



CAPITOLATO TECNICO

GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA AI SENSI DEGLI ARTT. 71 E 108 D.LGS. 36/2023 PER L’AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI “UNA CAMERA CLIMATICA WALK-IN E DI UN IMPIANTO SOLARE ARTIFICIALE DIMMERABILE”

CIG: A00153E865 - CUI: F00518460019202300003

CUP: E13C22001890001 - E13B22000020001 - E17G22001490006 - E59C21000330006

Il Responsabile Unico del Progetto

**- Ing. Alessandro Mario Serra –
(F.TO Alessandro Mario Serra)**



Sommario

A - Finalità	3
B - Lotto unico	5
C - Valore dell'affidamento	6
D - Luogo di esecuzione.....	6
E - Subappalto.....	6
TITOLO I – DELLE DISPOSIZIONI GENERALI	7
Capo I – Elementi essenziali	7
Art. 1 – Definizioni generali.....	7
Art. 2 - Oggetto	8
Art. 3 – Corrispettivo	8
Art. 4 – Importo posto a base di gara	8
Art. 5 - Termine di consegna e installazione	8
Art. 6 - Sopralluogo	9
Art. 7 – Garanzia definitiva per la stipula del contratto.....	9
Art. 8 - Obblighi assicurativi a carico dell'Aggiudicatario	9
Art. 9 – Penali.....	10
Art. 10 – Inadempimenti contrattuali e risoluzione del contratto	10
Art. 11 – Prezzi e modalità di fatturazione	10
Art. 12 – Anticipazione del prezzo	10
Art. 13 – Obblighi e oneri a carico dell'Affidatario	10
Art. 14 - Responsabile Unico del Progetto e Direttore dell'esecuzione del contratto.....	11
Titolo II – Della fornitura e delle prestazioni accessorie.....	12
CAPO I - Specifiche tecniche minime della fornitura	12
Art. 15 - Caratteristiche tecniche minime e funzionali.....	12
Art. 16 - Ulteriori elementi oggetto di fornitura.....	28
Art. 17 - Taratura	28
Art. 18 - Verifica di conformità.....	29
Art. 19 – Servizi compresi nella fornitura: Garanzia e Assistenza	30
Art. 20 – Servizi compresi nella fornitura: Manutenzione ordinaria programmata.....	31
Art. 21 Training	31
Art. 22 - Requisiti di sicurezza. Certificazione di qualità	32
Art. 23 - Requisiti di idoneità. "Do Not Significant Harm" (DNSH)	33
Titolo III – Criterio di aggiudicazione	34
Art. 24 - Criteri di valutazione	34
Art. 25 - Metodo di attribuzione del coefficiente per il calcolo del punteggio dell'offerta tecnica	37
Art. 26 - Metodo di attribuzione del coefficiente per il calcolo del punteggio dell'offerta economica	38
Art. 27 - Metodo di formazione della graduatoria	39



PREMESSA

A - Finalità

La presente procedura aperta sopra soglia comunitaria ha ad oggetto l'affidamento della fornitura di una camera climatica walk-in e di un impianto solare artificiale dimmerabile (nel seguito "Sistema"). La fornitura è finalizzata alla caratterizzazione termofisica di componenti di involucro edilizio opaco e trasparente, di elementi di involucro attivo, di pannelli solari/fotovoltaici e di sistemi impiantistici, nonché a valutazioni di comfort ambientale.

La fornitura in oggetto è in parte finanziata con le risorse previste dal PNRR sottoelencate.

NEST Spoke 8 – Responsabile scientifico prof. Marco Perino

Con particolare riferimento all'affidamento di cui alla presente richiesta d'offerta, si precisa che:

- con Decreto Direttoriale del Mur n. 1561 del 11 ottobre 2022 è stata ammessa a finanziamento la proposta progettuale "NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition", tematica 2: "Future energy scenarios", presentata in risposta all'Avviso pubblico del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) per la presentazione di proposte di intervento per la creazione di "Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base" da finanziare nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" – Investimento 1.3, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU, rif. n. 341 del 15.03.2022;
- la proposta progettuale, di durata pari a 36 mesi, è stata presentata dal Politecnico di Bari (POLIBA), congiuntamente al Politecnico di Torino (POLITO), all'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", all'Università degli Studi di Napoli "Federico II", all'Università degli Studi di Pisa, all'Università degli Studi di Palermo, al Politecnico di Milano, all'Università degli Studi di Padova, all'Università degli Studi di Genova, all'Università degli Studi di Cagliari, ad Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, al Consiglio Nazionale delle Ricerche – CNR, alla Fondazione Bruno Kessler, all'Istituto Italiano di Tecnologia, a ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, a EURAC Research, a IDEA75 S.r.l., ad ARCO FC S.r.l., ad Engineering Ingegneria informatica S.p.a., all'Istituto di ricerca Ingenia S.r.l. – Impresa sociale, ad Intesa Sanpaolo, a SNAM S.p.a., a Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., ad Exprivia S.p.a. e ad IREN S.p.a., quali soggetti co-proponenti;
- l'obiettivo del progetto "Nest" è quello di collegare laboratori, gruppi di ricerca universitari ed enti di ricerca nazionali per sviluppare tecnologie sostenibili, rispettose dell'ambiente e della società, che espandano la produzione di energia rinnovabile, aumentino la resilienza del settore energetico e rafforzino la ricerca di nuovi materiali e delle relative tecnologie di produzione per sostenere la transizione energetica verso



un'economia energetica verde, indipendente e sostenibile in Italia e nell'Unione Europea;

- l'obiettivo dello Spoke 8 "Final use optimization, sustainability & resilience in energy supply chain" è focalizzato sull'ottimizzazione dell'energia nell'uso finale, garantendo sostenibilità e gestione resiliente dell'energia, dei consumi energetici, della generazione di energia e relativa distribuzione e utilizzo.

In particolare, l'acquisizione del servizio/bene di cui al presente affidamento è finalizzata a dare attuazione alle attività di ricerca che si dovranno sviluppare in seno allo Spoke 8 – WP 8.3 "Low (Zero) carbon technologies for the reduction of energy demand, electrification, and efficiency of final uses".

Più precisamente si tratta delle attività di ricerca connesse al:

- Task 8.3.1 "New material and technologies for the reduction of carbon emissions in buildings and industrial application" ed al deliverable "New Technologies for the reduction of carbon emission in buildings" per il quale l'attività POLITO verterà su "Analysis and concept development of innovative Personalised Environmental Comfort Systems (PECS). These systems aim at controlling only the near field of the indoor environment around the person."
- Task 8.3.5 "Development of tools and technologies for diagnosis and optimization of Indoor Environmental Quality (IEQ) (passive and active systems) and Electro Magnetic Compatibility" deliverable "New technologies and tools for diagnosis and optimization of Indoor Environmental Quality (IEQ) New technologies and tools for diagnosis and optimization for the reduction of EMC" per il quale l'attività POLITO verterà su "An experimental activity to test develop and investigate tools and methods for the analysis and optimization of the Indoor Environmental Quality (IEQ) will be developed. A special focus will be given to PECS systems (see also 8.3.1) and to find out suitable and dedicated procedures to assess the comfort conditions (especially for heating and cooling) of these peculiar devices."

NODES Spoke 4 – Responsabile Scientifico progetto Francesco Laio

Con particolare riferimento all'affidamento di cui alla presente richiesta d'offerta, si precisa che:

- con Decreto Direttoriale del Mur n. 1054 del 23.06.2022 è stata ammessa a finanziamento la proposta progettuale "NODES - Nord-Ovest Digitale E Sostenibile." presentata in risposta all'"Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per la creazione e il rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" – Ecosistemi dell'Innovazione – nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa – Investimento 1.5, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU", rif. n. 3277 del 30.12.2021
- la proposta progettuale, di durata pari a 36 mesi, è stata presentata dal Politecnico di Torino (POLITO), congiuntamente a: UNITO, UNIPO, UNIVDA, UNISG, UNINSUBRIA, UNIPV, UCSC, Torino Wireless, Envipark, BioPMed, Proplast, MIAC, Citta Studi di Biella, LINKS,



ISTITUTO AUXOLOGICO ITALIANO, AOU Novara, Montagna Sicura, ERSAF, CIM4.0, I3P, 2i3T, COMONEXT, OGR-TECH

- l'obiettivo del progetto "NODES" è quello di stimolare la competitività delle industrie e degli istituti di ricerca, posizionando il territorio (Piemonte, Valle d'Aosta e province confinanti della Lombardia) a livello nazionale e internazionale come un "sistema territoriale" attraente per talenti altamente qualificati e investimenti privati.
- l'obiettivo dello Spoke 4 "MONTAGNA DIGITALE E SOSTENIBILE" è quello di favorire lo sviluppo sostenibile dei territori montani dell'ecosistema attraverso la crescita delle attività produttive e il contrasto allo spopolamento facendo ricorso a modalità d'impiego innovativo delle tecnologie digitali. Le attività dello Spoke contribuiranno quindi a sviluppare strumenti, dimostratori e buone pratiche per aumentare le dotazioni digitali e il loro uso al fine di accrescere la sostenibilità ambientale delle produzioni nelle aree montane dell'ecosistema.

In particolare, l'acquisizione del servizio/bene di cui al presente affidamento è finalizzata a dare attuazione alle attività di ricerca che si dovranno sviluppare in seno allo Spoke 4, Progetto bandiera 3 INTERFACE "Participatory and digital ecological transition for mountain communities". Il progetto si propone di offrire un piano strutturato di ricerca applicata e azioni per favorire la rigenerazione e il ripopolamento dei territori montani attraverso progetti pilota caratterizzati da: (i) focus su soluzioni di digitalizzazione innovative e contestualizzate ai territori montani, per rispondere alle difficoltà tipiche delle aree marginali, e (ii) attenzione alle necessità di protezione e recupero ecologico e adattamento ai cambiamenti climatici.

Più precisamente si tratta delle attività di ricerca connesse al Research Module 1 "Research on socio-ecological features and opportunities for regeneration in mountain territories", in relazione all'ambito tematico "Recovering architectural and infrastructural heritage for research and education labs", che si pone tra gli obiettivi la progettazione di prototipi modulari di edifici con impatto ambientale molto ridotto, facilmente disassemblabili, che sfruttino risorse locali, secondo un approccio basato su principi di economia circolare e la predisposizione di un set di interventi innovativi future proofing per la rigenerazione del patrimonio architettonico montano. Alcune delle soluzioni tecniche proposte saranno oggetto di test e processi di ottimizzazione su prototipi in scala reale.

Inoltre nell'ambito delle attività connesse al Research Module 4 "Reactivation of wood value chain for construction and innovation in modular systems for energy and seismic retrofit", si intende fornire supporto allo sviluppo di soluzioni di involucri edilizi in legno, ottenuti attraverso processi industriali e di progettazione integrata per la produzione in stabilimento, caratterizzati da elevata prestazione termica e strutturale.

B - Lotto unico

Il contratto è posto in gara come unico lotto in quanto tutte le attività e le prestazioni oggetto dell'aggiudicazione sono elementi essenziali, congiunti e inscindibili dell'unico rapporto giuridico contrattuale.

La stazione appaltante ritiene che la suddivisione in lotti dell'appalto possa comportare



difficoltà di coordinamento tra i vari operatori economici che intervengono nell'esecuzione, con riflessi negativi sulla corretta esecuzione dell'appalto complessivamente considerato, caratterizzato da una sequenza di attività tra loro strettamente connesse.

Sotto altro profilo si evidenzia che i requisiti richiesti per la partecipazione alla procedura sono parametrati sull'importo posto a base dell'affidamento e rientrano entro i limiti dimensionali previsti dalla normativa vigente per poter qualificare un operatore economico come "micro, piccole e medie imprese".

C - Valore dell'affidamento

Il valore complessivo dell'affidamento, comprensivo di tutte le opzioni, è pari ad € 425.000,00 (oltre IVA) ed è stato determinato secondo le modalità di cui all'art. 14, comma 4, del D. Lgs. 36/2023 (nel seguito "Codice").

D - Luogo di esecuzione

Il sistema deve essere consegnato e installato presso il Laboratorio Codegone sito nel Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino, con accesso da C.so Castelfidardo, 51 – Torino. Tutte le prestazioni, a partire dalla consegna, verranno dunque svolte nei locali individuati dal Politecnico di Torino, salvo diversa disposizione espressa contenuta nel Capitolato.

E - Subappalto

Il subappalto è ammesso in conformità a quanto previsto dall'art. 119 del Codice.

Il Politecnico corrisponderà direttamente ai subappaltatori ed ai titolari di sub-contratti non costituenti subappalto (ai sensi del quinto periodo del comma 2 dell'art. 119 del Dlgs 36/2023) l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei casi previsti dal comma 11 dell'art 119 del D.lgs 36/2023



TITOLO I – DELLE DISPOSIZIONI GENERALI

Capo I – Elementi essenziali

Art. 1 – Definizioni generali

Fatte salve le ulteriori definizioni contenute negli Atti di Gara, le parole e le espressioni usate nel presente Capitolato e negli altri Atti di Gara e contraddistinte dalla lettera iniziale maiuscola hanno il significato qui di seguito indicato:

“Committente” o “Politecnico” o ancora “Stazione appaltante”: significa Politecnico di Torino;

“Contraente” o “Affidatario” o “Fornitore”: significa l'operatore economico o gli operatori economici che, essendo risultati aggiudicatari della procedura, hanno stipulato il Contratto con il Politecnico;

“Atti di Gara” significa congiuntamente il Bando di gara (“Bando”), il Disciplinare di gara (“Disciplinare”) e il presente Capitolato Tecnico (“Capitolato”), con tutti gli allegati e gli altri atti che ne costituiscono parte integrante, ivi compreso lo schema di contratto, unitamente a ogni altro atto adottato dal Politecnico nel corso della Procedura.

“Offerta” significa l'insieme delle dichiarazioni e dei documenti, di carattere amministrativo, tecnico-gestionale ed economico presentati dal concorrente poi risultato aggiudicatario.

“Contratto”: il testo contrattuale stipulato tra il Politecnico e il Contraente in conformità allo schema tipo e all'aggiudicazione;

“Procedura”: significa la presente procedura aperta avente ad oggetto l'aggiudicazione della fornitura di una **camera climatica walk-in** e di un **impianto solare artificiale dimmerabile, nel seguito “Sistema”**;

“Fornitura”: significa la fornitura della camera climatica e dell'impianto solare artificiale dimmerabile;

“Luogo di esecuzione”: Torino

“Capitolato Tecnico”: il presente atto compresi tutti i suoi allegati;

“Specifiche Tecniche”: insieme delle caratteristiche/disposizioni che definiscono le esigenze tecniche che l'Impresa Aggiudicataria deve soddisfare per lo svolgimento delle attività richieste dalla Stazione appaltante.

“Codice dei Contratti Pubblici”, o semplicemente **“Codice”**, significa il Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36;

“Responsabile Unico del Progetto (RUP)”: il soggetto nominato dalla Stazione Appaltante nell'interesse proprio per le fasi di programmazione, progettazione, affidamento e per l'esecuzione di ciascuna procedura soggetta al codice dei contratti pubblici (D.lgs. n. 36/2023).

“Direttore dell'Esecuzione del Contratto (DEC)”: il soggetto che ha il compito di controllare la perfetta osservanza da parte dell'Affidatario di tutte le prescrizioni e disposizioni contenute nei documenti contrattuali.



Art. 2 - Oggetto

La presente procedura ha ad oggetto l'affidamento della fornitura di una **camera climatica walk-in** e di un **impianto solare artificiale dimmerabile**, nel seguito "Sistema", avente le caratteristiche tecniche minime descritte al Titolo II del presente Capitolato.

In particolare, sono comprese nell'oggetto della fornitura:

- la progettazione del sistema e dei suoi componenti;
- la realizzazione del sistema;
- l'imballaggio, il trasporto, la consegna al luogo di installazione, l'installazione, la messa in funzione del sistema;
- la taratura;
- il collaudo/verifica di conformità;
- il training;
- la garanzia, l'assistenza, la manutenzione ordinaria programmata;
- ogni altro onere non specificatamente indicato ma necessario per l'esecuzione a regola d'arte e la messa in funzione del sistema.

L'Affidatario deve eseguire la fornitura e le prestazioni sopra elencate nel rispetto delle modalità e dei tempi descritti nel presente CSO, nel suo complesso, che devono essere in ogni caso garantiti nonché accettati incondizionatamente dai concorrenti in fase di presentazione dell'offerta.

Art. 3 – Corrispettivo

La Fornitura è remunerata dal prezzo a corpo definito dal Contratto in conformità all'aggiudicazione, pagato dal Politecnico al Contraente, che include tutto quanto previsto nell'oggetto dell'affidamento e offerto dal Contraente.

Art. 4 – Importo posto a base di gara

L'importo posto a base di gara è pari a € 348.360,00 (al netto dell'IVA) e comprensivo degli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso, pari a € 5.000, e dei costi per la manodopera, non soggetti a ribasso, stimati in € 29.000,00 e riferiti alle attività di installazione. I costi della manodopera sono stati stimati con riferimento al Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro (CCNL) settore metalmeccanico addetti all'industria metalmeccanica privata e alla installazione di impianti.

L'importo posto a base di gara soggetto a ribasso è pari a **€ 314.360,00**.

L'importo posto a base di gara tiene conto di tutti gli oneri concernenti la fornitura, anche se non specificatamente indicati, ma necessari per l'esecuzione a regola d'arte e la messa in funzione del sistema.

Art. 5 - Termine di consegna e installazione

La consegna del sistema è prevista **entro 4 mesi** decorrenti dalla data di stipula del contratto o dall'avvio anticipato della fornitura, come risultante dal relativo verbale, previo accordo con il Direttore dell'Esecuzione del contratto, ing. Alice Lorenzati (e-mail alice.lorenzati@polito.it), da definirsi con almeno 2 settimane di anticipo rispetto alle operazioni di installazione.



Sono a carico dell'Affidatario gli oneri e le spese di imballaggio e di trasporto del Sistema fino al locale adibito all'installazione dello stesso. La movimentazione deve essere effettuata con personale ed attrezzature adeguati. Sono a carico dell'Affidatario eventuali danni alla strumentazione durante il trasporto, la movimentazione e/o l'installazione.

Una volta consegnato, il sistema deve essere installato e messo in funzione in loco e deve essere corredato di tutti i protocolli e i software necessari al corretto funzionamento.

L'installazione deve essere effettuata da personale tecnico qualificato e deve essere completata **entro 30 (trenta)** giorni solari e consecutivi decorrenti dalla data di consegna dello strumento.

In fase di installazione, il Fornitore deve fornire tutti gli elementi accessori necessari al funzionamento dello strumento (cavi di alimentazione, connessioni, raccordi, etc.), nonché tutti i manuali.

Sono a carico esclusivo dell'Affidatario anche le eventuali spese dei materiali e l'assistenza tecnica necessari per il collegamento.

Art. 6 - Sopralluogo

Il sopralluogo presso il luogo di consegna e installazione è **obbligatorio**, in quanto è strettamente necessario per la predisposizione dell'offerta. Si rinvia al disciplinare di gara per le modalità di effettuazione del sopralluogo.

Art. 7 – Garanzia definitiva per la stipula del contratto

A garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto, l'Affidatario è tenuto a prestare, ai sensi dell'art. 117 del Codice, una garanzia definitiva nella misura del 10% dell'importo contrattuale, ovvero nella maggiore misura stabilita dal citato art. 117.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui al presente articolo comporta la decadenza dall'affidamento e l'aggiudicazione dell'appalto al concorrente che segue in graduatoria.

Art. 8 - Obblighi assicurativi a carico dell'Aggiudicatario

L'impresa aggiudicataria assume la piena ed esclusiva responsabilità di tutti i danni che possono capitare in relazione al presente affidamento, tenendo manlevato ed indenne il Politecnico per ogni e qualsiasi danno cagionato a persone e cose, siano essi terzi o personale dell'impresa aggiudicataria, verificatosi durante l'esecuzione dell'appalto.

Sono, di conseguenza, a carico dell'Aggiudicatario – senza che risultino limitate le sue responsabilità contrattuali – le spese per assicurazioni contro danni, furti e responsabilità civile.

Prima della stipula del contratto, l'impresa appaltatrice deve consegnare al Politecnico una polizza di assicurazione che copra la responsabilità civile dell'impresa verso i terzi per tutte le attività relative al servizio appaltato con i seguenti massimali di garanzia:

- Euro 2.000.000,00 per sinistro

In ordine alla validità ed efficacia della polizza, si rinvia a quanto previsto dal contratto.



Art. 9 – Penali

A fronte di eventuali inadempienze rilevate nell'esecuzione del contratto, il Committente provvederà a notificare all'Affidatario l'accertamento delle stesse e ad applicare le penali previste dal contratto, fatto salvo il risarcimento di eventuali maggiori danni.

Art. 10 – Inadempimenti contrattuali e risoluzione del contratto

Il Politecnico di Torino si riserva la facoltà di disporre la risoluzione del contratto, previa diffida ad adempiere ai sensi degli artt. 1453 e 1454 del c.c. in caso di inadempimento dell'Affidatario anche di uno solo degli obblighi contrattuali, salvo in ogni caso il risarcimento del danno.

Il contratto potrà essere risolto di diritto, ai sensi dell'art. 1456 del c.c., nei casi previsti dal contratto, con riserva di risarcimento del danno.

Art. 11 – Prezzi e modalità di fatturazione

Nei prezzi espressi dall'Affidatario e nei corrispettivi corrisposti allo stesso s'intendono interamente compensati tutti gli oneri previsti per la mano d'opera occorrente, tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi, le imposte di ogni genere nessuna esclusa, le spese generali, l'utile dell'impresa e quant'altro possa occorrere per eseguire le prestazioni in maniera compiuta e a perfetta regola d'arte.

L'Affidatario provvederà all'emissione della fattura a seguito della trasmissione del certificato di pagamento conseguente al positivo collaudo/verifica di conformità della fornitura.

La fatturazione nei confronti del Politecnico di Torino deve essere effettuata esclusivamente in formato elettronico, come dettagliato nel contratto.

Art. 12 – Anticipazione del prezzo

Ai sensi dell'art. 125, comma 1, del Codice, è ammessa l'anticipazione del prezzo, nella misura del 30%, del valore del contratto.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione.

Art. 13 – Obblighi e oneri a carico dell'Affidatario

L'Affidatario è tenuto ad assumere tutti gli obblighi previsti dalla disciplina di gara, in particolare quelli previsti dal contratto in materia di:

- tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 136/2010;
- sicurezza di cui al D.lgs. 81/2008;
- riservatezza e trattamento dei dati personali.

L'Affidatario è tenuto ad osservare e a far osservare ai propri collaboratori a qualsiasi titolo, per quanto compatibili con il ruolo e l'attività svolta, gli obblighi di condotta previsti dal "Codice di comportamento del Politecnico di Torino", la cui violazione costituisce causa di risoluzione del rapporto contrattuale.



Art. 14 - Responsabile Unico del Progetto e Direttore dell'esecuzione del contratto

Il Responsabile Unico del Progetto (RUP) per la procedura di affidamento di cui trattasi è l'ing. Alessandro Mario Serra – Responsabile Gestionale Distretto del Dipartimento Energia.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) è l'ing. Alice Lorenzati.





Titolo II – Della fornitura e delle prestazioni accessorie

CAPO I - Specifiche tecniche minime della fornitura

Art. 15 - Caratteristiche tecniche minime e funzionali

Il sistema proposto deve essere configurato come di seguito descritto e rispettare le caratteristiche tecniche minime previste a pena l'esclusione.

CAMERA CLIMATICA

1. Indicazioni preliminari
2. Caratteristiche tecniche generali
3. Caratteristiche costruttive
4. Gruppi di trattamento aria
5. Concept di funzionamento del sistema di termoregolazione dell'umidità e temperatura
6. Sistema di controllo della temperatura e umidità
7. Riscaldamento
8. Raffreddamento
9. Umidificazione
10. Demineralizzazione
11. Controllo parametri
12. Vano Tecnico
13. Quadro elettrico
14. Telaio per costruzione muri divisorii interni
15. Sistema di controllo della temperatura superficiale di pareti e soffitto
16. Sistema di controllo e supervisione
17. Illuminazione interna
18. Accessori

1. Indicazioni preliminari

La camera climatica walk-in è finalizzata: alla caratterizzazione termofisica di componenti di involucro edilizio opaco e trasparente, di elementi di involucro attivo, di pannelli solari/fotovoltaici e di sistemi impiantistici, nonché a valutazioni di comfort ambientale.

Camera climatica walk-in suddivisibile internamente in due ambienti volumetricamente identici che devono poter essere gestiti autonomamente ed indipendentemente dal punto di vista del controllo di temperatura, Umidità Relativa (UR) e velocità dell'aria, allo scopo di simulare in contemporanea due diverse condizioni ambientali. Tali due ambienti sono di seguito chiamati "Indoor" e "Outdoor".

Il sistema deve poter gestire anche il controllo di temperatura e umidità relativa nel caso in cui i due ambienti fossero uniti (ovvero in assenza della parete di separazione intermedia, caso di seguito chiamato "Indoor + Outdoor").



Inoltre, deve poter controllare la temperatura superficiale delle pareti perimetrali (escluse le ante delle porte di accesso con oblò (si vedano i paragrafi specifici per maggiore dettaglio) e del soffitto (esclusa la zona occupata dal sistema di trattamento dell'aria).

Deve essere fornita una parete di separazione tra i due ambienti "Indoor" e "Outdoor", smontabile e rimontabile all'occorrenza, composta da poliuretano espanso da 150 mm, densità compresa nell'intervallo 36 - 45 kg/m³ e conducibilità termica max. pari a 0,024 W/mK, inserito all'interno di due lamiere di acciaio preverniciate RAL 9010. Tale parete deve inoltre essere utilizzata in fase di taratura e collaudo (si vedano punti specifici di seguito).

La realizzazione della camera deve inoltre includere un sistema di fissaggio del suddetto elemento di separazione. Questo sistema deve prevedere un doppio telaio ad anello, interrotto al centro, per evitare la conduzione termica, su cui saranno predisposti degli inserti filettati stagni da 8 mm di diametro. L'anello deve avere una larghezza di 600 mm ed un disaccoppiamento di 10 mm. Lo spessore della lamiera di acciaio inox deve essere di minimo 4 mm e massimo 5 mm in modo da poterlo ancorare al pavimento tramite inserti a legno stagni (il pavimento in corrispondenza dell'anello dovrà avere un opportuno strato di rinforzo per garantire carichi a compressione fino a 5000 kg/m²) mentre nelle pareti laterali e nel soffitto saranno inglobate nel pannello delle contropiastre di ancoraggio in acciaio inox su cui il telaio verrà ancorato.

L'utilizzo della camera è funzionale per:

- la caratterizzazione di componenti di involucro edilizio opaco e trasparente (che rappresenteranno l'elemento divisorio tra ambiente "Indoor" e "Outdoor"), e per la caratterizzazione di elementi di involucro attivo e di pannelli solari/fotovoltaici.
- Lo sviluppo, caratterizzazione ed analisi prestazionale di sistemi PECS (*Personalized Comfort Systems*),
- Lo sviluppo e test di componenti innovativi di sistemi di climatizzazione.
- Test di invecchiamento accelerato.

Per questi tipi di attività, si richiede anche la presenza di un **impianto solare artificiale**, le cui specifiche tecniche minime sono descritte nel seguito.

2. Caratteristiche tecniche generali

- Dimensioni utili interne minime della camera climatizzata nella sua interezza (ambiente "Indoor + Outdoor", compreso il doppio telaio ad anello per il fissaggio della superficie di divisione): mm 3000 H x 3800 L x 5800 P, con una tolleranza massima in positivo di +20 mm per H, +20 mm per L, più +20 mm per P (salvo proposte migliorative per P, come da specifiche indicate nella tabella dei Criteri di Valutazione Premiali).
- L'altezza minima utile interna nel punto più basso (ovvero sotto le unità di trattamento aria) deve essere pari a non meno di mm 2400.
- L'altezza esterna deve essere al massimo pari a 3500 mm, comprensivi di tutti gli impianti che dovranno essere installati sulla copertura della camera stessa.
- Il posizionamento di vano tecnico, quadro elettrico, skid ecc, dovrà essere effettuato lungo una parete lunga della camera, su un'area massima di 1500 x 4000 mm, in posizione definita e concordata con la Stazione Appaltante.



- Possibilità di riprodurre contemporaneamente in entrambi gli ambienti ("Indoor" e "Outdoor") andamenti nel tempo sinusoidali della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria, con **periodo compreso fra 6 e 48 ore** e con **ampiezza minima pari a 50°C per la temperatura e 70% per l'UR**, compatibilmente con il limite del punto di rugiada +2 °C, (tali valori sono da garantire considerando un periodo di oscillazione di 24 h). I valori di periodo e ampiezza devono essere impostabili dall'utente.
- Range di regolazione della temperatura dell'aria: -15 °C ÷ + 50 °C, -5°C ÷ + 50°C (nella sola cella con simulatore solare attivo). Si fa notare che, nel caso di simulatore solare attivo, per garantire le condizioni -5°C ÷ + 50°C nella camera in cui è in funzione il simulatore, l'altra camera non avrà carichi termici attivi.
- Controllo della temperatura
 - Risoluzione: 0,1 °C
 - Deviazione: ± 1,0 °C
 - Uniformità (in caso di test stazionari): ≤ 2 °C
 - Fluttuazione: ± 0,3 °C
- Controllo della UR
 - Risoluzione: 0,1 %
 - Deviazione: ± 2 %
 - Uniformità (in caso di test stazionari): ≤ 5 %
 - Fluttuazione: ± 5 %
- Velocità di variazione termica in salita (in conformità con le norme IEC-EN-60068-3-5:2018): ≥ 0,5 °C/ min
- Velocità di variazione termica in discesa: ≥ 0,5 °C/min
- Dissipazione (carico termico interno alla cella) ammessa a -15 °C: 3500 W
- Dissipazione (carico termico interno alla cella) ammessa a -5 °C: 17000 W
- Dissipazione (carico termico interno alla cella) ammessa a +15 °C: 25000 W
- Campi minimi di regolazione e controllo della temperatura dell'aria e dell'umidità relativa: l'umidità relativa deve essere regolabile nel range 20% - 95%, all'interno del campo di temperatura +5 °C - +50 °C con limite del punto di rugiada +2 °C (sul minimo) e +49°C (sul massimo).
- Rumorosità massima del gruppo motori interno, misurata a 5 m in locale non riverberante: 65 dB(A)
- Alimentazione: 400 V. ± 10% trifase + neutro + terra

3. Caratteristiche costruttive

- La struttura dovrà essere realizzata tramite elementi sandwich isolati, composti da pannelli prefabbricati componibili con finitura zinco-plastificata per gli esterni colore RAL 9010 ed in acciaio INOX AISI 304 preverniciato RAL 9010 per gli interni, ad esclusione di:
 - superfici coperte da pannelli radianti, le quali non dovranno essere preverniciate, ma avere finitura interna in acciaio INOX 304 riflettente;
 - pavimento che dovrà essere rivestito in gomma nera o altro colore scuro (coefficiente di assorbimento solare maggiore di 0.6) disponibile sul mercato.



- Lo strato isolante dell'involucro deve essere in poliuretano espanso, con spessore minimo di 140 mm (e massimo di 200 mm), compresa nell'intervallo 36 - 45 kg/m³ e conducibilità termica max. pari a 0,024 W/mK.
- La pavimentazione isolata dovrà inoltre essere rinforzata mediante l'utilizzo di pannelli in compensato di legno marino ad alto spessore, idoneo per carico statico fino a 3500 kg/m², rivestito sulla superficie del pavimento da uno strato di gomma.
- N. 2 porte di accesso alla camera, ad anta battente e ad apertura manuale ed indipendente, disposte come in
- Figura 1, sui lati corti della camera.

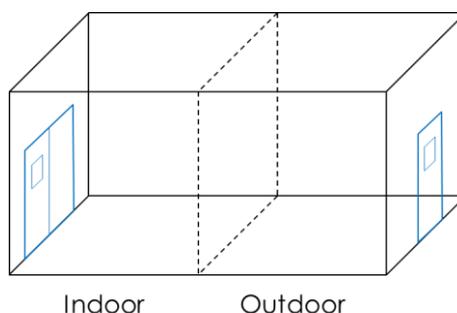


Figura 1: Disposizione porte.

- La prima porta, ad anta singola, con luce netta minima di 1200 x 2000 (h) mm (massima di 1200 x 2400 (h) mm),
- La seconda porta a 2 ante, con luce netta minima di 2400 x 2000 (h) mm (massima di 2400 x 2400 (h) mm).
- Ogni porta è da intendersi come accesso ad una delle due partizioni, quando la camera climatica è divisa in ambiente "Indoor" e "Outdoor". Si richiede che lo spessore delle porte sia pari allo spessore delle pareti.
- Una anta di ogni porta dovrà essere dotata di un oblò a vetri multipli riscaldati (dimensione minima oblò 450 x 450 mm, massima 550 x 550 mm). L'utente dovrà poter gestire l'accensione e lo spegnimento del riscaldamento degli oblò in funzione delle specifiche esigenze di test.
- Nella porta a 2 ante, un'anta dovrà essere sprovvista di oblò e dovrà essere provvista di pannellatura radiante per il controllo della temperatura superficiale della porta stessa (secondo quanto indicato nel seguente punto "Sistema di controllo della temperatura superficiale di pareti e soffitto").
- All'interno di ogni ambiente ("Indoor" e "Outdoor") dovrà essere predisposto un fungo di emergenza (quindi 2 in totale) che intervenga direttamente sul quadro generale della



macchina per disalimentarla in caso di emergenza. Dovrà essere inoltre previsto 1 fungo di emergenza all'esterno della camera climatica.

- Al fine di ridurre al massimo i ponti termici, tutti gli elementi passa parete dovranno essere in materiale a bassa conducibilità termica ($\leq 0,4$ W/mK) (es. Teflon), e i fori dovranno essere ripristinati con materiali isolanti a taglio termico.

4. Gruppi di trattamento aria

- N. 2 gruppi di trattamento aria (UTA) dovranno essere installati (uno all'interno di ogni ambiente/zona "Indoor" e "Outdoor") a soffitto, per garantire un adeguato flusso d'aria e la migliore uniformità possibile dei parametri microclimatici.
- Ogni gruppo di trattamento aria dovrà essere corredato dei seguenti elementi:
 - Scambiatore/i indiretto/i alimentato/i con idonea soluzione glicolata per il raffreddamento e la deumidificazione.
 - Il riscaldamento, di tipo diretto, è previsto tramite resistenze elettriche a filo nudo poste all'interno del trattamento aria.
 - Ingressi per il vapore per umidificazione (provenienti da un umidificatore a vapore esterno alla cella)
 - Sonde di temperatura di riferimento
 - Sonde di umidità di riferimento.

Lo schema concettuale dei due gruppi di trattamento aria e le connessioni funzionali con i sistemi di generazione del "caldo/freddo" è evidenziato in Figura 2.

- Ciascun gruppo di trattamento dovrà realizzare una configurazione del flusso d'aria trattata simile a quella illustrata in Figura 1, con velocità laterale massima regolabile tramite inverter nel range di valori 0,3 – 1 m/s.



Schema concettuale di funzionamento degli impianti per il controllo climatico della camera

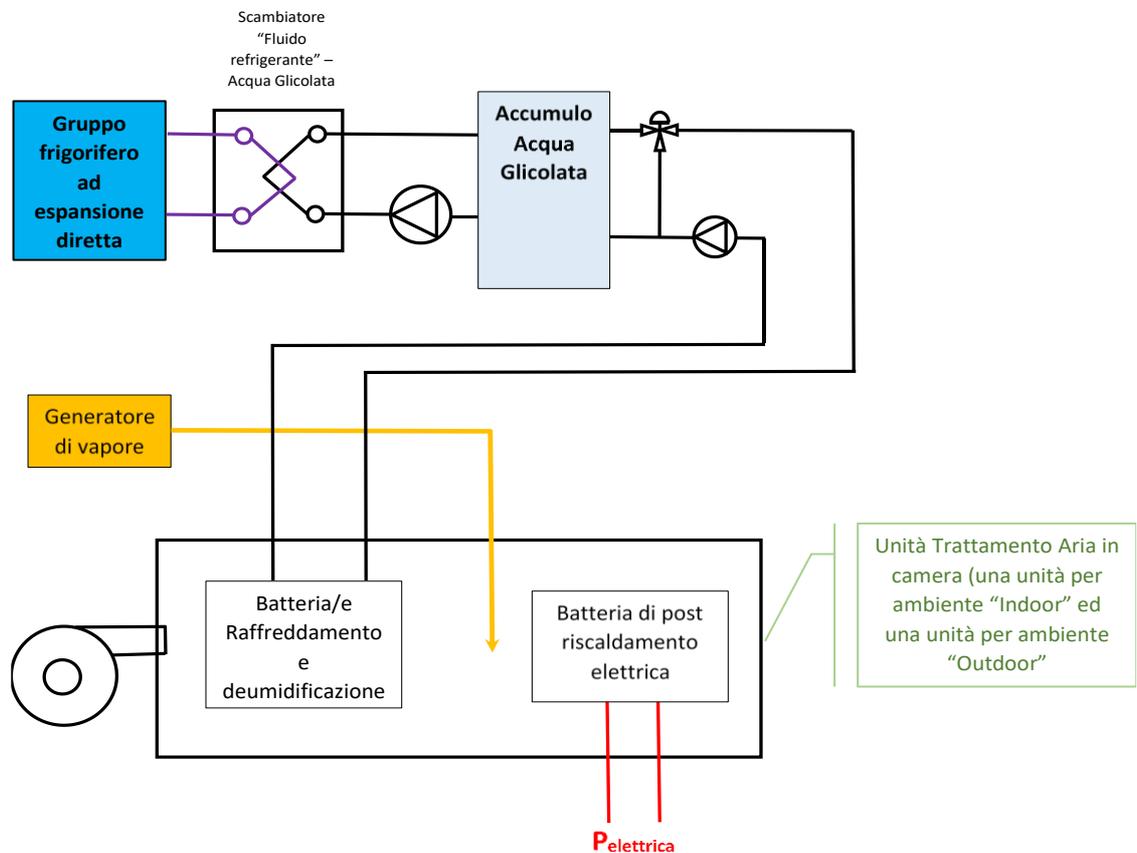


Figura 2: Schema concettuale delle unità di trattamento aria (una per ciascuno dei 2 locali) e delle loro connessioni funzionali.

5. Concept di funzionamento del sistema di termoregolazione dell'umidità e temperatura
- La camera deve essere dotata di due sistemi impiantistici indipendenti per il controllo e la regolazione dell'umidità relativa e della temperatura dell'aria: uno per l'ambiente "Indoor", uno per l'ambiente "Outdoor" (quando la camera è suddivisa in due parti dalla partizione intermedia fissata sull'anello) ed uno per l'intera camera ("Indoor + Outdoor", quando non è presente la partizione).
 - Per ogni ambiente ("Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor") le grandezze misurate dal sistema devono essere, come minimo, quelle riportate nel seguente elenco (le cui specifiche modalità di misura saranno descritte nei paragrafi seguenti):
 - Potenza raffreddamento [W]
 - Potenza riscaldamento [W]
 - Portata di vapore acqueo [kg/s]
 - Entalpia vapore entrante [kJ/kg]
 - Potenza introdotta dal vapore [W]



- Potenza sottratta per deumidificazione [W]

6. Sistema di controllo della temperatura e umidità

- Il sistema impiantistico dovrà essere costituito da un circuito di acqua glicolata (fluido termovettore indiretto) a loop chiuso che alimenta gli scambiatori di raffreddamento e deumidificazione di ciascun ambiente. La temperatura della miscela acqua-glicole nel loop dovrà essere opportunamente controllata.
- Una pompa dovrà mantenere in circolazione il flusso della miscela acqua glicole.
- Una valvola a tre vie collegata ad un serbatoio di accumulo del freddo (con volume idoneo) dovrà rispondere alle richieste di "freddo" della camera, mentre un riscaldatore elettrico posto in serie sul circuito dell'aria avrà la funzione di effettuare il post-riscaldamento dell'aria della propria camera di riferimento.
- Per ogni UTA, occorre prevedere l'installazione di almeno N. 2 misuratori di portata (ad effetto Coriolis per l'ambiente "Indoor" e a microturbina per l'ambiente "Outdoor") e N. 2 sonde di temperatura per ricavare la potenza termica fornita o sottratta dal sistema di climatizzazione.
- Occorre misurare (monitorare e registrare) la potenza elettrica di tutti gli elementi attivi delle camere ("Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor"), tramite appositi misuratori di potenza elettrica.

7. Riscaldamento

- Per tutti gli ambienti ("Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor") il riscaldamento sarà attuato mediante resistenze elettriche a filo nudo posizionate all'interno dell'UTA (sistema diretto).
- Le resistenze elettriche dovranno avere potenza tale da garantire l'esecuzione di cicli di 6 h con i gradienti di temperatura e umidità specificati in precedenza.

8. Raffreddamento

- Il Raffreddamento/deumidificazione negli ambienti avviene tramite scambiatori di calore con acqua glicolata in loop chiuso (come da descrizione nel punto "Sistema di controllo della temperatura e umidità").
- La refrigerazione della miscela acqua-glicole (e del relativo accumulo) sarà attuata mediante N. 1 gruppo frigorifero monostadio a espansione diretta di gas su uno scambiatore intermedio freon - acqua glicolata (Si veda Figura 1).
- L'unità di raffreddamento dovrà essere completa in ogni sua parte necessaria per garantirne il funzionamento.
- Il condensatore ad aria dovrà essere adatto per installazione all'esterno (garantito per funzionare anche ad una distanza di almeno 50 metri dal gruppo evaporatore/compressore).
- Il gas refrigerante utilizzato dovrà garantire prestazioni termodinamiche adeguate ai requisiti di controllo delle condizioni di Temperatura e Umidità Relativa nell'Ambiente



“Indoor”, “Outdoor” e nell'intera camera climatica (“Indoor + Outdoor”), garantendo allo stesso tempo un valore di GWP inferiore a 2500.

Il **gas refrigerante** utilizzato dovrà inoltre essere **non infiammabile e non tossico** (Classe di sicurezza A1 - Standard ASHRAE n. 34).

9. Umidificazione

- La cella dovrà essere equipaggiata con N. 1 generatore di vapore elettrico e automatico, con produzione di vapore variabile in grado di garantire le prestazioni richieste relative al mantenimento delle condizioni microclimatiche interne dei due ambienti, elencate al punto “Caratteristiche tecniche generali”. Il generatore di vapore dovrà trovare adeguata collocazione ed installazione in zona prossima alla camera climatica e sarà opportunamente allacciata agli impianti di controllo climatici a soffitto presenti all'interno della Camera climatica stessa (si veda il punto “Gruppi di trattamento aria”).
- Il generatore di vapore dovrà essere allacciato direttamente alla rete idrica e sarà fornito con apposito demineralizzatore (come descritto al punto “Demineralizzazione”).
- La caldaia per la produzione di vapore dovrà essere dotata di due riscaldatori, che possono essere accesi simultaneamente, per ottenere la massima potenza, o individualmente, per lavorare a potenze parziali.
- I riscaldatori saranno elettrici a immersione per la produzione autonoma di vapore non pressurizzato, demineralizzato, inodore e sterile.
- La caldaia per la produzione del vapore deve essere realizzata in acciaio al nichel-cromo, facilmente accessibile per la pulizia e la manutenzione.

10. Demineralizzazione

- Demineralizzatore a mono colonna con resine intercambiabili (Resa ciclica pari o superiore a 3.000 l con acqua avente durezza pari a 20 °F).
- Demineralizzatore completo di conduttimetro digitale, e N. 1 bombola di ricambio con resine.
- Il demineralizzatore dovrà essere equipaggiato con uno spillatore esterno facilmente accessibile

11. Controllo parametri

I parametri modificabili e controllati dovranno essere gestiti da:

- Numero totale di 10 sonde di temperatura di riferimento: tramite sonde PT100 classe AA installate sulla mandata dell'aria del trattamento, oltre che all'ingresso ed uscita degli scambiatori. La regolazione della temperatura nelle camere dovrà essere eseguita dal programmatore a microprocessore per consentire un controllo estremamente preciso dei valori programmati (accuratezza del controllo – fluttuazione: ± 0.3 °C in condizioni stazionarie, ± 0.5 °C in ogni istante nel caso di profilo sinusoidale della temperatura).
- Sonda di umidità di riferimento: mediante una sonda capacitiva installata sulla mandata dell'aria. La regolazione dell'umidità dovrà essere eseguita dal programmatore a



microprocessore per consentire un controllo estremamente preciso dei valori programmati (accuratezza del controllo – fluttuazione: $\pm 5\%$ in condizioni stazionarie, $\pm 5\%$ in ogni istante nel caso di profilo sinusoidale della umidità relativa).

- N. 4 Misuratori di portata di cui:
 - N. 2 di tipo a Coriolis per l'UTA dell'ambiente "Indoor"
 - N. 2 a microturbina per l'UTA dell'ambiente "Outdoor",
(con la richiesta di conversione da portata volumetrica a portata massica tramite curva di densità della miscela).

12. Vano tecnico

- Il vano tecnico dovrà essere collocato lungo la parete posteriore lunga della camera, su un'area massima di 1500 x 4000 mm (comprendente anche lo spazio per il quadro elettrico), in posizione definita e concordata con la Stazione Appaltante, in modo da rappresentare il minor ingombro possibile ed essere comodamente accessibile.
- Il vano tecnico dovrà essere costituito da un telaio verniciato con a bordo gli elementi necessari al trattamento della miscela di acqua e glicole, fra gli altri:
 - 1 skid di processo con gruppo frigorifero composto da 1 compressore semi-ermetico avente una potenza elettrica adeguata alle funzioni richieste, condensato ad aria e corredato di tutte le parti accessorie necessarie. Il tutto deve essere dimensionato per un servizio continuo, con gas refrigeranti di tipo ecologico (come anche da requisiti al punto "Raffreddamento") e rispondenti alle vigenti norme di sicurezza.
 - Il generatore di vapore, funzionante con acqua demineralizzata, proveniente da demineralizzatore allacciato alla rete idrica della Stazione Appaltante.

13. Quadro elettrico

- Il quadro elettrico dovrà essere collocato lungo la parete posteriore lunga della camera, su un'area massima di 1500 x 4000 mm (comprendente anche lo spazio per il vano tecnico), in posizione definita e concordata con la Stazione Appaltante, in modo da rappresentare il minor ingombro possibile ed essere comodamente accessibile.
- Il quadro elettrico dovrà essere completo di serratura sulla porta, interruttori di comando a distanza, fusibili, interruttori magnetotermici, protezioni termiche dei motori ed ogni altra apparecchiatura necessaria al buon funzionamento del sistema.
- La scheda di potenza e l'impianto elettrico dovranno essere costruiti secondo le rispettive direttive comunitarie, nel rispetto delle norme tecniche di riferimento vigenti.
- Il telaio del circuito di potenza deve essere realizzato in lamiera di acciaio al carbonio verniciato, e contenere:
 - Trasformatore per circuiti ausiliari a bassa tensione
 - Protezione di fusibili, interruttori di sovraccarico e relè termici per la protezione dei componenti
 - Interruttori di controllo remoto di alimentazione e interblocco



- PLC di controllo
- Morsettiera per il collegamento al pannello di controllo e per il collegamento al vano macchina
- Le apparecchiature elettriche dei prodotti forniti dovranno essere configurate secondo gli standard di funzionalità e sicurezza applicando le normative CE della macchina e gli standard specifici del prodotto. Con particolare riguardo alla sicurezza elettrica, le apparecchiature elettriche dovranno essere realizzate secondo le principali norme armonizzate IEC-EN riconosciute in tutto il mondo:
 - Direttiva 2006/42/CE - Direttiva macchine - CE
 - Direttiva 2014/35/UE - Apparecchiature elettriche a bassa tensione
 - Direttiva 2014/30/UE - Compatibilità elettromagnetica
 - IEC 61000-6-1/2/3/4/5/6 - Standard di base di compatibilità elettromagnetica
 - CEI EN IEC 61439-2:2021 - Quadri di distribuzione
 - IEC 60204-1:2016 - Equipaggiamento elettrico delle macchine
 - CEI EN 60204-1:2018 – Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali
 - UNI ISO 13849-1:2016
 - CEI EN IEC 62061:2022.

14. Telaio per costruzione muri divisorii interni

- All'interno della cella dovrà essere realizzato un supporto ad anello che attraversi perfettamente al centro pavimento, soffitto e pareti lunghe, dividendo la camera climatica nei due ambienti volumetricamente identici "Indoor" e "Outdoor", al fine di consentire un montaggio più performante delle diverse pareti divisorie durante i test.
- L'anello dovrà offrire resistenza meccanica e punti di aggancio per gli operatori che dovranno costruire i muri di test.
- L'anello dovrà essere costituito da due piastre in acciaio inox, disaccoppiate termicamente da un giunto di 10 mm.
- La larghezza dell'anello dovrà essere di 600 mm (min), e lo spessore della lamiera tra un minimo di 4 mm e un massimo di 5 mm.
- Le lamiere dovranno essere ancorate al pavimento tramite inserti a legno stagni filettati (M8 con profondità 12 mm per consentire l'inserimento di barre filettate, zanche per calcestruzzo, o elementi di fissaggio per provini vari, o staffe imbullonate.
- Il pavimento, in corrispondenza dell'anello, dovrà avere uno strato di rinforzo in fenolico marino per garantire carichi a compressione fino a 5000 kg/m².
- Nelle pareti laterali e nel soffitto, dovranno essere inglobate nel pannello delle contropiastre di ancoraggio inox su cui le piastre verranno rivettate.

15. Sistema di controllo della temperatura superficiale di pareti e soffitto

- La camera (entrambi gli ambienti "Indoor" e "Outdoor") dovrà essere provvista di un sistema di controllo delle temperature superficiali delle 4 pareti laterali, dell'anta priva di



oblò della porta a due battenti e del soffitto. Questo controllo dovrà essere realizzato mediante pannelli idronici simili ai pannelli radianti,

- Dovrà essere – come minimo - possibile regolare indipendentemente la temperatura in 6 zone come da Figura 3:
 - 2 pareti laterali dell'ambiente "Indoor" (Zona 1),
 - 2 pareti laterali dell'ambiente "Outdoor" inclusa l'anta senza oblò della porta (Zona 2),
 - soffitto dell'ambiente "Indoor" (Zona 3),
 - soffitto dell'ambiente "Outdoor" (Zona 4),
 - parete di fondo dell'ambiente "Indoor" inclusa l'anta senza oblò della porta (Zona 5),
 - parete di fondo dell'ambiente "Outdoor" inclusa l'anta senza oblò della porta (Zona 6).

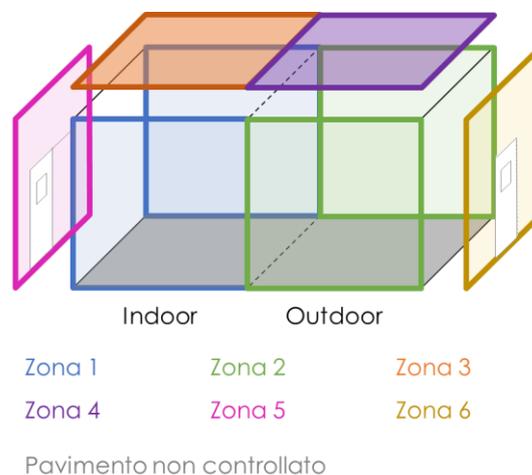


Figura 3: Schema suddivisione zone per il controllo della temperatura superficiale di pareti e soffitto

- Il campo di regolazione della temperatura superficiale deve come minimo essere pari al range 0 – 45 °C in corrispondenza delle condizioni di carico endogeno massimo all'interno della camera (sia in riscaldamento che in raffreddamento).
- Si richiede uno schema di disposizione dei pannelli radianti tale da massimizzare l'area coperta delle pareti laterali, dei soffitti e dell'anta della porta priva di oblò.
- I pannelli dovranno essere suddivisi in minimo 6 zone alimentate da circuiti indipendenti (1 soffitto + 2 pareti laterali + 1 parete di fondo camera "Indoor" 1 soffitto + 2 pareti laterali + 1 parete di fondo camera "Outdoor").

16. Sistema di controllo e supervisione

- L'architettura del sistema di controllo e supervisione della cella dovrà essere composta da:



1. PLC: cui dovranno attestarsi tutti i segnali della cella (analogici e digitali, sia di misura che di controllo della stessa) e dovrà quindi essere dotato di apposito software di controllo e misura
 2. N. 2 pannelli operatore per la gestione della cella
 - I. I pannelli operatore dovranno avere la possibilità di gestione separata dei due ambienti "Indoor" e "Outdoor" oppure, nel caso in cui si utilizzi la cella in configurazione "Indoor + Outdoor", gestione unica dell'intera cella
 - II. Dovrà essere possibile impostare la gestione remota della cella, dunque non tramite i pannelli operatore. In questo caso il PLC dovrà operare come slave e ricevere i comandi tramite protocollo MODBUS on TCP/IP da un'unità esterna (es. PC che opererà da master modbus)
 3. Tramite PC dedicato (non oggetto di fornitura) dovrà essere possibile:
 - I. Leggere qualunque segnale fisico connesso al PLC
 - II. Leggere qualsiasi grandezza calcolata dal PLC
 - III. Impostare nuovi set-point per i loop di controllo
 - IV. Modificare i parametri dei loop di regolazione del PLC
- Il software presente sul PC sarà sviluppato dal Politecnico di Torino. Lo scambio dei dati fra PLC e PC dovrà avvenire tramite cavo ethernet con protocollo MODBUS on TCP/IP.
 - All'atto della consegna della camera climatica, dovrà essere rilasciato dal costruttore della cella un documento in cui sia riportato l'intero elenco delle grandezze scambiate con indicazione di:
 - Indirizzo IP dell'unità slave (PLC)
 - Porta di comunicazione (es. 502)
 - Slave ID (es. 1)
 - Funzione di lettura del dato (es. 01 (0x01) Read Coils, 02 (0x02) Read Discrete Inputs, ...)
 - Indirizzo del dato
 - Tipo di dato (es. Intero con segno, floating point, booleano, ...)
 - Ordine dei byte (es. Big-endian)
 - Descrizione del dato (es. Temperatura parete 1)
 - Unità di misura, quando possibile
 - È richiesto che i dati relativi a grandezze analogiche o calcolate siano codificate come floating point su almeno 32 bit.
 - È inoltre richiesto lo scambio dell'elenco degli allarmi presenti nella cella.
 - Tutte le grandezze analogiche o calcolate (rappresentate come floating point) dovranno essere scambiate con valore ingegneristico, ad esempio le misure di eventuali termocoppie non dovranno essere in punti o [V], ma in [°C], le portate non dovranno essere in punti o tensione, ma in [kg/s] o unità di misura equivalente.
 - I segnali analogici gestiti dal PLC dovranno poter essere ritirati: tutte le grandezze analogiche sia di ingresso sia di uscita dovranno, quindi, disporre di una tabella, con almeno 10 punti, per implementare la taratura del segnale.



- L'interfaccia utente presente sui 2 pannelli operatore dovrà essere in lingua inglese (eventualmente con possibilità di cambio lingua in italiano)
- Il sistema deve disporre di min. 3 livelli di password di accesso Operatore.
- L'Operatore di livello base deve poter far partire e fermare la macchina sia in modo manuale che richiamando dei cicli precedentemente impostati dal supervisore.
- L'operatore Supervisore, oltre ad avere le funzioni dell'Operatore base deve poter gestire i cicli creandone e modificandone il contenuto.
- La pagina di controllo manuale deve consentire l'impostazione dei valori di temperatura e umidità relativa negli ambienti della camera climatica ("Indoor" e "Outdoor" indipendentemente, o "Indoor + Outdoor").
- Deve essere possibile impostare i precedenti valori tramite funzioni di tipo sinusoidale impostando periodo (compreso fra 6 e 48 h) ed ampiezza dell'onda relativa alla temperatura o all'umidità della camera (ovviamente periodo ed ampiezza dovranno essere compatibili con le capacità della macchina, ad esempio range termico e gradienti impostati. I valori minimi di temperatura e umidità relativa indicati in precedenza dovranno essere garantiti sulle 24 h.
- Il sistema di controllo deve avere un'icona che si attiva in caso di allarme, con indicazione dell'allarme riscontrato.
- Il sistema deve consentire la creazione e memorizzazione di min. 500 programmi composti ognuno da almeno 20 step, dove il Supervisore imposta i parametri di prova e può nominare il programma, ed esportarlo tramite porta USB.
- Qualora vi fosse necessità di utilizzare più di 20 segmenti per eseguire il test, deve essere possibile creare delle Macro con più programmi concatenati.
- Dal pannello di controllo del programma deve essere possibile verificare lo stato di avanzamento del ciclo, mettere in pausa il programma e saltare eventualmente ad un segmento successivo.
- Si richiedono, per ogni ambiente, min. 8 uscite ausiliare (digitali on/off) che l'utente può abilitare in uno specifico step del ciclo o, se in manuale, direttamente dalle impostazioni manuali (ovvero, min. 8 uscite per l'ambiente "Indoor" e min. 8 uscite per l'ambiente "Outdoor"; le uscite saranno sempre min. 8 quando la camera climatica si trova in configurazione "Indoor + Outdoor").
- Si richiedono, per ogni ambiente, min. 4 uscite ausiliare (analogiche) che l'utente può abilitare in uno specifico step del ciclo o, se in manuale, direttamente dalle impostazioni manuali (ovvero, min. 4 uscite per l'ambiente "Indoor" e min. 4 uscite per l'ambiente "Outdoor"; le uscite saranno sempre min. 4 quando la camera climatica si trova in configurazione "Indoor + Outdoor").
- Il software deve consentire la **registrazione di tutti i parametri del ciclo**, come:
 - Temperatura vano di prova ("Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor") con i relativi set point,
 - Umidità relativa vano di prova ("Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor") con i relativi set point,



- Velocità dell'aria vano di prova ("Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor") con i relativi set point,
 - Potenza raffreddamento
 - Potenza riscaldamento
 - Portata di vapore acqueo
 - Entalpia vapore entrante
 - Potenza introdotta dal vapore
 - Potenza sottratta per deumidificazione
 - Temperature superficiali delle pareti e dell'anta a temperatura controllata.
- I dati devono essere salvabili in formato .csv ed esportabili tramite porta USB.
 - Il sistema di controllo deve consentire una facilità di gestione e manutenzione, segnalando su display/software sia gli interventi a cura dell'Operatore che a cura di personale abilitato dall'azienda produttrice.
 - Il sistema deve poter essere collegato alla rete Internet del Politecnico di Torino.
 - Il sistema deve poter essere completamente controllato da remoto tramite apposito protocollo e applicazione fornita senza limitazioni di licenza.

17. Illuminazione interna

- Dovrà essere installato un adeguato sistema di illuminazione in tutta la camera che garantisca un illuminamento soddisfacente ai fini dello svolgimento in sicurezza del compito visivo.
- Le lampade dovranno essere idonee per poter lavorare nei range di temperatura e umidità indicati nei dati tecnici dell'apparecchiatura.
- L'Operatore potrà accendere le lampade direttamente dal pannello di controllo della camera.

18. Accessori richiesti nella fornitura

- Sistema di sicurezza che interverrà in caso di anomalia di un qualsiasi componente del circuito primario, onde evitare un surriscaldamento superiore alla temperatura massima consentita dalla strumentazione, per evitarne il danneggiamento. L'impianto dovrà essere composto da termoregolatore, relè sezionatore del circuito di riscaldamento e relativa termosonda.
- Sistema di segnalazione delle precedenti anomalie.
- N. 4 Fori passanti laterali da 50 mm, corredati di appositi tappi di chiusura (2 per ogni zona "Indoor" e "Outdoor").
- N. 2 Scarichi condensa completi di vasca di raccolta e pompa di rilancio (1 per ogni trattamento).
- N. 2 Prese interne P30 tipo Schuko 10/16 A 220 V (una per ogni zona "Indoor" e "Outdoor") + N. 2 Prese interne P17/11 bivalenti 10/16 A 220 V (una per ogni zona "Indoor" e "Outdoor")
- N. 2 Rampe removibili di accesso alle camere, da porre di fronte alle due porte per consentire l'ingresso dei provini nella camera climatica, superando agevolmente il



dislivello tra pavimento del laboratorio e pavimento della camera climatica di larghezza pari a 1200 mm, e in grado di sopportare un carico massimo di 700 kg a rampa.

- Dovrà essere posta la massima attenzione alla prevenzione della trasmissione delle vibrazioni, installando sotto i gruppi frigo degli idonei sistemi antivibranti.
- Manuale d'uso e manutenzione redatto almeno in lingua inglese, e possibilmente anche in lingua italiana.

SOLE ARTIFICIALE

19. Parco solare

- Si richiede la fornitura di un simulatore solare per la simulazione realistica della luce solare naturale, costituito da lampade ad alta fedeltà ad alogenuri metallici.
- Le lampade utilizzate devono garantire una distribuzione spettrale conforme alle normative (norma DIN 75220:1992, CEI EN IEC 60904-3:2020), con una CCT di 6500° Kelvin), ed essere abbinata a riflettori parabolici simmetrici, per garantire un'elevata quantità di fasci paralleli nell'irraggiamento.
- Gli interventi di manutenzione e sostituzione delle lampadine devono poter essere effettuati in maniera agevole dall'utente.
- Tempo di avviamento massimo delle lampadine per il raggiungimento dei parametri prestazionali richiesti, 4 minuti.
- Tempo massimo di attesa tra una accensione e l'altra: 10 min.
- Tempo di funzionamento garantito minimo delle lampadine, 1000 h.
- Potenza totale massima del parco solare, 15 kW.
- La combinazione delle caratteristiche del riflettore, degli alimentatori elettronici e del corpo illuminante dovrà assicurare un alto livello di simulazione realistica del percorso della luce, dello spettro e dell'uniformità.
- Il sistema dovrà essere installato su una struttura portante, composta da profili di alluminio, su ruote piroettanti dotate di freni.
- Sul telaio le lampade dovranno essere disposte in maniera simmetrica, in modo da garantire la migliore uniformità dell'irraggiamento.
- Le dimensioni del simulatore solare, completo di struttura portante, dovranno essere tali da consentire l'ingresso del simulatore solare attraverso la porta principale della camera "Outdoor".
- La superficie su cui si richiede irraggiamento uniforme dovrà essere come minimo di 1200 x 1600(h) mm e massimo di 1200 x 2000(h) mm (garantendo comunque la possibilità di accesso dalle porte).
- La distanza della lampada dall'area di irradiazione di riferimento dovrà essere compresa tra 1,2 m e 1,5 m.
- L'irraggiamento dovrà avere intensità di picco minima di 1000 W/m² e massima di 1200 W/m² (premiante).
- Il parco solare dovrà essere dimmerabile, per regolare l'intensità nel range minimo 80 – 1000 W/m² e massimo 80 – 1200 W/m² su un'area minima di 1200 x 1600(h) mm.



- La regolazione dell'intensità (dimmering) dovrà poter essere effettuata:
 - In maniera continua
 - O al massimo in 3 ranges contigui, dimmerabili ognuno in modo continuo.
- La modulazione della potenza con dimmer elettrico dovrà avvenire con segnale 4-20 mA o 0-10V.
- Il simulatore solare dovrà avere **classificazione almeno B/C/A secondo IEC 60904-9:2020**, in particolare:
 - **Corrispondenza spettrale**
L'irradiazione deve fornire uno spettro globale secondo AM1.5 (definita dalla norma CEI EN IEC 60904-3:2020 come radiazione solare standard di riferimento per gli impianti fotovoltaici, con una potenza incidente massima al suolo di 1000 W/m²).

Tabella 1: Contributo dei diversi intervalli di lunghezze d'onda dell'irraggiamento totale all'interno della distribuzione dell'irradianza spettrale solare di riferimento AM1.5, definita dalla norma IEC 60904-3:2020 (Tabella 2 della norma IEC 60904-9:2020).

Intervallo	Intervallo di lunghezze d'onda [nm]	Percentuale di irradianza totale dell'intervallo di lunghezza d'onda 300 nm – 1200 nm [%]	Integrale cumulato dell'irradianza [%]
1	300 – 470	16,61	16,61
2	470 – 561	16,74	33,35
3	561 – 657	16,67	50,02
4	657 – 772	16,63	66,65
5	772 – 919	16,66	83,31
6	919 - 1200	16,69	100

La corrispondenza spettrale del simulatore solare secondo IEC 60904-9: 2020 deve essere almeno in Classe B (da 0,6 a 1,4 nella Tabella 1 di IEC 60904-9:2020, come riportato in Tabella 3 del presente documento)

- **Non uniformità**
Il simulatore solare deve fornire una non uniformità secondo IEC 60904-9:2020 almeno in Classe C, con $\pm 10\%$.
- **Instabilità temporale (STI e LTI)**
Il simulatore solare dovrà fornire un'instabilità temporale secondo IEC 60904-9:2020 almeno in Classe A, con STI = $\pm 0,5\%$ e LTI = $\pm 2\%$.

Tabella 2: Classificazione simulatore solare.

Classificazione	Corrispondenza spettrale rispetto a tutti gli intervalli	Non uniformità spaziale dell'irradianza	Instabilità temporale dell'irradianza	
			Instabilità temporale a	Instabilità temporale a



	specificati in Tabella 2 della IEC 60904-9:2020	[%]	breve termine (STI) [%]	lungo termine (LTI) [%]
A+	0,875 – 1,125	1	0,25	1
A	0,75 – 1,25	2	0,5	2
B	0,6 – 1,4	5	2	5
C	0,4 – 2,0	10	10	10

- Manuale d'uso e manutenzione redatto almeno in lingua inglese, e possibilmente anche in lingua italiana.

Art. 16 - Ulteriori elementi oggetto di fornitura

Schemi unifilari dell'intero impianto

- Dovranno essere compresi nella fornitura gli schemi elettrici dell'intero impianto e degli accessori forniti con la cella. Lo schema elettrico dovrà avere corrispondenza con quanto riportato nell'impianto elettrico (as built)
- Gli schemi unifilari dovranno anche comprendere accessori quali il sole artificiale.

Schemi fluidici dell'impianto

- Dovranno essere forniti gli schemi fluidici dell'intero impianto riportanti le indicazioni di tutti i sensori presenti. Anche in questo caso dovrà esserci coerenza fra i nomi usati nello schema e quanto presente in campo. È inoltre richiesta una tabella contenete:
 - Indicazione del sensore
 - Nome del sensore
 - Descrizione del sensore
- Le sigle identificative dei sensori dovranno essere le stesse utilizzate sui due pannelli operatore.

Art. 17 - Taratura

Alla consegna e installazione del sistema il Fornitore dovrà procedere ad una verifica mirata a certificare le prestazioni in termini di controllo della temperatura e dell'umidità relativa mantenuta all'interno dei due ambienti "Indoor", "Outdoor" e "Indoor + Outdoor" della camera climatica. Tale verifica dovrà essere effettuata utilizzando strumentazione certificata ACCREDIA. È richiesto il rilascio del Rapporto di Taratura, sviluppato in accordo alla norma UNI EN ISO 9001:2015.

La taratura dovrà essere effettuata, per ognuno dei due ambienti "Indoor" e "Outdoor", (in conformità alla norma CEI EN 60068-3-5 "Environmental testing - Part 3-5: Supporting documentation and guidance - Confirmation of the performance of temperature chambers") su min. 3 valori di set point di temperatura ed 1 di umidità relativa indicati dalla Stazione Appaltante, installando N. 15 sensori di temperatura disposti nello spazio intorno alla zona centrale e N. 1 sensore di umidità posto al centro. La registrazione dei valori dovrà avvenire con



frequenza di acquisizione ogni minuto per un periodo di 30 minuti dopo una stabilizzazione di minimo 1 ora per ogni valore di misura.

Art. 18 - Verifica di conformità

Ai sensi dell'art. 116 e dell'allegato II.14, del Codice il RUP, congiuntamente al DEC, effettua la verifica di conformità entro 15 giorni lavorativi dall'installazione della camera, al fine di accertare la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del Codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

In particolare la verifica di conformità, in relazione al profilo tecnico sarà essere eseguita sulla base di un protocollo condiviso con i tecnici della Stazione Appaltante, al termine del quale verrà rilasciato un report di prova che in caso di esito positivo sancirà l'accettazione finale da parte del Politecnico di Torino del nuovo sistema installato.

La verifica dovrà comunque coprire gli assetti di funzionamento più gravosi della camera climatica in tutte le sue configurazioni ("Indoor" e "Outdoor separati e "Indoor + Outdoor").

Della verifica di conformità è redatto processo verbale sottoscritto da tutti i soggetti intervenuti che, oltre a una sintetica descrizione dell'esecuzione delle prestazioni contrattuali e dei principali estremi dell'appalto, contiene le seguenti indicazioni: gli eventuali estremi del provvedimento di nomina del soggetto incaricato della verifica di conformità; il giorno della verifica di conformità; le generalità degli intervenuti al controllo e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti. Nel processo verbale sono descritti i rilievi fatti dal soggetto incaricato della verifica di conformità, le singole operazioni e le verifiche compiute, il numero dei rilievi effettuati e i risultati ottenuti.

Le operazioni necessarie alla verifica di conformità sono effettuate a spese dell'Appaltatore, salva diversa previsione contrattuale; l'Appaltatore, a propria cura e spese, mette a disposizione del soggetto incaricato della verifica di conformità i mezzi necessari per eseguirla. Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi ai predetti obblighi, il Direttore Dell'esecuzione o il soggetto incaricato al controllo dispongono che si provveda d'ufficio in danno dell'appaltatore, deducendo la spesa dal corrispettivo dovuto a quest'ultimo.

Il RUP indica se le prestazioni sono o meno collaudabili, ovvero, riscontrandosi difetti o mancanze di lieve entità riguardo all'esecuzione, collaudabili previo adempimento delle prescrizioni impartite all'appaltatore, con assegnazione di un termine per adempiere.

Il certificato di verifica di conformità, che viene rilasciato a conclusione del servizio o della fornitura da verificare, anche in formato digitale, contiene le indicazioni di cui all'art. 37 dell'Allegato II.14 al Codice.

Il RUP trasmette il certificato di conformità all'Appaltatore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità.

A seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore - e comunque entro un termine non



superiore a sette giorni dall'emissione del relativo certificato - il RUP rilascia il certificato di pagamento; il pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dall'esito positivo della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile. Si applica il comma 5, terzo e quarto periodo.

Art. 19 – Servizi compresi nella fornitura: Garanzia e Assistenza

A copertura di ogni vizio funzionale sul sistema e sulle parti di ricambio eventualmente sostituite, è richiesta una garanzia di 24 mesi, decorrenti dalla data di conclusione positiva delle procedure di collaudo/verifica di conformità.

La garanzia comprende tutto quanto necessario a ripristinare la completa funzionalità del sistema (quindi anche parti di ricambio), nonché le spese di trasferta e i costi della manodopera dei tecnici presso il luogo in cui è installato lo strumento.

Eventuali difetti o mal funzionamenti saranno evidenziati dal committente a mezzo scritto via e-mail tempestivamente.

Durante il periodo di validità della garanzia, il Fornitore ha l'obbligo di fornire l'assistenza tecnica provvedendo, a proprie spese e senza costi aggiuntivi per il Politecnico di Torino, a tutte le operazioni di riparazione del sistema, compresa la sostituzione delle parti difettose o danneggiate in conseguenza a funzionamento difettoso di altre parti.

Il servizio di assistenza dovrà essere erogato con le seguenti modalità:

- Supporto telefonico e da remoto: il Fornitore si impegna a mettere a disposizione un numero telefonico, attivo dal lunedì al venerdì, dalle ore 9.00 alle ore 18.00 (G.M.T. +1) che potrà essere contattato dal Referente tecnico del committente o suo sostituto per richiedere supporto per eventuali problematiche, che dovessero insorgere durante l'utilizzo del sistema. Il servizio dovrà essere erogato da personale tecnico competente e formato, in grado di comprendere le problematiche oggetto della chiamata e dare risoluzione, ove possibile, entro massimo 1 (uno) giorno lavorativo dalla chiamata stessa, anche lavorando da remoto.
- Assistenza on-site: nel caso in cui il supporto telefonico di cui sopra non fosse risolutivo, il Fornitore dovrà inviare presso la sede del Committente uno o più tecnici specializzati entro e non oltre 1 (uno) giorno lavorativo dalla richiesta di assistenza on-site da parte del Committente. L'intervento dovrà essere concluso positivamente entro e non oltre 2 (due) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del primo intervento, salvo ulteriore prolungamento del termine per interventi complessi, che dovrà essere motivatamente giustificato dal Fornitore, come per esempio eventuale difficoltà nell'approvvigionamento dei pezzi di ricambio necessari alla riparazione della componente non funzionante. Qualora il Fornitore non fosse in grado di riparare la componente nei suddetti termini, provvederà, a sua cura e spese e nel rispetto dei termini di cui sopra, alla sostituzione ex novo della componente oggetto dell'intervento.



Gli eventuali interventi di riparazione in garanzia sono garantiti nelle 24 ore successive al ricevimento della richiesta scritta, salvo cause di forza maggiore.

Art. 20 – Servizi compresi nella fornitura: Manutenzione ordinaria programmata

Nel corso dei 24 (ventiquattro) mesi della garanzia, il Fornitore dovrà erogare il servizio di manutenzione ordinaria programmata. Tale servizio prevede almeno un intervento annuo che dovrà essere effettuato da uno o più tecnici specializzati del Fornitore, volto al controllo ed al ripristino delle parti di ricambio e delle parti soggette ad usura ed alla pulizia accurata del sistema seguita dal ripristino delle condizioni e prestazioni originarie, comprovate da adeguata verifica in loco alla presenza del DEC o di un delegato.

Il giorno e l'ora in cui dovrà essere effettuata la manutenzione ordinaria programmata dovranno essere previamente concordati con il DEC o suo delegato.

Per il periodo di garanzia, i costi di trasferta e manodopera della manutenzione ordinaria programmata sono ricompresi nel prezzo offerto in sede di gara per il sistema.

È a carico dell'Affidatario, nel corso della manutenzione programmata, la sostituzione annuale dei materiali consumabili.

Art. 21 Training

Il training deve avere ad oggetto l'uso dell'impianto, del relativo sistema di controllo e le procedure di manutenzione ordinaria. Le giornate di formazione potranno essere erogate su richiesta della Stazione Appaltante anche successivamente al termine della garanzia (24 mesi sulla meccanica).

Sono richieste N. 2 giornate di training in presenza, non consecutive, per min. 5 persone, incluso vitto alloggio e trasporto dei formatori.



Capo II – Ulteriori requisiti della fornitura

Art. 22 - Requisiti di sicurezza. Certificazione di qualità

Il sistema deve essere conforme a tutte le norme italiane e alle Direttive Europee in vigore riguardanti la sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica, sia generali che specifiche. Il Fornitore deve documentare, per gli effetti di cui all'art. 1338 c.c., la piena conformità del sistema e delle sue componenti alle prescrizioni dettate dalle vigenti disposizioni di legge e dalla normativa UE in materia di inquinamento, antinfortunistica e di sicurezza del lavoro.

Il Fornitore si impegna inoltre a rilasciare:

- le omologazioni ovvero le certificazioni UE emesse da organismo notificato;
- eventuali autocertificazioni di conformità UE previste;
- ogni altra certificazione o altro documento previsto dalla legge nazionale e comunitaria in materia;
- ogni altro/a documento/certificazione richiesto/a dal Politecnico di Torino.

La strumentazione deve essere inoltre:

- aggiornata all'ultima generazione disponibile all'atto di presentazione dell'offerta, secondo le più recenti soluzioni tecnologiche e soddisfare i requisiti previsti per le specifiche attività;
- nuova di fabbrica e priva di difetti dovuti a progettazione o errata esecuzione, a vizi dei materiali impiegati;
- completa di cavi di alimentazione, nonché di tutti gli accessori necessari per consentire l'immediata funzionalità dello stesso;
- corredata di manuale/i tecnico/i e d'uso, in lingua italiana, ove esistente/i, o in lingua inglese, in formato elettronico oppure scaricabile/i da internet, per la gestione del sistema, nonché di tutta la documentazione sulla sicurezza della strumentazione. In particolare, i manuali e/o altra documentazione utile devono contenere informazioni quali: istruzioni per il corretto funzionamento e utilizzo, nonché per la sua diagnostica (avviamento, fermi, interventi per guasti, operazioni consentite in fase di elaborazione, ecc.), per ridurre al minimo l'impatto ambientale durante l'installazione, l'utilizzo, il funzionamento e lo smaltimento/riciclaggio. Inoltre, il manuale d'uso dovrà contenere indicazioni per un'adeguata manutenzione del prodotto, comprese informazioni sulle parti di ricambio che possono essere sostituite, nonché consigli per la pulizia nel rispetto del principio DNSH di cui alla Circolare MEF-RGS n. 33 del 13.10.2022. Il Fornitore si impegna ad aggiornare e sostituire, ove necessario, tutti i manuali e la documentazione per tutta la durata di vita della attrezzatura.



Art. 23 - Requisiti di idoneità. "Do Not Significant Harm" (DNSH)

Relativamente alla componentistica elettrica ed elettronica il Fornitore si impegna a dimostrare con apposita dichiarazione o eventuali certificazioni, il rispetto del principio "Do Not Significant Harm" (DNSH), secondo le indicazioni della check list allegata.



Titolo III – Criterio di aggiudicazione

La fornitura di cui al presente capitolato tecnico è aggiudicata secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 108 del Codice, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo nonché dei punteggi e dei parametri sotto indicati:

PUNTEGGIO MAX	
Valutazione Tecnica	80
Valutazione Economica	20

Art. 24 - Criteri di valutazione

Il punteggio dell'offerta tecnica è attribuito sulla base dei criteri di valutazione elencati nella sottostante tabella con la relativa ripartizione dei punteggi.

Caratteristica della camera climatica con sole artificiale		Criterio	Punti max	Tipologia criterio
1	Qualità del progetto	Verrà valutata la qualità del progetto sia in termini di dettaglio, di coerenza complessiva e di garanzia di funzionalità. Particolare attenzione verrà posta sulle soluzioni tecniche che si intendono adottate per garantire una migliore funzionalità del sistema.	7	D
2	Configurazione impiantistica per il <u>controllo climatico</u> (T aria ed UR) e congruità con le richieste di capitolato	Verrà valutata la qualità della proposta in relazione a: materiali, impianti, sensori (numerosità, prestazioni e qualità), nonché la flessibilità della configurazione e dell'operatività del sistema impiantistico (prestazioni, qualità dei componenti, flessibilità di regolazione ed ampiezza).	8	D
3	Configurazione impiantistica per il <u>controllo delle temperature</u> superficiali interne di pareti, anta senza oblò e soffitti, e congruità con le richieste di capitolato	Verrà valutata la qualità della proposta in relazione a: materiali, impianti, sensori (numerosità, prestazioni e qualità), nonché la flessibilità della configurazione e dell'operatività del sistema	7	D



		impiantistico (prestazioni, qualità dei componenti, completezza della dotazione, flessibilità di regolazione ed ampiezza)		
4	Sole Artificiale	Verrà valutata l'adeguatezza della proposta in relazione a: materiali, prestazioni, sensori. Flessibilità della configurazione e dell'operatività del sistema.	7	D
5	Struttura della Camera climatica ed accessori	Verrà valutata la qualità della proposta in relazione a: materiali, finiture, dotazioni di accessori	4	D
6	Incremento delle dimensioni utili interne nette	Per ogni 10 cm di maggiorazione della profondità P della camera (min 5800 mm), sino ad un massimo di 6400 mm (massimo ammissibile) Il punteggio verrà attribuito assegnando 0.5 punti per ogni 10 cm aggiuntivi	3	T
7	Incremento sullo spessore di isolante delle superfici della cella	Per ogni incremento di 10 mm sino ad un massimo di 60 mm di incremento Il punteggio verrà attribuito assegnando 0,5 punti per ogni 10 mm aggiuntivi	3	T
8	Valore minimo di regolazione della temperatura	Per ogni 1 °C in meno rispetto ai - 15 °C, sino ad un minimo di -25 °C (in uno degli ambienti, considerando 1 kW di carico) Il punteggio verrà attribuito assegnando 0.4 punti per ogni 1°C	4	T
9	Valore massimo di regolazione della temperatura	Per ogni 1 °C in più rispetto ai + 50 °C, sino ad un massimo di + 60 °C (in uno degli ambienti) Il punteggio verrà attribuito assegnando 0.25 punti per ogni 1 °C	2,5	T
10	Incremento del numero di pareti la cui temperatura può essere regolata indipendentemente dalle altre nel campo richiesto a capitolato	Incremento a 8 zone/superfici con controllo indipendente della temperatura, come da schema riportato di seguito:	11	T



		<p>Indoor Outdoor</p> <p>Zona 1 Zona 2 Zona 3 Zona 4 Zona 5 Zona 6 Zona 7 Zona 8</p> <p>Pavimento non controllato</p> <p>Il punteggio sarà assegnato automaticamente, in valore assoluto, sulla base della presenza nell'offerta dell'elemento richiesto</p>		
11	Quantità misuratore di portata d'acqua ad effetto Coriolis	Incremento della quantità del misuratore di portata. Il punteggio verrà attribuito assegnando 2.5 punti per ogni misuratore aggiuntivo di portata di acqua ad effetto Coriolis in sostituzione dei misuratori a microturbina.	5	T
12	Gestione dei carichi endogeni (dissipazione interna ammessa)	A T = -15 °C per ogni +1 kW (sino ad un massimo di 6500 W). A T = +15 °C per ogni +1 kW (sino ad un massimo di 16000 W) in funzionamento contemporaneo Il punteggio verrà attribuito assegnando 0.5 punti per ogni 1 kW	2	T
13	Qualità del controllo della temperatura	1) Migliore uniformità (test in condizioni stazionarie) $\leq 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 2) Minore Fluttuazione: $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 punto a parametro	2	T
14	Qualità sul controllo della UR	1) Migliore uniformità (test in condizioni stazionarie) $\leq 3\%$ 2) Minore Fluttuazione: $\pm 3\%$ 1 punto a parametro	2	T
15	Valore del GWP del gas refrigerante del gruppo frigorifero	Per ogni 150 punti di GWP in meno rispetto al valore massimo richiesto come requisito minimo (2500).	2	



		Il punteggio verrà attribuito assegnando 0.5 punti per ogni 150 punti in meno di GWP		T
16	Interventi di manutenzione offerti oltre il periodo di garanzia	Per ogni intervento di manutenzione aggiuntivo oltre i 24 mesi di garanzia (massimo 4 interventi con frequenza non inferiore ai 6 mesi), da effettuarsi entro le 24h successive al ricevimento della richiesta scritta 1 punto per ogni intervento proposto	4	T
17	Attività di training	Aggiunta di una giornata di training in presenza, per un totale di 3 giornate anche non consecutive, per min. 5 persone, incluso vitto alloggio e trasporto dei formatori Il punteggio sarà assegnato automaticamente, in valore assoluto, sulla base della presenza nell'offerta dell'elemento richiesto	1	T
18	Incremento intensità di picco minima del sole artificiale	Intensità di picco pari a 1200 W/m ² Il punteggio sarà assegnato automaticamente, in valore assoluto, sulla base della presenza nell'offerta dell'elemento richiesto	1	T
19	Classificazione IEC 60904-9:2020 del sole artificiale	Per ogni aumento di classe, fino alla classificazione massima di A/A/A Il punteggio verrà attribuito assegnando 1.5 punti ad ogni aumento di classe	4.5	T

Art. 25 - Metodo di attribuzione del coefficiente per il calcolo del punteggio dell'offerta tecnica

A ciascuno degli elementi qualitativi cui è assegnato un punteggio discrezionale (D) nella colonna "Tipologia criterio" il punteggio è assegnato come segue:

- **per i criteri da 1 a 5** (D) il punteggio massimo sarà assegnato da ciascun commissario mediante l'attribuzione discrezionale di un coefficiente (da moltiplicare per il punteggio massimo attribuibile in relazione al criterio), variabile tra 0 e 1. In particolare, in questo il caso il punteggio sarà attribuito attraverso la media dei voti espressi discrezionalmente dai commissari e variabili tra 0 e 1 secondo la tabella di seguito riportata, moltiplicata per il peso ponderale previsto per ciascuno di essi.



GIUDIZIO VOTO	
Non sviluppato	0
Insufficiente	0,2
Scarso	0,4
Sufficiente	0,6
Buono	0,8
Ottimo	1

- **per i criteri da 6 a 19 (T)** il punteggio sarà assegnato automaticamente, in valore assoluto, sulla base della presenza nell'offerta dell'elemento richiesto. Pertanto, al concorrente che non avrà offerto l'elemento premiale sarà attribuito il punteggio 0.

I punteggi conseguiti dalle offerte tecniche, ottenuti sommando i punteggi discrezionali e tabellari, saranno riparametrati secondo le modalità di seguito indicate avvalendosi di un foglio di calcolo Microsoft Excel. I calcoli saranno eseguiti senza arrotondamenti, se non quelli tecnici dovuti al supporto informatico; nel risultato verranno prese in considerazione le prime 2 cifre decimali troncando le successive

- a. all'offerta tecnica che ha conseguito il punteggio più alto verranno assegnati 80 punti;
- b. alle altre offerte tecniche, saranno assegnati punteggi direttamente proporzionali decrescenti mediante la seguente formula:

$$P_{def} = 80 * P_{tec} / P_{max}.$$

dove:

P_{def} -rappresenta il punteggio definitivo conseguito dal singolo concorrente;

P_{tec} - è il punteggio tecnico conseguito dal singolo concorrente;

P_{max} - è il punteggio tecnico più alto assegnato dalla Commissione giudicatrice.

Pertanto, al concorrente che avrà ottenuto il punteggio massimo sarà attribuito un punteggio definitivo P_{def} di 80 punti, e gli altri concorrenti sarà attribuito il punteggio tecnico in proporzione.

Non sarà effettuata la riparametrazione dei singoli elementi qualitativi.

I calcoli saranno eseguiti senza arrotondamenti, se non quelli tecnici dovuti al supporto informatico; nel risultato verranno prese in considerazione le prime 2 cifre decimali troncando le successive.

Art. 26 - Metodo di attribuzione del coefficiente per il calcolo del punteggio dell'offerta economica

Il coefficiente di valutazione dell'offerta economica del concorrente -iesimo, variabile tra 0 e 1, sarà calcolato sulla base della seguente formula:

$$C_i \text{ (per } A_i \leq A_{soglia}) = X * A_i / A_{soglia}$$
$$C_i \text{ (per } A_i > A_{soglia}) = X + (1-X) * [(A_i - A_{soglia}) / (A_{max} - A_{soglia})]$$

dove



C_i = coefficiente attribuito al concorrente i -esimo

A_i = valore dell'offerta (ribasso) del concorrente i -esimo

Asoglia = media aritmetica dei valori delle offerte (ribasso sul prezzo) dei concorrenti

$X = 0,90$

A_{max} = valore dell'offerta (ribasso) più conveniente

Il punteggio economico ottenuto applicando la formula sopra riportata sarà arrotondato alla seconda cifra decimale nelle medesime modalità sopra descritte.

Non saranno prese in considerazione, ai fini dell'attribuzione del relativo punteggio, le offerte economiche di importo pari o superiore alla base d'asta.

L'aggiudicazione avrà luogo a favore dell'operatore economico che avrà conseguito il maggior punteggio complessivo risultante dalla combinazione prezzo - qualità.

Ai sensi dell'art. 107, comma 2 del Codice, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di non aggiudicare l'appalto all'offerente che ha presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa, se accerta che l'offerta non soddisfa gli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali di diritto del lavoro indicate nell'A.

Ai sensi dell'art 108, comma 10, del Codice non si procederà ad aggiudicazione se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto.

Art. 27 - Metodo di formazione della graduatoria

La graduatoria finale della gara sarà stilata sommando il punteggio tecnico e il punteggio economico conseguito dal concorrente.