per } a_0 < a_s \leq 1500\text{m} \end{cases} \text{ è il coefficiente di altitudine}$$

Noti $v_{b,0}$, k_s e a_0 dalla tabella 3.3.I NTC ed a_s altitudine a cui è posto il fabbricato si ottiene:

$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s	c_a
25	1000	0.40	1,6704

La velocità di riferimento del vento è quindi data da:

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a = 25 \cdot 1,6704 = 41,76 \text{ m/s}$$

Operando la correzione relativa al tempo di ritorno scelto (paragrafo 3.3.2 NTC):

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

$$vr = vb \cdot cr = 41,76 \text{ m/s} \cdot 1 = 25 \text{ m/s}$$

con:

v_b velocità base di riferimento del vento;

c_r coefficiente di ritorno, pari a 1 per tempi di ritorno usuali (50 anni).

La pressione del vento (paragrafo 3.3.4 NTC) è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

q_r pressione cinetica di riferimento;

c_e coefficiente di esposizione;

c_p coefficiente di forma o coefficiente aerodinamico;

c_d coefficiente dinamico.

$$q = 1/2 \cdot \rho \cdot vr^2 = 0.5 \cdot 1.25 \text{ kg} \cdot 41,76^2 \text{ m} = 1089,936 \text{ N/m}$$

con:

v_r velocità di riferimento; ρ densità dell'aria, assunta pari a 1.25 kg/m³.

$$c_e(z) = \begin{cases} k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] & \text{per } z \geq z_{min} \\ c_e(z_{min}) & \text{per } z < z_{min} \end{cases}$$

k_r , z_0 , z_{min} assegnati in Tab. 3.3.II NTC in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

c_t è il coefficiente topografico unitario.

Per il manufatto in esame si fa riferimento ad una classe di rugosità del terreno di tipo D (Tab. 3.3.III NTC). Essendo collocato in "Zona 1" a oltre 30 km dalla costa ad altitudine sopra i 750m, il sito in questione ricade all'interno della categoria di esposizione IV.

Essendo l'altezza del fabbricato $z = 10,5 \text{ m} > z_{min}$,

$$c_e, \text{ alla gronda } (z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] = 1,816.$$

Categoria	z_0 [m]	k_r	z_{min} [m]
IV	0,3	0.22	8

Il coefficiente dinamico viene assunto a favore di sicurezza pari a 1.

Il coefficiente di pressione c_{pe} , definito nella Circolare Applicativa e per il caso in esame è pari a 0,8 per pareti sopravento e -0,4 per pareti sottovento. I coefficienti di pressione interna C_{pi} sono pari a 0,8 per pareti sopravento e -0,5 per pareti sottovento per le superfici con aperture $\geq 1/3$ della superficie totale e pari a $\pm 0,2$ per le superfici con aperture $< 1/3$ della superficie totale.

Si ottiene in definitiva una pressione del vento sulle pareti verticali pari a:

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

P_{max} [N/m²] 3167,532095

Dimensionamento struttura in X-lam e verifiche

Viene riportato il processo di dimensionamento e verifica del solaio in CLT di copertura: costituito da pannelli in clt sostenuti mediante un sistema di travi parallele al lato corto dell'edificio poste ad interasse di 58 cm l'una dall'altra.

Vengono utilizzati pannelli in CLT di spessore 180 mm e larghezza 1,16 m in GL24h.

Dove la copertura si restringe i pannelli portano il solaio senza l'ausilio delle travi, nel primo tratto est di copertura i pannelli sono portanti e le verifiche agli SLE e agli SLU sono soddisfatte per una luce massima di 4,89m:

Il calcolo dello spessore del pannello di solaio viene effettuato con un software specifico il cui programma permette, di dimensionare ogni elemento in CLT strutturale verificandolo allo stato limite ultimo (SLU) riguardo la flessione, il taglio e la pressione di contatto e allo stato limite di esercizio (SLE) in termini di freccia e vibrazione.

L'interfaccia del programma richiede l'inserimento delle dimensioni geometriche dei pannelli, i carichi applicati, le specifiche delle lamelle, e parametri relativi alle qualità del legno e alla classe di servizio.

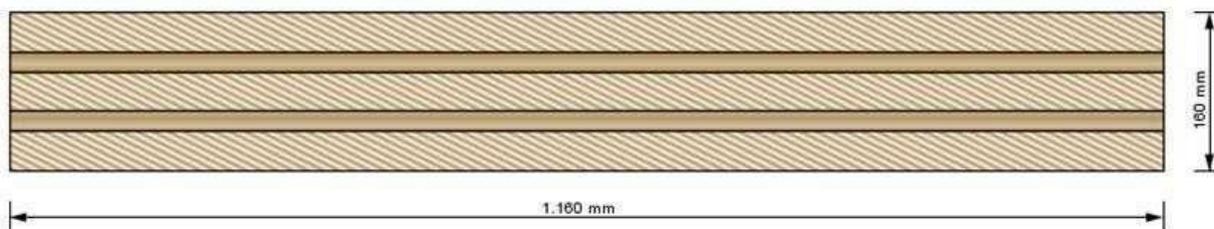
Vengono riportate le caratteristiche tecniche del materiale:

Lamella	Altezza	Orientazione	Materiale
1	40 mm	0	GL24h*
2	20 mm	90	GL24h*
3	40 mm	0	GL24h*
4	20 mm	90	GL24h*
5	40 mm	0	GL24h*

La classe di servizio è la classe 1. I coefficienti di sicurezza parziale utilizzati sono: $\gamma_G = 1.35$, $\gamma_Q = 1.50$.

Le dimensioni e i carichi del pannello sono:

Campata	Luce	$g_{0,k}$	$g_{1,k}$	q_k	Categoria	s	Altitudine/Regione
1	4,89 m	1,012 kN/m	0,667 kN/m ²	0,5 kN/m ²	H	5 kN/m ²	>1000m



Verifiche allo SLU:

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

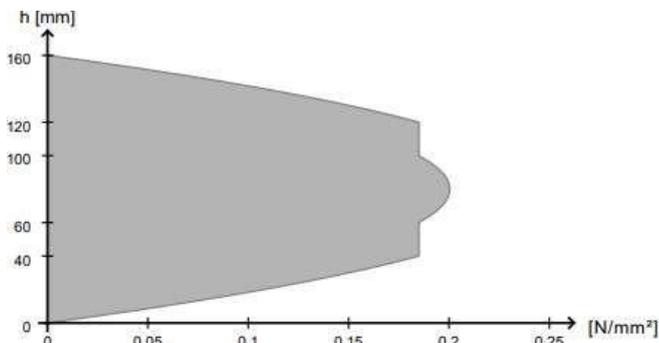
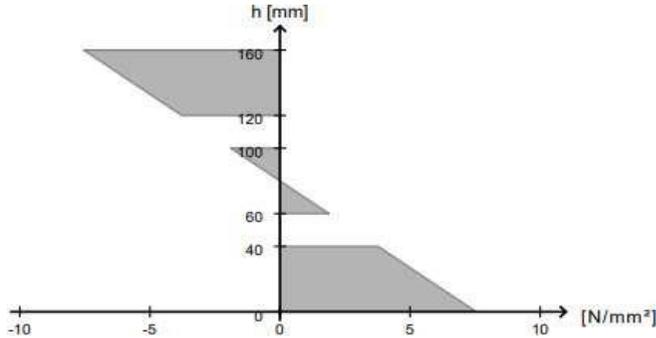
PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

SLU

Flessione	η_M	44,6 %	k_{mod}	0,8	con $x = 2,44$ m	Combinazione base: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot s$
Taglio	η_V	23,1 %	k_{mod}	0,8	con $x = 0,0$ m	Combinazione base: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot s$
Pressione di contatto	$\eta_{c,90}$	8,7 %	k_{mod}	0,8	con $x = 0,0$ m	Combinazione base: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot s$

Tensioni normali



Tensioni tangenziali

Verifiche allo SLE

SLE

Freccia	η_w	99,5 %	k_{def}	0,85	con $x = 2,44$ m	Deformazione finale $w_{net,fin}^{t=\infty} = g_{0,k} + (g_{0,k})_{creep} + g_{1,k} + (g_{1,k})_{creep} + 1,00 \cdot s + (0,20 \cdot s)_{creep}$
Vibrazione	Verifica delle vibrazioni secondo DIN 1052 riuscita					

$w_{perm} = 3,46$ mm $\leq 6,0$ mm ----> Verifica delle oscillazioni riuscita (57,6 %)

Per luci superiori ai 4,89 m il carico di copertura è portato dalle travi.

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,81 < 1,00$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,57 < 1,00$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit,m} f_{m,d}} \leq 1 \quad 0,85 < 1,00$$

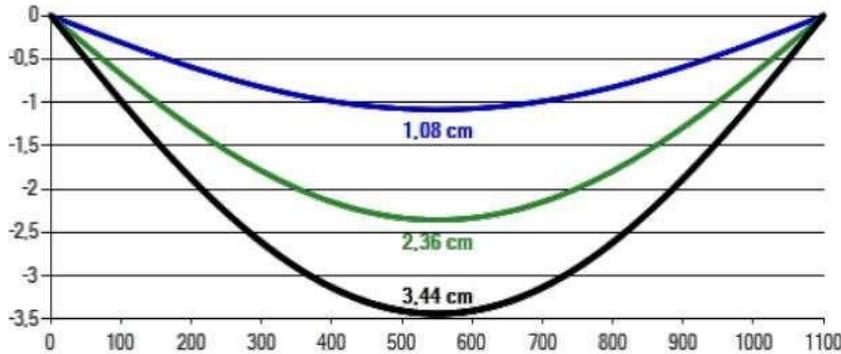
$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 8,83 < 19,31$$

Verifiche allo SLE:

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale



$w_{ist,G}$	=	1,08 cm
$w_{ist,Q}$	=	2,36 cm
w_{ist}	=	3,44 cm
$w_{in,Q}$	=	0,47 cm
w_{in}	=	1,55 cm
w_{creep}	=	0,93 cm
w_c	=	0,00 cm
$w_{net,fin}$	=	4,37 cm
w_{fin}	=	4,37 cm

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$$w_{ist} \leq L / 300 \quad 3,44 \text{ cm} < 3,67 \text{ cm}$$

$$w_{net,fin} \leq L / 250 \quad 4,37 \text{ cm} < 4,40 \text{ cm}$$

$$w_{fin} \leq L / 150 \quad 4,37 \text{ cm} < 7,33 \text{ cm}$$

Travi di dimensioni TL 16 x51 vengono utilizzate in copertura per le luci più grandi, mentre tra i 4,89m e gli 8,5m di luce sono disposte travi ad altezza inferiore, che sono state dimensionate e calcolate allo stesso modo:

Da cui:

- Peso proprio trave: $5 \text{ KN/m}^3 \cdot 0,16 \text{ m} \cdot 0,39 \text{ m} = 0,31 \text{ KN/m}$ G_1

Considero l'inclinazione delle travi pari a 13°.

Si ottengono le seguenti sollecitazioni massime e minime:

$$M_{Ed,max} = 51,8 \text{ KNm}$$

$$M_{Ed,min} = 15 \text{ KNm}$$

$$T_{Ed,max} = 24,4 \text{ KN}$$

$$T_{Ed,min} = 6,8 \text{ KN}$$

Verifiche allo SLU:

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Tensioni di progetto:	$\sigma_{m,y,d} = 127,7 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{m,z,d} = 0,0 \text{ daN/cm}^2$
Coefficienti moltiplicativi resistenze:	$k_{n,H} = 1,044$	$k_{n,B} = 1,100$
Resistenze di progetto:	$f_{m,y,d} = 161,3 \text{ daN/cm}^2$	$f_{m,z,d} = 169,9 \text{ daN/cm}^2$
Altri coefficienti:	$k_m = 0,7$	$k_{crit,m} = 1,000$
Tensione e resistenza di progetto:	$\tau_d = 8,7 \text{ daN/cm}^2$	$f_{v,d} = 19,3 \text{ daN/cm}^2$

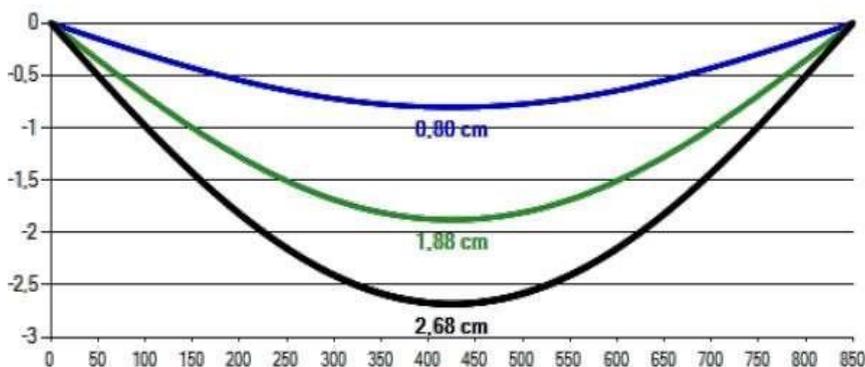
VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,79 < 1,00$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,55 < 1,00$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit,m} f_{m,d}} \leq 1 \quad 0,75 < 1,00$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 8,75 < 19,31$$



$$w_{ist,G} = 0,80 \text{ cm}$$

$$w_{ist,Q} = 1,88 \text{ cm}$$

$$w_{ist} = 2,68 \text{ cm}$$

$$w_{in,Q} = 0,38 \text{ cm}$$

$$w_{in} = 1,18 \text{ cm}$$

$$w_{creep} = 0,71 \text{ cm}$$

$$w_c = 0,00 \text{ cm}$$

$$w_{net,fin} = 3,39 \text{ cm}$$

$$w_{fin} = 3,39 \text{ cm}$$

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 - CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Verifiche allo SLE:

Dai 6,5 m di luce si utilizzano travi di altezza inferiore a quelle appena calcolate:

Da cui:

- Peso proprio trave: $5 \text{ KN/m}^3 \cdot 0,16 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} = 0,24 \text{ KN/m}$ G1

Si ottengono le seguenti sollecitazioni massime e minime:

$$\begin{aligned} M_{Ed,max} &= 29,8 \text{ KNm} \\ &= 8 \text{ KNm} \\ M_{Ed,min} & \end{aligned}$$

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$$w_{ist} \leq L / 300 \quad 2,68 \text{ cm} < 2,83 \text{ cm}$$

$$w_{net,fin} \leq L / 250 \quad 3,39 \text{ cm} < 3,40 \text{ cm}$$

$$w_{fin} \leq L / 150 \quad 3,39 \text{ cm} < 5,67 \text{ cm}$$

$$T_{Ed,max} = 18 \text{ KN}$$

$$T_{Ed,min} = 4,9 \text{ KN}$$

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Tensioni di progetto:	$\sigma_{m,y,d} = 124,3 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{m,z,d} = 0,0 \text{ daN/cm}^2$
Coefficienti moltiplicativi resistenze:	$k_{h,H} = 1,072$	$k_{h,B} = 1,100$
Resistenze di progetto:	$f_{m,y,d} = 165,6 \text{ daN/cm}^2$	$f_{m,z,d} = 169,9 \text{ daN/cm}^2$
Altri coefficienti:	$k_m = 0,7$	$k_{crit,m} = 1,000$
Tensione e resistenza di progetto:	$\tau_d = 8,6 \text{ daN/cm}^2$	$f_{v,d} = 19,3 \text{ daN/cm}^2$

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

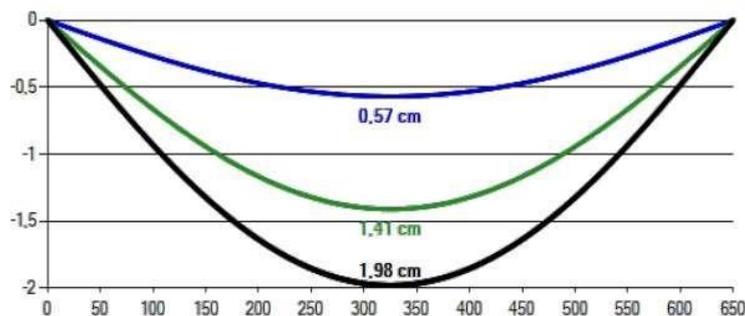
$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,75 < 1,00$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,53 < 1,00$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit,m} f_{m,d}} \leq 1 \quad 0,73 < 1,00$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 8,56 < 19,31$$

Verifiche allo SLE:



$w_{ist,G} = 0,57 \text{ cm}$
$w_{ist,Q} = 1,41 \text{ cm}$
$w_{ist} = 1,98 \text{ cm}$
$w_{in,Q} = 0,28 \text{ cm}$
$w_{in} = 0,85 \text{ cm}$
$w_{creep} = 0,51 \text{ cm}$
$w_c = 0,00 \text{ cm}$
$w_{net,fin} = 2,49 \text{ cm}$
$w_{fin} = 2,49 \text{ cm}$

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$$w_{ist} \leq L / 300 \quad 1,98 \text{ cm} < 2,17 \text{ cm}$$

$$w_{net,fin} \leq L / 250 \quad 2,49 \text{ cm} < 2,60 \text{ cm}$$

$$w_{fin} \leq L / 150 \quad 2,49 \text{ cm} < 4,33 \text{ cm}$$

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

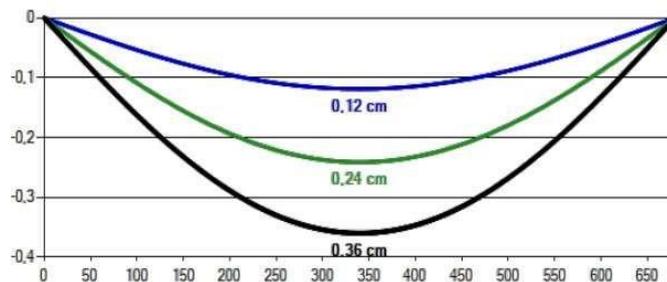
$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,50 < 1,00$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0,35 < 1,00$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit,m} f_{m,d}} \leq 1 \quad 0,48 < 1,00$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 19,27 < 19,31$$

Verifiche allo SLE:



$w_{ist,G}$	=	0,12 cm
$w_{ist,Q}$	=	0,24 cm
w_{ist}	=	0,36 cm
$w_{in,Q}$	=	0,05 cm
w_{in}	=	0,17 cm
w_{creep}	=	0,10 cm
w_c	=	0,00 cm
$w_{net,fin}$	=	0,46 cm
w_{fin}	=	0,46 cm

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$$w_{ist} \leq L / 300 \quad 0,36 \text{ cm} < 2,27 \text{ cm}$$

$$w_{net,fin} \leq L / 250 \quad 0,46 \text{ cm} < 2,72 \text{ cm}$$

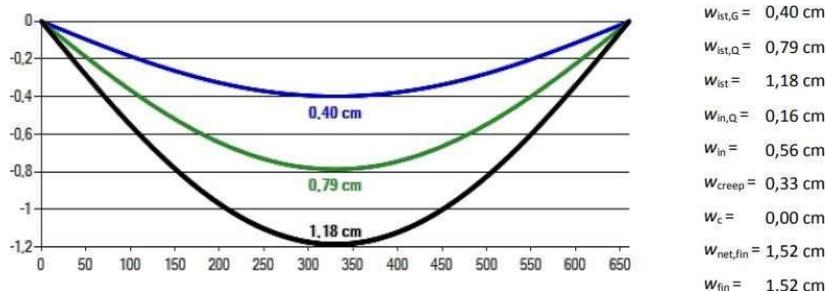
$$w_{fin} \leq L / 150 \quad 0,46 \text{ cm} < 4,53 \text{ cm}$$

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Verifiche allo SLE:



VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$$w_{ist} \leq L / 300 \quad 1,18 \text{ cm} < 2,20 \text{ cm}$$

$$w_{net,fin} \leq L / 250 \quad 1,52 \text{ cm} < 2,64 \text{ cm}$$

$$w_{fin} \leq L / 150 \quad 1,52 \text{ cm} < 4,40 \text{ cm}$$

Le travi TL 1-03 e TL 1-04 mantengono sezione costante pari a 40x59.

Dimensionamento solaio piano in x-lam e verifiche

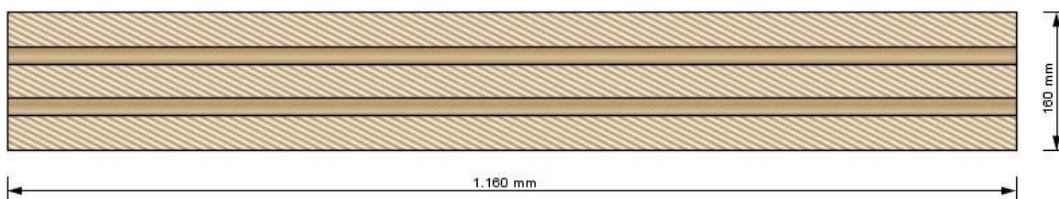
Viene riportato il processo di dimensionamento e verifica del solaio in CLT di piano primo: costituito come per la copertura da pannelli in CLT sostenuti mediante un sistema di travi parallele al lato corto dell'edificio poste ad interasse di 58 cm l'una dall'altra.

Vengono utilizzati pannelli in CLT di spessore 160 mm e larghezza 1,16 m.

Dove il solaio si restringe i pannelli portano il solaio senza l'ausilio delle travi, nel primo tratto di solaio i pannelli sono portanti e le verifiche agli SLE e agli SLU sono soddisfatte per una luce massima di 4,9m:

Le dimensioni e i carichi del pannello sono:

Campata	Luce	$g_{0,k}$	$g_{1,k}$	q_k	Categoria
1	4,9 m	1,021 kN/m	1,169 kN/m ²	2 kN/m ²	A



LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

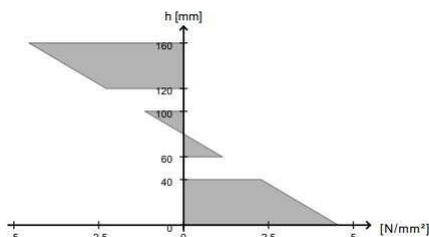
Relazione generale

Verifiche allo SLU:

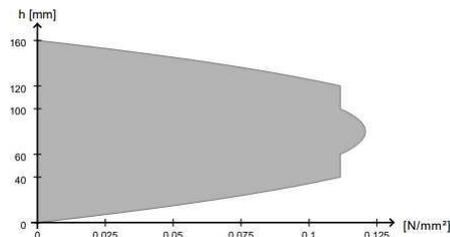
SLU

Flessione	η_M	27 %	k_{mod}	0,8	con $x = 2,45$ m	Combinazione base: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Taglio	η_V	13,9 %	k_{mod}	0,8	con $x = 0,0$ m	Combinazione base: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Pressione di contatto	$\eta_{c,90}$	5,2 %	k_{mod}	0,8	con $x = 0,0$ m	Combinazione base: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$

Tensioni normali



Tensioni tangenziali



Verifiche allo SLE

SLE

Freccia	η_w	72,4 %	k_{def}	0,85	con $x = 2,45$ m	Deformazione finale $w_{def,fin} (t = \infty) = g_{0,k} + (g_{0,k})_{creep} + g_{1,k} + (g_{1,k})_{creep} + 1,00 \cdot q_k + (0,30 \cdot q_k)_{creep}$
Vibrazione	Verifica delle vibrazioni secondo DIN 1052 riuscita					

$w_{perm} = 5,97$ mm \leq 6,0 mm \rightarrow Verifica delle oscillazioni riuscita (99,4 %)

Dimensionamento e verifica

Si decide di utilizzare come in copertura travi in legno lamellare omogeneo GL 28h.

Nelle verifiche si utilizzeranno i seguenti coefficienti:

Classe di servizio: Classe di servizio 1 (ambiente protetto)

$$k_{def} = 0,6$$

Classe di durata del carico permanente: Permanente (più di 10 anni)

$$k_{mod,G} = 0,6$$

Classe di durata del carico variabile: Media durata (1 settimana ÷ 6 mesi)

$$k_{mod,Q} = 0,8$$

Coefficiente moltiplicativo del carico permanente G_2 :

$$\gamma_{G_2} = 0,8 \div 1,5$$

Coefficiente di sicurezza del materiale: no produzioni continuative

$$\gamma_M = 1,45$$

Si verifica quindi la trave di luce maggiore soggetta ai seguenti carichi:

- Pannello xlam 5 strati: $0,88 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,58 \text{ m} = 0,5104 \text{ KN/m}$ G_1
- Σ carichi permanenti non strutturali portati : $0,369 \text{ KN/m}^2$ G_2
- Carico categoria A: 2 KN/m^2 $0,0k1$
- Tamponamenti interni: $0,8 \text{ KN/m}^2$ G_2

Considerando questi carichi si ottiene un carico totale distribuito sulla trave allo slu pari a 3,3 KN/m ed un momento massimo pari a $M_{max} = 46,13 \text{ KNm}$. La resistenza di progetto risulta $f_{m,y,d} = (0,7 *$

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

$28N/mm^2)/1,45 = 13,51 N/mm^2$. Stabilendo un valore per la base della trave pari a 16 cm si ricava l'altezza minima della trave:

$$M_{max} = bh^2/6 \quad \max \quad m,y,d \\ = 0,36m = 36 \text{ cm}$$

Da cui:

- Peso proprio trave: $5 KN/m^3 \cdot 0,16 m \cdot 0,36 m = 0,29KN/m \quad G_1$

Con questi valori di sezione la trave non risulta verificata per cui incremento l'altezza a 45 cm :

- Peso proprio trave: $5 KN/m^3 \cdot 0,16 m \cdot 0,45 m = 0,36KN/m \quad G_1$

Si ottengono le seguenti sollecitazioni massime e minime:

$$M_{Ed,ma} = 54,62 KNm$$

$$M_{Ed,min} = 30,18 KNm$$

$$T_{Ed,ma} = 21 KN$$

$$T_{Ed,min} = 11,3 KN$$

Verifiche allo SLU:

Tensioni di progetto:	$\sigma_{m,y,d} = 101,1 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{m,z,d} = 0,0 \text{ daN/cm}^2$
Coefficienti moltiplicativi resistenze:	$k_{h,H} = 1,029$	$k_{h,B} = 1,100$
Resistenze di progetto:	$f_{m,y,d} = 159,0 \text{ daN/cm}^2$	$f_{m,z,d} = 169,9 \text{ daN/cm}^2$
Altri coefficienti:	$k_m = 0,7$	$k_{crit,m} = 0,933$
Tensione e resistenza di progetto:	$\tau_d = 6,4 \text{ daN/cm}^2$	$f_{v,d} = 19,3 \text{ daN/cm}^2$

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

CONCLUSIONI

La sintesi della relazione di calcolo testimonia la continua evoluzione e l'adattamento dei manufatti alpini alle esigenze di chi nel tempo li ha frequentati, che furono in origine veri e propri ripari di fortuna dei primi esploratori dell'Ottocento, per poi diventare basi di partenza per i conquistatori delle vette e dei rocciatori di tutto il Novecento, fino a diventare strutture di accoglienza per un turismo sempre più diffuso e meno spartano a cui non bastavano più le stanze anguste con qualche letto, un armadio e la brocca con il catino per l'acqua. Il progetto proposto vuole creare una struttura in grado di accogliere molti utenti coniugando le esigenze di funzionalità e comfort a quelle di rispetto della natura, di autosufficienza e di sostenibilità ambientale. Al giorno d'oggi l'escursionismo e il tracking rappresentano le forme di turismo predominante in montagna e questo è stato tenuto in conto nella progettazione del dimensionamento.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

9. RELAZIONE TECNICA SULLA PREVENZIONE INCENDI

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M.I. 9 aprile 1994 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere"
- D.M.I. 6 ottobre 2003 "Approvazione della regola tecnica recante l'aggiornamento delle disposizioni di prevenzione incendi per le attività turistico-alberghiere esistenti di cui al decreto 9 aprile 1994"
- D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- D.M.I. 3 marzo 2014 "Modifica del Titolo IV del decreto 9 aprile 1994, in materia di regole tecniche di prevenzione incendi per i rifugi alpini"

TITOLO I - GENERALITÀ

1. Oggetto

Nella presente relazione si tratteranno i criteri di sicurezza applicati al rifugio alpino Capanna Carrel, sito sulla Cresta del Leone, nel Comune di Valtournenche, a quota 3835 m.

Il rifugio sarà oggetto di radicali opere di manutenzione straordinaria volte a rendere più sicura la struttura e a migliorare la fruizione degli spazi e dei servizi.

2. Campo di applicazione

Edificio esistente adibito ad attività ricettiva, cui si applica il Titolo IV – Rifugi alpini di cui al D.M.I. 3 marzo 2014.

3. Classificazione

Il rifugio di cui alla presente relazione avrà capacità ricettiva fino a 25 posti letto e non è quindi attività soggetta di cui all'elenco allegato al DPR151/2011.

Si relaziona sulle caratteristiche dell'edificio e sulle misure adottate per garantire la sicurezza degli utenti secondo quanto riportato al cap. 25 del Titolo IV Rifugi alpini del D.M. 3 marzo 2014.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

TITOLO IV – RIFUGI ALPINI

(D.M. 3 marzo 2014 - Modifica al Titolo IV del decreto 9 aprile 1994, in materia di regole tecniche di prevenzione incendi per i rifugi alpini)

23. Generalità

Il Rifugio alpino Capanna Carrel è classificato come non raggiungibile con strada rotabile.

24. Regole generali

La sicurezza del rifugio deve essere mirata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- la riduzione al minimo delle occasioni di incendio;
- la stabilità delle strutture portanti per un tempo utile ad assicurare l'esodo degli occupanti;
- la limitata produzione di fuoco e fumi all'interno dell'opera.

Per raggiungere questo scopo si dovrà ottemperare alle regole seguenti:

- a) sorgenti di innesco: devono essere eliminate le sorgenti di innesco, deve essere imposto il divieto di fumare o accendere fuochi, eccezion fatta per i locali predisposti per la cottura;
- b) apparecchi di cottura: sugli apparecchi di cottura di pertinenza del rifugio, funzionanti a gas, saranno installati rubinetti valvolati oltre una valvola generale di intercettazione, idoneamente segnalata e ubicata in posizione esterna all'edificio;
- c) depositi pericolosi: i depositi di sostanze combustibili, prodotti infiammabili, rifiuti, ecc saranno ubicati all'esterno o in locali separati senza diretta comunicazione;
- d) porte di esodo: dalle porte di esodo saranno eliminate le chiusure a chiave dall'interno, i dispositivi a catenaccio, a scorrere o simili, garantendo l'apertura con azionamento di maniglia dall'interno. L'eventuale chiusura avverrà solo dall'esterno nei periodi di inattività temporanea;
- e) inferriate: nel rifugio non saranno presenti inferriate;
- f) locali cottura: i locali adibiti a cottura cibi saranno protetti sulle pareti per almeno 150 cm da terra e sui pavimenti per un raggio di almeno 100 cm attorno ai posti dove vi è fiamma libera, con materiali di classe 0. Le pareti saranno piastrellate con materiali di classe 0.
- g) nel rifugio non saranno presenti stufe;
- h) dispositivi di chiamata: nel rifugio sarà presente un sistema di collegamento wi-fi;
- i) dotazione di emergenza: il rifugio è situato a quota 3835 m s.l.m. e necessiterà di sacchi di emergenza, in numero pari alla capienza massima del rifugio, aumentata del 20%, custoditi in apposito alloggiamento, chiaramente segnalato, provvisto di chiare indicazioni sul suo uso, distante dal rifugio in modo da non essere coinvolto nell'eventuale incendio;
- l) schede tecniche: il responsabile dell'attività redigerà le schede tecniche indicanti le caratteristiche del rifugio ai fini antincendio; il responsabile dell'attività provvederà almeno annualmente al controllo generale dell'attività, delle dotazioni previste e dell'efficienza degli impianti;
- m) dimensionamento delle uscite di sicurezza sarà eseguito correttamente.

25. RIFUGI DI CAPIENZA NON SUPERIORE A 25 POSTI LETTO

Il rifugio, ai fini della progettazione e della verifica antincendio, rispetterà le vigenti disposizioni in materia di sicurezza antincendio.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Pur non essendo attività soggetta, vengono di seguito descritte le caratteristiche della struttura e i presidi di sicurezza antincendio.

Ubicazione

Il Rifugio Capanna Carrel è situato sulla Cresta del Leone, lungo la via normale di salita al Monte Cervino, a quota m 3835 s.l.m.

È costituito da un unico corpo di fabbrica che si sviluppa su un solo piano fuori terra, diviso in ingresso, soggiorno, servizio igienico, due stanze dormitorio e uno spazio soppalcato riservato alle guide alpine.

Caratteristiche costruttive

L'edificio è realizzato con struttura in legno, che avrà caratteristiche di resistenza al fuoco R30.

L'edificio sarà completamente rivestito esternamente con lamiera zincata.

MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI INCENDIO

Affollamento – Capacità di deflusso

L'affollamento previsto sarà il seguente: 22 alpinisti + 3 guide, per un totale di 25 persone. La capacità di deflusso è fissata dalla tabella allegata al D.M. 3 marzo 2014 e precisamente:

- Vie di uscita da 0,60 m:
- p.t.: 30 persone

Larghezza delle vie di uscita

La porta di ingresso principale/uscita di sicurezza dal soggiorno è larga 0.80 m.

La porta uscita di sicurezza dalla camera è larga 0.80 m.

Considerando che le due uscite corrispondono a n. 2 moduli, il deflusso in sicurezza sarà ampiamente verificato.

AREE A RISCHIO SPECIFICO

Locali adibiti a depositi

Il rifugio non è dotato di depositi interni.

Servizi tecnologici

- Impianti di produzione calore

Il fornello posto nell'area destinata agli alpinisti sarà alimentato elettricamente.

- Cucina a GPL

Nell'area riservata alle guide alpine è previsto un fornello alimentato a gas GPL, di potenza inferiore a 35 kW.

L'alimentazione è ottenuta con una bombola di gas GPL da 25 Kg, situata all'interno del locale guide, e utilizzata esclusivamente per l'apparecchio di cottura.

IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità alla legge n. 186 del 01/03/1968 e sarà alimentato da un impianto fotovoltaico.

L'impianto sarà certificato secondo le procedure previste dal D.M. 22/01/2008, n. 37.

MEZZI E IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

Estintori

Gli estintori previsti sono due: uno nell'area soggiorno e uno nella camera, e coprono l'intera superficie del rifugio.

Gli estintori portatili hanno capacità estinguente non inferiore a 13A - 89BC.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni.

10. ACCERTAMENTO DELLA NORMATIVA VIGENTE

Il progetto della ristrutturazione della Capanna Carrel, in seguito alle opportune verifiche effettuate, non è soggetto ad autorizzazioni per aree insistenti in ambiti inedificabili e con vincoli ambientali, e più precisamente:

- Aree boscate (art. 33 - L.R. 06.04.1998 n° 11) non necessario;
- Laghi e zone umide (art.34 -L.R. 06.04.1998 n° 11) non necessario;
- Frane (art. 35 , comma 1 - L.R. 06.04.1998 n° 11) non necessario in quanto insiste in Fascia di cautela d'uso F2;
- Inondazioni (art. 36 - L.R. 06.04.1998 n° 11) non necessario;
- Valanghe (art. 37 - L.R. 06.04.1998 n° 11) non necessario;
- Vincolo idrogeologico (R.D. 30.12.1923 n° 3267) non necessario;
- D.Lgs. 42 – 22 gennaio 2004 art. 136 (D.M: 19-09-1966) e art.142 ,lettera "d" : necessario parere dell'Assessorato Beni Culturali , Turismo, Sport e Commercio-Dipartimento Soprintendenza per i Beni e le Attività Culturali-Patrimonio Paesaggistico e Architettonico.

11. AUTORIZZAZIONI NECESSARIE AI FINI DELL'ATTUAZIONE DEL PROGETTO

Ai fini dell'immediata eseguibilità dell'opera dovranno essere ottenute le autorizzazioni e i pareri favorevoli di seguito evidenziati:

- Delibera di approvazione del progetto, ai sensi dell'art.62 della L.R. 6 aprile 1998 n.11, sostitutiva dell'atto di concessione edilizia;
- Concessione o subconcessione di derivazione di acqua pubblica ai sensi del R.D. 1775/1933 ovvero riconoscimento di derivazione di acqua pubblica ai sensi della Legge 5 gennaio 1994 n. 36;
- Approvazione ai sensi dell'art. 136 e 142 lettera "d" del D.Lgs. 42 – 22 gennaio 2004 ;
- Approvazione ai sensi dell'art. 151 del D.Lgs. del 29/10/99 n°490 (T.U. delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali a norma dell'art.1 della legge 08/10/97 n°352); detta autorizzazione riguarda inoltre, ai sensi dell'art. 146 D.Lgs. del 19/10/99 n°490:
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

legge sulle acque e impianti elettrici e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna

- le montagne per la parte eccedente 1600 metri s.l.m. per la catena alpina e 1200 s.l.m. per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone di interesse archeologico.
- Autorizzazione ai sensi della L.R. 10 giugno 1983 n°56 (misure urgenti per la tutela dei beni culturali);
- Autorizzazione ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923 n°3267 (vincolo idrogeologico);
- Giudizio di compatibilità ambientale ai sensi della L.R. 18 giugno 1999 n°14;
- Autorizzazione o concessione per le interferenze con le strade regionali di competenza dell'Assessorato al Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche ai sensi del regolamento regionale 28 maggio 1981 n°1 e/o del D.Lvo 30 aprile 1992 n°285 (Nuovo codice della strada) e relativo collegamento;
- Autorizzazione a fini idraulici ai sensi del R.D. 25 luglio 1904 n°523 (Polizia delle acque pubbliche);
- Parere dei Sovrintendente agli studi;
- Parere della Commissione di vigilanza sui pubblici spettacoli ai sensi della Circolare 15 febbraio 1951 n°16 del Ministero dell'Interno e del Decreto 19 agosto 1996 del Ministero dell'Interno;
- Parere della Commissione Tecnica (Deliberazione della Giunta Regionale n°7273 del 8 settembre 1995) per cimiteri;
- Parere del gruppo di lavoro inter-assessorile per delimitazione aree di protezione ai sensi del D.P.R. 26 maggio 1988 n°236 (per interventi che interessano opere di captazione di sorgenti o di acque sotterranee, sia nuove, sia già utilizzate o captate);
- Autorizzazione A.S.L.;
- Autorizzazione A.N.A.S.;
- Autorizzazione Autostrada;
- Autorizzazione S.N.A.M.;
- Autorizzazione PRAOIL Oleodotti Italiani (per oleodotti);
- Autorizzazione Vigili del Fuoco;
- Autorizzazione Ferrovie dello Stato;
- Autorizzazione Cooperativa Forza e Luce;
- Autorizzazione Telecom;
- Autorizzazione ITALGAS;
- Nulla osta Ministero Poste e Telecomunicazioni (Ispettorato Territoriale Piemonte e Valle d'Aosta, Ufficio Interferenze elettriche, Lungo dora Firenze n°71, 10152 Torino) ai sensi dell'art. 241 del D.P.R. 29 marzo 1973 n°156 (per gli impianti di illuminazione);
- Parere Servizio Tutela dell'Ambiente dell'Assessorato al Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche ai sensi della L.R. 30 luglio 1991 n° 30, art. 26 comma 3 lett. c) e g) (per riserve naturali);

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

- Autorizzazione Ente Parco del Gran Paradiso, ai sensi del R.D.L 3 dicembre 1922 n°1584, convertito in legge 17 aprile 1925 n°473;
- Deroga ai limiti di ampiezza dell'area di cui al punto 2.1 del D.M. 18 dicembre 1975 (per edifici scolastici).

La progettazione si articolerà nei tre livelli di definizione preliminare, definitiva ed esecutiva previsti dalla L.R. 20 giugno 1996 n°12 e successive modificazioni ed integrazioni in materia di lavori pubblici.

L'applicazione di detta legge disciplinerà inoltre l'attuazione del progetto e l'esecuzione delle opere sino alla loro ultimazione e consegna all'Ente Appaltante.

12 CONFORMITA' DEL PROGETTO (art. 62 L.R. 11/98)

Le opere progettate sono conformi alle prescrizioni urbanistiche e edilizie, nonché alle norme di sicurezza, sanitarie, ambientali e paesaggistiche.

12.1 Coerenza del progetto alle previsioni degli strumenti urbanistici comunali vigenti

Il progetto risulta conforme alle prescrizioni del P.R.C.G. vigente.

12.2 Coerenza del progetto alle previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale di settore (P.T.P.), vigenti o applicabili in regime di salvaguardia

Le opere descritte sono coerenti con quanto previsto degli strumenti di pianificazione di settore (P.T.P.).

12.3 Coerenza del progetto alle normative tecniche vigenti

12.3.1 Superamento barriere architettoniche.

Il progetto non è stato sviluppato nel rispetto delle normative vigenti in materia di eliminazione delle barriere architettoniche, in quanto il sito non può essere accessibile da utenti con ridotte o impedito capacità motorie pertanto non possono essere rispettati gli obblighi previsti dal D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503, "Regolamento recante le norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" e dalla Legge Regionale 04/09/1995 n. 42 "Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche e per favorire la vita di relazione delle persone disabili".

12.3.2 Sicurezza in cantiere.

Il piano di sicurezza e di coordinamento dei lavori e il fascicolo dell'opera saranno redatti con riferimento a:

- D.L. 19 settembre 1994 n°626 riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, modificato ed integrato dal D.L. 10 marzo 1996 n°24;
- D.L. 14 agosto 1996 n°494 concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

- cantieri temporanei e mobili, modificato ed integrato dal D.L. 19 novembre 1999 n°528;
- D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81 riguardante il testo unico della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

13 IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, NATURALI E PAESAGGISTICHE

L'opera nel suo complesso non comporterà un'evidente modifica della situazione territoriale per tanto non si evidenzia particolare impatto sulle componenti ambientali, naturali e paesaggistiche.

14 VINCOLI DI LEGGE

TIPOLOGIA	PRESENZA (SI/NO)	NOTE
Aree boscate – art. 33 l.r. 11/1998	NO	
Zone umide e laghi – art. 34 l.r. 11/1998	NO	
Frane – art. 35 l.r. 11/1998	SI	FC-2 FASCIA DI CAUTELE CON DISCIPLINA D'USO F2
Inondazioni – art. 36 l.r. 11/1998	NO	
Valanghe – art. 37 l.r. 11/1998	SI	Vb ZONA DI PROBABILE LOCALIZZAZIONE DEI FENOMENI VALANGHIVI
Autorizzazioni Soprintendenza - D.lgs. 42/2004	SI	
Vincolo idrogeologico – R.D. 3267/1923	SI	
Autorizzazione idraulica – R.D. 523/1904	NO	
Vincolo cimiteriale	NO	
Parchi Nazionali/SIC-ZPS	NO	
Viabilità – l.r. 26/2006	NO	
Archeologia preventiva	SI	ART. 25 DEL D.LGS. 18 APRILE 2016, N. 50

15 DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' (ai sensi dell'art. 62 della L.R. 06/04/1998 n° 11)

I sottoscritti Arch. Benedetto AMODEI , Arch. Cecilia DE MARCO , Ing. Serafino PALLU', Arch. Luca PALLU e Dott.ssa Anaïs PICCOT in ATP , in qualità di progettisti delle opere di cui all'oggetto

DICHIARANO ED ATTESTANO

- che le opere da realizzare sono conformi alle prescrizioni urbanistiche e edilizie vigenti, nonché alle norme di sicurezza, sanitarie, ambientali e paesaggistiche;
- che l'opera rientra nel rispetto del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81 (tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

- che l'opera non è soggetta alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi della L.R. 4 marzo 1991 n° 6 e successive modificazioni ed integrazioni;
- che le opere contenute nella progettazione definitiva ed esecutiva sono compatibili con i vincoli di carattere urbanistico, ambientale, paesaggistico, storico-artistico, igienico-sanitario;
- che il progetto definitivo ed esecutivo rispetta le prescrizioni cogenti e prevalenti stabilite dal Piano Territoriale Paesistico (P.T.P.) approvato con L.R. 10.04.1998, n° 13 e successive modificazioni ed integrazioni.

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA PER ELICOTTERI, IL RECUPERO, L'ADEGUAMENTO IGIENICO-SANITARIO E LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA "CAPANNA CARREL" RELATIVI AL PROGETTO "TREK+" (ID 617918) NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA INTERREG DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA 2014-2020 - CIG 9406980578 – CUP G25C19000220007

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione generale

INDICE

1. OBIETTIVI GENERALI DELL'INTERVENTO	pg. 1
2. ANALISI DELL'AREA DI INTERVENTO E DELLO STATO DI FATTO DELLA CAPANNA	pg. 5
3. DESCRIZIONE DEL PERCORSO PROGETTUALE E DELLA SOLUZIONE PRESCELTA	pg 12
4. PROGETTO ARCHITETTONICO	pg 16
5. VERIFICA DEGLI STANDARD MINIMI	pg.19
6. PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	pg. 20
7. PROGETTO DELL'IMPIANTO FLUIDOMECCANICO	pg. 24
8. PROGETTO DELLE STRUTTURE	pg. 25
9. RELAZIONE TECNICA SULLA PREVENZIONE INCENDI	pg. 40
10. ACCERTAMENTO DELLA NORMATIVA VIGENTE	pg. 43
11. AUTORIZZAZIONI NECESSARIE AI FINI DELL'ATTUAZIONE DEL PROGETTO	pg. 43
12. CONFORMITA' DEL PROGETTO (art. 62 L.R. 11/98)	pg. 45
13. IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, NATURALI E PAESAGGISTICHE	pg. 46
14. VINCOLI DI LEGGE	pg. 46
15. DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' (ai sensi dell'art. 62 della L.R. 06/04/1998 n° 11)	pg. 46