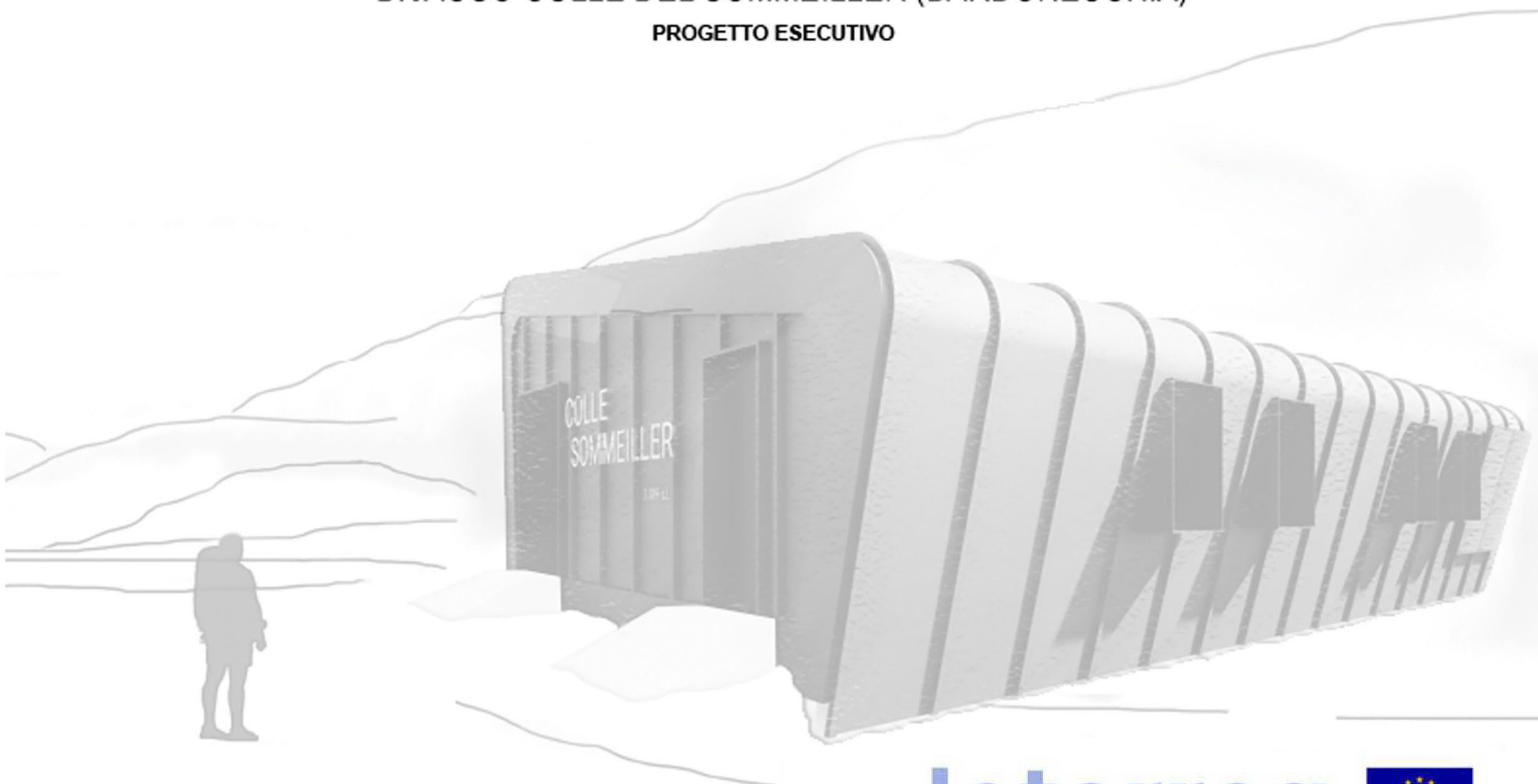


4° BANDO ALCOTRA 2014-2020 "Rilancio"
CENTRO DELLA CULTURA D'ALTA QUOTA
BIVACCO COLLE DEL SOMMEILLER (BARDONECCHIA)
 PROGETTO ESECUTIVO



**Interreg
ALCOTRA**

AMB.ENIS

Fonds européen de développement régional
 Fondo europeo di sviluppo regionale



UNION EUROPÉENNE
 UNIONE EUROPEA



CONSORZIO FORESTALE ALTA VALLE SUSA

Via Pellousiere n°6 - OULX (TO) C.A.P. 10056
 Tel 0122 - 831079 Fax 0122 - 831282
 E.MAIL bacinimontani@cfavs.it - cfavs@postecert.it
 P.iva 03070280015 - C.F. 86501390016

Geom. Riosecht - Geom. Viceconte - Geom. Belmondo
 Dott. For. Alberto Dotta



COUTAN STUDIO ARCHITETTI

Borgata Constans 15 - OULX (TO) C.A.P. 10056
 Cell. 339 - 2145928
 E.MAIL devis.guiguet@coutanstudio.eu
 devis.guiguet@architettitorinopec.it
 www.coutanstudio.eu
 P.iva 09426040011

Arch. Devis Guiguet



UNIONE MONTANA AVS

Via Monginevro 35 - OULX (TO) C.A.P. 10056
 Tel. 0122 - 831252
 E.MAIL info@umavs.it - umavs@pec.it

Geom. Mauro Borello

CODICE DOCUMENTO

area		anno incarico				n° commessa			revisione		n° elaborato		n° archivio			
0	3	2	0	2	1	0	3	0	0	0	R	6	1	7	9	9

DATA
20/04/2022

TAV.
R 06

DISCIPLINARE

Sommario

<i>CONSIDERAZIONI PRELIMINARI</i>	3
<i>NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI</i>	3
<i>CAPO 0: APPROFONDIMENTI GEOLOGICI E ANALISI CHIMICHE</i>	3
<i>CAPO 00: APPRONTAMENTO AL CANTIERE E SICUREZZA</i>	3
<i>CAPO 1: MOVIMENTI TERRA</i>	4
Art.1 Scavi	4
Art.2 Rilevati e re-interri	4
<i>CAPO 2: LE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO</i>	4
Art.3 Paratie o casseri	4
Art.4 Il calcestruzzo	4
Art.5 Gli inerti da CLS	5
Art.6 Modalità di getto e confezionamento del CLS	5
Art.7 Acciaio per CA	5
<i>CAPO 3: LE STRUTTURE IN LEGNO</i>	5
Art.8 Legnami da impiegare	5
Art.9 Modalità di realizzazione	6
Art.10 Giunti metallici	6
Art.11 Bullonature, viti e tirafondi	6
<i>CAPO 4: LE COPERTURE</i>	6
Art.12 La copertura	6
<i>CAPO 5: INVOLUCRI</i>	6
Art.13 Pareti di testa	6
Art.14 Pacchetto copertura	7
Art.15 Solaio isolato	7
<i>CAPO 6: CHIUSURE</i>	7
Art.16 Telaio serramenti	7
Art.17 Vetri	8
<i>CAPO 7: RIVESTIMENTI E FINITURE</i>	8
Art.18 Materiali per pavimentazione	8
Art.19 Rivestimenti esterni	8
<i>CAPO 8: IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO</i>	8
Art.20 Moduli fotovoltaici	8
Art.21 Impianto elettrico	9
Art.22 Quadro di campo fotovoltaico	10
Art.23 Cavi elettrici	11
Art.24 Impianto di messa a terra e protezione scariche atmosferiche	11

Art.25	Le carpenterie di supporto _____	12
Art.26	Monitoraggio _____	12
Art.27	Elementi prestazionali e contrattuali _____	12
<i>CAPO 9: SERVIZIO IGIENICO</i> _____		12
Art.28	WC e accumulo _____	12
<i>CAPO 10: PROVE E COLLAUDI</i> _____		12
Art.29	Tenuta all'aria (Blower Test) _____	13
Art.30	Verifica con termocamera _____	13
Art.31	Certificati dei materiali _____	13
Art.32	Certificati dell'impianto termico, elettrico, idraulico _____	13
Art.33	Certificati dei materiali per uso strutturale _____	13
Art.34	Collaudo strutturale _____	13

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Il presente Disciplinare delle opere è redatto in conformità al “Codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture” DPR 207 5/10/2010.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

a) Generalità

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato tecnico e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

b) Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori

L'Impresa ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine stabilito dal programma di avanzamento lavori e nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

Tuttavia, l'Amministrazione ha diritto di prescrivere l'esecuzione ed il compimento di determinati lavori entro un ragionevole termine, anche in difformità rispetto alle indicazioni del citato programma, specialmente in relazione ad esigenze di ordine od interesse pubblico, senza che l'Impresa possa rifiutarsi ed avanzare pretese di particolari compensi.

L'Impresa dovrà provvedere, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere pulite le aree di lavoro, di manovra, di passaggio, o di deposito temporaneo; è altresì obbligata, al termine dei lavori, a riportarle nelle condizioni che le caratterizzavano prima dell'inizio dei lavori. Tali oneri sono inglobati nei prezzi di elenco.

c) Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa

Qualora l'Impresa, di propria iniziativa, anche senza opposizione del Direttore dei Lavori, eseguisse lavori od impiegasse materiali di dimensioni eccedenti, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quelli previsti od autorizzati, e sempre che l'Amministrazione accetti le opere così come eseguite, l'Impresa non avrà diritto ad alcun aumento dei prezzi e comunque ad alcun compenso, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Amministrazione stessa, ed i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno delle dimensioni e qualità previste.

d) Preparazione dell'area di cantiere e dei lavori

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a sgombrare la zona, dove essi dovranno svolgersi, dalla vegetazione boschiva ed arbustiva eventualmente esistente e procedere alla demolizione parziale o totale di quelle costruzioni e manufatti che verranno indicati dalla Direzione Lavori. Sono compresi nei prezzi di elenco gli oneri per la formazione del cantiere e per l'esecuzione di tutte le opere a tal fine occorrenti, compresi gli interventi necessari per l'accesso al cantiere, per la sua recinzione e protezione e quelli necessari per mantenere la continuità delle comunicazioni, degli scolli, delle canalizzazioni e delle linee telefoniche, elettriche e del gas esistenti.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri per il reperimento e per le indennità relativi alle aree di stoccaggio e deposito temporaneo e/o definitivo delle attrezzature di cantiere, dei materiali e delle apparecchiature di fornitura e dei materiali di risulta.

CAPO 0: APPROFONDIMENTI GEOLOGICI E ANALISI CHIMICHE

Per gli approfondimenti geologici, per i quali si rimanda all'apposita relazione, ci si limiterà ad inserire gli ulteriori passaggi da eseguirsi per una corretta stima dei parametri sismici di riferimento e i sistemi per monitoraggio e la stima della profondità della falda.

Saranno effettuate inoltre indagini chimiche di laboratorio dei terreni, atte ad accertare eventuali fonti di contaminazione.

CAPO 00: APPRONTAMENTO AL CANTIERE E SICUREZZA

Per l'approntamento e la sicurezza al cantiere si rimanda all'apposita relazione.

CAPO 1: MOVIMENTI TERRA

Art.1 Scavi

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

I materiali di scavo potranno essere reimpiegati in loco per il re-interro o lo splateamento delle superfici esistenti.

Qualora dovessero risultare presenti sostanze contaminanti si dovranno seguire le appropriate procedure per il corretto stoccaggio dei materiali.

Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità di cm 60 per la fondazione. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali o con lievi pendenze (1-2%) tali da facilitare l'evacuazione delle acque come verrà indicato dalla DL.

Art.2 Rilevati e re-interri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire eventuali vuoti intorno alla fondazione, si reimpiegheranno in generale i materiali ottenuti dagli sbancamenti in loco.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederà prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

CAPO 2: LE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Art.3 Paratie o casseri

Le paratie o casseri in legname occorrenti per la realizzazione delle fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte.

I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Art.4 Il calcestruzzo

Tutte le opere in cemento armato, che nel progetto sono rappresentate da n°2 fondazioni a trave rovescia, saranno eseguite in base agli schemi esecutivi redatti dal professionista incaricato come prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (DM 17/01/2018).

Il calcestruzzo gettato in opera o preconfezionato sarà sottoposto a controllo di accettazione di tipo A (Getti omogenei inferiori a 100mc) dunque saranno eseguiti non meno di n°3 prelievi di cls (n°6 cubi) e comunque almeno n°1 prelievo per ogni giorno di getto.

I cubi di 15x15x15cm prelevati saranno lasciati maturare per almeno 28gg e saranno sottoposti a prova di compressione, da laboratori autorizzati i quali rilasceranno i relativi certificati unitamente ai verbali di prelievo redatti dalla DL.

A lavori compiuti il collaudatore potrà eseguire indagini sclerometriche sui manufatti al fine di valutare la qualità e l'omogeneità di esecuzione.

Il calcestruzzo da impiegarsi per le fondazioni sarà di consistenza fluida S4/S3 a prestazione garantita di classe C25/30 con resistenza caratteristica cubica a compressione $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$ in accordo alla UNI EN 206-1

Per Classi di esposizione ambientale XC2-XA1 (terreni non aggressivi) (UNI 11104).

La DL potrà avvalersi all'esecuzione delle seguenti prove:

prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;

prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;

prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;

prova del contenuto di acqua;

prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;

prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;

Art.5 Gli inerti da CLS

Il requisito dimensionale nell'impiego delle ghiaie per calcestruzzo, commisurato alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, è costituito dal "Diametro massimo" (Dmax), che rappresenta la dimensione dello staccio con il quale è determinata la dimensione nominale più elevata di aggregato nella miscela, secondo la UNI EN 12620. Secondo quanto stabilito dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.1.2018) e dalla relativa Circolare esplicativa, il diametro massimo dell'aggregato all'interno del conglomerato deve essere tale che:

$D_{max} \leq 3/4 C$
 $D_{max} < i_{min} - 5 \text{ mm}$
 $D_{max} \leq 1/4 S_{min}$ dove:
C = copriferro
 i_{min} = interferro minimo
Smin = sezione minima

In riferimento a ciò si consideri l'impiego di aggregati il cui Dmax non superi i 20,6mm

Art.6 Modalità di getto e confezionamento del CLS

Il calcestruzzo gettato in opera sarà prodotto in loco mediante impiego di sacchi premiscelati e sarà introdotto all'interno dei casseri armati e opportunamente vibrato. Il rapporto acqua/cemento non dovrà superare il 42%.

Art.7 Acciaio per CA

L'acciaio impiegato nelle strutture in CA dovrà essere in tondi ad aderenza migliorata di tipo B 450 C (acciaio laminato a caldo piegabile): caratterizzato da una tensione di rottura non inferiore a 540N/mm², da una tensione di snervamento non inferiore a 450 N/mm² e da un allungamento totale a carico massimo (Agt) non inferiore al 7%; come da classificazione DM 14 settembre 2005.

La disposizione, la sezione, il n° e la piegatura dei ferri, dovrà rispettare gli schemi esecutivi indicati dalla DL.

Gli acciai, prelevati a campione, saranno soggetti a prove di snervamento su non meno di n°3 tronconi per ogni diametro impiegato. Le prove di snervamento, a piegatura e trazione, saranno eseguiti in laboratori autorizzati. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

CAPO 3: LE STRUTTURE IN LEGNO

Art.8 Legnami da impiegare

Legno Massello

I legnami da impiegare in opera, di abete o larice, dovranno essere squadrati ed a spigolo smussato e tutte le facce dovranno essere senza scarniture;

I correnti in massello per uso strutturale dovranno essere classificati e certificati con resistenza a flessione conforme come da classificazione CNR DT 206/2007 – EN UNI 11035.

Per il larice:

S1 - 42 N/mm²

S2 - 32 N/mm²

S3 - 26 N/mm²

Per l'abete:

S1 29 N/mm²

S2 23 N/mm²

S3 17 N/mm²

Il legname massello ad uso strutturale e di rivestimento dovrà provenire da lotti e forniture locali (valorizzando il più possibile la filiera corta).

Legno Lamellare

Il legno lamellare da impiegare in opera dovrà essere certificato di tipo GLS24 con resistenza caratteristica a flessione pari a 24 N/mm² come da classificazione UNI EN 1194.

Art.9 Modalità di realizzazione

Il legname giungerà in loco pretagliato come da elaborati esecutivi e montato sul posto come da schemi e indicazioni della DL in conformità all'Eurocodice 5.

Gli elementi in legno saranno collegati tra loro mediante appositi giunti, bulloni, viti e tirafondi.

Art.10 Giunti metallici

L'acciaio impiegato nelle giunzioni legno/legno e legno/CA dovrà essere laminato a caldo di tipo:

S275: caratterizzato da una tensione di rottura non inferiore a 430 N/mm²; da una tensione di snervamento non inferiore a 275 N/mm²

S355: caratterizzato da una tensione di rottura non inferiore a 430 N/mm²; da una tensione di snervamento non inferiore a 510 N/mm² come da classificazione DM 14 settembre 2005 UNI EN 10025 - 2

Art.11 Bullonature, viti e tirafondi

Le bullonature impiegate nel serraggio degli elementi strutturali dovranno essere conformi normativa diametri nominali: M10 M12 M14 M16 M18 M20 M20 e classe di resistenza (tensione a rottura in Mpa): 4.6 (400Mpa) 5.6 (500Mpa) 6.8 (600Mpa) 8.8 (800Mpa) come da classificazione DM 17/01/2018.

CAPO 4: LE COPERTURE

Art.12 La copertura

La copertura sarà in lamiera grecata in Acciaio zincato del n.24 conforme alla Norma UNI EN 10147 di colore rosso RAL3013 opaco.

La lamiera sarà posata su correnti di abete aventi sezione cm 6x8, fissate con apposite staffe, viti o bulloni.

Trattandosi di copertura mono falda non saranno presenti colmi, compluvi o displuvi, ma saranno presenti faldalerie opportunamente risvoltate a protezione e rivestimento dei tavolati e delle teste delle travi.

CAPO 5: INVOLUCRI

Art.13 Pareti di testa

La parete dovrà essere così costituita (da interno verso esterno):

- avvitare la prima pannellatura in OSB (sp.2,5cm) ai piantoni della struttura
- applicare freno al vapore e nastrarlo opportunamente
- applicare la prima listellatura di 7x7cm con un interspazio di 60cm unitamente al primo strato di isolamento da 7cm in pannelli rigidi di lana di roccia della densità di 70 kg/m³ e lambda inferiore a 0,035 W/mK. Per l'isolamento termo-acustico di pareti e solai e trattata con resine termoindurenti, euroclasse A1
- applicare la seconda listellatura 7x7cm con un interspazio di 60cm unitamente al secondo strato di isolamento da 7cm
- avvitare il secondo tavolato in larice (sp.2,5cm) alla seconda listellatura prevedendo in corrispondenza dei buchi opportune guarnizioni che non compromettano la tenuta all'aria del telo antivento
- applicare il telo antivento e nastrarlo opportunamente
- avvitare una listellatura di correnti di 6x8cm al tavolato prevedendo in corrispondenza dei buchi opportune guarnizioni che non compromettano la tenuta all'aria del telo antivento sottostante
- avvitare la lamiera zincata disponendo le coste lungo la pendenza massima

NB: a parità di prestazioni termiche, sarà ammesso l'uso di altro materiale coibente (eps, xps, ecc...). Con conseguente razionalizzazione della listellatura di supporto alla posa dello stesso.

Art.14 Pacchetto copertura

La copertura del bivacco e del fabbricato dovrà essere così costituita (da interno verso esterno):

- avvitare la prima pannellatura in OSB (sp. 2,5cm) alla struttura
- applicare freno al vapore e nastrarlo opportunamente
- applicare la prima listellatura di 14x14cm con un interspazio di 60cm unitamente al primo strato di isolamento da 14cm in pannelli rigidi di roccia della densità di 60 kg/m³ e lamda pari a 0,035 W/mK per l'isolamento termo-acustico di pareti e solai e trattata con resine termoindurenti, euroclasse A1
- applicare la seconda listellatura 10x10cm con un interspazio di 60cm unitamente al secondo strato di isolamento da 10cm
- avvitare il secondo tavolato in larice (sp. 2,5cm) alla seconda listellatura
- applicare il telo antivento e nastrarlo opportunamente al tavolato
- avvitare una listellatura di correnti di 6x8cm al tavolato prevedendo in corrispondenza dei buchi opportune guarnizioni che non compromettano la tenuta all'aria del telo antivento sottostante
- avvitare la lamiera zincata disponendo le coste lungo la pendenza massima

NB: a parità di prestazioni termiche, sarà ammesso l'uso di altro materiale coibente (eps, xps, ecc...). Con conseguente razionalizzazione della listellatura di supporto alla posa dello stesso.

Art.15 Solaio isolato

Il solaio dovrà essere così costituito (da esterno verso interno):

- avvitare il primo tavolato in larice (sp. 2,5cm) alla struttura
- applicare il telo antivento e nastrarlo opportunamente al tavolato
- applicare la prima listellatura di 14x14cm con un interspazio di 60cm unitamente al primo strato di isolamento da 14cm in pannelli rigidi di roccia della densità di 60 kg/m³ e lambda pari a 0,035 W/mK per l'isolamento termo-acustico di pareti e solai e trattata con resine termoindurenti, euroclasse A1 prevedendo in corrispondenza dei buchi opportune guarnizioni che non compromettano la tenuta all'aria del telo antivento sottostante
- applicare la seconda listellatura 10x10cm con un interspazio di 60cm unitamente al secondo strato di isolamento da 10cm
- applicare freno al vapore e nastrarlo opportunamente
- avvitare la pannellatura in OSB (sp. 2,5cm) alla seconda listellatura

NB: a parità di prestazioni termiche, sarà ammesso l'uso di altro materiale coibente (eps, xps, ecc...). Con conseguente razionalizzazione della listellatura di supporto alla posa dello stesso.

CAPO 6: CHIUSURE

Art.16 Telaio serramenti

I serramenti da realizzarsi avranno pari caratteristiche in termini di qualità e prestazione complessiva.

Sarà posizionato un sistema a "falso telaio" in legno per il corretto fissaggio dei teli antivento ed il risvolto dei sistemi di isolamento.

Successivamente saranno applicati i telai per serramenti in legno: ovvero un sistema completo per finestre e portefinestre, costruito con profili in legno con un grado di umidità del 10/12%, comprensivo di profili fermavetro,

gocciolatoio, ferramenta, serratura e maniglia;

Trasmittanza telaio $U_f = 1,6W/mqK$ - $U_f = 1,4W/mqK$
(UNI EN ISO 10077-2)

Art.17 Vetri

I vetri impiegati nei serramenti saranno vetrocamera basso emissivi formati da due lastre di vetro stratificate, con interposta intercapedine di argon complete di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti

3+3/15/3+3 magnetronico (B.E. 1 lastra) + argon;
 $U_g = 1,4 W/m^2K$ e $R_w = c.a 36dB$

I vetri impiegati saranno di sicurezza di tipo stratificato 2B2 (sicurezza semplice) che in caso di rottura non rilasci frammenti di vetro pericolosi riducendo il rischio di ferite da taglio o penetrazione.
conformemente a quanto prescritto dalla UNI EN 12600

CAPO 7: RIVESTIMENTI E FINITURE

Art.18 Materiali per pavimentazione

Pavimenti in legno

Le pavimentazioni in legno di larice saranno in tavole piallate e maschiate delle dimensioni in larghezza di 20cm e lunghezza cm 400, con spessore di cm 2,5 avvitate alla listellatura posta su interassi di 120cm della prima caldana.

I prodotti di cui sopra devono essere in legno di larice privo di difetti visibili sulle facce in vista, pertanto, non dovranno essere qualitativamente inferiori alla seconda qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 5 se del colore della specie (< di mm 2 se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la 1a qualità; piccole fenditure; alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà oltre al nome del fornitore e contenuto le caratteristiche di cui sopra.

In alternativa si valuterà con la DL l'uso di pannellatura in OSB con opportuna finitura protettiva.

Art.19 Rivestimenti esterni

Tutto il rivestimento esterno sarà realizzato in lamiera grecata in Acciaio zincato del n.24 conforme alla Norma UNI EN 10147 di colore rosso RAL3013 opaco.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

CAPO 8: IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà progettato, realizzato e collaudato secondo le prescrizioni del D.M. 19 febbraio 2007 e dal Decreto 6 agosto 2010.

Art.20 Moduli fotovoltaici

In silicio policristallino devono essere provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 61215.

Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

Il modulo inoltre dovrà essere rispondente alla norma certificato di conformità alle norme CEI-EN 61646 e EN 61730, ed avere una garanzia su difetti di fabbrica non inferiore di 10 anni.

- Elementi di collegamento e fissaggio: Le parti di collegamento e fissaggio dei moduli dovranno essere rigorosamente di acciaio inox.
- Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 25 anni.

La potenza del singolo modulo fotovoltaico sarà pari ad un valore non inferiore a 250 Wp.

11.2 Inverter:

Gli inverter dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto fotovoltaico in configurazione ad isola e dovranno avere almeno 20 anni di garanzia e rendimento non inferiore al 94%.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:
conformi a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;

ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra

sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc;

scaricatori di sovratensione lato c.a.;

rispondenza alle norme generali su EMC:

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);

- conformità marchio CE;
- grado di protezione IP65, se installato all'esterno, o IP45;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232);

Art.21 Impianto elettrico

L'impianto dovrà essere, per quanto riguarda l'impianto in corrente continua, del tipo isolato classe II, mentre quello in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente. Il grado di protezione minimo di quadri e apparecchiature elettriche e IP54 se posti all'esterno, IP21 se collocati all'interno di edifici.

Normativa di riferimento:

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla regola dell'arte: il rispetto delle norme CEI nell'esecuzione degli stessi ne è garanzia ai termini di legge. In particolare, le normative da rispettare per la progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici sono (vanno selezionati i riferimenti a seconda se la connessione in rete sarà in BT o in MT):

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri

di distribuzione (ASD);

- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1:
Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, ed in particolare:
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n.46/1990;

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica. In particolare, si considera il seguente:

“GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE”

Dicembre 2009 Ed. 1.1 - 227/244”.

Un quadro di campo fotovoltaico, un quadro di protezione inverter lato ca, ed infine un quadro corrente alternata. L'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione deve avvenire presso il quadro elettrico esistente e comunque a valle del contatore ENEL di consegna. Il fissaggio dei quadri sarà effettuato mediante opportuno staffaggio alla muratura esistente.

Il fornitore dei quadri dovrà attenersi a quanto sopra specificato e dovrà corredare il quadro elettrico di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in maniera da essere visibili, con riportate le informazioni di cui al punto 5.1 delle norme CEI 17/13-1.

Assieme al quadro il fornitore dovrà allegare:

- Schemi elettrici del quadro con tutte le caratteristiche delle apparecchiature;
- Dichiarazione di conformità della costruzione ed assemblaggio delle apparecchiature alle prescrizioni delle relative norme CEI con particolare riferimento alle norme CEI EN 60204-1 (CEI 44-5), CEI EN 60439-1 (CEI 17/13-1), CEI 64-8.

Art.22 Quadro di campo fotovoltaico

Il quadro deve consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti e cortocircuiti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

Specifiche tecniche del quadro:

- possibile sistema IT - caratteristiche della tensione continua di alimentazione, tensione di stringa minore di 1000V.
- corrente nominale dei dispositivi di apertura, in categoria d'impiego minima DC21B, pari a 1,5 volte la somma delle correnti nominali di ciascuna apparecchiatura collegata - tenuta al cortocircuito del quadro superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco del quadro - all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IPXXB (EN60529, CEI 70-1).

Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.

- dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assieme che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

- Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore “n” ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).

- Tutti i dispositivi di protezione dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

11.5 Quadro corrente alternata

Il quadro seziona l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione ed utenze e protegge i dispositivi lato ca dalle sovratensioni impulsive.

Specifiche tecniche del quadro – possibile sistema TT - caratteristiche della tensione di alimentazione, sottolineando che questa sarà in corrente alternata con frequenza 50Hz, a tensione 380 V trifase con neutro.

- tenuta al cortocircuito superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk}) del quadro - all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.

- Dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

- Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).

Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Art.23 Cavi elettrici

Il cablaggio dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico deve avvenire con cavi di provata qualità, ed opportunamente scelti e dimensionati in base all'utilizzo specifico.

Il cavo e a conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in mescola elastomerica, ad alto modulo di qualità G7, guaina in PVC speciale di qualità RZ Caratteristiche:

- Cavo adatto per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali dell'industria/artigianato e nell'edilizia residenziale, adatto per posa fissa all'interno e all'esterno, per installazione su murature e strutture metalliche, passerelle, tubazioni e canalette. Può essere direttamente interrato

– Conforme ai requisiti essenziali delle direttive BT73/23 e 93/68 CE.

Art.24 Impianto di messa a terra e protezione scariche atmosferiche

La messa a terra dell'impianto deve essere valutata a seconda del tipo di sistema (TT, TN, etc). Inoltre, l'efficienza dell'impianto di terra deve essere garantita nel tempo, e le correnti di guasto devono essere sopportate senza danno. Per le normative:

a) Legge 5 marzo 1990, n° 46:

"Norme per la sicurezza degli impianti".

b) Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua".

c) Norma CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".

d) Norma CEI 64-14: "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori".

e) Norma CEI 81-10: "Protezione di strutture contro i fulmini".

Tubi e canale. Tutti i cavi elettrici di energia, di messa a terra, di segnale, ed altri cablaggi, ad esclusione del cavo in rame nudo di messa a terra e dei cavi di stringa idoneamente fissati alla struttura di sostegno dei moduli, dovranno esser posati in opportune guaine, tubi e canale di materiale plastico, fissati opportunamente alla copertura e alla muratura dell'edificio mediante opportuni accorgimenti, e dotati di tutti gli accessori e pezzi speciali per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Le caratteristiche principali delle canalizzazioni dell'impianto elettrico sono di seguito riassunte:

Canalina in PVC:

PVC rigido, marchiata, autoestingente, resistente agli acidi, olii, grassi, indeformabile per temperature comprese tra -20 e +60 °C, reazione al fuoco classe 1, conforme alle prescrizioni CEI 23-32 '97 e relative varianti; tipo porta cavi e porta apparecchi, per posa a parete e/o sospesa, compreso coperchio, angoli, giunti, con idoneo sistema di aggancio, scatole di derivazione, IP40 minimo, coperchio apribile solo con attrezzo o possibilità di rinforzo con apposite traversine di contenimento cavi fino all'altezza di m.2.25; dimensioni standard od equivalenti DIN; bianca o grigia RAL 7035;

Tubo in PVC rigido: tubo protettivo, isolante a base di PVC, IP40 minimo, con collante, conforme alle prescrizioni CEI23-54 '96 e relative varianti; marchiata, medio, rigido, liscio, autoestingente, dimensioni standard o equivalenti DIN (preferibilmente 60X40mm), bianco o grigio RAL 7035.

Art.25 Le carpenterie di supporto

Dovranno consentire la messa in opera dei moduli su guide in alluminio o acciaio inox. Dovranno essere depositate presso la stazione appaltante le relazioni di calcolo, a firma di professionista abilitato, di tutti i componenti formanti il reticolo statico, inclusi i nodi, sostenente i moduli fotovoltaici.

Art.26 Monitoraggio

L'impianto dovrà essere dotato di sistema di monitoraggio sia in remoto, via Web, che tramite dedicato schermo indicatore di produzione. Il sistema per il monitoraggio dell'impianto fotovoltaico globale indicherà la potenza istantaneamente prodotta, la produzione energetica giornaliera e la produzione energetica totale degli impianti, a partire dalla loro attivazione.

Il display, che indicherà in tempo reale tali dati, deve possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Struttura: profilo esterno in alluminio verniciato a polvere.
 - Dimensioni indicative: (L x H x P): 640 x 520 x 55 mm
 - Peso circa 7 kg
 - Alimentazione: 230 V, 50 Hz
 - Consumo medio: circa 1,5 Watt
 - Display: LCD a 7 segmenti, retroriflettente, altezza carattere circa 40 mm
 - Montaggio a parete: Il display deve essere posto in area ben visibile e in luogo protetto dalle intemperie.
- Il sistema dovrà comprendere inoltre la seguente componentistica o equivalente:
- schede di interfaccia dati RS485, da installare internamente in ogni inverter.
 - centrale di comunicazione.
 - adattatore Ethernet – RS232 e relativo alimentatore - cavo di segnale RS 485 e cablaggi relativi.
 - cavo di segnale Ethernet incrociato (cross cable) di cat. 6 minimo, e cablaggi relativi.
 - cavo di segnale RS 232 e cablaggi relativi.

Art.27 Elementi prestazionali e contrattuali

La realizzazione comprende anche tutti gli oneri a carico dell'Appaltatore per:

- la progettazione esecutiva ed il coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione;
- i professionisti indicati per lo svolgimento di tale attività dovranno essere in possesso dei requisiti di Legge;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto per 20 anni;
- la fornitura del manuale d'uso e dei documenti di manutenzione,
- la fornitura dei disegni e relazioni "as built"
- la fornitura dei manuali, dei disegni e dei documenti di manutenzione inerenti tutte le componenti dell'impianto solare;
- l'assicurazione contro danni diretti ed indiretti per 20 anni a far data dal collaudo tecnico funzionale dell'impianto
- la polizza assicurativa per responsabilità civile verso terzi che tenga indenne l'Amministrazione da ogni responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori con un massimale che deve essere almeno pari a euro 3.000.000,00. La copertura assicurativa deve essere conforme agli schemi tipo approvati con il D.M. 12 marzo 2004 n. 123, fermo restando che le medesime coperture devono sempre essere adeguate alle prescrizioni dettate dal D.Lgs. n.163/2006 e s.m.

CAPO 9: SERVIZIO IGIENICO

Art.28 WC e accumulo

Sarà predisposto l'inserimento di un bagno chimico con apposito serbatoio stagno di accumulo. Sarà cura del futuro gestore l'installazione dell'apposito servizio igienico chimico.

CAPO 10: PROVE E COLLAUDI

Ad ultimazione delle opere, in conformità a quanto previsto dall'art. 237 - D.P.R. 207/2010) per la redazione del CRE (certificato di regolare esecuzione) la DL oltre a richiedere i certificati impiegati, potrà avvalersi di alcune prove atte ad accertare la qualità prestazionale delle opere eseguite.

Art.29 Tenuta all'aria (Blower Test)

Il Blower-Door-Test permette di misurare l'ermeticità di un edificio dopo aver imposto una determinata differenza di pressione tra interno ed esterno.

Il metodo permette di scoprire "le perdite d'aria" dell'involucro edilizio e di valutare il flusso di ricambio dell'aria. La prova sarà da considerarsi soddisfatta se si rimarrà al di sotto dei 1,5 volumi d'aria l'ora.

Art.30 Verifica con termocamera

La termocamera consentirà di valutare la corretta esecuzione del sistema involucro e dei passaggi serramenti/involucro.

Art.31 Certificati dei materiali

Per la redazione del CRE dovranno essere sottoposti alla DL tutti i certificati dei materiali impiegati

Art.32 Certificati dell'impianto termico, elettrico, idraulico

Per la redazione del CRE dovranno essere sottoposti alla DL tutti i certificati dell'impianto termico elettrico e idraulico

Art.33 Certificati dei materiali per uso strutturale

Si richiama l'obbligo normativo di provvedere alla consegna dei certificati dei materiali impiegati per uso strutturale e dei relativi DDT (documenti di trasporto) attestanti le provenienze. In riferimento alle NTC 2018 si ricordano:

i certificati delle prove a compressione sui cubi in cls

i certificati e le prove a trazione e piegatura per le barre in acciaio

i certificati e le conformità degli acciai e delle saldature per i giunti metallici realizzati in officina

i certificati del legname per uso strutturale e le prove di rottura a flessione eseguiti su di essi

i certificati delle bullonature, tirafondi e viti impiegate

Art.34 Collaudo strutturale

In conformità alle NTC 2018, il collaudatore, nominato come figura esterna alla progettazione dal RUP, potrà eseguire alcune prove sulle strutture atte a valutare la bontà dei materiali impiegati e la corretta esecuzione delle opere tra cui:

prove sclerometriche a compressione sui manufatti in cls

prove di carico dei solai in legno atte a misurare le deformazioni massime e il comportamento elastico delle strutture