

Preassessment LEED®

Rev. 00 del 26/09/2025

Città di Torino – Fondazione Torino Musei – Fondazione Compagnia di San Paolo

Riqualficazione della Galleria d'Arte Moderna
Città Metropolitana di Torino

**Direttore Tecnico e
Responsabile di commessa**

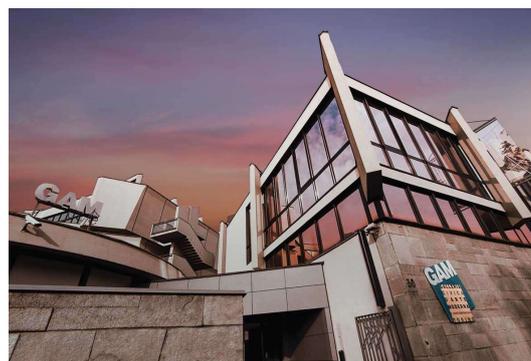
ing Lorenzo Balsamelli



Tecnici specialisti
ing Giuseppe Bonfante
dott.ssa Chiara Bonvicini



Collaboratori
arch. Giorgia Cisotto



INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO DELL'INTERVENTO	4
3	ORGANIGRAMMA	6
4	CERTIFICAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE LEED	7
5	LEED PROJECT BOUNDARY	9
6	CHECKLIST LEED	10
6.1	INTEGRATIVE PROCESS (IP).....	11
6.2	LOCATION AND TRASPORTATION (LT).....	11
6.3	SUSTAINABLE SITES (SS)	11
6.4	WATER EFFICIENCY (WE)	12
6.5	ENERGY AND ATMOSPHERE (EA).....	13
6.6	MATERIALS AND RESOURCES (MR)	13
6.7	INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY (EQ).....	14
6.8	INNOVATION (IN)	15
6.9	REGIONAL PRIORITY (RP).....	15
7	MANDATORY PROVISIONS ASHRAE 90.1:2020	16



1 PREMESSA

È obiettivo della Committenza che l'intervento per la riqualificazione della Galleria d'Arte Moderna di Torino raggiunga elevati standard in termini di sostenibilità ambientale, mediante l'ottenimento della certificazione **dell'edificio secondo il protocollo di sostenibilità energetico-ambientale (rating systems) internazionale LEED®**, raggiungendo un livello minimo pari al **GOLD**.

La seguente relazione ha per oggetto la valutazione di preassessment per la definizione del livello di certificazione ottenibile e della strategia per raggiungere tale punteggio. Sono inoltre evidenziate le specifiche per il progetto al fine del raggiungimento dell'obiettivo.

Si specifica che si intende registrare il progetto mediante la versione LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation, con la possibilità di applicare la versione 4.1 per alcuni crediti.

Tuttavia, dal momento che il progetto non risulta ancora registrato, se il gruppo di progettazione ritenesse di modificare la versione del protocollo LEED da applicare, passando alla versione v5, la proposta potrà essere accolta favorevolmente nel rispetto dell'obiettivo minimo di certificazione.



2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

È di seguito descritto il processo di certificazione LEED v4 for BD+C della nuova GAM sita in Via Magenta a Torino al fine dell'ottenimento di una certificazione di livello GOLD.

L'intervento riguarda la rigenerazione e il restauro complessivo della Galleria d'Arte, attraverso la redazione di un Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica finalizzato a garantire la piena rifunzionalizzazione, la sicurezza e l'adeguamento dell'intero complesso museale. L'edificio presenta infatti gravi criticità: principio di sfondellamento dei solai, degrado del cappotto isolante, infiltrazioni d'acqua al livello interrato, serramenti esterni deteriorati e impianti obsoleti, con conseguenti difficoltà nella regolazione del microclima e un'elevata inefficienza energetica. Si tratta dunque di un'azione indifferibile, da sviluppare con un orizzonte minimo di 30 anni (fino al 2050), e nel rispetto del vincolo di tutela imposto dal Ministero della Cultura (2017), che richiede la supervisione della Soprintendenza su ogni intervento.

Il progetto interesserà tre ambiti:

- | Ambito 1A, corrispondente alla parte principale dell'edificio che ospita il museo e le aree porticate, dove è prevista la creazione di un grande complesso espositivo unitario con rinnovamento degli spazi museali, dei servizi accessori e progettazione degli allestimenti e arredi interni, oltre al rifacimento dell'involucro e al revamping impiantistico;
- | Ambito 1B, che riguarda le porzioni restanti dell'edificio, dove si prevedono interventi di carattere prevalentemente manutentivo;
- | Ambito 2, relativo agli spazi esterni, in prevalenza a verde, da ripensare come luoghi aperti e integrati con la nuova identità del museo.

Dal punto di vista architettonico, il nuovo Museo dovrà configurarsi come un'autentica irruzione nello spazio urbano: una "piazza" accessibile e attraversabile, in forte connessione con l'esterno, capace di ampliare le modalità di fruizione culturale e sociale. L'intervento non si limita a un recupero funzionale, ma rappresenta un'occasione per restituire all'edificio il suo originario spirito avanguardistico, reinterpretato attraverso soluzioni di green innovation e sostenibilità ambientale. L'adozione del protocollo LEED permetterà di conseguire i più alti standard ecologici ed energetici, trasformando il complesso in un vero Museo del Futuro, aperto, inclusivo e innovativo.

Dal punto di vista distributivo, l'edificio si articola su più livelli, con una Superficie Utile Lorda (SUL) complessiva pari a 12.909 m².

Il complesso si sviluppa attraverso tre corpi di fabbrica:

Corpo Principale:



- | quello principale, dedicato alle collezioni permanenti, agli uffici e alle aule dei servizi educativi, articolato su tre piani fuori terra e un livello interrato (è presente, per completezza di informazione; n secondo livello interrato, ove sono collocate le centrali termica e frigorifera);

Corpi Minori:

- | la manica corta, destinata ad accogliere le esposizioni temporanee e la palazzina che, a partire dal piano terra fino al secondo piano, ospita nell'ordine: la sala conferenze e la Caffetteria, la Biblioteca d'Arte e l'Archivio Fotografico;
- | l'alloggio del custode.

Al secondo piano fuori terra (1.580 m²) trovano posto spazi espositivi, servizi al pubblico, locali tecnici e collegamenti verticali. Il primo piano fuori terra (3.077 m²) ospita prevalentemente spazi espositivi, uffici, depositi e servizi. Il piano terra (2.525 m²) integra spazi per l'accoglienza e i servizi al pubblico, uffici e collegamenti. Il primo interrato (5.218 m²) è caratterizzato dalla presenza di depositi, locali tecnici, spazi espositivi, servizi interni e aree destinate al pubblico, mentre il secondo interrato (509 m²) è riservato principalmente a locali tecnici e collegamenti. Questa distribuzione riflette un'organizzazione funzionale complessa ma flessibile, che il progetto dovrà razionalizzare e valorizzare, al fine di migliorare l'efficienza d'uso e potenziare la fruizione degli spazi museali.



3 ORGANIGRAMMA

Per garantire la qualità complessiva del processo progettuale e realizzativo e, al contempo, il pieno conseguimento degli obiettivi di sostenibilità, la Committenza ha predisposto un organigramma che integra figure tecniche specialistiche dedicate al percorso di certificazione. In particolare, essa si doterà di un proprio **LEED AP (Accredited Professional)**, che sarà il LEED Administrator del progetto, incaricato di fornire supporto strategico, consulenza tecnica e coordinamento del processo, e di una **Commissioning Authority (CxA)**, con il compito di verificare e validare che sistemi ed impianti siano concepiti, installati e gestiti in conformità agli standard richiesti dai protocolli LEED, incluse le mandatory provisions delle normative ASHRAE. Queste ultime costituiscono la base imprescindibile per la certificazione, in quanto fissano i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche, qualità dell'aria interna, efficienza dei sistemi impiantistici e comfort ambientale.

In coerenza con tale approccio, anche il gruppo di progettazione dovrà strutturarsi, dotandosi di un proprio LEED AP che dovrà fungere anche da referente per le attività di Commissioning, così da garantire un confronto tecnico continuo e un allineamento costante con le figure designate dalla Committenza.

Questa doppia presenza consentirà di instaurare un sistema di controllo incrociato, utile a monitorare ogni fase, dalla progettazione preliminare alla realizzazione, riducendo i rischi di discrepanze e assicurando che ogni soluzione rispetti i requisiti minimi previsti dal protocollo e dalle normative internazionali.

Il LEED AP del gruppo di progettazione dovrà occuparsi di sviluppare, direttamente o per tramite dei progettisti, tutti i crediti relativi alla fase di design in modo da assicurare che il progetto raggiunga l'obiettivo di certificazione prefissato.

La scelta di inserire queste professionalità in entrambi i livelli dell'organigramma conferma la volontà di orientare l'intero processo verso obiettivi di trasparenza, sostenibilità e qualità certificata, ponendo le basi per una riqualificazione non solo conforme agli standard LEED e ASHRAE, ma anche esemplare sotto il profilo dell'efficienza energetica, del comfort ambientale e dell'innovazione tecnologica.



4 CERTIFICAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE LEED

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design - è un sistema di certificazione degli edifici e degli interventi edilizi a scala urbana, che nasce su base volontaria, riconosciuto a livello internazionale e diffuso in oltre 165 paesi in tutto il mondo. Lo standard LEED nasce in America ad opera dell'ente americano U.S. Green Building Council (USGBC), associazione no profit nata nel 1993, che conta a oggi più di 12.000 membri e 200.000 professionisti accreditati (dato 2014) e ha come scopo la promozione e lo sviluppo di un approccio globale alla sostenibilità, fornendo un riconoscimento alle performance virtuose in aree chiave della salute umana e ambientale.

Gli standards LEED elaborati da USGBC stabiliscono i requisiti per costruire edifici sostenibili, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione.

LEED è un sistema volontario e basato sul consenso, per la progettazione, costruzione e gestione di edifici sostenibili sempre più adottato a livello internazionale; può essere utilizzato su ogni tipologia di edificio e promuove un sistema di progettazione integrata che riguarda l'intero fabbricato.

La certificazione costituisce una verifica di parte terza, indipendente, delle performance dell'intero edificio; è riconosciuta a livello internazionale e validata dalla comunità scientifica che dichiara l'intervento edilizio rispettoso dell'ambiente e che costituisce un luogo salubre in cui vivere e lavorare.

Il sistema di certificazione LEED rappresenta un quadro flessibile che permette ai gruppi di progettazione e di costruzione di valutare le strategie che ottimizzano il rapporto fra edificio e l'ambiente circostante. Il protocollo si struttura in sei sezioni principali, organizzate in prerequisiti e in crediti. I prerequisiti di ogni categoria sono obbligatori affinché l'intero edificio possa accedere alla certificazione; i crediti possono essere scelti in funzione delle caratteristiche del progetto e definiscono il punteggio e il livello di certificazione.

Il protocollo che si intende adottare **LEED v 4 for BD+C New Constructions and Major Renovation**, è stato elaborato da USGBC per gli edifici di nuova costruzione o interventi importanti su edifici esistenti. Per alcuni crediti sarà possibile utilizzare la versione LEED v 4.1 for BD+C New Constructions.

Il protocollo prevede due tipologie di crediti e prerequisiti:

- | **Design (D)** – crediti assolvibili in fase di progettazione;
- | **Construction (C)** – crediti assolvibili in fase di costruzione e quindi a carico dell'Appaltatore.

La superficie lorda (Gross Floor Area) aggregata di progetto è pari a **12.909 m²**.

Nei paragrafi seguenti è fornita una valutazione preliminare del livello di certificazione conseguibile, in riferimento alle categorie di crediti/prerequisiti del sistema di certificazione.

Ai fini dei calcoli, si suggerisce di adottare i seguenti profili di utilizzo:



onleco

- | trattandosi di edificio adibito a museo è in funzione tutto l'anno nei giorni feriali e festivi escluso la giornata del lunedì e il giorno del 25 Dicembre, quindi circa 312 giorni l'anno;
- | 75 Full Time Equivalent (FTE);
- | 560 visitatori medi al giorno.

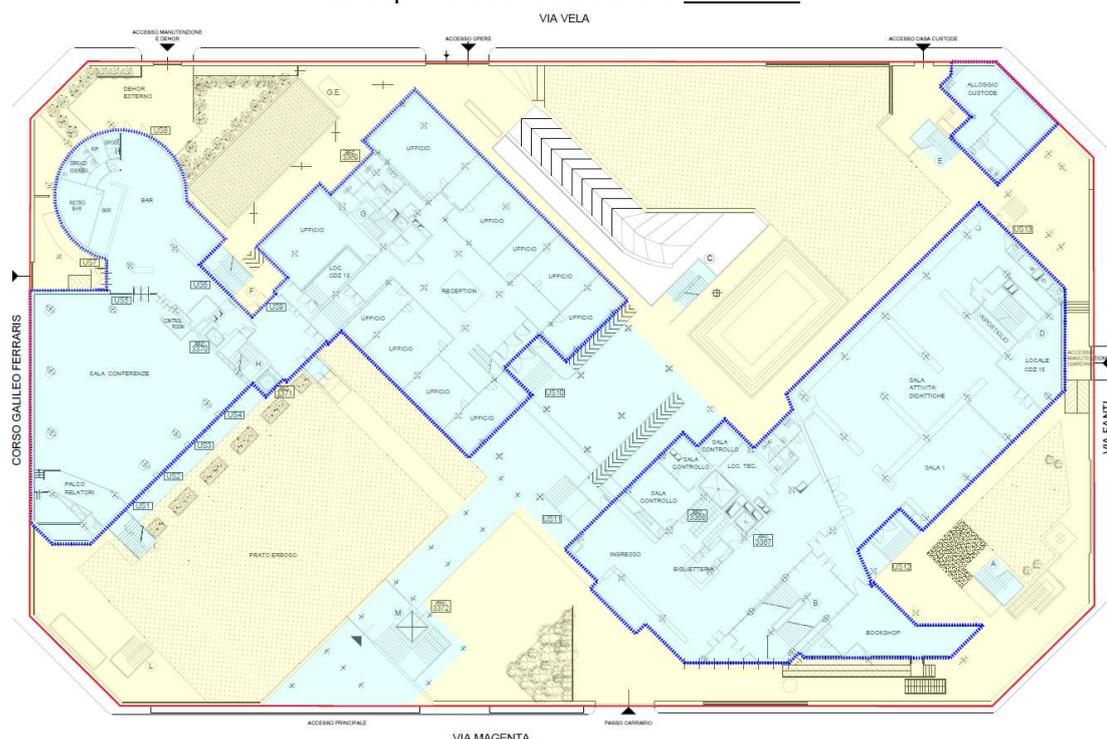


5 LEED PROJECT BOUNDARY

Il *LEED Project Boundary* deve includere tutto il terreno contiguo all'area di progetto, ovvero tutta la superficie che ne supporta le operazioni tipiche. Ciò include il terreno alterato a seguito della costruzione dell'edificio, nonché le aree generalmente utilizzate dagli occupanti, come ad esempio le aree di parcheggi e i marciapiedi. Comprende inoltre le aree attrezzate per la raccolta delle acque settiche o piovane. Il *LEED Project Boundary* non può escludere irragionevolmente porzioni dell'edificio o dello spazio circostante per dare al progetto un vantaggio nel soddisfacimento dei requisiti di credito. Il progetto LEED deve comunicare accuratamente lo scopo della certificazione, in modo da distinguere chiaramente lo spazio certificato da quello non certificato.

Il confine della certificazione LEED per il progetto in oggetto comprende tutta l'area su cui insiste l'edificio con la relativa area esterna.

La superficie considerata è di **7.370 m²**.



6 CHECKLIST LEED

Alla luce delle indicazioni del progetto si ritiene che l'intervento per la rigenerazione della Galleria D'arte Moderna di Torino, possa essere certificato LEED v.4 con il livello GOLD e un punteggio obiettivo che in via preliminare è quantificabile in almeno 62 punti. I successivi approfondimenti progettuali potranno permettere di incrementare ulteriormente il margine di sicurezza sul raggiungimento del livello GOLD.



LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation

Checklist di progetto

Progetto: GAM

Si	?	No			
1			Credito	Processo integrato	1
13	0	3		Localizzazione e Trasporti (LT)	16
			Credito	Localizzazione in aree certificate LEED ND	16
1			Credito	Salvaguardia delle aree sensibili	1
		2	Credito	Siti ad alta priorità	2
5			Credito	Densità circostante e diversificazione dei servizi	5
5			Credito	Accessibilità a servizi di trasporto efficienti	5
1			Credito	Infrastrutture ciclabili	1
1			Credito	Riduzione dell'estensione dei parcheggi	1
1		1	Credito	Veicoli green	1
1	4	5		Sostenibilità del Sito (SS)	10
Si			Prereq	Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere	Obbligatorio
1			Credito	Valutazione del sito	1
		2	Credito	Sviluppo del sito - Protezione e ripristino degli habitat	2
1			Credito	Spazi aperti	1
		3	Credito	Gestione delle acque meteoriche	3
2			Credito	Riduzione dell'effetto isola di calore	2
1			Credito	Riduzione dell'inquinamento luminoso	1
5	6	0		Gestione efficiente delle acque (WE)	11
Si			Prereq	Riduzione dei consumi di acqua per usi esterni	Obbligatorio
Si			Prereq	Riduzione dei consumi di acqua per usi interni	Obbligatorio
Si			Prereq	Contabilizzazione dei consumi idrici a livello di edificio	Obbligatorio
1	1		Credito	Riduzione dei consumi di acqua per usi esterni	2
3	3		Credito	Riduzione dei consumi di acqua per usi interni	6
	2		Credito	Utilizzo dell'acqua delle torri di raffreddamento	2
1			Credito	Contabilizzazione dei consumi idrici	1
10	20	3		Energia e Atmosfera (EA)	33
Si			Prereq	Commissioning e verifiche di base	Obbligatorio
Si			Prereq	Prestazioni energetiche minime	Obbligatorio
Si			Prereq	Contabilizzazione dei consumi energetici a livello di edificio	Obbligatorio
Si			Prereq	Gestione di base dei fluidi refrigeranti	Obbligatorio
4		2	Credito	Commissioning avanzato	6
4	14		Credito	Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	18
1			Credito	Sistemi avanzati di contabilizzazione dei consumi energetici	1
	1	1	Credito	Programmi di gestione energetica Demand Response	2
	3		Credito	Produzione energetica da fonti rinnovabili	3
1			Credito	Gestione avanzata dei fluidi refrigeranti	1
	2		Credito	Energia verde e compensazione delle emissioni	2
10	3	0		Materiali e Risorse (MR)	13
Si			Prereq	Stoccaggio e raccolta dei materiali riciclabili	Obbligatorio
Si			Prereq	Pianificazione della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione	Obbligatorio
5			Credito	Riduzione dell'impatto del ciclo di vita dell'edificio	5
1	1		Credito	Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione - Dichiarazione EPD	2
1	1		Credito	Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione - Provenienza delle materie prime	2
1	1		Credito	Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione - Componenti	2
2			Credito	Gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione	2
13	3	0		Qualità ambientale interna (EQ)	16
Si			Prereq	Requisiti minimi per la qualità dell'aria interna	Obbligatorio
Si			Prereq	Gestione ambientale del fumo di tabacco	Obbligatorio
2			Credito	Strategie avanzate per la qualità dell'aria interna	2
3			Credito	Materiali basso emissivi	3
1			Credito	Piano di gestione della qualità dell'aria interna in fase di costruzione	1
2			Credito	Verifica della qualità dell'aria interna	2
1			Credito	Comfort termico	1
2			Credito	Illuminazione interna	2
1	2		Credito	Luce naturale	3
1			Credito	Viste di qualità	1
1			Credito	Prestazioni acustiche	1
5	1	0		Innovazione (IN)	6
4	1		Credito	Innovazione	5
1			Credito	Professionista accreditato LEED	1
4	0	0		Priorità regionali (RP)	4
1			Credito	Priorità regionale - spazi aperti	1
1			Credito	Priorità regionale - Riduzione dell'impronta di parcheggio	1
1			Credito	Priorità regionale - riduzione dell'inquinamento luminoso	1
1			Credito	Priorità regionale - salvaguardia aree sensibili	1
62	37	11		TOTALE	Punti possibili: 110
Certified: 40-49 punti, Silver: 50-59 punti, Gold: 60-79 punti, Platinum: 80-110 punti					

Di seguito sono delineate, per ciascuna categoria di crediti prevista dal protocollo di certificazione, le strategie progettuali che si è scelto di adottare. Tali strategie rappresentano le linee guida operative attraverso cui orientare le scelte architettoniche, impiantistiche e gestionali, garantendo il rispetto dei requisiti minimi richiesti e il raggiungimento degli obiettivi prestazionali definiti.

Si specifica tuttavia che i team di progetto possono valutare e apportare liberamente modifiche alla strategia proposta, garantendo l'obiettivo minimo richiesto.



6.1 INTEGRATIVE PROCESS (IP)

L'obiettivo del credito è incentivare l'analisi preliminare di diverse opzioni progettuali e delle sinergie tra i sistemi edilizi, integrando le competenze professionali di tutti gli attori coinvolti nel processo di progettazione.

La committenza richiede che sia messo in atto sin dalle prime fasi un processo di progettazione integrata, basato su un **approccio sinergico tra le parti** e da una valutazione sistematica delle varie alternative progettuali, con il fine di adottare strategie di sostenibilità in tutti gli aspetti della progettazione.

Dovranno essere effettuate le analisi energetiche preliminari per valutare in maniera preventiva il fabbisogno energetico dell'edificio, studiando possibili soluzioni alternative e strategie per migliorarne le prestazioni. Dovrà inoltre essere posta attenzione alla riduzione dei consumi idrici mediante scelta degli apparecchi idrosanitari, recupero delle acque meteoriche e l'attenta selezione del verde per ridurre il fabbisogno di irrigazione.

6.2 LOCATION AND TRASPORTATION (LT)

La categoria premia la scelta ponderata del sito di progetto, con crediti che valutano la qualità del contesto territoriale in relazione allo sviluppo compatto, all'accessibilità al trasporto collettivo, alla disponibilità di servizi alla persona.

Nessun prerequisito, 7 crediti - max 16 punti – stimati 13 punti ottenibili

Il progetto si colloca su un sito già precedentemente sviluppato, situato in un'area centrale della città caratterizzata da **un'ampia dotazione di servizi**, tra cui la rete ciclabile che garantisce un'integrazione efficace con il contesto urbano. In questo quadro, la strategia per la mobilità dovrà prevedere soluzioni mirate alla **riduzione dell'impatto ambientale**, promuovendo forme di trasporto sostenibile e alternative all'uso dell'auto privata. Dovranno essere realizzati depositi per biciclette sicuri e facilmente accessibili, localizzati strategicamente per massimizzare **l'interconnessione con la pista ciclabile** presente a soli 170 m dal sito, in corrispondenza di C.so Stati Uniti. Parallelamente, il progetto non dovrà prevedere l'inserimento di parcheggi, in coerenza con l'obiettivo di incentivare modalità di spostamento più sostenibili.

6.3 SUSTAINABLE SITES (SS)

La categoria premia le decisioni inerenti l'ambiente circostante l'edificio, con crediti che evidenziano le relazioni vitali tra edifici, ecosistemi e servizi ecosistemici. Le tematiche si concentrano sul ripristino degli



elementi naturali del sito di progetto e l'integrazione del sito con gli ecosistemi locali e regionali, per preservare la biodiversità su cui si affidano i sistemi naturali.

1 prerequisito, 6 crediti - max 10 punti - stimato 1 punto ottenibile e 4 potenzialmente raggiungibili che richiedono ulteriori approfondimenti progettuali

Nell'ambito dell'area Sostenibilità del Sito (SS) la strategia dovrà prevedere un'attenta progettazione degli spazi esterni, con particolare riguardo alla definizione delle aree verdi e delle superfici attrezzate. La scelta delle essenze vegetali dovrà contribuire al **miglioramento del microclima locale**, alla qualità dell'aria e al benessere psicofisico degli utenti, favorendo al tempo stesso la biodiversità e l'integrazione paesaggistica con il contesto urbano. Le aree verdi dovranno inoltre essere pensate come superfici in grado di supportare la gestione sostenibile delle acque meteoriche, promuovendo l'infiltrazione naturale e la riduzione del deflusso superficiale. Parallelamente, particolare attenzione dovrà essere posta alla **mitigazione dell'effetto isola di calore**, da perseguire mediante la scelta di materiali e pavimentazioni esterne adeguate, privilegiando soluzioni permeabili, ad alta riflettanza e integrate con superfici vegetate. Anche l'impianto di illuminazione esterna dovrà essere progettato con criteri di sostenibilità, **limitando l'inquinamento luminoso** e riducendo le dispersioni verso la volta celeste. L'insieme degli spazi esterni dovrà essere destinato a aree aperte e attrezzate, accessibili e fruibili sia dagli utenti sia dalla cittadinanza. Dovranno configurarsi come spazi pubblici di qualità, capaci di unire funzionalità, comfort e sostenibilità ambientale, rafforzando il valore sociale e collettivo del progetto.

6.4 WATER EFFICIENCY (WE)

La sezione Efficienza Idrica affronta la gestione della risorsa secondo un approccio olistico, considerando gli usi interni, quelli esterni, gli usi di processo e il monitoraggio dei consumi che si basa prima di tutto sulla conservazione dell'acqua e solo dopo sullo sfruttamento di risorse non potabili alternative.

3 prerequisiti, 4 crediti - max 11 punti - stimati 5 punti ottenibili e 6 potenzialmente raggiungibili che richiedono ulteriori approfondimenti progettuali

Al fine di contribuire alla **resilienza idraulica** del sito e alla riduzione del rischio di allagamenti, la strategia progettuale prevede che tutte le superfici esterne, incluse le coperture, consentano la **captazione delle acque meteoriche** da convogliare se possibile in vasche di raccolta. L'acqua raccolta potrà essere usata sia per l'irrigazione se prevista, che per gli scarichi dei wc. La selezione degli apparecchi idrico-sanitari dovrà essere orientata verso tecnologie a ridotto consumo idrico. Al fine di contabilizzare i consumi, dovranno essere previsti contatori d'acqua permanenti che misurino il consumo totale di acqua potabile per l'edificio e i diversi sottosistemi.



Da valutare il possibile raggiungimento dei crediti previsti per le torri evaporative nel caso in cui dovessero essere mantenute dal nuovo progetto.

6.5 ENERGY AND ATMOSPHERE (EA)

La categoria affronta il tema energetico, incentivando la riduzione dei consumi energetici, promuovendo strategie progettuali di efficienza energetica e incoraggiando lo sfruttamento della produzione da fonti energetiche rinnovabili.

4 Prerequisiti, 7 Crediti - max 33 punti - stimati 10 punti ottenibile e 20 potenzialmente raggiungibili che richiedono ulteriori approfondimenti progettuali

Per garantire **un'elevata efficienza energetica** e ridurre l'impatto ambientale, si richiede l'adozione di soluzioni tecnologicamente avanzate e integrate con l'architettura dell'edificio, tali da consentire il superamento dei requisiti di legge previsti per gli edifici **nZEB**. A tal proposito è richiesto un revamping completo degli impianti.

Per ridurre i casi di surriscaldamento estivo sono inoltre richiesti vetri a controllo solare, per il controllo dell'irraggiamento solare, riducendo il fabbisogno di raffrescamento e migliorando il comfort per gli occupanti.

Sono inoltre suggeriti sistemi domotici e sensori di presenza, che consentiranno la riduzione del consumo energetico regolando l'illuminazione e il condizionamento in base all'occupazione degli spazi.

La realizzazione di un modello energetico in regime dinamico consentirà di definire con maggior precisione il numero di punti ottenibili.

Parallelamente dovrà essere valutata, in accordo con la soprintendenza la possibilità di installare sistemi per la produzione di energia rinnovabile.

La Committenza, a garanzia del risultato, intende attivare un percorso di Commissioning avanzato degli impianti, oltre a sviluppare una procedura per il monitoraggio atta a valutare le prestazioni di tutti i sistemi che consumano acqua ed energia.

6.6 MATERIALS AND RESOURCES (MR)

La sezione Materiali e Risorse si pone l'obiettivo di minimizzare il contenuto di energia incorporata nei materiali e nei sistemi edilizi e altri impatti associati all'estrazione, la trasformazione, il trasporto, la manutenzione e lo smaltimento dei materiali da costruzione. I requisiti di questa categoria sono stati sviluppati per incoraggiare un approccio di tipo LCA che migliori le prestazioni e promuova l'efficienza delle



risorse. Ogni requisito identifica una specifica azione che si inserisce nel più ampio contesto della riduzione dell'impatto dell'energia grigia.

2 Prerequisiti, 5 Crediti - max 13 punti - stimati 10 punti ottenibile e 3 potenzialmente raggiungibili che richiedono ulteriori approfondimenti progettuali

Essendo l'edificio vincolato non è richiesta un'Analisi del Ciclo di Vita (LCA - Life Cycle Assessment) dell'edificio, tuttavia l'obiettivo rimane comunque quello di ridurre la Carbon Footprint dell'edificio selezionando materiali e prodotti che minimizzino l'impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita, dalla produzione allo smaltimento, individuando **soluzioni costruttive più sostenibili**, ottimizzando la durabilità e la riciclabilità dei materiali, prediligendo materie reperite entro 150 km dal sito del progetto. Nei capitolati tecnici dovranno essere esplicitate le caratteristiche richieste per i materiali, come a titolo di esempio il certificato FSC per il legno e la dotazione di Dichiarazione EPD per gli altri materiali. Saranno inoltre richiesti materiali basso emissivi per finiture, adesivi, vernici e arredi, riducendo l'emissione di composti organici volatili (VOC) e **migliorando la salubrità degli ambienti**.

6.7 INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY (EQ)

La categoria considera aspetti progettuali quali la qualità dell'aria interna, il benessere termico, visivo e acustico: gli edifici sostenibili caratterizzati da buona qualità dell'ambiente interno proteggono la salute e il comfort degli occupanti, migliorano la produttività, diminuiscono le assenze per malattia dei dipendenti, aumentano il valore dell'immobile e riducono le responsabilità giuridiche connesse alla cattiva progettazione degli edifici.

2 Prerequisiti, 9 Crediti - max 16 punti - stimati 13 punti ottenibile e 3 potenzialmente raggiungibili che richiedono ulteriori approfondimenti progettuali

Il nuovo progetto dovrà essere caratterizzato da trasparenza e permeabilità tra spazio interno ed esterno, così da favorire la relazione con il contesto e migliorare la qualità percettiva degli ambienti. Per garantire il **comfort dei visitatori**, dovrà essere previsto il contenimento della velocità dell'aria in ambiente, mentre portate, ricircoli e sistemi di filtraggio dovranno essere calibrati al fine di assicurare elevati livelli di qualità dell'aria e, al contempo, contenere la spesa energetica. Queste soluzioni dovranno risultare particolarmente strategiche per il contenimento dei consumi energetici e per il **controllo del microclima** interno.

Il comfort dei visitatori dovrà inoltre essere garantito da un rigoroso sistema di controllo della qualità dell'aria, che dovrà monitorare e abbattere i livelli di CO₂, PM10, PM2.5, VOC e parametri batteriologici. Il sistema dovrà anche monitorare e regolare, in funzione dei livelli di affollamento, delle condizioni climatiche



esterne e della tipologia delle opere d'arte esposte, la temperatura e l'umidità relativa, garantendo adeguati livelli di ventilazione e un costante ricambio d'aria. L'esperienza dei visitatori dovrà tradursi nella percezione di un benessere diffuso. Infine, sarà richiesta l'implementazione di una rete di sensori di campo, integrata con i sistemi di supervisione, dedicata al monitoraggio e alla regolazione del microclima sia nelle sale espositive sia nei depositi, al fine di garantire un controllo continuo e puntuale degli ambienti più sensibili.

6.8 INNOVATION (IN)

Il progetto ambisce a ottenere prestazioni eccezionali e innovative nel campo della sostenibilità, attraverso strategie integrate di innovazione, crediti pilot e prestazioni esemplari.

max 6 punti – stimati 5 punti ottenibili e 1 potenzialmente raggiungibile che richie ulteriori approfondimenti progettuali

Per la categoria Innovazione si lascia libera scelta ai progettisti, con l'indicazione che le strategie proposte dovranno mirare a soddisfare i **requisiti di sostenibilità, benessere e accessibilità**. In questo ambito, si suggeriscono crediti che valorizzino soluzioni architettoniche e di design orientate alla promozione di uno stile di vita sano, inclusivo e socialmente responsabile. Le soluzioni progettuali, come l'adozione **dell'Universal Design Approach**, l'integrazione di spazi dedicati alla socialità, al benessere psicofisico e alla formazione, unite all'introduzione di tecnologie innovative, dovranno contribuire a migliorare sia le condizioni di lavoro degli utenti sia l'esperienza dei visitatori. Diversi studi di carattere medico e scientifico hanno infatti evidenziato la stretta connessione tra le risposte del corpo umano e le caratteristiche degli edifici, dimostrando come l'ambiente costruito possa influenzare direttamente salute e benessere. Potranno inoltre essere previsti spazi dedicati alla sensibilizzazione degli utenti, rafforzando l'impegno verso la sostenibilità. In tal modo, l'edificio non solo sarà conforme agli standard LEED, ma assumerà anche il ruolo di veicolo culturale e sociale, trasmettendo agli utenti e alla cittadinanza principi fondamentali di rispetto dell'ambiente e resilienza climatica.

6.9 REGIONAL PRIORITY (RP)

Questi crediti, definiti come prioritari in funzione della posizione geografica del sito di progetto, incoraggiano il gruppo di progetto a concentrarsi sulle priorità ambientali locali.

La strategia proposta, consente di ottenere tutti i 4 punti disponibili.



7 MANDATORY PROVISIONS ASHRAE 90.1:2020

Per la certificazione dell'edificio secondo lo standard LEED è richiesto il rispetto delle prescrizioni specificate nella norma tecnica ASHRAE 90.1:2010, che influenzano le caratteristiche di involucro edilizio e impianti.

Per poter indirizzare le attività di progettazione, si riporta di seguito un elenco non esaustivo delle principali prescrizioni che dovranno essere rispettate:

- Isolanti termici (5.4.1):
 - | il valore di resistenza termica dovrà essere chiaramente indicato e riportato dal produttore su ogni pannello isolante;
 - | nelle schede tecniche dovranno essere indicate le corrette modalità di posa in opera e l'impresa dovrà garantire la corretta posa in conformità a quanto prescritto nelle schede tecniche;
 - | apparecchi e dispositivi impiantistici, come plafoniere, componenti degli impianti idrici, termici, aerulici non dovranno essere incassati in modo da compromettere lo spessore dell'isolamento.

- Finestre e porte (5.4.2):
 - | la trasmittanza, SGHC, la trasmissione nel visibile e la permeabilità all'aria di tutti gli infissi deve essere determinata da laboratori accreditati dall'ente nazionale di accreditamento riconosciuto;
 - | le finestre e le porte dovranno essere tutte dotate di targhetta;

- Permeabilità all'aria (5.4.3):
 - | per i serramenti esterni di nuova installazione (finestre), la classe di tenuta all'aria richiesta è la classe 4.

- Impianti HVAC – efficienza degli apparecchi, verifiche ed etichettatura (6.4.1):
 - | i rendimenti delle macchine per la produzione di energia termica e frigorifera devono essere verificati rispetto tabelle 6.8.1 A - 6.8.1 K della norma ASHRAE. Per i progetti realizzati in Europa, in alternativa, è richiesto il rispetto delle prestazioni minime dei regolamenti europei sulla progettazione ecocompatibile;
 - | sono fissate le modalità per la verifica dell'efficienza degli apparecchi di cui è prevista l'installazione, e dovranno essere forniti valori di efficienza a cura del produttore



dell'apparecchio, nelle modalità di funzionamento previste dal punto 6.4.1 dell'ASHRAE 90.1-2010;

| le apparecchiature dovranno riportare apposita etichettatura installata dal produttore.

- Calcolo dei carichi termici secondo standard nazionali riconosciuti (6.4.2)

- Sistemi di controllo (6.4.3):

| la fornitura di riscaldamento e raffrescamento in ciascuna zona dovrà essere controllata individualmente mediante termostati posizionati all'interno delle medesime zone;

| in caso di controllo del riscaldamento e del raffrescamento attraverso sistemi indipendenti posizionati all'interno della zona controllata, devono essere adottati provvedimenti di qualsiasi natura che impediscano il funzionamento contemporaneo del sistema di riscaldamento e di raffrescamento, con opportune bande di regolazione proporzionali;

| tutti gli impianti HVAC devono avere un controllo orario, ad eccezione di: Impianti espressamente costruiti per funzionare continuamente e/o Impianti di potenzialità termica e frigorifera inferiore a 4,4 kW dotati di comando manuale ON/OFF.

| tutti gli impianti HVAC dovranno essere equipaggiati con almeno uno dei seguenti controlli di accensione e spegnimento:

- controllo orario programmabile;
- controllo di occupazione in grado di spegnere gli impianti nel caso non ci sia presenza di persone per un periodo di almeno 30 minuti.
- controllo orario manuale che consenta di far funzionare l'impianto per almeno 2 ore
- controllo di accensione/spegnimento interbloccato con i sistemi di sicurezza dell'edificio che spenga l'impianto quando i sistemi di sicurezza sono attivati.

| impianti di riscaldamento dotati di sistemi di regolazione per l'accensione automatica per consentire di mantenere il setpoint di riscaldamento a edificio non occupato, ad una temperatura di 13 °C o inferiore (set-back);

| i sistemi di distribuzione dell'aria relativi agli impianti di riscaldamento e raffrescamento, con portata superiore ai 17.000 m³/h, dotati di uno o più ventilatori, dovranno essere dotati di sistema di ottimizzazione delle accensioni;

| sistemi HVAC a servizio di zone che prevedono l'occupazione non contemporanea, dovranno essere capaci di isolare le zone non occupate;

| tutti gli impianti di mandata ed estrazione dell'aria devono essere dotati di serrande meccanizzate che si chiudono automaticamente quando gli spazi serviti non sono utilizzati.



Fanno eccezione i casi in cui il flusso d'aria esterna contribuisce al raffrescamento estivo o se ci sono regolamenti che richiedono la fornitura di aria esterna. Il tasso di perdita delle serrande deve essere almeno di classe 3 secondo EN 1751;

- | i motori di ventilatori con potenza superiore a 0,56 kW dovranno avere un controllo automatico, in grado di spegnere i ventilatori quando non è richiesto il loro funzionamento. Fanno eccezione aree che devono essere ventilate in continuo;
 - | le pompe di calore dotate di sistemi di riscaldamento elettrici a resistenza, devono essere dotate di controlli che evitino l'entrata in funzione del sistema a resistenza durante il funzionamento normale della pompa di calore. Il riscaldamento supplementare a resistenza è permesso solamente durante il ciclo di sbrinamento delle batterie della pompa di calore.
 - | i sistemi di umificazione a preriscaldamento montati direttamente all'interno del flusso d'aria trattato, devono essere dotati di valvole automatiche che evitino il preriscaldamento quando questo non è richiesto;
 - | è richiesta la ventilazione tipo DCV (Demand Control Ventilation) quando le zone climatizzate sono più grandi di 50 m² e con un'occupazione prevista superiore a 40 persone per 100 m² (0,4 persone/m²) e dotati di uno o più dei seguenti sistemi: Economizzatore lato aria, controllo automatico modulante delle serrande di aria esterna o portata di progetto superiore a 5100 m³/h (escluse eccezioni).
- Costruzione e isolamento degli impianti HVAC (6.4.4):
- | le coibentazioni delle reti di distribuzione devono essere installate in modo conforme agli standard di settore;
 - | la sigillatura di canalizzazioni e plenum deve garantire il rispetto delle norme tecniche EN 15727:2010, EN 1507:2006, EN 12237:2003 e EN 13403:2003.
- Acqua calda sanitaria (7.4)
- | Il dimensionamento dei carichi termici degli apparecchi per la produzione di acqua sanitaria deve essere effettuato in conformità con le linee guida di produttori, o secondo manuali o norme tecniche europee o internazionali riconosciute;
 - | tutti gli apparecchi di riscaldamento dell'acqua sanitaria dovranno essere conformi alle prescrizioni della tabella 7.8 della norma ASHRAE 90.1-2010;
 - | le tubazioni devono avere il livello minimo di isolamento termico riportato in tabella 6.8.3 della norma ASHRAE 90.1-2010;



- | la regolazione della temperatura dovrà consentire che la temperatura nell'accumulo si mantenga tra i 49°C e la temperatura massima consentita dall'uso che verrà fatto dell'acqua.
- Impianti elettrici (8.4)
- | i cavi di distribuzione principale dovranno essere dimensionati in modo da limitare la caduta di tensione massima di progetto pari al 2%.
- | i cavi di distribuzione secondaria dovranno essere dimensionati in modo da limitare la caduta di tensione massima di progetto pari al 3%.
- | almeno il 50% di tutte le prese da 125 V, 15 e 20 A, incluse quelle installate in partizioni modulari e installate in uffici singoli, open space e aule informatiche, devono essere controllati mediante un dispositivo di controllo centralizzato che abbia le funzioni di:
- programmare lo spegnimento automatico in un particolare orario, mediante programmazione,
 - sensori di occupazione che stacchino l'energia elettrica alle prese 30 minuti dopo che l'utilizzatore ha lasciato la postazione
 - segnale da altro apparecchio o dal sistema di allarme che indica che l'area non è occupata.
- Impianti illuminazione (9.4)
- | l'illuminazione interna deve essere controllata mediante un dispositivo automatico di controllo che consenta lo spegnimento automatico in tutti gli ambienti (ad eccezione delle aree per le quali lo spegnimento delle luci può provocare problemi di sicurezza per l'edificio o per gli occupanti o delle aree per le quali è richiesta l'accensione delle luci per 24 ore);
- | ogni ambiente chiuso completamente (da pavimento a soffitto) da altri ambienti deve avere almeno un dispositivo di controllo indipendente per l'illuminazione dell'intero ambiente;
- | l'illuminazione esterna deve essere controllata da un dispositivo che automaticamente la spegne quando l'illuminazione naturale è sufficiente. i corpi illuminanti di potenza superiore ai 100 W ciascuno, dovranno avere una efficienza minima di 60 lumen/W a meno che queste non siano controllate da sensori di movimento;
- | l'illuminazione delle facciate e di accento del paesaggio deve essere spenta automaticamente tra mezzanotte o alla fine dell'orario di utilizzo dell'edificio se più tardi, e le 6 a.m. o all'inizio dell'uso dell'edificio;
- | i segnali di uscita illuminati internamente non devono eccedere i 5 W per lato esposto.
- Altri apparecchi (10.4)



| i motori elettrici devono essere conformi alla classe di rating IE 3 secondo il regolamento UE n. 640/2009 o IEC 60034-30-1.

| Gli ascensori dovrebbero rispettare le prescrizioni seguenti:

- il sistema di illuminazione all'interno degli ascensori deve avere un'efficienza di almeno 35 lumen per watt;
- i ventilatori per ascensori senza aria condizionata devono consumare meno di 0,33 W/cfm alla massima velocità;
- quando fermi e non occupati con le porte chiuse per almeno 15 minuti all'interno della cabina l'illuminazione interna e la ventilazione vengono sospese fino al riutilizzo dell'ascensore.

