

Microclima & ventilazione

Relazione di supporto tecnico

DEMO 01 · Ufficio · quadro favorevole

Azienda dimostrativa

Edificio dimostrativo

Data 2026-10-26 · Revisione 00

Ambiente e rilievo correnti

DATI DIMOSTRATIVI — NON UTILIZZARE COME RILIEVO REALE

Elaborazione tecnica preliminare. Metodi, ipotesi e dati devono essere verificati dal professionista prima dell'impiego.

01 / Quadro del progetto

Voce	Dati di progetto
Progetto	DEMO 01 · Ufficio · quadro favorevole
Committente	Azienda dimostrativa
Edificio / ubicazione	Edificio dimostrativo
Tecnico / redattore	Tecnico — esempio non reale
Data e revisione	2026-10-26 · rev. 00
Ambienti / rilievi inclusi	1 / 1
Versione software	2.0.0 · schema dati 2
Generato il	26/10/2026, 15:35:11
Obiettivo / note	Tutti i valori di questo progetto sono sintetici e destinati alla prova delle funzioni.

Elaborazione su dati forniti dall’utente. Ogni esito è riferito al criterio specificato, non a una conformità globale dell’ambiente. I dati mancanti o fuori campo restano non valutabili. La presenza del nominativo del tecnico non equivale a firma digitale o certificazione del software.

Ambiente / rilievo	Dati principali	Fuori target	Non valutabili	Criteri
Ufficio / Rilievo dimostrativo	100%	0	0	Confermati dal redattore

02 / Ufficio — Rilievo dimostrativo

Anagrafica del rilievo

Voce	Descrizione
Ambiente / uso	Ufficio / Ufficio
Superficie / volume / occupanti	60,0 m ² / 180,0 m ³ / 8 persone
Impianto / condizioni	Naturale ·
Data / operatore	2026-10-26T15:34 ·
Strumento / matricola	Stazione multiparametrica — dimostrativa / DEMO-001
Taratura / verifica	Esempio, non certificato
Punto / altezza	Zona occupata centrale / 1,1 m
Origine dei valori	Simulato
Note del rilievo	

Microclima e psicrometria

Parametro	Valore	Origine / metodo
Ta	24,0 °C	Simulato
UR	45,0%	Simulato
Va	0,120 m/s	Simulato
Pressione	101.325 Pa	Inserita; 101325 Pa è il valore standard iniziale
Tmr	24,0 °C	Tmr inserita
Tg / diametro / emissività	Non utilizzati	Dati del globo, quando selezionato
Temperatura operativa	24,0 °C	Stima ponderata in funzione di Va
Rapporto di umidità	8,33 g/kg aria secca	Calcolo psicrometrico
Punto di rugiada	11,3 °C	Magnus sopra acqua, campo indoor
Entalpia	45,4 kJ/kg aria secca	Calcolo psicrometrico
Umidità assoluta	9,77 g/m ³	Calcolo psicrometrico

Comfort termico e discomfort locale

Parametro	Valore	Criterio / nota
Metabolismo / lavoro esterno	1,20 / 0,00 met	1 met = 58,15 W/m ²
Isolamento risultante	0,60 clo	Nessuna correzione automatica del clo
Velocità relativa	0,120 m/s	measured
PMV	-0,114	Target $ PMV \leq 0,50$
PPD	5,27%	Target PPD $\leq 10,0\%$
DR / turbolenza	9,0% / 35,0%	DR target $\leq 20,0\%$; campo del modello da rispettare
Testa / caviglie	24,0 / 23,0 °C	Differenza 1,0 K
Pavimento	22,0 °C	Target 19,0–29,0 °C
Asimmetria radiante	3,0 K / Parete fredda	Target $\leq 10,0$ K, da adattare al tipo

PMV/PPD, DR e confronti locali non costituiscono una verifica integrale della UNI EN ISO 7730:2026. Non vengono attribuite categorie normative complessive.

Ventilazione e CO₂

Parametro	Valore	Origine / assunzione
Percorso di calcolo	Portata di aria esterna inserita	Target didattico: 10 L/s per persona; non limite universale
Ricambio esterno	2,000 h ⁻¹	Non confondere con ricambio totale di mandata
Portata esterna	100,00 L/s / 360,0 m ³ /h	Aria effettivamente esterna
Portata specifica	12,50 L/s·persona / 1,67 L/s·m ²	Volume, affollamento e superficie del modello
Mandata / frazione esterna	— L/s / —%	Usate solo nel percorso con ricircolo
Tempo nominale 1/n	0,500 ore	Non è età locale dell'aria
CO ₂ esterna	420 ppm	Assunto — dato sintetico
CO ₂ interna misurata	850 ppm	Simulato
Differenziale interno–esterno	430 ppm	Target ≤ 800 ppm
Generazione per persona	0,00500 L/s	Assunzione indicativa per adulto sedentario; personalizzare
CO ₂ a regime prevista	820 ppm	Modello monozona a parametri costanti

Parametro	Valore	Origine / assunzione
CO ₂ transitoria prevista	813 ppm	Dopo 2,0 ore da C0=420 ppm
Obiettivo scenario / Q richiesta	1000 ppm / 68,97 L/s	Stima rispetto al solo target CO ₂
Spurgo senza sorgenti	— min	Solo sorgenti spente e portata costante

La CO₂ prevista non è una misura e una CO₂ contenuta non esclude altri contaminanti. La Q richiesta dallo scenario non è un dimensionamento impiantistico completo.

Prova di decadimento

Voce	Risultato
Concentrazione di fondo	420,000 ppm
Condizioni confermate	Miscelazione: sì; Sorgenti assenti: sì; Assetto costante: sì; Fondo stabile: sì
Ricambio / R ² / errore standard	1,2000 h ⁻¹ / 1,00000 / 0,00000 h ⁻¹
Avvisi	

#	t [min]	C [ppm]	Incluso	Nota
1	0	1820	Sì	Valore sintetico esatto
2	5	1686.772	Sì	Valore sintetico esatto
3	10	1566.223	Sì	Valore sintetico esatto
4	15	1457.146	Sì	Valore sintetico esatto
5	20	1358.448	Sì	Valore sintetico esatto
6	25	1269.143	Sì	Valore sintetico esatto
7	30	1188.336	Sì	Valore sintetico esatto
8	35	1115.219	Sì	Valore sintetico esatto

Fit su $\ln(C-C_{\text{fond}})$ con tempo in ore. L'errore standard della pendenza non comprende l'incertezza della prova. La conferma delle condizioni è una dichiarazione del redattore.

Superfici e condensazione

Superficie	Ts / Td [°C]	Margine [K]	URs [%]	Esito / origine
------------	--------------	-------------	---------	-----------------

Superficie	Ts / Td [°C]	Margine [K]	URs [%]	Esito / origine
Parete esterna	20,0 / 11,3	8,7	57,4	Margine positivo nelle condizioni considerate · Simulato

Condensazione possibile se $T_s \leq T_d$; UR superficiale $\geq 80\%$ richiama un approfondimento, non è una diagnosi di muffa. Analisi istantanea, non verifica igrotermica completa o interstiziale.

Registro IAQ

Non sono registrate misure di altri contaminanti. Non è possibile trarre un giudizio globale sulla qualità dell'aria.

Monitoraggio temporale — sintesi

Impostazione	Valore
Parametro / filtri	co2; gruppo tutti; occupato tutte le condizioni
Intervallo	inizio serie → fine serie
Soglie / gap massimo	— / 1000,00; gap 30 min

Statistica	Valore
Campioni validi / totali	97 / 97
Minimo / massimo	420,000 / 884,000
Media / mediana / P95	794,763 / 823,000 / 879,200
Deviazione standard	92,952
Media temporale	794,063
Copertura / sopra / sotto soglia [min]	480,0 / 0,0 / 0,0
Gap / dati mancanti esclusi [min]	0,0 / 0,0
Tempi duplicati	0

Statistiche campionarie sui valori validi; durate e media temporale con mantenimento del valore fino al campione successivo. Gap oltre soglia, intervalli mancanti e tempi duplicati sono esclusi dalle durate. L'ultimo campione non ha durata assegnata. I dati grezzi integrali sono in Excel e JSON.

Target e criteri

Criterio	Valore
Ta	20,0–26,0 °C

Criterio	Valore
UR	30–60%
Ventilazione	$n \geq 0,50 \text{ h}^{-1}$ e $Q/\text{persona} \geq 10,00 \text{ L/s}$
CO ₂ differenziale	$\leq 800 \text{ ppm}$
Comfort	$ \text{PMV} \leq 0,50$ e $\text{PPD} \leq 10,0\%$
Fonte / motivazione	Target dimostrativi per test funzionale; nessuna attestazione di conformità.
Conferma del redattore	Confermata

Valutazione distinta per ambito

Ambito	Esito	Interpretazione
Termoigrometria	Entro target	Confronto di Ta e UR con i target selezionati. Non equivale a comfort termico completo.
Comfort PMV / PPD	Entro target	Modello di Fanger; esito rispetto a soglie scelte, non categoria normativa complessiva.
Ventilazione esterna	Entro target	Confronto simultaneo di n e L/s per persona. Verificare anche sorgenti, portata per area e destinazione d'uso.
CO ₂ simulata / non misurata	Entro target	Solo confronto del differenziale interno–esterno con il target. La CO ₂ stimata non sostituisce una misura né valuta tutti i contaminanti.
Condensa sulle superfici	Entro target	Verifica puntuale Ts–Td; UR superficiale $\geq 80\%$ è un richiamo di approfondimento, non diagnosi di muffa.
Discomfort locale	Entro target	DR + confronti operativi di gradiente, pavimento e asimmetria; soglie personalizzate. Non attribuisce una categoria ISO.

Conclusioni e revisione

Il rilievo “Rilievo dimostrativo” riguarda Ufficio (Ufficio) presso Edificio dimostrativo. Origine dei valori microclimatici: Simulato.

Termoigrometria: Entro target. Confronto di Ta e UR con i target selezionati. Non equivale a comfort termico completo.
 Comfort PMV / PPD: Entro target. Modello di Fanger; esito rispetto a soglie scelte, non categoria normativa complessiva.
 Ventilazione esterna: Entro target. Confronto simultaneo di n e L/s per persona. Verificare anche sorgenti, portata per area

e destinazione d'uso.

CO₂ simulata / non misurata: Entro target. Solo confronto del differenziale interno–esterno con il target. La CO₂ stimata non sostituisce una misura né valuta tutti i contaminanti.

Condensa sulle superfici: Entro target. Verifica puntuale Ts–Td; UR superficiale $\geq 80\%$ è un richiamo di approfondimento, non diagnosi di muffa.

Discomfort locale: Entro target. DR + confronti operativi di gradiente, pavimento e asimmetria; soglie personalizzate. Non attribuisce una categoria ISO.

Target dichiarati come verificati dal redattore. Criterio: Target dimostrativi per test funzionale; nessuna attestazione di conformità.

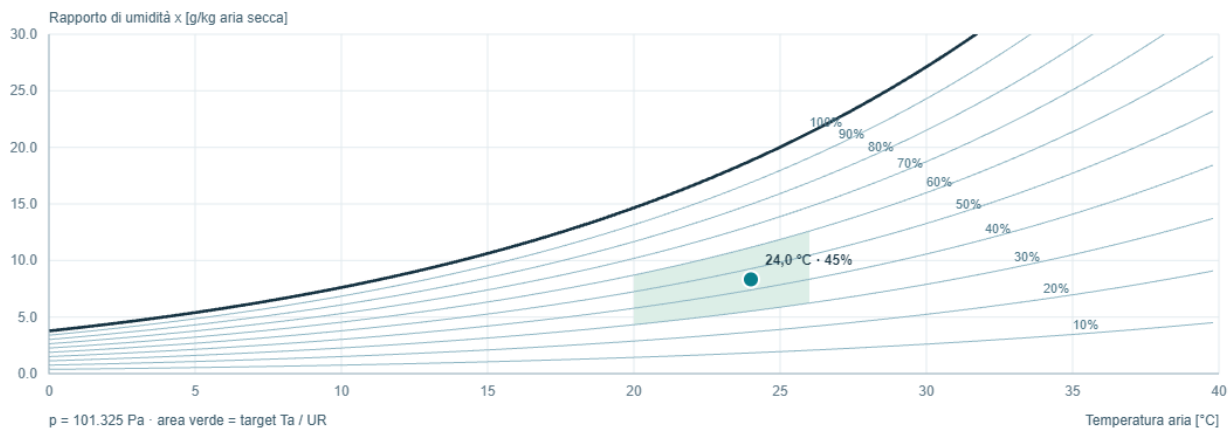
I risultati sono riferiti ai dati e alle condizioni registrati. Non costituiscono attestazione di conformità normativa o valutazione completa della qualità dell'aria. Verificare rappresentatività, strumentazione e condizioni operative; approfondire i fattori non valutabili.

Revisione dichiarata	Valore
Revisore	Non indicato
Data	Non indicata

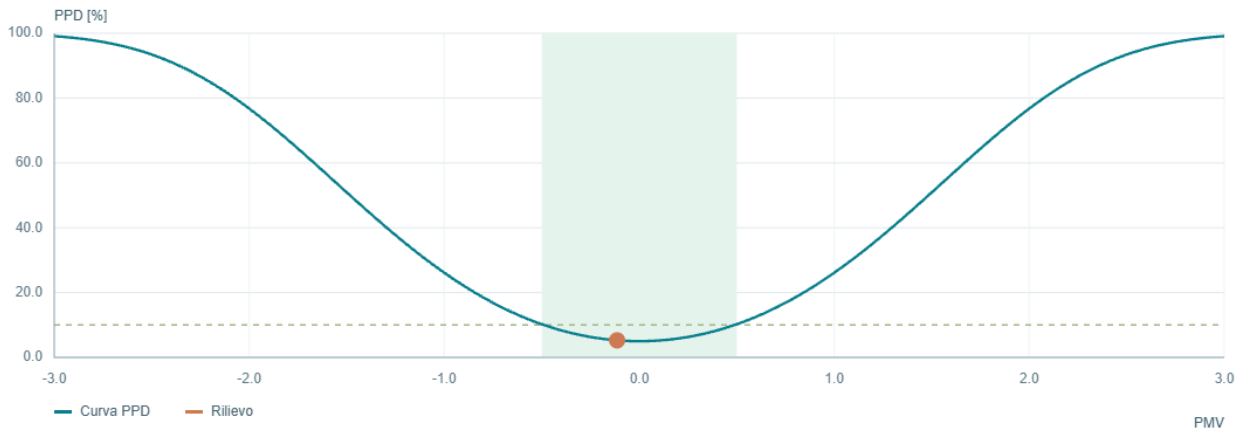
Lo spazio di firma è riservato alla validazione del professionista. Firma: _____

Allegato grafico del rilievo

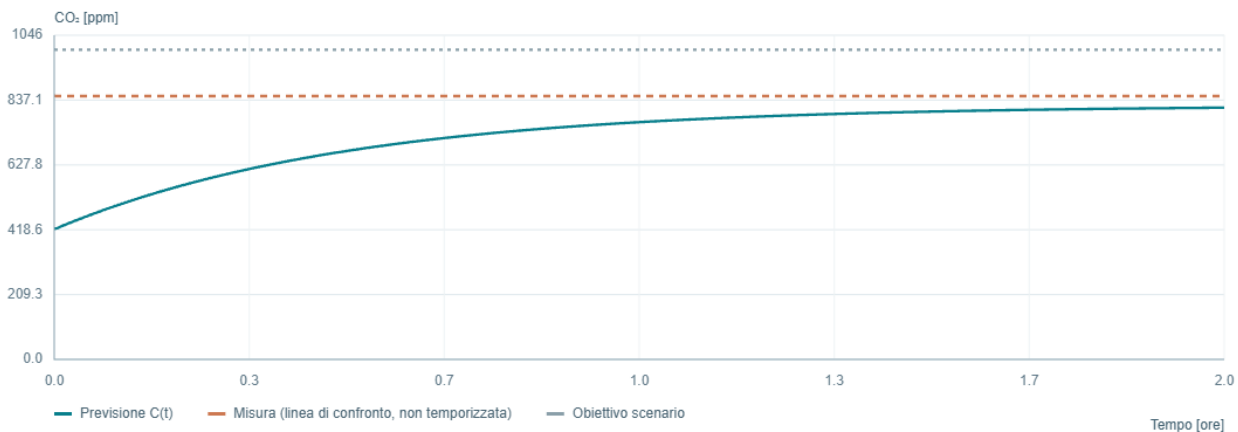
Diagramma psicrometrico



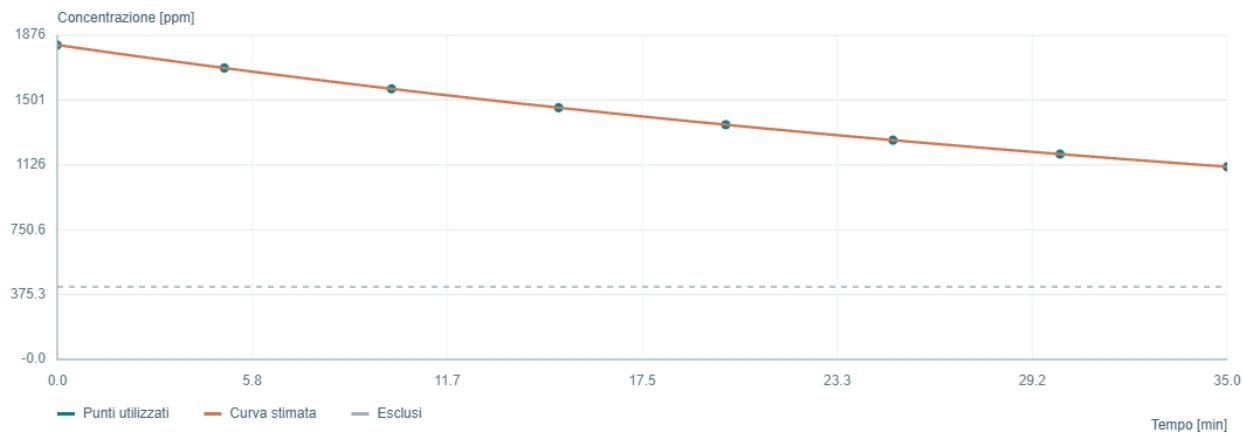
Comfort PMV / PPD



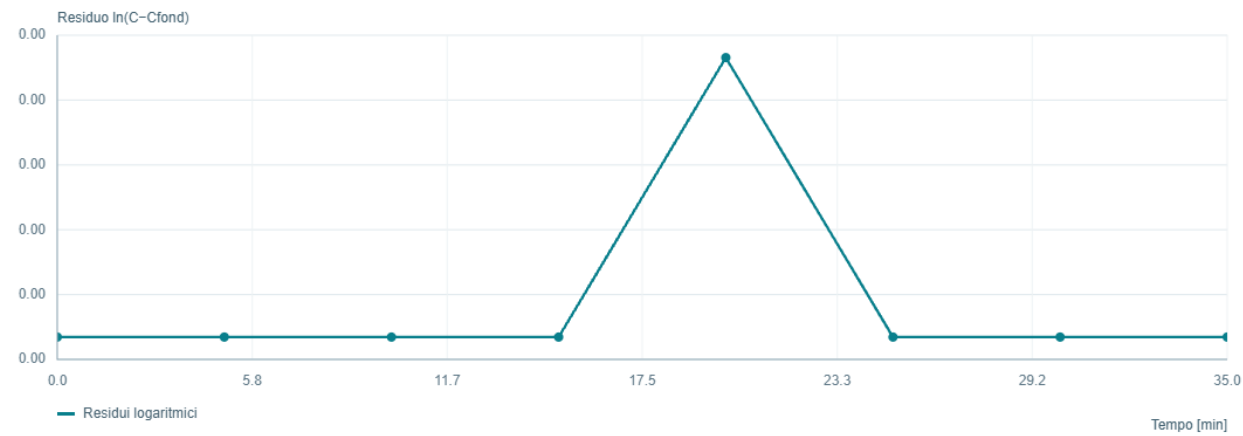
CO₂ — andamento previsto



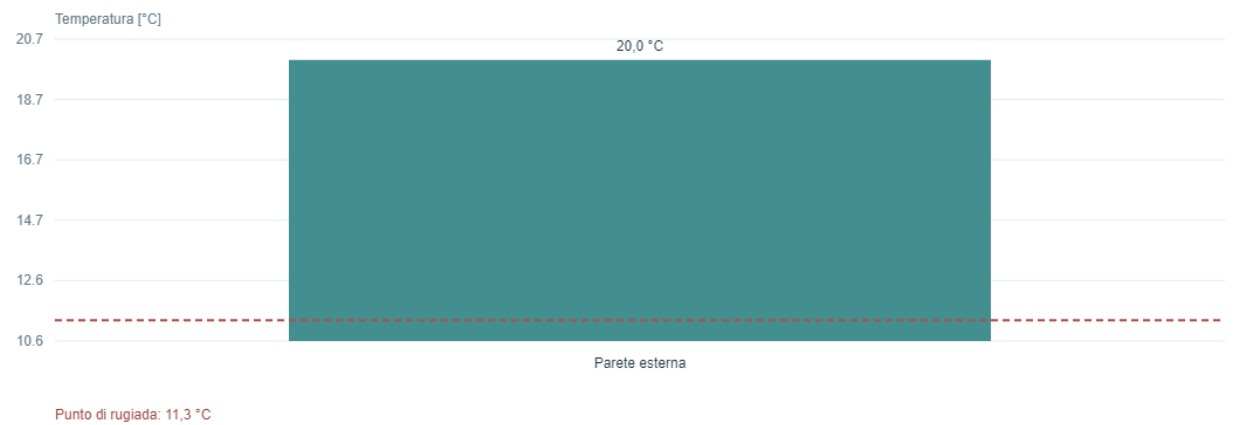
Gas tracciante — decadimento

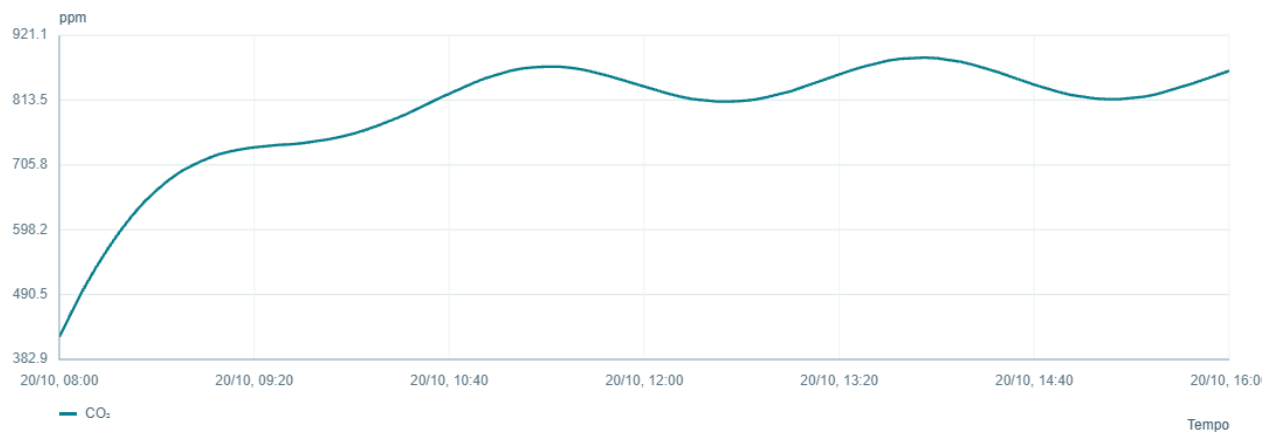


Gas tracciante — residui



Superfici e punto di rugiada



Monitoraggio — co2

Piano degli interventi

Intervento 1 · Ufficio

Voce	Pianificazione
Criticità	Controllo periodico delle condizioni rilevate
Intervento	Verificare portate esterne, occupazione e stato degli strumenti; documentare i risultati.
Priorità / stato	Media / Da avviare
Responsabile / termine	Responsabile da designare /
Verifica / esito	/

Metodi, riferimenti e limiti

Psicrometria: Magnus sopra acqua, rapporto di umidità, punto di rugiada ed entalpia; dominio indoor T_a 0–50 °C. Comfort: Fanger PMV/PPD con limiti di applicabilità e controllo della convergenza. DR nel campo specifico; altri fattori locali a confronto con target operativi. Ventilazione: bilancio monozona a parametri costanti; decadimento su $\ln(C-C_{fond})$. Superfici: confronto T_s-T_d e URs puntuale. Le formule dettagliate, assunzioni e procedure sono nella guida incorporata dell'app e nel foglio Metodologia dell'Excel.

Rapporti ISTISAN 15/25 — Parametri microclimatici e inquinamento indoor — Inquadramento dei parametri termigrometrici e delle informazioni da raccogliere nell'indagine indoor. L'app non è un software ISS e non riproduce un metodo di certificazione ISTISAN.

<https://www.iss.it/gds-indoor-pubblicazioni>

UNI EN ISO 7730:2026 / ISO 7730:2025 — Comfort in ambienti moderati. L'app calcola PMV/PPD di Fanger e DR e confronta gli altri fattori locali con target configurati; non attesta l'applicazione integrale della norma né attribuisce categorie normative complessive.

<https://store.uni.com/uni-en-iso-7730-2026>

UNI EN ISO 7726:2026 — Caratteristiche degli strumenti e metodi di misura. Il calcolo della temperatura radiante da globo è una stima fisica documentata; non verifica la conformità dello strumento.

<https://http.uni.com/en/uni-en-iso-7726-2026>

NIST — Quick Indoor CO₂ (QICO₂) — Riferimento per bilanci di CO₂ in ambiente monozona a parametri costanti; differenziare valori a regime e transitori. Il riferimento non implica approvazione di questa app da parte del NIST.

<https://www.nist.gov/services-resources/software/quick-indoor-co2-qico2-tool>

NIST — Indoor Carbon Dioxide Metric Analysis Tool — La concentrazione di CO₂ non è un indicatore universale della qualità dell'aria. Un valore unico non descrive tutte le sorgenti di contaminazione.

<https://www.nist.gov/publications/indoor-carbon-dioxide-metric-analysis-tool>

pythermalcomfort — PMV/PPD ISO — Documentazione del modello, limiti di applicabilità ed esempio numerico. La verifica numerica non sostituisce la validazione di tutte le combinazioni possibili.

https://pythermalcomfort.readthedocs.io/en/stable/_modules/pythermalcomfort/models/pmv_ppd_iso.html

UNI EN 16798-1 e UNI CEN/TR 16798-2:2020 — Per l'impostazione di criteri indoor e ventilazione, utilizzare il testo vigente e le eventuali appendici nazionali pertinenti. I preset dell'app NON sono tabelle estratte da queste norme.

<https://store.uni.com/en/uni-cen-tr-16798-2-2020>

D.Lgs. 81/2008 — quadro della valutazione dei rischi — Per gli obblighi applicabili consultare il testo vigente; il report non sostituisce il DVR né una valutazione specialistica. Nessuna attestazione automatica di conformità.

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2008-04-09;81>

CBE Thermal Comfort Tool — ricerca e implementazioni — Tartarini et al., 2020, Online tool for thermal comfort calculations and visualizations. Uso di modelli per il comfort, distinti dalle valutazioni di stress termico.

<https://escholarship.org/uc/item/3xw22173>

Ricognizione dei riferimenti: 26 ottobre 2026. Le norme integrali non sono incluse né riprodotte. I preset sono valori operativi orientativi, non limiti di legge o tabelle normative. La ricognizione dei cataloghi non equivale a certificazione del software.

Disclaimer: strumento gratuito di supporto tecnico, non certificato. Non sostituisce misure rappresentative, strumentazione idonea e tarata, DVR, valutazioni specialistiche, progetti, collaudi o responsabilità dei professionisti. Nessuna attestazione automatica di conformità. I dati e i risultati richiedono verifica indipendente. Le limitazioni di responsabilità operano nei limiti consentiti dalla normativa applicabile.

Elaborazione locale; nessun invio dei dati di progetto a servizi remoti da parte del codice dell'app. La conservazione dei file esportati e dei backup è responsabilità dell'utilizzatore. Contenuto assistito da IA; verifica e revisione professionale da effettuare sui dati e risultati del caso concreto.