





 Agenzia per la Coesione Territoriale		PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA Delibera CIPE 56/2016 (17A02402) G.U.n.79 del 4.4.2017 Fondo per lo Sviluppo e la Coesione FSC 2014-2020	 FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione	 Città metropolitana di Venezia								
 DIREZIONE LAVORI PUBBLICI Settore Edilizia Comunale e Scolastica Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura e Sedi Terraferma	Area : Punta S.Giuliano Progetto : CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio. Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari R.U.P. : arch. Silvia Loreto Tavola : CRITERI AMBIENTALI MINIMI			Elab.: <h1>CAM</h1>								
	Rev.: 01											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Progetto</th> <th>Data</th> <th>Scala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14236</td> <td>Esecutivo</td> <td>22 Novembre 2019</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Progetto	Data	Scala	14236	Esecutivo	22 Novembre 2019		Progettisti: dott.urb. Aldo Menegazzi arch. Martina Guermani	Progetto strutture:  AI Progetti Architettura Ingegneria s.c. ing. Valentina Corras arch. Andrea Borin	Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali:  TFE Ingegneria srl ing. Zeffirino Tommasin
Codice	Progetto	Data	Scala									
14236	Esecutivo	22 Novembre 2019										



INDICE

CAM - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

1) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici	pag.	2
" 1) Premessa	pag.	2
" 2) Selezione dei candidati	pag.	2
" 3) Specifiche tecniche per gruppi di edifici	pag.	3
" 4) Criteri comuni a tutti i componenti edilizi	pag.	6
" 5) Specifiche tecniche dell'edificio	pag.	8
" 6) Specifiche tecniche dei componenti edilizi	pag.	46
" 7) Specifiche tecniche del cantiere	pag.	49
" 8) Criteri di aggiudicazione	pag.	51
" 9) Condizioni di esecuzione - Clausole contrattuali	pag.	52
2) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Verde pubblico	pag.	54
" 1) Premessa	pag.	54
" 2) Verde pubblico - Criteri di base	pag.	54
" 3) Verde pubblico - Criteri premianti per gare con OEPV	pag.	55
3) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Arredo urbano	pag.	56
" 1) Premessa	pag.	56
" 2) Arredo Urbano a diretto contatto con le persone	pag.	56

CAPITOLO 1

CRITERI AMBIENTALI MINIMI - Nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici

Art. 1.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

SELEZIONE DEI CANDIDATI

Sistemi di gestione ambientale

L'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con d.m. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo"
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare il rispetto della legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

SPECIFICHE TECNICHE PER GRUPPI DI EDIFICI

L'oggetto di intervento è un progetto situato all'interno del Parco di San Giuliano, una grande area verde pubblica di circa 70 ettari sul margine lagunare, nel versante sud est del territorio comunale della terraferma, che si affaccia direttamente sulla laguna. Tale parco, nato una quindicina di anni fa dal recupero di un'area ambientale degradata, è oggi un importante punto di riferimento per lo svago e il tempo libero; dallo stesso è chiaramente visibile il centro storico di Venezia e il campanile di San Marco.

È all'interno di questo Ambito Territoriale che si colloca l'Area di Intervento che riguarda il ricollocamento delle strutture del Polo Nautico Punta San Giuliano, una associazione di associazioni sportive dilettantistiche che da più di quarant'anni promuovono l'attività sportiva nautica nella terraferma veneziana.

Il progetto originario del parco di San Giuliano, a firma dell'architetto italo-americano Antonio Di Mambro, prevedeva la riorganizzazione (e la ricollocazione) delle attività nautiche lungo il versante nord est del parco, in affaccio sul "seno de la Sepa".

Nell'arco degli anni sono venute meno le condizioni economiche necessarie a dar seguito a tale progetto e le attività del Polo nautico si sono sviluppate all'interno delle strutture originarie, occupando con le proprie imbarcazioni tutto il fronte acqueo.

È volontà dell'attuale amministrazione comunale quella di offrire una soluzione definitiva che permetta il permanere delle attività nautiche nella punta estrema di San Giuliano e nel contempo consenta al parco, ed ai suoi utenti, di arrivare fino alla riva sud-orientale ed affacciarsi direttamente sull'acqua.

Il riordino dell'area è attuato attraverso:

- il recupero e la valorizzazione di alcuni immobili di pregio architettonico e culturale quali la ex Colonia Elioterapica e l'edificio denominato ex Dogana
- la demolizione di strutture edilizie di basso profilo, come le tendostrutture ed i capannoni che oggi costituiscono gli unici ambiti di protezione e ricovero delle imbarcazioni, con il recupero del volume per realizzare il nuovo Polo Nautico.

Nella progettazione esecutiva vengono verificate in maniera dettagliata le prescrizioni contenute al punto "2.2 Specifiche tecniche per gruppi di edifici" del D.M. 11 ottobre 2017, così da rispondere ai Criteri Ambientali Minimi come definito nella normativa vigente.

In riferimento ai punti "2.2.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico", "2.2.2 Sistemazione aree a verde" e "2.2.4 Conservazione dei caratteri morfologici" dell'Allegato del D.M. 11 ottobre 2017:

- il progetto garantisce sia la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento sia l'interconnessione fisica ad habitat esterni all'area e garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti.

Per la sistemazione delle aree verdi sono considerate le azioni che facilitano la successiva gestione e manutenzione, affinché possano perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione dei criteri ambientali adottati in sede progettuale. Durante la realizzazione delle opere sono adottate tecniche di manutenzione del patrimonio verde esistente con interventi di controllo (es. sfalcio) precedenti al periodo di fioritura al fine di evitare la diffusione del polline. Nella scelta delle piante sono state seguite le seguenti indicazioni:

- utilizzo di specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico;
- nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, sono state favorite le piante femminili o sterili;
- utilizzo di piante ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti;
- si evita l'utilizzo di specie urticanti o spinose (es. *Gleditsia triacanthos* L. - Spino di Giuda, *Robinia pseudoacacia* L. - Falsa acacia, *Pyracantha* - Piracanto, *Elaeagnus angustifolia* L. -

Olivagno) o tossiche (es. Nerium oleander L. - Oleandro, Taxus baccata L.- Tasso, Laburnum anagyroides Meddik- Maggiociondolo).

- utilizzo di specie erbacee con apparato radicale profondo nei casi di stabilizzazione di aree verdi con elevata pendenza e soggette a smottamenti superficiali.
- si evita l'utilizzo di specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi.

Inoltre nella progettazione definitiva, prendendo a riferimento l'ambito territoriale dell'intero Parco San Giuliano di cui l'area di intervento fa parte, vengono verificate le prescrizioni contenute al punto "2.2.3 Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli" dell'Allegato del D.M. 11 ottobre 2017. Il nuovo polo nautico presenta le seguenti caratteristiche:

- prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc);
- prevede una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto;
- garantisce, nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone, privilegiando le specie vegetali che hanno strategie riproduttive prevalentemente entomofile ovvero che producano piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti;
- prevede l'impiego di materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili; prevederà nella progettazione esecutiva e di cantiere, la realizzazione di uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree per le quali sono previsti scavi o rilevati. Lo scotico sarà accantonato in cantiere in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato per le sistemazioni a verde su superfici modificate.

L'intervento per la realizzazione del nuovo Polo Nautico di Punta San Giuliano si distingue per una progettazione di elevata qualità, minimizzo dei consumi di energia e garanzia di benessere e salute di tutti i fruitori della struttura, siano essi operatori e/o utenti esterni in accordo con le disposizioni previste al punto "2.2.5 Approvvigionamento energetico" dell'Allegato del D.M. 11 ottobre 2017, il progetto prevedere infatti:

- un sistema di approvvigionamento energetico in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno, attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici
- un sistema a pompa di calore per il raffrescamento, il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

Come già evidenziato l'area di intervento si inserisce all'interno del più ampio ambito che riguarda il riassetto del Parco San Giuliano. All'interno di tale progetto trovano riscontro la soddisfazione ad altri criteri ambientali minimi:

- il parco offre infatti circa 70 ettari di superfici permeabili coltivati a prato, con presenza di varie alberature e percorsi pedonali che si diramano nel verde e che collegano una serie di edifici pubblici con prevalente destinazione d'uso sportiva, ricreativa e di carattere istituzionale. Vi sono inoltre, modellamenti del terreno con quote diverse che movimentano il profilo del parco fino a formare una importante collinetta e creare alcune lievi depressioni in cui si collocano dei piccoli laghetti.
- il parco offre vari accessi sia pedonali che ciclabili e vi sono parcheggi pubblici perimetrali sia per autovetture che per biciclette e offre anche la possibilità del bike-sharing.
- è collegato inoltre alla rete metropolitana del tram e ai servizi di trasporto pubblici

In riferimento al trattamento delle acque di cui ai punti "2.2.8.2 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche" e "2.2.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo":

- è stata realizzata una rete di raccolta separata per le acque meteoriche rispetto alla rete di raccolta delle acque nere. Il sistema di raccolta delle acque nere prevede la realizzazione di un

collegamento alla rete di fognatura esistente nel parco, con la realizzazione di un impianto di sollevamento. Le acque meteoriche nel parcheggio verranno disperse nel sottosuolo tramite un sistema di trincee drenanti. Le acque raccolte dal disoleatore esistente, verranno raccolte in una cisterna di accumulo al fine di essere riutilizzate per il lavaggio delle imbarcazioni.

- i lavori non interesseranno in alcun modo ambiti di alveo fluviale o pertinenze fluviali. Non si evidenziano problematiche di erosione o smottamenti dei terreni. Al fine di evitare lo sversamento nell'ambiente di sostanze pericolose l'intervento prevede la rimessa in funzione dell'impianto di disoleazione a servizio della piazzola di lavaggio. Non sono invece presenti superfici a archeggio con superficie tale da configurare il pericolo di inquinamento, come riportato nella normativa Regionale riguardante il Piano delle Acque.

Il progetto in argomento è stato peraltro valutato dalla Direzione Sviluppo del Territorio e Città Sostenibile, Settore Tutela e Benessere Ambientale, il quale con proprio parere in data 17.04.2018 PG 195271/2018 ha dichiarato la non assoggettabilità a VIA dello stesso e, per quanto riguarda la valutazione di incidenza ambientale V.I.N.C.A., dichiara ancora valida la Valutazione di Incidenza approvata con delibera di Giunta Comunale n. 248 del 25.05.2006, ad oggetto: "San Giuliano Mestre. Progetto del Polo Nautico, approvazione Valutazione di Incidenza Ambientale ai sensi della DGR Veneto n. 16662 del 22.06.2001 e ritiene applicabili le prescrizioni ivi contenute, nei limiti della nuova progettazione che esclude taluni interventi valutati.

Dette prescrizioni, di cui il presente progetto ha tenuto conto, sono le seguenti:

- che le superfici pavimentate, dove possibile, siano realizzate in modo permeabile utilizzando le più recenti tecnologie;
- per gli interventi di piantumazione si sconsiglia l'impiego di elementi vegetali non autoctoni (specie, sottospecie e varietà) e comunque non consoni al contesto paesaggistico lagunare e alla sua conterminazione (Ginkgo biloba, Salix babylonica ecc.), come anche indicato nella relazione d'incidenza, e si sconsiglia l'impiego di Elaeagnus angustifolia e Parthenocissus tricuspidata, perché specie esotiche con forte capacità di diffusione e invasione di habitat naturali;
- che il sistema di illuminazione sia realizzato in rispetto delle più recenti normative per limitare l'inquinamento luminoso e che sia possibile gestire il sistema luminoso al fine di ridurre anche il consumo energetico;

Ulteriori prescrizioni, che non vengono riportate, sono di carattere gestionale.

Per quanto riguarda il punto "2.2.8.5 Impianto di illuminazione pubblica" sono state eseguite le seguenti verifiche:

INDICI IPEA* PER APPARECCHI ILLUMINANTI

PREMESSA

Secondo la normativa di riferimento, l'indice è così determinato;

$$IPEA^* = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

dove

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} [lm / W]$$

con significato dei simboli secondo DM 27.09.2017.

1) INDICE IPEA* PER APPARECCHIO BEGEHELLI STRADA LED

Nel caso dell'apparecchio Beghelli Strada Led, si ha:

- $Dff = 100\%$
- $\Phi_{app} = 5.300 \text{ lm}$
- $P_{app} = 48 \text{ W}$
- $\eta_r = 70 \text{ lm/W}$ (tab. 9 parcheggi DM 27.09.2017)

Pertanto risulta

- $\eta_a = 110.4 \text{ lm/W}$
- $IPEA^* = 1,4$ corrispondente alla Classe A++ (tab. 7 DM 27.09.2017)

2) INDICE IPEA* PER APPARECCHIO DISANO GARDA 3355

Nel caso dell'apparecchio Disano Garda, si ha:

- $Dff = 100\%$
- $\Phi_{app} = 5.327 \text{ lm}$
- $P_{app} = 53 \text{ W}$
- $\eta_r = 75 \text{ lm/W}$ (tab. 8 aree Verdi DM 27.09.2017)

Pertanto risulta

- $\eta_a = 100,5 \text{ lm/W}$
- $IPEA^* = 1,34$ corrispondente alla Classe A++ (tab. 7 DM 27.09.2017)

INDICATORE IPEI*

Secondo la normativa di riferimento, l'indice è così determinato;

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

dove

$$D_p = \frac{\sum P_{app}}{\sum_{i=1}^n (\bar{E}_i \frac{0.80}{MF_i} A_i)}$$

con significato dei simboli secondo DM 27.09.2017.

Nel caso specifico risulta:

- $P_{app} = 1048 \text{ W}$
- $D_p = 0.032 \text{ W/(lx m}^2\text{)}$
- $D_{p,r} = 0.037 \text{ W/(lx m}^2\text{)}$ (tab. 3 DM 27.09.2017)

Pertanto risulta

- $IPEI^* = 0.55$ corrispondente alla Classe energetica d'impianto A++.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e inoltre prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere

presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente :

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331)
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411)
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Relativamente ai requisiti richiesti si rimanda al progetto "Impianti meccanici" e all'elaborato descrittivo "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii."

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di riscaldamento e condizionamento a pompa di calore ad acqua, alimentata elettricamente, condensata ad aria, conforme ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE (Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle pompe di calore elettriche, a gas o ad assorbimento funzionanti a gas) e ss.mm.ii. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. E prescritta la conformità alla Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio (nota come Direttiva ErP – Energy related Products oppure Direttiva Ecodesign) nella declinazione vigente ErP 2018, come implementata dai Regolamenti UE N. 813/2013 e UE N. 814/2013.

Impianti idrico sanitari

Relativamente ai requisiti richiesti si rimanda al progetto "Impianti meccanici".

Il progetto prevede la realizzazione sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni utenza interna al nuovo edificio.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Nella progettazione esecutiva sono state verificate in maniera dettagliata le prescrizioni contenute ai seguenti punti in riferimento all'Allegato del D.M. 11 ottobre 2017.

2.3.1 - Diagnosi energetica (Edificio Info Point – edificio esistente)

Il progetto in esame (Info Point) non ricade nell'ambito della ristrutturazione importante di primo e secondo livello ma riguarda unicamente lavorazioni di riqualificazione energetica relative agli impianti tecnici.

In particolare l'intervento riguarda la sola sostituzione dell'attuale impianto di climatizzazione con nuovo impianto di riscaldamento e raffrescamento.

Per tale intervento non è previsto il rispetto dei criteri ambientali minimi previsti nel DM 11-10-2017 e quindi non risulta necessario condurre o acquisire una diagnosi energetica per individuare la prestazione energetica dell'edificio e le azioni da intraprendere per la riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio.

2.3.2 - Prestazione energetica (Nuovo Centro Nautico)

Relativamente al rispetto dei requisiti di prestazione energetica si rimanda all'elaborato descrittivo "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii."

Il progetto prevede il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015 considerando i limiti da assumere per edifici pubblici o ad uso pubblico a partire dal 1 gennaio 2019.

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	83,23	>	83,14	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	22,07	>	16,67	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	256,73	>	182,14	kWh/m ²
Temperatura operante estiva	Positiva				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Centro nautico	Positiva	0,040	≥	0,024	54,53	2283,99
2	Ristorante	Positiva	0,040	≥	0,034	3,78	109,65

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Centro nautico	E.6 (3)	0,55	≥	0,30
2	Ristorante	E.4 (3)	0,50	≥	0,46

Dettagli – Efficienza media stagionale dell’impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g \text{ amm}}$ [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	96,4	≤	109,9
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	49,9	≤	72,7
3	Raffrescamento	Positiva	73,0	≤	95,8

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{h,nd amm.} [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
2393,64	199231,26	199000,47

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
2393,64	52830,03	39892,48

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	86,37	75,63
Acqua calda sanitaria	94,55	64,96
Raffrescamento	30,23	17,39
Ventilazione	28,01	10,16
Illuminazione	16,77	13,37
Trasporto	0,80	0,63
TOTALE	256,73	182,14

Dettagli – Temperatura operante estiva:

Zona	Locale.	Descrizione	Destinazione d’uso	Verifica
1	6	aula attività scuola vela ragazzi	E.6 (3)	Positiva
1	12	palestra/locale di intrattenimento in genere	E.6 (3)	Positiva
1	16	palestra/locale di intrattenimento in genere	E.6 (3)	Positiva
1	20	ufficio	E.6 (3)	Positiva
1	21	aula attività scuola vela adulti	E.6 (3)	Positiva
1	30	palestra/locale di intrattenimento in genere	E.6 (3)	Positiva
2	1	sala ristorante	E.4 (3)	Positiva

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **6 - aula attività scuola vela ragazzi**

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
0	23,3	26,5	25,6	0,9	Positiva
1	23,7	26,6	25,5	1,1	Positiva
2	24,6	26,9	25,5	1,4	Positiva
3	25,2	27,1	25,6	1,5	Positiva
4	25,7	27,3	25,6	1,7	Positiva
5	26,4	27,5	25,7	1,8	Positiva
6	23,6	26,6	25,4	1,2	Positiva
7	25,4	27,2	25,4	1,7	Positiva
8	27,8	28,0	25,8	2,2	Positiva
9	29,9	28,7	26,2	2,5	Positiva
10	31,1	29,1	26,5	2,6	Positiva
11	31,9	29,3	26,8	2,5	Positiva
12	31,7	29,3	26,9	2,4	Positiva
13	31,4	29,2	26,9	2,2	Positiva
14	31,7	29,3	27,0	2,2	Positiva
15	31,6	29,2	27,1	2,1	Positiva
16	31,9	29,3	27,2	2,1	Positiva
17	31,7	29,3	27,3	2,0	Positiva
18	31,4	29,2	27,3	1,9	Positiva
19	30,7	28,9	27,3	1,7	Positiva
20	30,0	28,7	27,2	1,5	Positiva
21	29,3	28,5	27,1	1,3	Positiva
22	25,5	27,2	26,7	0,5	Positiva
23	25,5	27,2	26,6	0,7	Positiva

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **12 - palestra/locale di intrattenimento in genere**

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
0	23,3	26,5	28,2	1,7	Positiva
1	23,7	26,6	28,0	1,3	Positiva
2	24,6	26,9	27,8	0,9	Positiva
3	25,2	27,1	27,6	0,5	Positiva
4	25,7	27,3	27,5	0,2	Positiva
5	26,4	27,5	27,4	0,1	Positiva
6	23,6	26,6	27,1	0,5	Positiva
7	25,4	27,2	27,1	0,1	Positiva
8	27,8	28,0	27,3	0,7	Positiva
9	29,9	28,7	27,7	1,0	Positiva
10	31,1	29,1	28,2	0,9	Positiva
11	31,9	29,3	28,7	0,7	Positiva
12	31,7	29,3	29,1	0,2	Positiva
13	31,4	29,2	29,4	0,2	Positiva
14	31,7	29,3	29,7	0,4	Positiva
15	31,6	29,2	29,9	0,7	Positiva
16	31,9	29,3	30,1	0,8	Positiva
17	31,7	29,3	30,2	0,9	Positiva

18	31,4	29,2	30,1	1,0	Positiva
19	30,7	28,9	30,1	1,1	Positiva
20	30,0	28,7	30,0	1,3	Positiva
21	29,3	28,5	29,8	1,4	Positiva
22	25,5	27,2	29,5	2,3	Positiva
23	25,5	27,2	29,3	2,1	Positiva

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **16 - palestra/locale di intrattenimento in genere**

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
0	23,3	26,5	28,6	2,1	Positiva
1	23,7	26,6	28,4	1,8	Positiva
2	24,6	26,9	28,2	1,3	Positiva
3	25,2	27,1	28,1	1,0	Positiva
4	25,7	27,3	28,0	0,7	Positiva
5	26,4	27,5	27,9	0,4	Positiva
6	23,6	26,6	27,6	1,1	Positiva
7	25,4	27,2	27,6	0,4	Positiva
8	27,8	28,0	27,7	0,3	Positiva
9	29,9	28,7	28,0	0,7	Positiva
10	31,1	29,1	28,3	0,7	Positiva
11	31,9	29,3	28,7	0,6	Positiva
12	31,7	29,3	29,0	0,2	Positiva
13	31,4	29,2	29,3	0,2	Positiva
14	31,7	29,3	29,6	0,4	Positiva
15	31,6	29,2	29,9	0,7	Positiva
16	31,9	29,3	30,2	0,8	Positiva
17	31,7	29,3	30,4	1,1	Positiva
18	31,4	29,2	30,5	1,3	Positiva
19	30,7	28,9	30,4	1,4	Positiva
20	30,0	28,7	30,3	1,6	Positiva
21	29,3	28,5	30,2	1,7	Positiva
22	25,5	27,2	29,9	2,7	Positiva
23	25,5	27,2	29,7	2,5	Positiva

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **20 - ufficio**

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
0	23,3	26,5	26,3	0,2	Positiva
1	23,7	26,6	26,1	0,5	Positiva
2	24,6	26,9	26,0	0,9	Positiva
3	25,2	27,1	25,9	1,2	Positiva
4	25,7	27,3	25,9	1,4	Positiva
5	26,4	27,5	25,9	1,7	Positiva
6	23,6	26,6	25,7	0,9	Positiva

7	25,4	27,2	25,6	1,5	Positiva
8	27,8	28,0	25,9	2,1	Positiva
9	29,9	28,7	26,2	2,4	Positiva
10	31,1	29,1	26,6	2,5	Positiva
11	31,9	29,3	26,9	2,4	Positiva
12	31,7	29,3	27,2	2,1	Positiva
13	31,4	29,2	27,4	1,8	Positiva
14	31,7	29,3	27,5	1,7	Positiva
15	31,6	29,2	27,7	1,6	Positiva
16	31,9	29,3	27,8	1,6	Positiva
17	31,7	29,3	27,8	1,5	Positiva
18	31,4	29,2	27,7	1,4	Positiva
19	30,7	28,9	27,7	1,2	Positiva
20	30,0	28,7	27,7	1,0	Positiva
21	29,3	28,5	27,6	0,9	Positiva
22	25,5	27,2	27,4	0,2	Positiva
23	25,5	27,2	27,2	0,0	Positiva

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **21 - aula attività scuola vela adulti**

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
0	23,3	26,5	25,3	1,1	Positiva
1	23,7	26,6	24,9	1,7	Positiva
2	24,6	26,9	24,9	2,0	Positiva
3	25,2	27,1	25,1	2,0	Positiva
4	25,7	27,3	25,3	2,0	Positiva
5	26,4	27,5	25,6	1,9	Positiva
6	23,6	26,6	24,9	1,7	Positiva
7	25,4	27,2	25,1	2,1	Positiva
8	27,8	28,0	26,2	1,8	Positiva
9	29,9	28,7	27,5	1,2	Positiva
10	31,1	29,1	28,6	0,5	Positiva
11	31,9	29,3	29,5	0,2	Positiva
12	31,7	29,3	30,0	0,8	Positiva
13	31,4	29,2	30,2	1,0	Positiva
14	31,7	29,3	30,3	1,0	Positiva
15	31,6	29,2	30,3	1,1	Positiva
16	31,9	29,3	30,3	1,0	Positiva
17	31,7	29,3	30,3	1,0	Positiva
18	31,4	29,2	30,1	0,9	Positiva
19	30,7	28,9	29,8	0,9	Positiva
20	30,0	28,7	29,4	0,7	Positiva
21	29,3	28,5	29,0	0,6	Positiva
22	25,5	27,2	27,6	0,4	Positiva
23	25,5	27,2	26,9	0,3	Positiva

Verifica livello di comfort *Positiva*Giorno più caldo di calcolo *30 luglio*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
0	23,3	26,5	28,5	2,0	Positiva
1	23,7	26,6	28,3	1,7	Positiva
2	24,6	26,9	28,1	1,2	Positiva
3	25,2	27,1	27,9	0,8	Positiva
4	25,7	27,3	27,8	0,5	Positiva
5	26,4	27,5	27,7	0,2	Positiva
6	23,6	26,6	27,4	0,8	Positiva
7	25,4	27,2	27,3	0,2	Positiva
8	27,8	28,0	27,5	0,5	Positiva
9	29,9	28,7	27,8	0,8	Positiva
10	31,1	29,1	28,3	0,8	Positiva
11	31,9	29,3	28,7	0,6	Positiva
12	31,7	29,3	29,1	0,2	Positiva
13	31,4	29,2	29,4	0,3	Positiva
14	31,7	29,3	29,8	0,5	Positiva
15	31,6	29,2	30,1	0,9	Positiva
16	31,9	29,3	30,3	1,0	Positiva
17	31,7	29,3	30,5	1,2	Positiva
18	31,4	29,2	30,6	1,4	Positiva
19	30,7	28,9	30,4	1,5	Positiva
20	30,0	28,7	30,3	1,6	Positiva
21	29,3	28,5	30,2	1,7	Positiva
22	25,5	27,2	29,9	2,7	Positiva
23	25,5	27,2	29,6	2,4	Positiva

Legenda simboli

θ_{est}	Temperatura esterna dell'aria
θ_{rif}	Temperatura di riferimento = $(0,33 \cdot \theta_{est}) + 18,8$
$\theta_{int,op}$	Temperatura interna operante
ΔT	Livello minimo di comfort = $ \theta_{int,op} - \theta_{rif} $
Verifica	Verifica positiva se $\Delta T < 4$

2.3.3 - Approvvigionamento energetico

Relativamente al rispetto dei requisiti di approvvigionamento energetico si rimanda all'elaborato descrittivo "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii."

Il progetto prevede che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio (riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) sia soddisfatto da impianto a fonti rinnovabili (impianto fotovoltaico) che produce energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011, allegato 3, secondo le scadenze temporali ivi previste.

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 [X]

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 []

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,50	<	66,57	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	111649,62	69381,17	181030,79
Acqua calda sanitaria	111651,99	43845,22	155497,21
Raffrescamento	28429,83	13197,82	41627,65
TOTALI	251731,44	126424,22	378155,66

% copertura = $[(251731,44) / (378155,66)] * 100 = 66,57$

2.3.4 - Risparmio idrico

Il progetto dell'impianto idricosanitario prevede:

- l'impiego di sistemi di riduzione del flusso, di controllo della portata e della temperatura dell'acqua;
- l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico(completo con massimo 6 litri e ridotto massimo 3 litri);

2.3.5 - Qualità ambientale interna

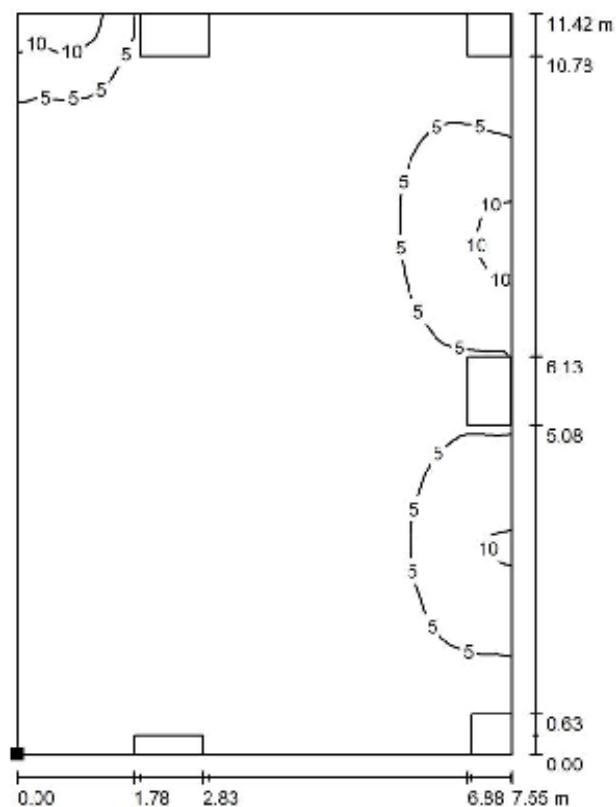
2.3.5.1 - Illuminazione naturale

Il requisito si ritiene soddisfatto qualora nei locali regolarmente occupati, cioè quelli dove è previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo e/o residenziale per almeno un'ora al giorno, sia garantito un fattore medio di luce diurna (Dm) maggiore del 2%.

La verifica è stata eseguita per i locali con tale caratteristica, nello specifico il locale bar con annessa cucina, le sale per scuola attività velica al piano terra e al piano primo e l'annesso ufficio, utilizzando un software di calcolo illuminotecnico, i cui risultati sono espressi dalle schede seguenti.

Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

Aula attività scuola vela ragazzi / Scena luce / Fattore di luce diurna / Isolinee (D)



Scala 1 : 90

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 0.000 m, 0.900 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

D_m [%]
2.94

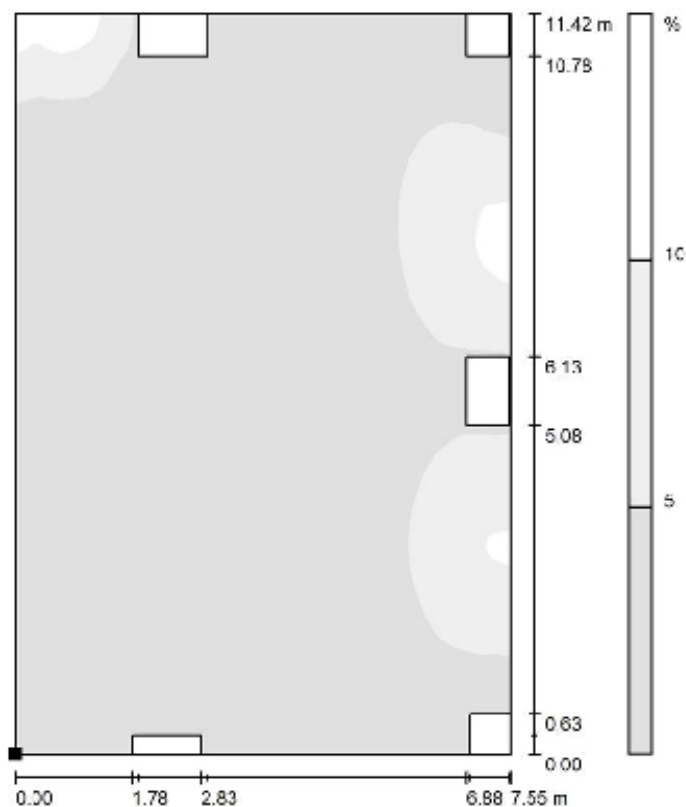
D_{min} [%]
0.76

D_{max} [%]
12

D_{min} / D_m
0.258

D_{min} / D_{max}
0.061

Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

Aula attività scuola vela ragazzi / Scena luce / Fattore di luce diurna / Livelli di grigio (D)


Scala 1 : 90

 Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (0.000 m, 0.000 m, 0.900 m)


Reticolo: 64 x 64 Punti

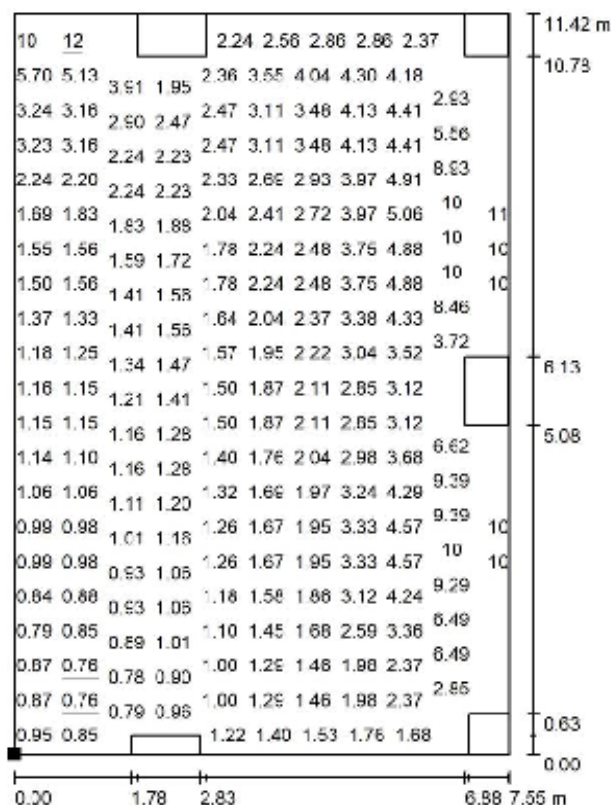
 D_m [%]
 2.94

 D_{min} [%]
 0.76

 D_{max} [%]
 12

 D_{min} / D_m
 0.258

 D_{min} / D_{max}
 0.061
Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

Aula attività scuola vela ragazzi / Scena luce / Fattore di luce diurna / Grafica dei valori (D)


Scala 1 : 90

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(0.000 m, 0.000 m, 0.900 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

 D_m [%]
2.94

 D_{min} [%]
0.76

 D_{max} [%]
12

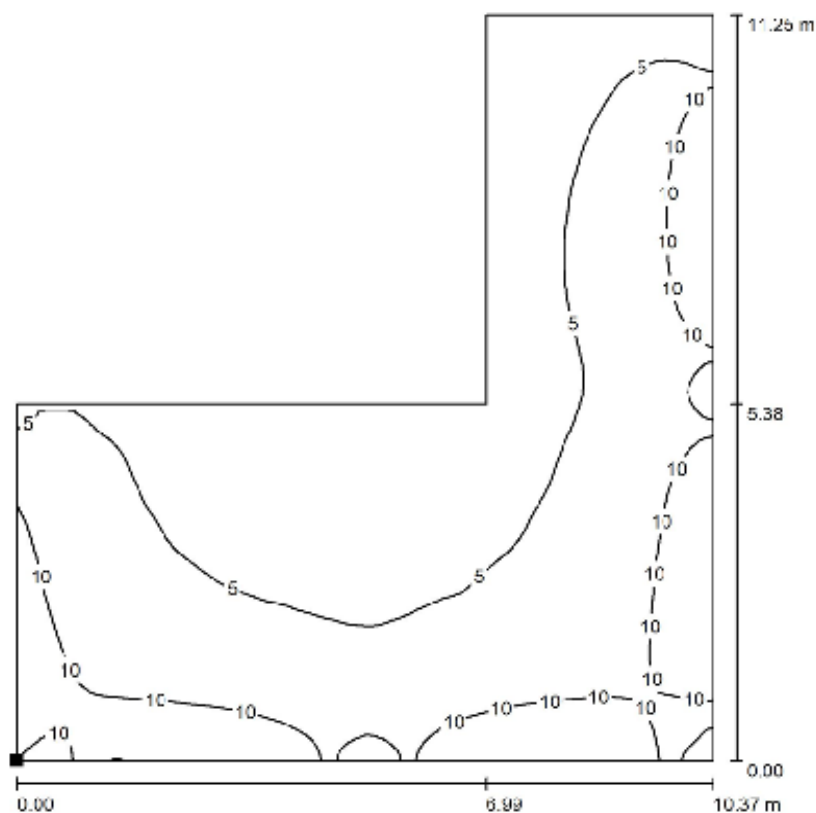
 D_{min} / D_m
0.258

 D_{min} / D_{max}
0.061
Illuminamento orizzontale all'aperto E_e : 7164 lx

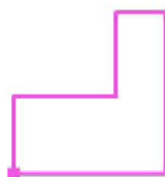


Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

Ristorante / Scena luce / Fattore di luce diurna / Isolinee (D)



Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 0.000 m, 0.900 m)



Scala 1 : 88

Reticolo: 128 x 128 Punti

D_m [%]
6.79

D_{min} [%]
2.53

D_{max} [%]
15

D_{min} / D_m
0.373

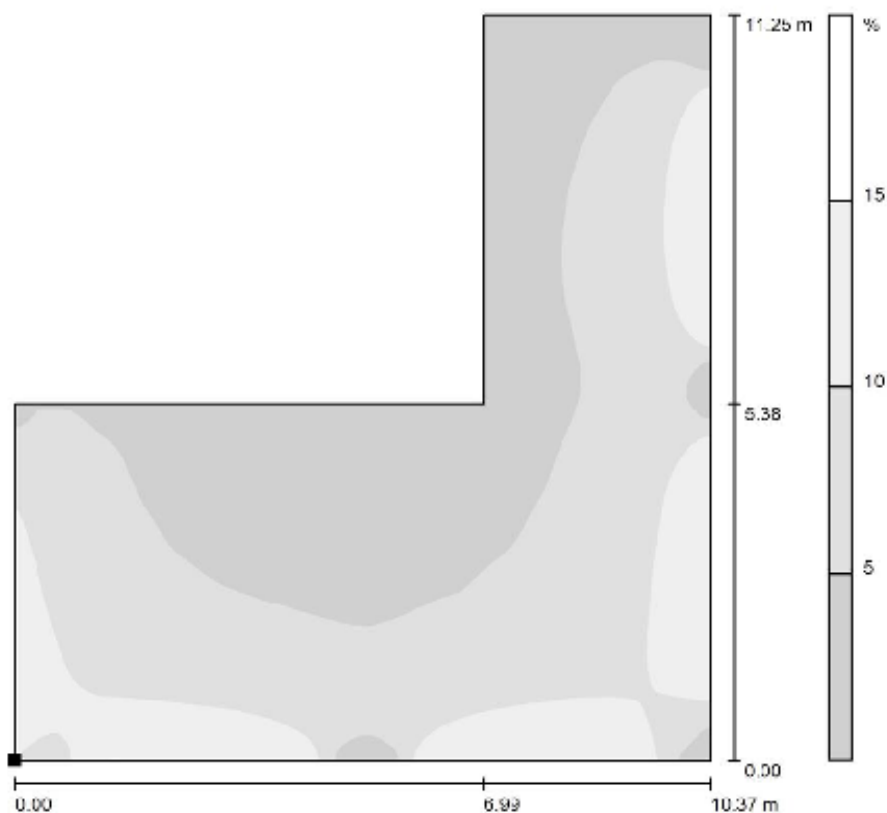
D_{min} / D_{max}
0.167

Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx



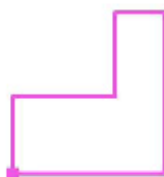
Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

Ristorante / Scena luce / Fattore di luce diurna / Livelli di grigio (D)



Scala 1 : 88

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 0.000 m, 0.900 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

D_m [%]
6.79

D_{min} [%]
2.53

D_{max} [%]
15

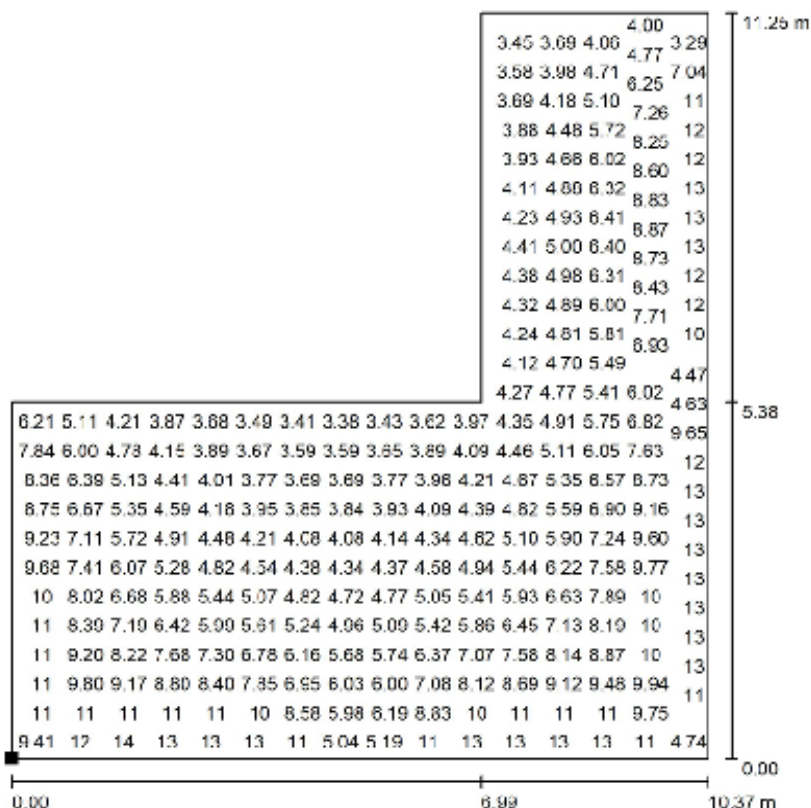
D_{min} / D_m
0.373

D_{min} / D_{max}
0.167

Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

Ristorante / Scena luce / Fattore di luce diurna / Grafica dei valori (D)

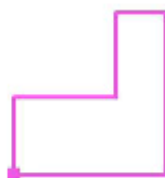


Scala 1 : 88

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:
(0.000 m, 0.000 m, 0.900 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

D_m [%]
6.79

D_{min} [%]
2.53

D_{max} [%]
15

D_{min} / D_m
0.373

D_{min} / D_{max}
0.167

Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

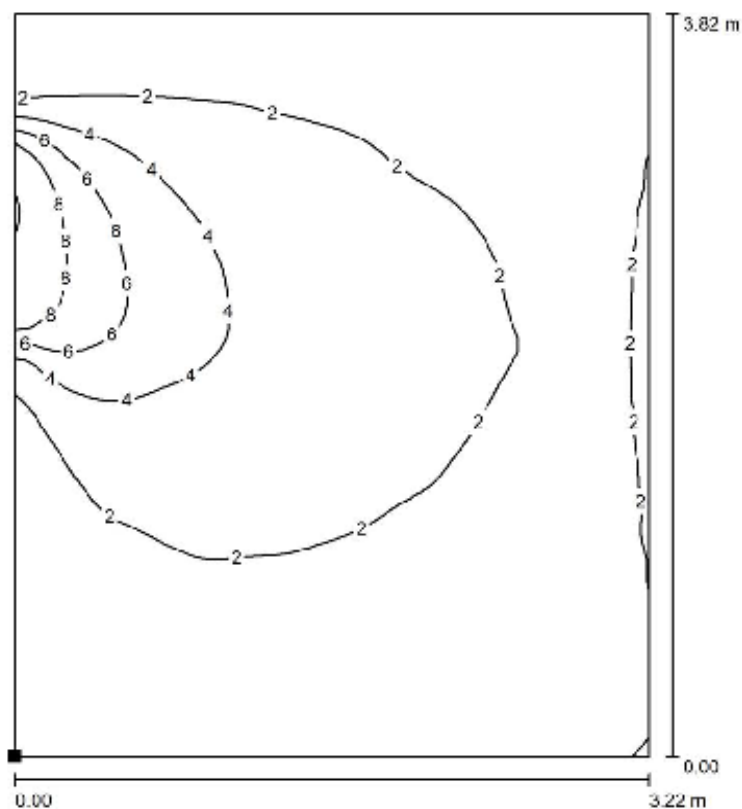
DIALux 4.13 by DIAL GmbH

Pagina 1



Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

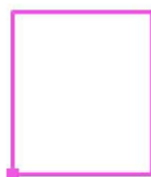
Cucina / Scena luce / Fattore di luce diurna / Isolinee (D)



Scala 1 : 30

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:
(0.000 m, 5.380 m, 0.900 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

D_m [%]
2.35

D_{min} [%]
1.09

D_{max} [%]
10

D_{min} / D_m
0.463

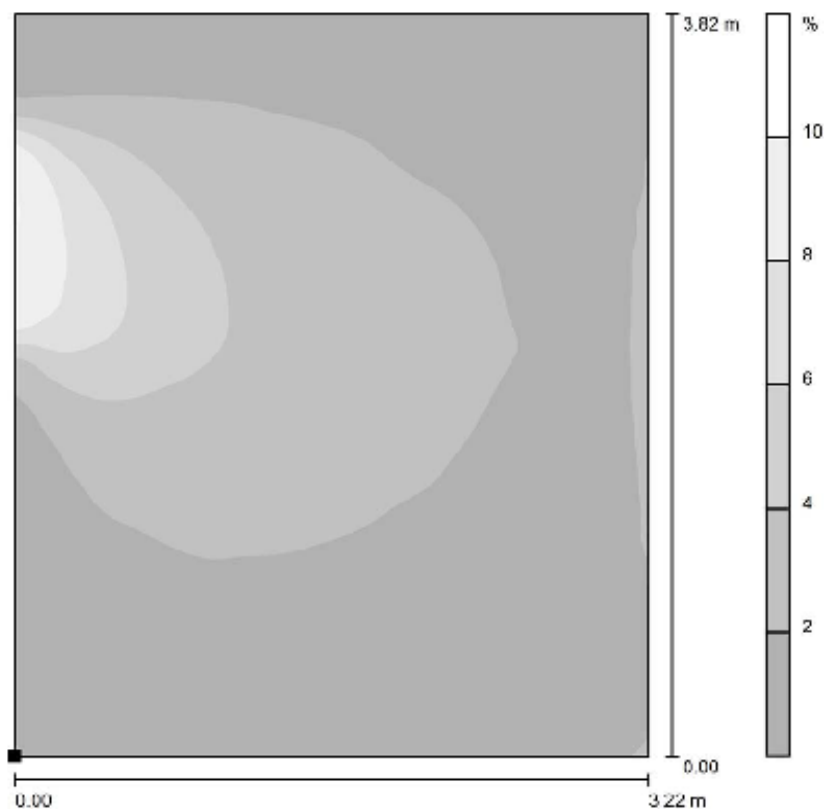
D_{min} / D_{max}
0.106

Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx



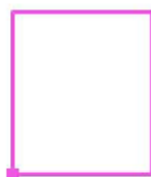
Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

Cucina / Scena luce / Fattore di luce diurna / Livelli di grigio (D)



Scala 1 : 30

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 5.380 m, 0.900 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

D_m [%]
2.35

D_{min} [%]
1.09

D_{max} [%]
10

D_{min} / D_m
0.463

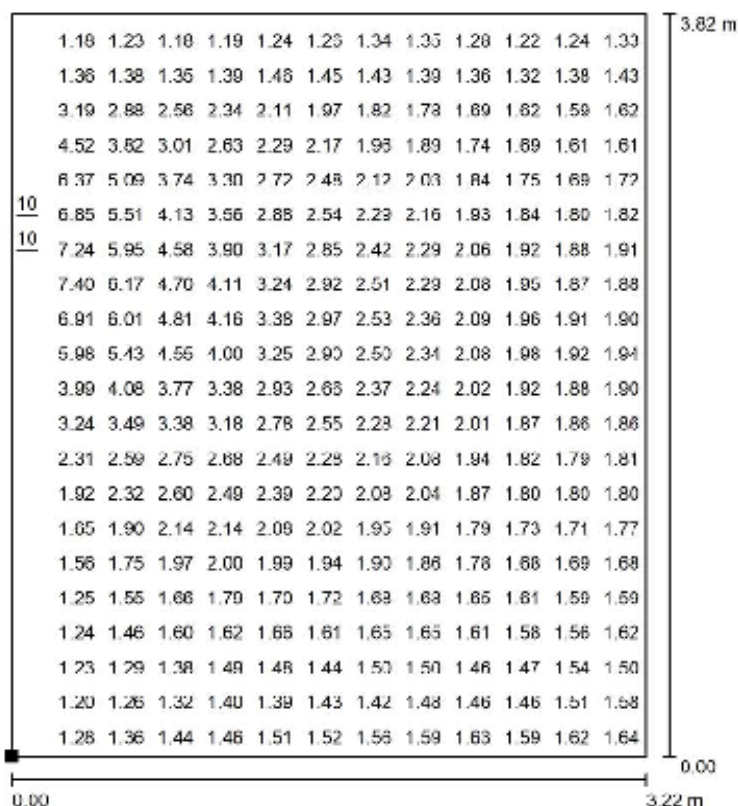
D_{min} / D_{max}
0.108

Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx



Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

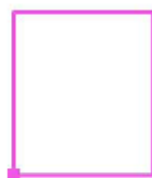
Cucina / Scena luce / Fattore di luce diurna / Grafica dei valori (D)



Scala 1 : 30

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:
(0.000 m, 5.380 m, 0.900 m)

Reticolo: 64 x 64 Punti

 D_m [%]
2.35

 D_{min} [%]
1.09

 D_{max} [%]
10

 D_{min} / D_m
0.463

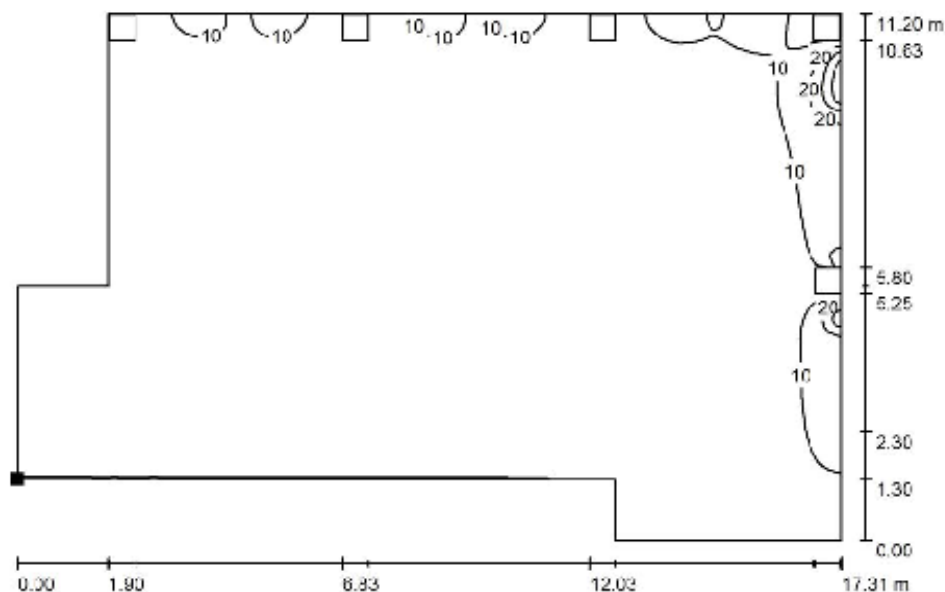
 D_{min} / D_{max}
0.106
Illuminamento orizzontale all'aperto E_e : 7164 lx

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

Pagina 1

Redattore Arch. Andrea Borin
Telefono
Fax
e-Mail

Aula attività scuola vela adulti / Scena luce / Fattore di luce diurna / Isolinee (D)



Scala 1 : 124

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-6.900 m, 1.300 m, 0.900 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 D_m [%]
3.62

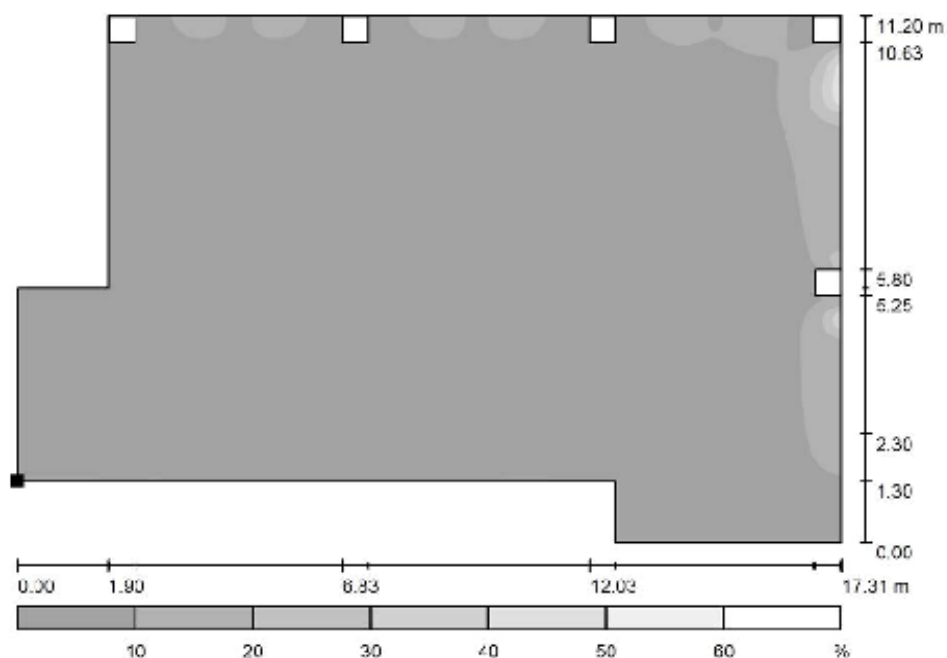
 D_{min} [%]
0.57

 D_{max} [%]
46

 D_{min} / D_m
0.156

 D_{min} / D_{max}
0.012
Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx


 Redattore Arch. Andrea Borin
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Aula attività scuola vela adulti / Scena luce / Fattore di luce diurna / Livelli di grigio (D)


Scala 1 : 124

 Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-6.900 m, 1.300 m, 0.900 m)


Reticolo: 128 x 128 Punti

 D_m [%]
 3.62

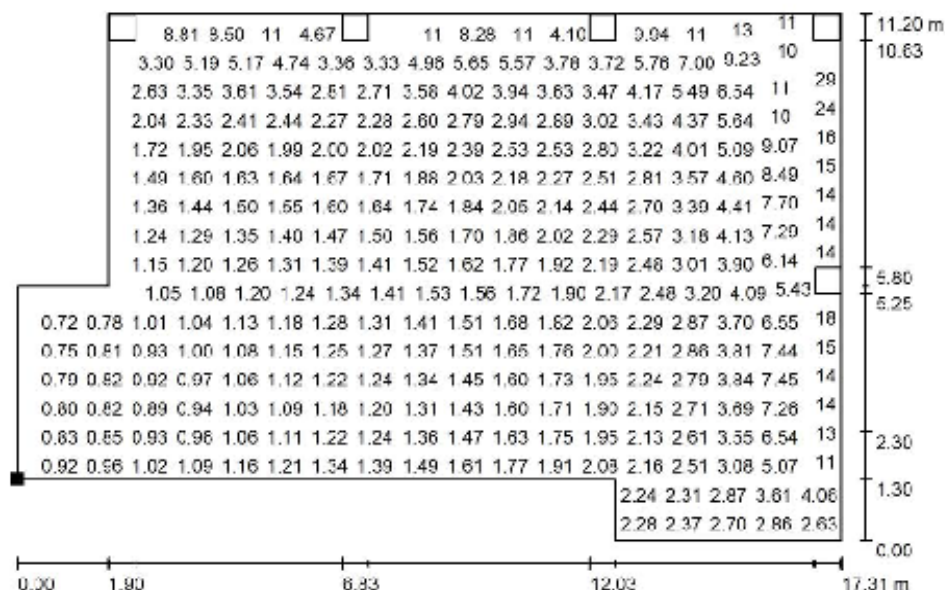
 D_{min} [%]
 0.57

 D_{max} [%]
 46

 D_{min} / D_m
 0.156

 D_{min} / D_{max}
 0.012
Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

Redattore Arch. Andrea Borin
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Aula attività scuola vela adulti / Scena luce / Fattore di luce diurna / Grafica dei valori (D)


Scala 1 : 124

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-6.900 m, 1.300 m, 0.900 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 D_m [%]
 3.62

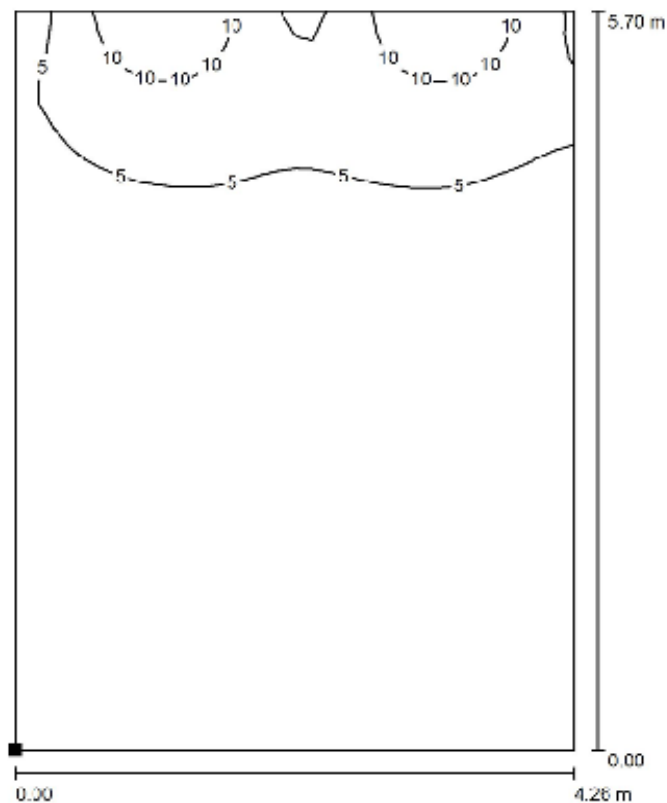
 D_{min} [%]
 0.57

 D_{max} [%]
 46

 D_{min} / D_m
 0.156

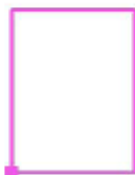
 D_{min} / D_{max}
 0.012
Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

Ufficio piano primo / Scena luce / Fattore di luce diurna / Isolinee (D)



Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 5.380 m, 0.900 m)

Scala 1 : 45



Reticolo: 32 x 32 Punti

D_m [%]
3.67

D_{min} [%]
1.58

 $D_{\max} [\%]$
15
$$D_{\min} / D_m$$

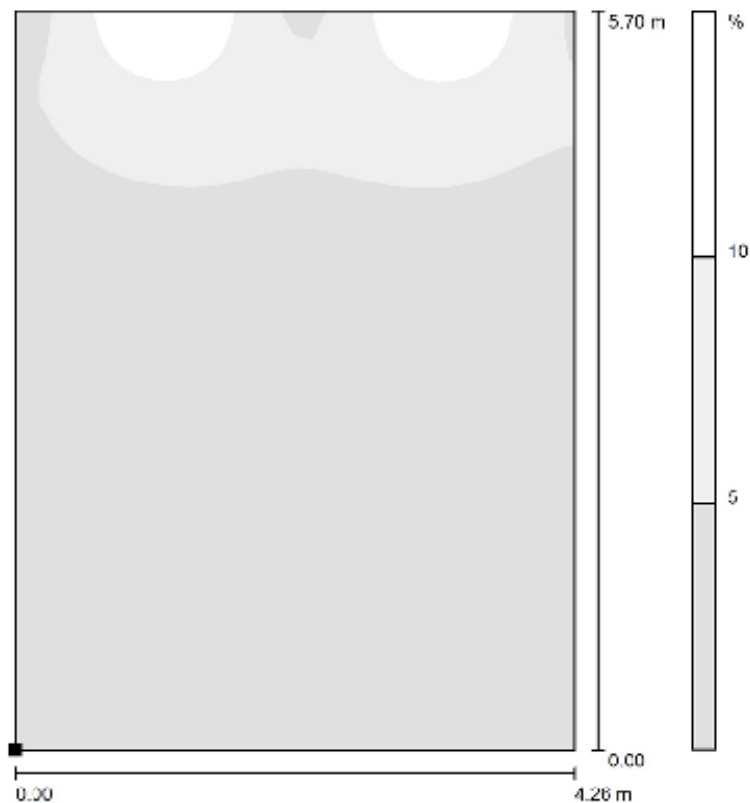
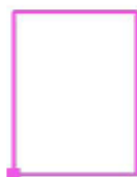
0.424

$$D_{\min} / D_{\max}$$

0.105

Illuminamento orizzontale all'aperto E_p : 7164 lx


 Redattore Arch. Andrea Borin
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Ufficio piano primo / Scena luce / Fattore di luce diurna / Livelli di grigio (D)

 Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (0.000 m, 5.380 m, 0.900 m)


Scala 1 : 45

Reticolo: 32 x 32 Punti

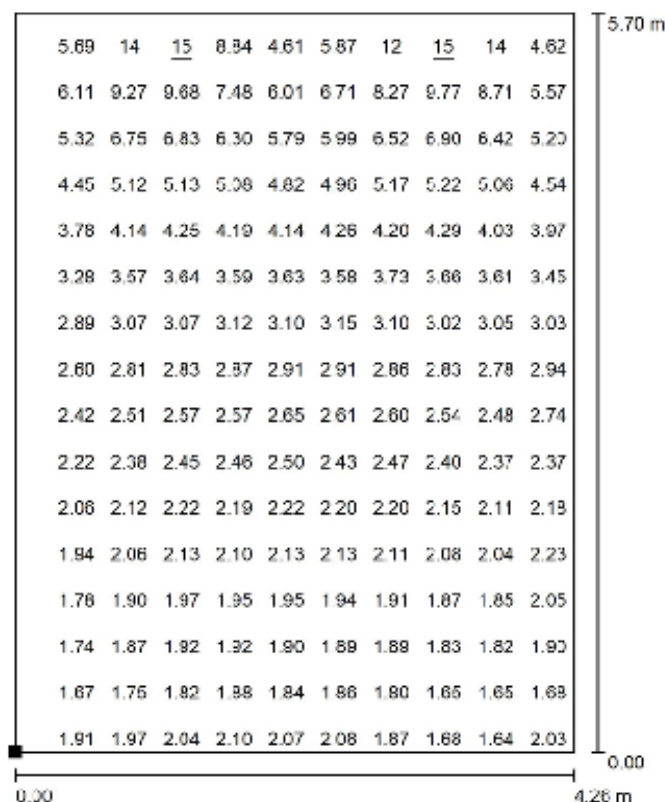
 D_m [%]
 3.67

 D_{min} [%]
 1.58

 D_{max} [%]
 15

 D_{min} / D_m
 0.424

 D_{min} / D_{max}
 0.105
Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

Ufficio piano primo / Scena luce / Fattore di luce diurna / Grafica dei valori (D)


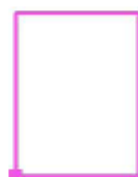
Scala 1 : 45

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(0.000 m, 5.380 m, 0.900 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

 D_m [%]
3.67

 D_{min} [%]
1.56

 D_{max} [%]
15

 D_{min} / D_m
0.424

 D_{min} / D_{max}
0.105
Illuminamento orizzontale all'aperto E_g : 7164 lx

2.3.5.2 - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Tale requisito è stato soddisfatto per ogni locale, in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone, anche per intervalli temporali ridotti, dotandolo di una superficie apribile pari ad almeno 1/8 della superficie di pavimento, o, per destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali, come i rimessaggi per imbarcazioni, seguendo la normativa tecnica specifica, dotando il locale non residenziale di una superficie apribile pari ad 1/30 o 1/50 della superficie di pavimento a seconda che la stessa sia minore o maggiore di 400 metri quadrati. Sempre secondo la normativa tecnica specifica per alcuni locali dove non è stato possibile dare aerazione naturale si è provveduto con idonei sistemi di ventilazione meccanica controllata.

I dati sono riportati nelle seguenti tabelle rispettivamente per i locali del piano terra e del piano primo :

piano terra

Destinazione d'uso	Superficie netta	Altezza	Superficie aerante di progetto			Sup. Aerante minima da Normativa
			a parete	a soffitto	totale	
Aula attività scuola vela ragazzi	84,56	3,20	15,71	0,00	15,71	10,57
Spogliatoio maschile	25,36	3,00	4,35	0,00	4,35	2,54
Spogliatoio femminile	11,61	3,00	1,45	0,00	1,45	1,16
Veleria / Rimessaggio imbarcazioni	192,5	7,10	31,00	0,00	31,00	6,42
Rimessaggio gommoni	231,43	7,10	31,00	0,00	31,00	7,71
Rimessaggio imbarcazioni 01-02	860,59	7,10	127,27	0,00	127,27	22,55
Rimessaggio imbarcazioni 03	518,28	7,10	10,54	0,00	10,54	15,70
Rimessaggio imbarcazioni 04	504,35	3,50	17,40	0,00	17,40	15,42
Piccole manutenzioni	102,88	3,50	16,03	0,00	16,03	3,43
Locale somministrazione	77,21	3,35	11,90	0,00	9,65	9,65
Cucina	12,75	3,65	1,20	0,00	1,20	0,64
Spogliatoio	4,52	2,70	AERAZIONE MECCANICA			
Bagno dipendenti	2,65	2,40	AERAZIONE MECCANICA			
Bagno pubblico	7,3	2,40	AERAZIONE MECCANICA			

piano primo

Destinazione d'uso	Superficie netta	Altezza	Superficie aerante di progetto			Sup. Aerante minima da Normativa
			a parete	a soffitto	totale	
Aula attività scuola vela adulti	156,30	2,70	23,80	0,00	26,80	19,54
Ufficio	24,28	2,70	4,08	0,00	4,80	2,43
Palestra / locale di intrat. in genere	245,78	4,50 *	30,94	0,00	36,40	30,72
Soppalco (aperto)	139,75	4,50 *	18,70	0,00	22,00	4,66
Spogliatoio femminile 01	26,05	2,70	5,27	0,00	5,27	1,30
Spogliatoio femminile 02	27,85	2,70	AERAZIONE MECCANICA			
Spogliatoio maschile 03	27,44	2,70	15,35	0,00	2,74	1,37
Spogliatoio maschile 04	28,41	2,70	4,08	0,00	2,84	1,42
Spogliatoio femminile 05	26,68	3,30	5,27	0,00	3,34	1,33
Spogliatoio femminile 06	27,88	3,30	AERAZIONE MECCANICA			
Spogliatoio maschile 07	26,68	3,00	5,27	0,00	0,00	1,33
Spogliatoio maschile 08	27,88	2,40	AERAZIONE MECCANICA			
Palestra / locale di intratt. in genere	245,6	4,50 *	33,70	0,00	0,00	30,70
Palestra / locale di intratt. in genere Sala pagaiaergometri - Sala remoergometri	194,91	4,50 *	26,86	0,00	0,00	24,36

* ALTEZZA MEDIA PARI A 4,50 m - ALTEZZA MINIMA PUNTUALE SOTTOCATENA PARI A 2,75 m

E' stato previsto un sistema di ventilazione meccanica, per tutti i locali dove non è stato possibile dare

aerazione naturale e per i locali per intrattenimento in genere, spogliatoi e servizi igienici, del quale si riportano di seguito i dati analitici di verifica.

I bagni non dotati di aperture sono dotati di sistemi di estrazione forzata che garantiscono almeno 5 ricambi l'ora.

piano terra

Bagni	S [mq]	h [m]	V [mc]	Q min 5 V/h [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Bagno spogliatoio maschile PT</i>	3,14	2,40	7,54	37,68	40,00	Positiva
<i>Bagno spogliatoio femminile PT</i>	3,25	2,40	7,80	39,00	40,00	Positiva
<i>Bagno corridoio spogliatoi PT</i>	3,76	2,40	9,02	45,12	80,00	Positiva
<i>Bagno corridoio spogliatoi PT</i>	3,67	2,40	8,81	44,04	80,00	Positiva
<i>Bagni vano scala nord</i>	8,00	2,40	19,20	96,00	100,00	Positiva
<i>Bagni vano scala sud</i>	8,00	2,40	19,20	96,00	100,00	Positiva
<i>Bagno disabili BAR</i>	3,37	2,40	8,09	40,44	50,00	Positiva
<i>Bagno pubblico BAR</i>	1,66	2,40	3,98	19,92	50,00	Positiva
<i>Bagno dipendenti BAR</i>	1,21	2,40	2,90	14,52	50,00	Positiva

piano primo

Bagni	S [mq]	h [m]	V [mc]	Q min 5 V/h [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Bagno vano scala nord</i>	3,97	2,40	9,53	47,64	50,00	Positiva
<i>Bagni vano scala sud</i>	9,61	2,40	23,06	115,32	150,00	Positiva
<i>Bagni spogliatoio maschile 1</i>	4,92	2,40	11,81	59,04	100,00	Positiva
<i>Bagni spogliatoio femminile 1</i>	4,92	2,40	11,81	59,04	100,00	Positiva
<i>Bagni spogliatoio maschile 2</i>	4,92	2,40	11,81	59,04	100,00	Positiva
<i>Bagni spogliatoio femminile 2</i>	4,92	2,40	11,81	59,04	100,00	Positiva

Gli impianti di ventilazione meccanica controllata VMC sono progettati in modo da limitare

- dispersione termica: pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato (densità 45 kg/mc e spessore 25 mm)
- rumore: ventilatori radiali plug-fan con motore EC (controllo elettronico-velocità variabile)
- consumo di energia: recuperatore di calore statico a piastre in alluminio a flussi in controcorrente con efficienza termica pari a circa 75%
- ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (filtri piani con efficienza minima del 70%) e aria calda nei mesi estivi
- ingresso aria calda nei mesi estivi: by-pass aeraulico del flusso d'aria esterna dotato di serranda interna con funzione di free-cooling e anche di antigelo

CALCOLO PORTATE ARIA secondo norma UNI 15251-2008 (edifici non residenziali, category II, low polluting building, annex B.1 "Recommended design ventilation rates in non-residential buildings")

$$q_{tot} = n \cdot q_p + A \cdot q_B$$

q_{tot} = total ventilation rate of the room, l/s

n = design value for the number of the persons in the room,-

q_p = ventilation rate for occupancy per person, l/s, pers

A = room floor area, m²

q_B = ventilation rate for emissions from building, l/s,m²

Category	Expected Percentage Dissatisfied	Airflow per person l/s/pers
I	15	10
II	20	7
III	30	
IV	> 30	< 4

The ventilation rates (q_B) for the building emissions are:

	Very low polluting building	Low polluting building	Non low-polluting building
Category I:	0,5 l/s, m ²	1,0 l/s, m ²	2,0 l/s, m ²
Category II:	0,35 l/s, m²	0,7 l/s, m²	1,4 l/s, m²
Category III:	0,3 l/s, m ²	0,4 l/s, m ²	0,8 l/s, m ²

VMC zona spogliatoi piano terra

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Ufficio piano primo</i>	<i>24,28</i>	<i>1</i>	<i>86,39</i>	<i>100,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio maschile piano terra</i>	<i>29,47</i>	<i>3</i>	<i>139,51</i>	<i>150,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio femminile piano terra</i>	<i>14,86</i>	<i>3</i>	<i>94,37</i>	<i>100,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Corridoio spogliatoi piano terra</i>	<i>14,1</i>	<i>4</i>	<i>136,33</i>	<i>300,00</i>	<i>Positiva</i>

VMC palestra 1 piano primo (nord)

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Palestra/locale di intrattenimento in genere</i>	<i>245,78</i>	<i>45</i>	<i>1753,37</i>	<i>1800,00</i>	<i>Positiva</i>

VMC palestra 2 piano primo (sud-est)

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Palestra/locale di intrattenimento in genere</i>	<i>245,60</i>	<i>45</i>	<i>1752,91</i>	<i>1800,00</i>	<i>Positiva</i>

VMC palestra 3 piano primo (sud-ovest)

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Palestra/locale di intrattenimento in genere</i>	<i>194,91</i>	<i>40</i>	<i>1499,17</i>	<i>1500,00</i>	<i>Positiva</i>

VMC blocco spogliatoi 1 piano primo

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Spogliatoio femminile 01</i>	<i>26,05</i>	<i>6</i>	<i>216,85</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio femminile 02</i>	<i>27,85</i>	<i>6</i>	<i>221,38</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio maschile 03</i>	<i>27,44</i>	<i>6</i>	<i>220,35</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio maschile 04</i>	<i>28,41</i>	<i>6</i>	<i>222,79</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>

VMC blocco spogliatoi 2 piano primo

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Spogliatoio femminile 05</i>	<i>26,68</i>	<i>6</i>	<i>218,43</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio femminile 06</i>	<i>27,88</i>	<i>6</i>	<i>221,46</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio maschile 07</i>	<i>26,68</i>	<i>6</i>	<i>218,43</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoio maschile 08</i>	<i>27,88</i>	<i>6</i>	<i>221,46</i>	<i>250,00</i>	<i>Positiva</i>

VMC bar/ristorante

Locale	S [mq]	n pers [-]	Q min [mc/h]	Q prog [mc/h]	Verifica
<i>Sala ristorante</i>	<i>77,21</i>	<i>45</i>	<i>1328,57</i>	<i>1400,00</i>	<i>Positiva</i>

2.3.5.3 - Dispositivi di protezione solare

I componenti finestrati del piano terra (bar/ristorante) e piano primo (palestre lato sud-ovest) sono stati selezionati con vetrocamera del tipo basso emissiva e selettiva a controllo solare in modo da garantire mediamente i seguenti parametri prestazionali:

- fattore solare FS (g) < 0.35
- trasmissione termica Ug pari a circa 1,1 W/mq K
- trasmissione luminosa TL pari a circa 60 %
- indice di selettività IS compreso tra 1,7 e 1,9

I componenti finestrati del piano terra (escluso il bar/ristorante) e quelli del piano primo (rimessaggi e aula attività) sono stati selezionati con vetrocamera tradizionale in ragione dello sporto di gronda della copertura a falde pari a circa 1,5 m e ove assente dell'esposizione a nord.

Dettagli - Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
<i>W1</i>	<i>T</i>	<i>F09 - 120x270_locali climatizzati</i>	<i>Positiva</i>
<i>W13</i>	<i>T</i>	<i>F05 - 310x200_locali climatizzati</i>	<i>Positiva</i>
<i>W14</i>	<i>T</i>	<i>F10 - 310x270_locali climatizzati</i>	<i>Positiva</i>
<i>W18</i>	<i>T</i>	<i>L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato</i>	<i>Positiva</i>
<i>W19</i>	<i>T</i>	<i>L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato</i>	<i>Positiva</i>
<i>W2</i>	<i>T</i>	<i>F01 - 137x100_locali climatizzati</i>	<i>Positiva</i>
<i>W21</i>	<i>T</i>	<i>F02 - 137x300_locali climatizzati PF</i>	<i>Positiva</i>
<i>W22</i>	<i>T</i>	<i>F08 - 120x270_locali climatizzati</i>	<i>Positiva</i>
<i>W7</i>	<i>T</i>	<i>V03 - 405x315_ristorante</i>	<i>Positiva</i>
<i>W8</i>	<i>T</i>	<i>V01 - 370x315_ristorante</i>	<i>Positiva</i>

W1 - F09 - 120x270_locali climatizzati

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>< 0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,26</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,30</i>	<i>0,32</i>	<i>< 0,35</i>	<i>Positiva</i>

W13 - F05 - 310x200_locali climatizzati

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)							g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16		

<i>Sud-Est</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>
----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,14</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,12</i>	<i>0,11</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W14 - F10 - 310x270_locali climatizzati

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,14</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,12</i>	<i>0,11</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W18 - L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W19 - L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W2 - F01 - 137x100_locali climatizzati

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,26</i>	<i>0,25</i>	<i>0,28</i>	<i>0,30</i>	<i>0,32</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W21 - F02 - 137x300_locali climatizzati PF

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W22 - F08 - 120x270_locali climatizzati

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,26</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,30</i>	<i>0,32</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W7 - V03 - 405x315_ristorante

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Est</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W8 - V01 - 370x315_ristorante

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<i>0,28</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g _{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud-Ovest</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

2.3.5.4 Inquinamento elettromagnetico indoor

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori etc., la progettazione degli impianti prevede che:

- il quadro elettrico generale e le colonne montanti sono collocate all'interno di un locale tecnico e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone;
- la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a «stella» o ad «albero» o a «lisca di pesce», mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro. Effettuare la posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici ad alta frequenza (RF), i locali verranno dotati di sistemi di trasferimento dati alternativi al wi-fi, es. la connessione via cavo o la tecnologia Powerline Communication (PLC).

2.3.5.5 - Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni
--

Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

2.3.5.6 - Comfort acustico

-Secondo il D.M. 11/01/2017 i requisiti passivi dell'edificio devono rispettare la Classe II della UNI 11367

prospetto 1 Valori dei parametri descrittivi delle caratteristiche prestazionali degli elementi edilizi da utilizzare ai fini della classificazione acustica di unità immobiliari

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w dB	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} dB(A)
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Descrittore	Classe II
Isolamento di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	≥ 40
Isolamento ai rumori tra unità immobiliari R'_w [dB]	≥ 53
Livello di rumori da calpestio L'_{nw} [dB]	≤ 58
Livello di rumore impianti continui L_{ic} [dBA]	≤ 28
Livello di rumore impianti discontinui L_{id} [dBA]	≤ 33

Tabella 1 – Norma UNI 11367 - Valori di Classe II

$R'_w = 56 > 53$ decibel congruo secondo UNI 11367 e secondo D.M. 11/01/2017
 $L'_{nw} = 52 \leq 58$ decibel congruo secondo UNI 11367 e secondo D.M. 11/01/2017
 $D_{2m,nT,w} > 40$ decibel congruo secondo UNI 11367 e secondo D.M. 11/01/2017

-Secondo il D.M. 11/01/2017 i requisiti passivi dell'edificio

Negli Ospedali, le case di cura, e le scuole devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'appendice A alla norma UNI 11367.

APPENDICE A VALORI DI RIFERIMENTO PER I REQUISITI ACUSTICI DI OSPEDALI E SCUOLE (normativa)

prospetto A.1 Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w [dB]	50	56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, L'_{nw} [dB]	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{eq} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	50	55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	45	50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw} [dB]	63	53

Non vengono verificati gli isolamenti acustici dei componenti edilizi secondo i valori di riferimento dell'appendice A della UNI 11367 perché il progetto non è una vera e propria scuola perciò le verifiche saranno eseguite nel rispetto della classe acustica II secondo UNI 11367.

-Secondo il D.M. 11/01/2017 i requisiti passivi dell'edificio

Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

APPENDICE B CRITERI DI MISURAZIONE E DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO RISPETTO AD AMBIENTI ACCESSORI DI USO COMUNE O COLLETTIVO DELL'EDIFICIO COLLEGATI MEDIANTE ACCESSI O APERTURE AD AMBIENTI ABITATIVI DI UNA UNITÀ IMMOBILIARE (informativa)

prospetto B.1 Requisiti per l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥ 34	≥ 40
Prestazione buona	≥ 30	≥ 36
Prestazione di base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28

$D_{nT,w}=34$ decibel congruo secondo UNI 11367 e secondo D.M. 11/01/2017

-Secondo UNI 11532 e UNI 11367

I descrittori acustici da utilizzare sono:

Il tempo di riverbero T_{20} e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532

Totrimale= $0,32 \lg(V)+0,03$ secondi- per ambiente non occupato adibito al parlato

Totrimale= $1,27 \lg(V)-2,49$ secondi- per ambiente non occupato adibito ad attività sportive

V: Volume in mc.

La norma UNI 11367 consiglia $T < 1,2$ Totrimale

$T < 1,2$ Totrimale tra 250 e 4000 Hz

Relazione tra STI e qualità della comprensione del parlato

Valori di STI	Qualità del parlato in accordo con la CEI EN 60268-16
$0 < STI \leq 0,3$	Pessimo
$0,3 < STI \leq 0,45$	Scarso
$0,45 < STI \leq 0,6$	Accettabile
$0,6 < STI \leq 0,75$	Buono
$0,75 < STI \leq 1$	Eccellente

prospetto C.1

Valori consigliati dei parametri C_{50} e STI

	C_{50} dB	STI dB
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	$\geq 0,6$
Ambienti adibiti ad attività sportive	≥ -2	$\geq 0,5$

-PIANO TERRA: Aula Attività scuola vela ragazzi

$V=225$ mc ; T ottimale = 0,8 secondi; $T_{20} < 1,2$ Totrimale cioè $T_{20} < 0,96$ secondi (0,68 s.)

$STI > 0,72$

-PIANO PRIMO : Aula Attività scuola vela ragazzi

$V=711$ mc ; T ottimale = 0,95 secondi; $T_{20} < 1,2$ Totrimale cioè $T_{20} < 1,15$ secondi (1,01 s.)

$STI > 0,58$

-PIANO PRIMO : Palestra

$V=1240$ mc ; T ottimale = 1,00 secondi; $T_{20} < 1,2$ Totrimale cioè $T_{20} < 1,20$ secondi (1,15 s.)

$STI > 0,6$

2.3.5.7 - Comfort termo-igrometrico

Relativamente al rispetto delle verifiche termoigrometriche dei componenti opachi si rimanda all'elaborato descrittivo "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii."

Il progetto prevede il rispetto dei requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015.

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	Positiva	Positiva
M6	T	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	Positiva	Positiva
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	Positiva	Positiva
M101	U	MI01_12 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M102	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M103	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M113	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M116	U	MI16 Parete interna_1.25/1.25/20 CA	Positiva	Positiva
M117	U	MI17 Parete interna_20 CA	Positiva	Positiva
M120	U	MI20 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	Positiva	Positiva
M121	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	Positiva	Positiva
M125	U	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	Positiva	Positiva
M202	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M203	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M208	U	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
M217	U	MI17 Parete interna_20 CA	Positiva	Positiva
M221	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	Positiva	Positiva
M225	U	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	Positiva	Positiva
M227	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
M229	U	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
M302	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M321	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	Positiva	Positiva

M327	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
M402	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M427	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
M502	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M527	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
M602	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	Positiva	Positiva
M627	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	Positiva	Positiva
P1	U	S02 - Solaio interpiano	Positiva	Positiva
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	Positiva	Positiva
P7	G	S07 Pavimento bar PT	Positiva	Positiva
P11	U	S02 - Solaio interpiano	Positiva	Positiva
P12	U	S02 - Solaio interpiano	Positiva	Positiva
S1	T	S01 Copertura Centro	Positiva	Positiva
S4	T	S04 - Copertura bar	Positiva	Positiva
S10	U	Cartongesso	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio - Centro nautico	Positiva
Z6	W - Parete - Telaio - Ristorante	Positiva

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	6	aula attività scuola vela ragazzi	Positiva	B	B	A
1	12	palestra/locale di intrattenimento in genere	Positiva	B	B	A
1	16	palestra/locale di intrattenimento in genere	Positiva	B	B	A
1	20	ufficio	Positiva	B	B	A
1	21	aula attività scuola vela adulti	Positiva	B	B	A
1	30	palestra/locale di intrattenimento in genere	Positiva	B	B	A
2	1	sala ristorante	Positiva	B	A	A

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **6 - aula attività scuola vela ragazzi**

Dettagli – Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ _a)	<u>20,0</u>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v _a)	<u>0,10</u>	m/s

Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,200</u>	m^2K/W
Giorno di riferimento	<u>26 settembre - ore 16</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>19,9</u>	$^{\circ}C$
Voto medio previsto (PMV)	<u>-0,27</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>6,53</u>	%
Categoria	<u>B</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m^2
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m^2
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>26,0</u>	$^{\circ}C$
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,15</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,100</u>	m^2K/W
Giorno di riferimento	<u>29 giugno - ore 19</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>25,8</u>	$^{\circ}C$
Voto medio previsto (PMV)	<u>0,07</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>5,09</u>	%
Categoria	<u>A</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **12 - palestra/locale di intrattenimento in genere**

Dettagli – Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m^2
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m^2
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>20,0</u>	$^{\circ}C$
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,10</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,200</u>	m^2K/W
Giorno di riferimento	<u>13 gennaio - ore 9</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>19,7</u>	$^{\circ}C$
Voto medio previsto (PMV)	<u>-0,30</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>6,82</u>	%
Categoria	<u>B</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m^2
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m^2
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>26,0</u>	$^{\circ}C$
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,15</u>	m/s

Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,100</u>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<u>30 luglio - ore 19</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>26,0</u>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<u>0,09</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>5,18</u>	%
Categoria	<u>A</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **16 - palestra/locale di intrattenimento in genere**

Dettagli - Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>20,0</u>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,10</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,200</u>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<u>25 dicembre - ore 8</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>19,7</u>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<u>-0,29</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>6,78</u>	%
Categoria	<u>B</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Dettagli - Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>26,0</u>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<u>50,0</u>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<u>0,15</u>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<u>0,100</u>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<u>30 luglio - ore 19</u>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<u>26,0</u>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<u>0,10</u>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<u>5,19</u>	%
Categoria	<u>A</u>	
Verifica PMV - PPD	<u>Positiva</u>	

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **20 - ufficio**

Dettagli - Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	<u>70,00</u>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<u>0,00</u>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<u>20,0</u>	°C

Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,200	m ² K/W
Giorno di riferimento	25 dicembre - ore 8	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	19,7	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,29	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	6,75	%
Categoria	B	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,100	m ² K/W
Giorno di riferimento	30 luglio - ore 19	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	26,0	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,09	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,18	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **21 - aula attività scuola vela adulti**

Dettagli – Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,200	m ² K/W
Giorno di riferimento	25 aprile - ore 18	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	20,0	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,26	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	6,45	%
Categoria	B	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Dettagli – Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m ²

Temperatura aria interna (θ_a)	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,100	m²K/W
Giorno di riferimento	30 giugno - ore 22	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	25,9	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,07	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,11	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1 - Centro nautico** | Locale **30 - palestra/locale di intrattenimento in genere**

Dettagli - Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m²
Temperatura aria interna (θ_a)	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,200	m²K/W
Giorno di riferimento	07 febbraio - ore 10	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	19,5	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,31	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	6,94	%
Categoria	B	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Dettagli - Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m²
Temperatura aria interna (θ_a)	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria (v_a)	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	0,100	m²K/W
Giorno di riferimento	30 luglio - ore 19	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	26,0	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,10	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,19	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

2.3.5.8 - Rischio di esposizione al gas Radon

Come evidenziato nella mappatura della regione Veneto, sotto riportata, relativa alla relazione dell'ARPAV: "Radon: aggiornamento della mappatura delle aree ad elevato potenziale di radon nel territorio veneto", il Comune di Venezia non è a rischio di radon, non si ritiene pertanto necessario adottare strategie progettuali e tecniche costruttive atte a controllare la migrazione di Radon negli ambienti confinati.



Figura 4: Comuni a rischio radon – aggiornamento

Estratto mappatura regione Veneto di ARPAV

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente

nel prodotto finale.

Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.

Laterizi

I laterizi usati per la muratura e solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclata e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclata e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

Ghisa, ferro, acciaio

Si prescrive, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia seconda riciclata o recuperata dovrà essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista prescrive l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni

previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;

- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;

- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i;

- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 - 10%
Fibre in poliestere	60 - 80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e le loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selettionali dalla Decisione 2009/607/CE:

- consumo e uso di acqua;
- emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);

- emissioni nell'acqua;
- recupero dei rifiuti.

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;

i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per "Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento".

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato - Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma [UNI EN 15780](#)).

Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti, sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero

dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grappo);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri,
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Scavi e rinterri

Prima dello scavo, dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, dovrà essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma [UNI 11531-1](#).

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

CRITERI DI AGGIUDICAZIONE

Criteri premianti

Materiali rinnovabili

Viene attribuito un punteggio premiante per l'utilizzo di materiali da costruzione derivati da materie prime rinnovabili per almeno il 20% in peso sul totale dell'edificio escluse le strutture portanti. La stazione appaltante definisce il punteggio premiante che potrà essere assegnato. Esso sarà di tipo progressivo e prevedrà almeno tre diverse soglie correlate alla percentuale in peso uguale o superiore al 20%.

Distanza di approvvigionamento dei prodotti da costruzione

Viene attribuito un punteggio premiante per il progetto di un nuovo edificio o per una ristrutturazione che preveda l'utilizzo di materiali estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati (processo di fabbricazione) ad una distanza massima di 150 km dal cantiere di utilizzo, per almeno il 60% in peso sul totale dei materiali utilizzati. Per distanza massima si intende la sommatoria di tutte le fasi di trasporto incluse nella filiera produttiva. Qualora alcune fasi del trasporto avvengano via ferrovia o mare si dovrà utilizzare un fattore moltiplicativo di 0.25 per il calcolo di tali distanze.

Sistema di monitoraggio dei consumi energetici

Al fine di ottimizzare l'uso dell'energia negli edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), viene attribuito un punteggio premiante al progetto di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, riguardanti edifici e strutture non residenziali, che prevedono

l'installazione e messa in servizio di un sistema di monitoraggio dei consumi energetici connesso al sistema per l'automazione, il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS – Building Automation and Control System) e corrispondente alla Classe A come definita nella Tabella 1 della norma [UNI EN 15232](#) e successive modifiche o norma equivalente.

Questo sistema deve essere in grado di fornire informazioni agli occupanti e agli "energy manager" addetti alla gestione degli edifici, sull'uso dell'energia nell'edificio con dati in tempo reale ottenuti da sensori combinati aventi una frequenza di misurazione di almeno trenta minuti. Il sistema di monitoraggio deve essere in grado di memorizzare il dato acquisito e deve essere in grado di monitorare, in modo distinto, i principali usi energetici presenti nell'edificio (almeno riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, altri usi elettrici) e, ove questo sia utile, effettuare una suddivisione dei consumi per zona (nel caso di riscaldamento e/o raffrescamento se è prevista una gestione distinta per zona).

I dati devono poter essere scaricati e analizzabili. Inoltre il sistema deve fornire informazioni tali da consentire agli occupanti, ai manutentori e all'energy manager dell'edificio, di ottimizzare il riscaldamento, il raffreddamento, la produzione di acqua calda sanitaria l'illuminazione e gli altri usi elettrici per ogni zona dell'edificio.

Il sistema deve inoltre consentire l'analisi e il controllo degli usi energetici, per zona, all'interno dell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, altri usi elettrici), l'ottimizzazione di tutti i parametri in base alle condizioni esterne e l'individuazione di possibili deviazioni dalle prestazioni previste dal progetto.

Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze da misurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clausole contrattuali

Varianti migliorative

Sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al presente articolo, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.

La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contatto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

Garanzie

L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifiche ispettive

Deve essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio «Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta è stato consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione è obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva deve essere comunicato direttamente alla stazione appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'appaltatore.

Oli lubrificanti

L'appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	BASE RIGENERATA soglia minima
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

•

CAPITOLO 2

CRITERI AMBIENTALI MINIMI - Verde pubblico

Art. 2.1

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di materiali per la gestione del verde pubblico - D.M. 13 dicembre 2013 (G.U. n. 13 del 17 gennaio 2014)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

SPECIFICHE TECNICHE

Specifiche tecniche - Criteri di base

Caratteristiche del materiale vegetale

Le piante da fornire devono:

- essere adatte alle condizioni ambientali e di coltivazione del sito di impianto ove, per "condizioni ambientali e di coltivazione" si intendono le caratteristiche climatiche e dei terreni (es. livelli di acidità del suolo, precipitazioni medie, temperature nel corso dell'anno, ecc.) inoltre devono:
- essere coltivate con tecniche di lotta integrata utilizzando substrati privi di torba
- presentare caratteristiche qualitative tali da garantire l'attecchimento (dimensioni e caratteristiche della zolla e dell'apparato epigeo, resistenza allo stress da trapianto, stabilità, ecc.)
- non presentare fitopatogeni che potrebbero inficiarne la sopravvivenza o renderne più difficoltosa la gestione post-trapianto
- appartenere a specie che non siano state oggetto, negli anni precedenti, di patologie endemiche importanti nel territorio del sito di impianto.

Contenitori ed imballaggi delle piante

Le piante devono essere fornite in contenitori/imballaggi riutilizzabili e/o riciclati che supportino la qualità e la crescita dei sistemi radicali, e che, ove non destinati a permanere con la pianta per tutta la sua durata di vita, dovranno essere restituiti al fornitore delle piante, se diverso dall'aggiudicatario, insieme agli altri imballaggi secondari eventualmente utilizzati.

Caratteristiche degli ammendanti

Gli ammendanti devono essere ammendanti compostati misti o verdi e rispondere alle caratteristiche previste dal Decreto legislativo 29 aprile 2010, n.75 e s.m.i.

Caratteristiche degli impianti di irrigazione

L'impianto di irrigazione deve:

- consentire di regolare il volume dell'acqua erogata nelle varie zone
- essere dotato di temporizzatori regolabili, per programmare il periodo di irrigazione
- essere dotato di igrometri per misurare l'umidità del terreno o di pluviometri per misurare il livello di pioggia e bloccare automaticamente l'irrigazione quando l'umidità del terreno è sufficientemente elevata.

Riuso delle acque

L'impianto deve essere integrato con un sistema di raccolta delle acque meteoriche e di trattamento delle

acque grigie per consentirne l'utilizzo.

SPECIFICHE TECNICHE

Specifiche tecniche - Criteri premianti

Produzione biologica

Si assegnano dei punteggi in misura proporzionale rispetto alla maggiore quantità, descritta in numero e per specie, di piante e/o alberi prodotte in conformità al regolamento CE n. 834/2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, con substrato di coltivazione privo di torba.

Verifiche: l'offerente dovrà indicare il numero di piante per ogni specie fornita che proviene da produzione biologica. La stazione appaltante si riserva di richiedere la documentazione attestante l'origine da coltivazione biologica (copia del certificato di conformità al Regolamento n. 834/2007 del fornitore di piante).

CAPITOLO 3

CRITERI AMBIENTALI MINIMI - Arredo urbano

Art. 3.1

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano - D.M. 05 febbraio 2015 (G.U. n. 50 del 02 marzo 2015)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

SPECIFICHE TECNICHE

Specifiche tecniche - Criteri di base

Indicazioni per la progettazione degli spazi ricreativi e criteri ambientali dei materiali impiegati.

Gli spazi destinati a parchi gioco, dovranno essere allestiti con elementi in legno, a base di legno o composti anche da legno conformi ai criteri di cui di seguito e/o in plastica, in gomma, in miscele plastica-gomma, in miscele plastica-legno, conformi ai criteri di cui di seguito. Le piattaforme antitrauma debbono essere realizzate preferibilmente con materiali naturali derivanti da operazioni di recupero (per esempio pavimentazioni antitrauma realizzate con cippato o con corteccia) I campi da gioco debbono essere lasciati a copertura prativa. Ove, in alternativa, si intendano utilizzare i materiali sintetici per i campi da gioco o per le pavimentazioni antitrauma, gli stessi debbono essere conformi ai criteri ambientali minimi corrispondenti (punti B1 e B2).

A1. Articoli di arredo urbano in legno, a base di legno o composti anche da legno: caratteristiche della materia prima legno, gestione sostenibile delle foreste e/o presenza di riciclato.

Gli articoli o gli elementi di articoli costituiti in legno o in materiale a base di legno, debbono rispettare le disposizioni previste dal Regolamento (UE) N. 995/2010 ed essere costituiti da legno riciclato e/o legno proveniente da boschi/foreste gestite in maniera sostenibile.

A2. Articoli di arredo urbano in legno, a base di legno o composti anche da legno, caratteristiche della materia prima legno: requisiti dei conservanti e dei prodotti utilizzati nei trattamenti, anche superficiali, del legno

Il prodotto deve essere durevole e resistente agli attacchi biologici (da funghi, insetti etc.) o attraverso l'utilizzo di legname durevole al naturale, secondo la EN 350-2, o attraverso i trattamenti impregnanti e di superficie con le classi di utilizzo specificate nello standard EN 335, conformi inoltre al criterio ambientale relativo ai "rivestimenti superficiali" di cui al successivo punto.

B.1 Articoli di arredo urbano in plastica, in gomma, in miscele plastica - gomma, in miscele plastica-legno: contenuto di materiale riciclato

Gli articoli di plastica o i semilavorati di plastica di cui sono composti, debbono essere costituiti prevalentemente in plastica riciclata, ovvero in una percentuale minima del 50% in peso rispetto al peso complessivo della plastica impiegata. Nei casi di utilizzo di semilavorati (esempio gli scivoli dei parchi gioco) che possono essere prodotti solo con la tecnologia a "stampaggio rotazionale", il contenuto di plastica riciclata minimo in tali semilavorati può essere del 30%, considerato rispetto al peso complessivo del manufatto medesimo.

Gli articoli di gomma o i semilavorati di gomma di cui sono composti, devono essere costituiti prevalentemente da gomma riciclata (ovvero in una percentuale minima del 50% in peso rispetto al peso complessivo della gomma impiegata).

Gli articoli o i semilavorati che compongono l'articolo, composti da miscele plastica-legno, gommoplastica devono essere costituiti prevalentemente da materiali provenienti da attività di recupero e riciclo.

B.2 Articoli di arredo urbano in plastica, in gomma, in miscele plastica-gomma, in miscele plastica-legno: limiti ed esclusioni di sostanze pericolose.

Negli articoli e nei semilavorati di plastica, gomma, miscele plastica/gomma, plastica/legno, non possono essere utilizzati pigmenti e additivi, inclusi i ritardanti di fiamma, contenenti piombo, cadmio, cromo esavalente, mercurio, ftalati a basso peso molecolare, bifenili polibromurati (PBB), eteri di difenile polibromurati (PBDE), composti dell'arsenico, del boro, dello stagno e del rame, aziridina e poliaziridina, né possono essere utilizzate le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'articolo 59, paragrafo 1 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) né le sostanze di cui all'articolo 57 del medesimo regolamento (ovvero le sostanze da includere nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione) iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara.

Pertanto tali sostanze non devono essere presenti nei materiali vergini utilizzati né aggiunti in fase di produzione del prodotto o di parti che costituiscono il prodotto finito. I ritardanti di fiamma devono essere chimicamente legati alla matrice.

Trattamenti e rivestimenti superficiali

I trattamenti/rivestimenti superficiali (es. primer, smalti, coloranti, oli, cere, fogli, laminati, film di plastica) sono ammessi solo per motivi funzionali quali per assicurare la durezza del legno, se il legno utilizzato non è resistente al naturale; per prevenirne l'ossidazione negli elementi in leghe metalliche; per requisiti estetici essenziali.

I prodotti vernicianti per gli esterni utilizzati nei trattamenti superficiali, così come definiti all'art.1 della Decisione del 28 maggio 2014 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica (Ecolabel Europeo), debbono essere muniti di etichetta Ecolabel o essere conformi almeno ai seguenti criteri stabiliti nell'Allegato della suddetta Decisione:

- Criterio 3. Efficienza all'uso
- Criterio 4. Tenore di composti volatili e semilavorati
- Criterio 5. Restrizione delle sostanze e delle miscele pericolose.

I prodotti per trattamenti superficiali diversi dai prodotti vernicianti per esterni definiti all'art.1 della Decisione del 28 maggio 2014, oltre ad essere idonei all'uso, debbono essere conformi alle seguenti caratteristiche ambientali:

- non devono contenere le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'articolo 59, paragrafo 1 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) né devono contenere le sostanze di cui all'articolo 57 del medesimo regolamento (ovvero le sostanze da includere nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione) iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara
- non devono contenere le sostanze o le miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:

- H300 Letale se ingerito;
- H301 Tossico se ingerito;
- H304 Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie;
- H310 Letale a contatto con la pelle;
- H311 Tossico a contatto con la pelle;
- H330 Letale se inalato;
- H331 Tossico se inalato;
- H340 Può provocare alterazioni genetiche (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
- H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
- H350 Può provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
- H350i Può provocare il cancro se inalato
- H351 Sospettato di provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
- H360F Può nuocere alla fertilità

H360D Può nuocere al feto
 H360FD Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
 H360Fd Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
 H360Df Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
 H361f Sospettato di nuocere alla fertilità
 H361d Sospettato di nuocere al feto
 H361fd Sospettato di nuocere alla fertilità Sospettato di nuocere al feto
 H370 Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
 H371 Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
 H372 Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
 H373 Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
 H400 Molto tossico per gli organismi acquatici
 H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
 H373 Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
 H400 Molto tossico per gli organismi acquatici
 H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
 - non devono contenere additivi a base di piombo, cadmio, cromo esavalente, mercurio, arsenico, bario (escluso il solfato di bario), selenio, antimonio.

Ecodesign: disassemblabilità

Il prodotto deve essere progettato in modo tale da permetterne il disassemblaggio al termine della vita utile, affinché le sue parti e componenti possano essere facilmente separabili e avviati ad operazioni di recupero quali la preparazione per il riutilizzo o il riciclo.

Manutenzione dell'area attrezzata

L'offerente deve fornire chiare indicazioni per la corretta manutenzione del prodotto e deve provvedere alle attività di manutenzione a cadenza almeno annuale e su richiesta dell'amministrazione aggiudicatrice se si rendesse necessario un intervento prima del termine previsto. Se l'attività di manutenzione dovesse prevedere l'utilizzo di prodotti per trattamenti superficiali, i prodotti a tal scopo utilizzati, se rientranti nel gruppo di prodotti vernicianti per esterni oggetto di Ecolabel (art. 1 Decisione della Commissione Europea del 28 maggio 2014), dovranno essere in possesso dell'etichetta ecologica Ecolabel europeo mentre i prodotti per trattamenti superficiali diversi dai prodotti vernicianti per esterni definiti all'art.1 della Decisione del 28 maggio 2014, oltre ad essere idonei all'uso, debbono essere conformi alle seguenti caratteristiche ambientali riportate nel criterio.

4.2.5 Requisiti dell'imballaggio

L'imballaggio primario secondario e terziario deve rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 ed essere costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80% in peso da materiale riciclato, se in plastica, per almeno il 60%.