Progetto di ristrutturazione del Collegio “Carlo Alberto ”, Torino - protocollo GBC Historic Building

Chiara Bonvicini – *Onleco Srl*

Modena , 12 novembre 2018

Onleco S.r.l

Chi siamo

ONLECO opera sul mercato fornendo servizi di consulenza a società di ingegneria, studi professionali, imprese, enti pubblici e privati.

I nostri servizi riguardano:

- acustica ambientale, edilizia e architettonica;
- diagnosi, certificazione e firma energetica;
- riqualificazioni, incentivi ed eco detrazioni;
- monitoraggio, impianti e smart building;
- LEED, commissioning e TAB services;
- Ricerca & Sperimentazioni

www.onleco.com

Green Building Council Italia

Associazione

L’edilizia sostenibile

Associazione GBC Italia

Chi siamo

GBC Italia è un'associazione no profit con la mission di **guidare l'intera filiera dell'edilizia** nella trasformazione sostenibile del costruito per uno **spazio abitato più salubre, sicuro, confortevole ed efficiente.**

Associazione GBC Italia

La vision

“consentire a tutti di vivere in un contesto che rispetti le esigenze dell’uomo e dell’ambiente”

La mission

Per questo lavoriamo per la trasformazione di un mercato delle costruzioni **più trasparente**, dove siano chiare le prestazioni e le caratteristiche di ogni edificio.

Sappiamo le caratteristiche dell'acqua che beviamo…

…ma quali sono le caratteristiche dell'edificio in cui viviamo?

Il contributo di GBC Italia

Il lavoro di questi anni ha favorito lo sviluppo di edifici che costituiscono oggi **una vera città sostenibile**, destinata a raddoppiare in pochi anni.

È una città in continua **espansione.**

204 edifici certificati
3.1 milioni m^2 certificati

Certificati LEED/GBC

310 edifici in corso di certificazione
5.5 milioni m^2 in corso di certificazione

In corso di certificazione LEED/GBC

Associazione GBC Italia

Gli attori del cambiamento

Rappresentiamo tutti i soggetti della filiera dell'edilizia.

Progettazione

- Committenti
- Investitori
- Amministrazioni pubbliche

Costruzione

- Progettisti
- Ingegneri
- Architetti

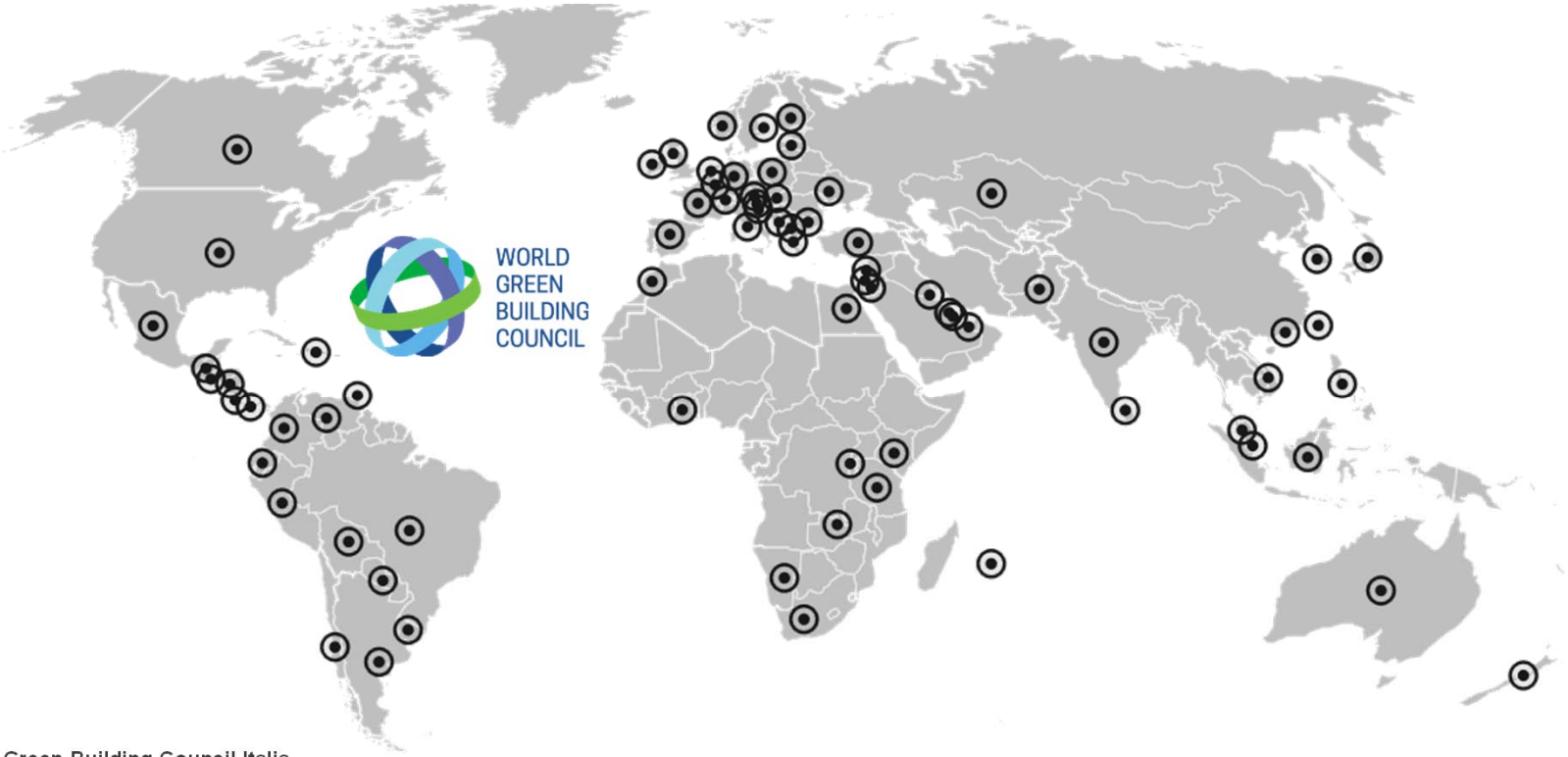
Gestione

- Produttori di materiali
- Costruttori
- Immobiliaristi

- Impiantisti
- Utenti
- Servizi immobiliari

GBC Italia è membro del World GBC

Collaboriamo con la comunità internazionale dei geen building, partecipando come membro established al World Green Building Council, **la più grande organizzazione al mondo** a promuovere la sostenibilità nel settore delle costruzioni.



Associazione GBC Italia

I Chapter

Dialoghiamo con i territori dove sono presenti le nostre sezioni territoriali.

I Chapter regionali sono il cuore pulsante
di GBC Italia.

14 sezioni territoriali attive per:

- Creare rete tra i soci
- Promuovere l'associazione nazionale
- Diffondere i sistemi di certificazione
- Agevolare la formazione
- Avviare percorsi di Advocacy

Le attività di GBC Italia

Coinvolgiamo i nostri soci e i principali stakeholders nelle attività per la trasformazione sostenibile del**l'intera filiera dell'edilizia.**

Promuove rating system che valutano la sostenibilità ambientale degli edifici

Certificazione

Coordina gruppi di lavoro e ricerca su temi innovativi in linea con le trasformazioni globali

Sviluppo e ricerca

Promuove la sostenibilità ambientale attraverso una rete di contatti qualificati

Comunicazione

Formazione

Organizza corsi di formazione per i professionisti, le aziende e gli operatori del mercato

Advocacy

Partecipa a tavoli di sviluppo strategico e di normazione dell'edizlia sostenibile

Eventi

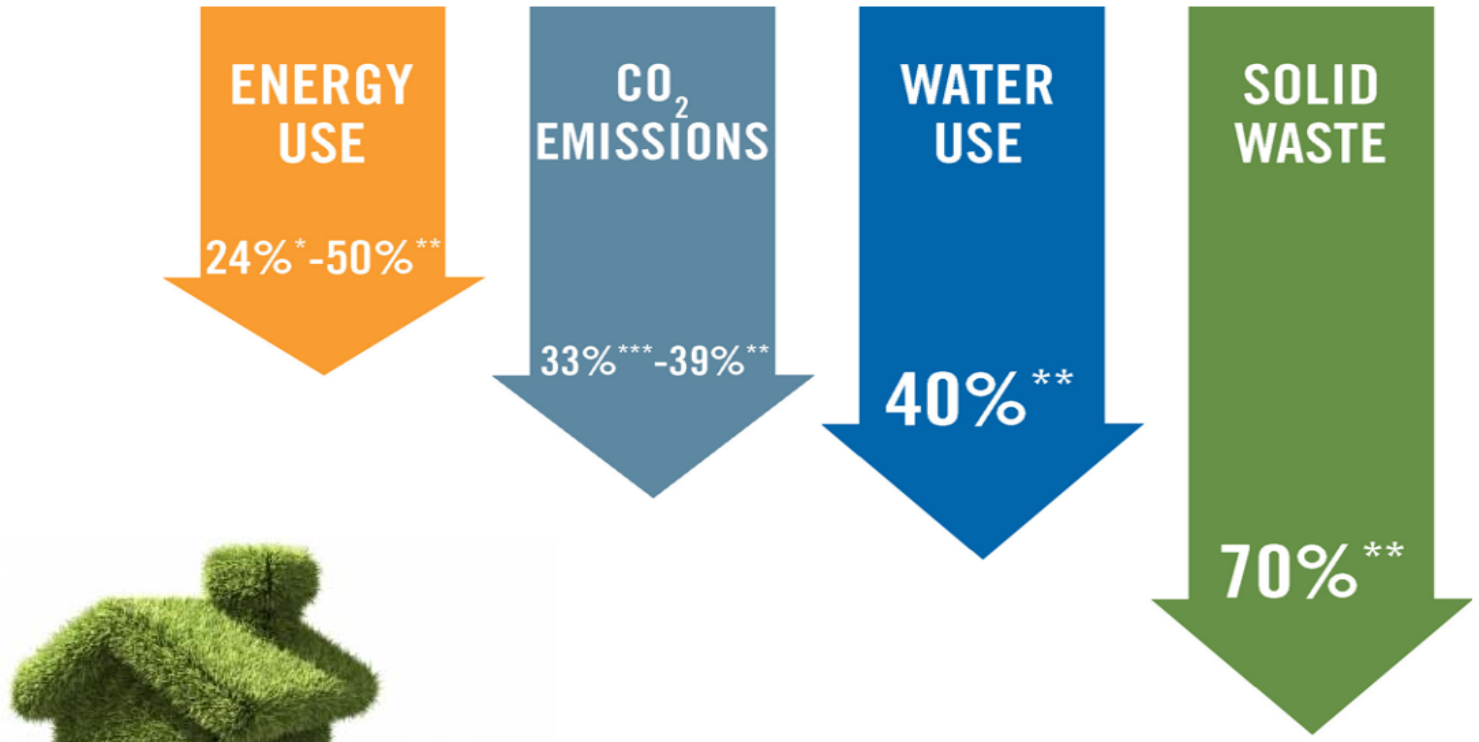
Organizza eventi e partecipa a manifestazioni rivolti a esperti di settore, coinvolgendo i principali stakeholder istituzionali pubblici e privati

Certificazione

I protocolli per i green building

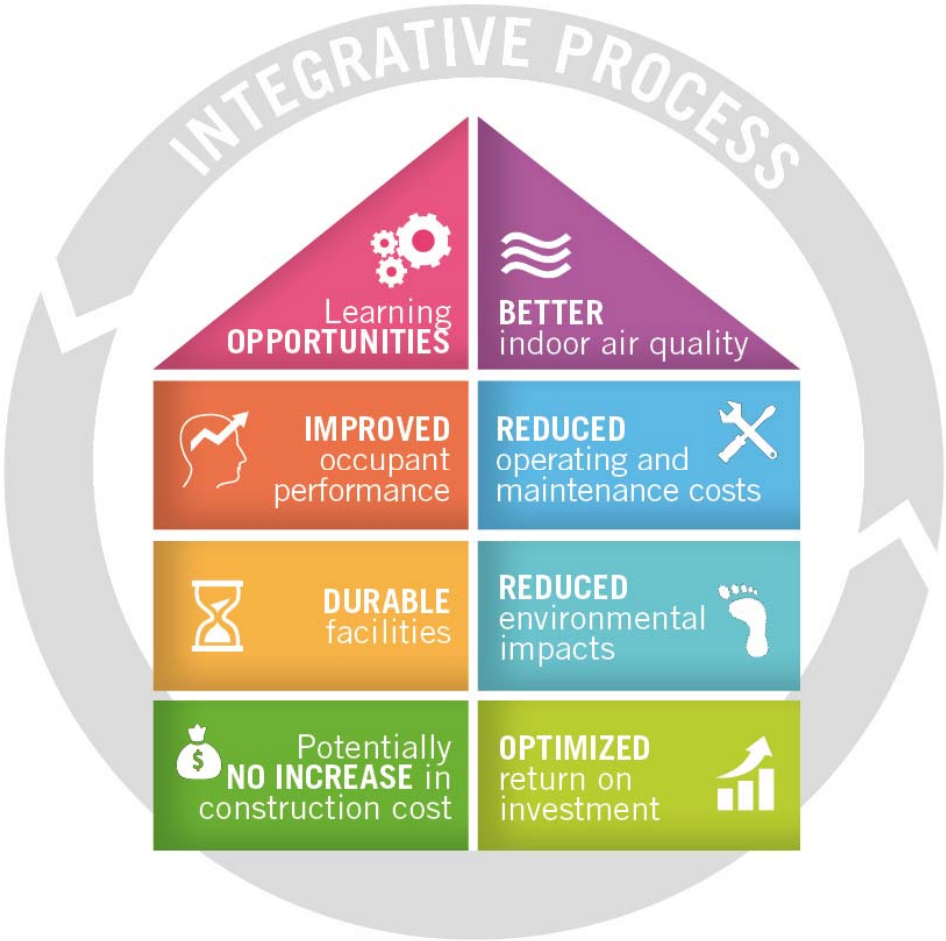
Green Building Council Italia

I Green Building: risparmio di risorse



I Green Building: maggiore salubrità e produttività

I Green Building: il processo integrativo

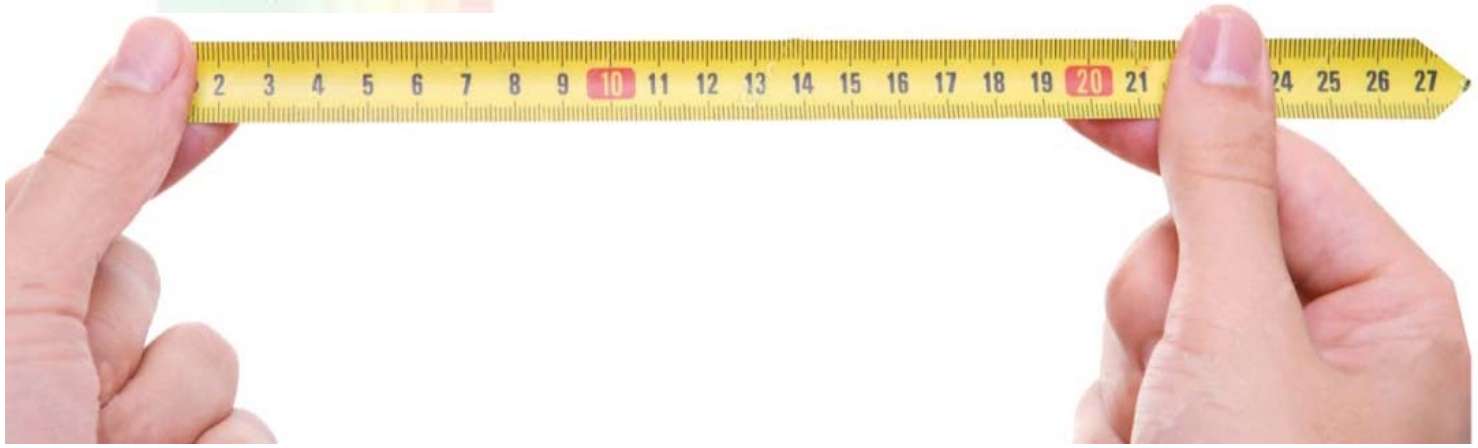


La misura della sostenibilità

L’energia ha un’unità di misura…

180 kWh/mq anno

20 kWh/mq anno

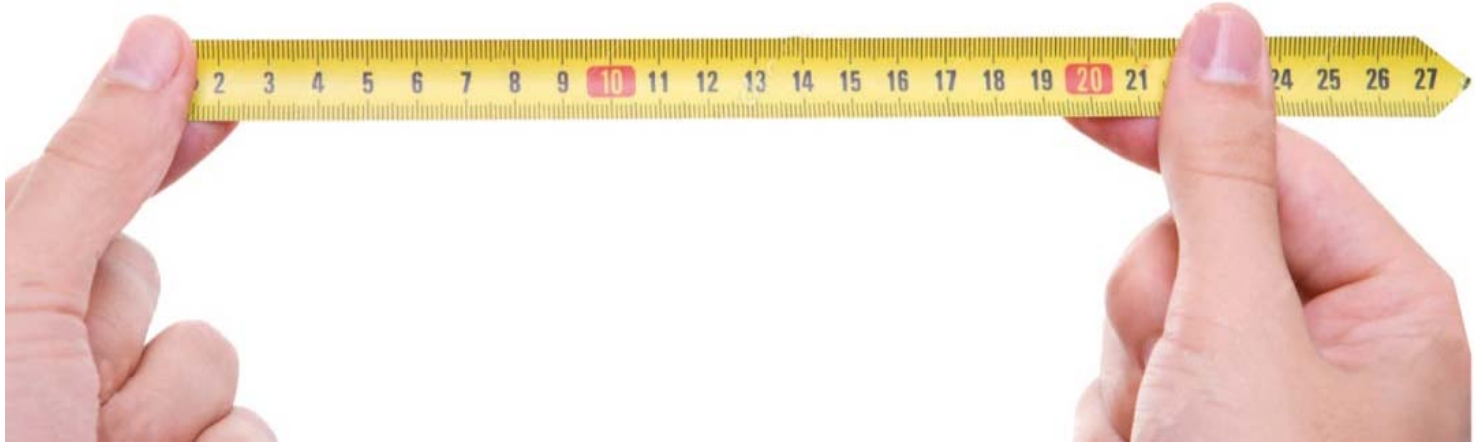


La misura della sostenibilità

… e la sostenibilità?

USGBC

GBC Italia



Uno strumento: i protocolli di sostenibilità LEED e GBC

Risultato complessivo

Le aree tematiche

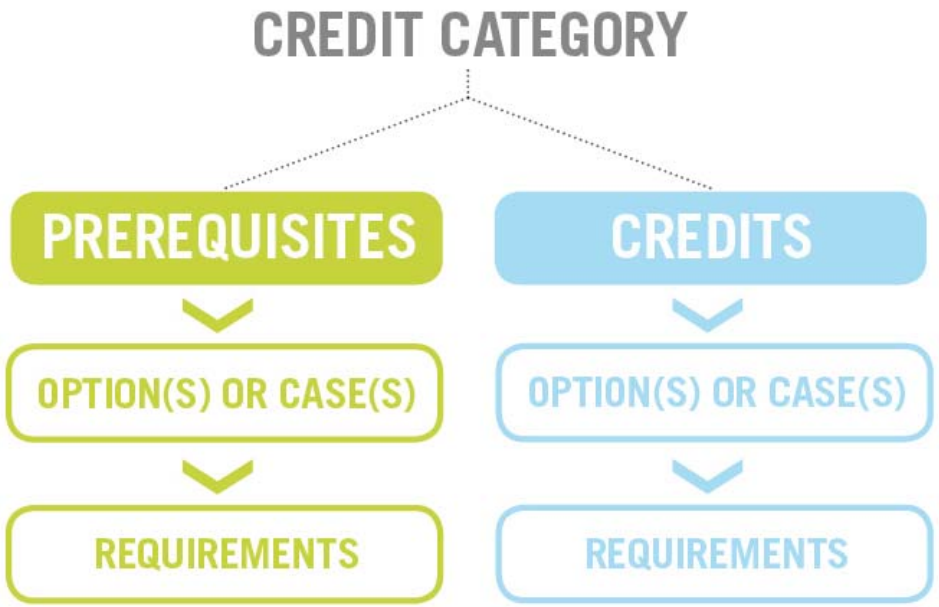
Sostenibilità del Sito

Gestione delle Acque

Energia e Atmosfera

Qualità Ambientale Interna

Materiali e Risorse



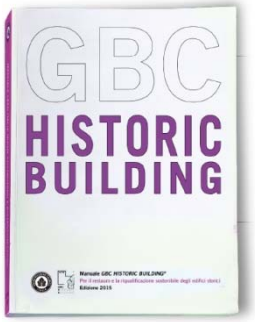
I protocolli GBC Italia: come nascono

Nuovo protocollo per la riqualificazione degli edifici esistenti (In fase di sviluppo)

Protocolli a regime

I protocolli per i green building

GBC Historic Building

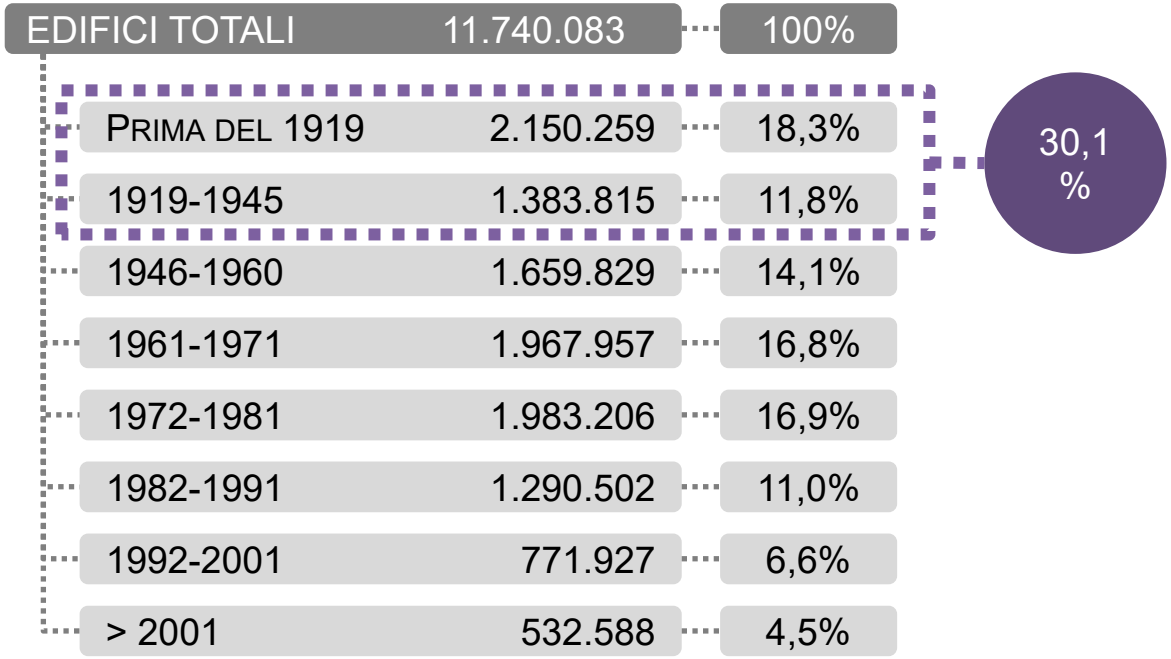


GBC HISTORIC BUILDING

Per il restauro e la riqualificazione
sostenibile degli edifici storici

Italia: patria degli edifici storici

Sfida dell'edilizia moderna è la **riqualificazione del patrimonio edilizio esistente** caratterizzato da efficienza energetica, sicurezza e comfort abitativo inadeguati alle attuali esigenze.

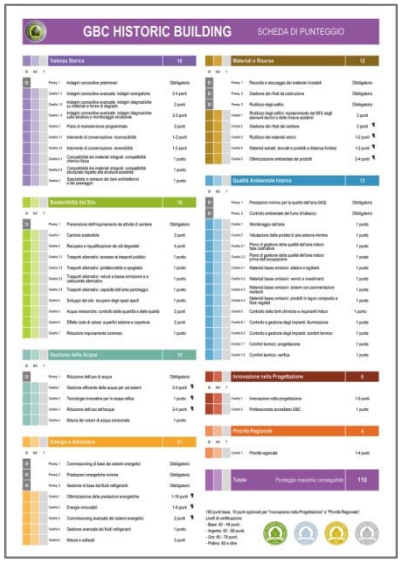


Il **patrimonio edilizio esistente italiano** comprende un'elevata percentuale di **edifici storici**.

La proposta di GBC Italia

GBC Historic Building® si pone quale **strumento innovativo** che trova fondamento nel confronto e nell'**unione di due diverse culture**: i criteri di sostenibilità dello **standard LEED®** e il vasto patrimonio di conoscenze proprie del **mondo del restauro**.

I casi studio e le tesi GBC mostrano come GBC Historic Building rappresenti uno strumento che consente il contemporaneo soddisfacimento di obiettivi di **deep renovation energetico-ambientale** secondo le indicazioni europee e nello stesso tempo la salvaguardia e **valorizzazione delle caratteristiche** peculiari dei nostri **edifici storici**



GBC Historic Building

La proposta di GBC Italia

SI	?	NO	Valenza Storica	Punteggio massimo:	20
SI			Prereq. 1	Indagini conoscitive preliminari	Obbligatorio
			Credito 1.1	Indagini conoscitive avanzate: indagini energetiche	1 - 3
				Indagine di I livello	1
				Indagini approfondite: termografia	2
				Indagini approfondite: termografia e valutazione conduttanze termiche in opera	3
			Credito 1.2	Indagini conoscitive avanzate: indagini diagnostiche su materiali e forme di degrado	2
			Credito 1.3	Indagini conoscitive avanzate: indagini diagnostiche sulle strutture e monitoraggio strutturale	2 - 3
				Indagini diagnostiche sulle strutture	1 - 2
				Monitoraggio strutturale	1
			Credito 2	Reversibilità dell'intervento conservativo	1 - 2 ¶
			Credito 3.1	Compatibilità della destinazione d'uso e benefici insediativi	1 - 2 ¶
			Credito 3.2	Compatibilità chimico-fisica delle malte per il restauro	1 - 2
			Credito 3.3	Compatibilità strutturale rispetto alla struttura esistente	2
			Credito 4	Cantiere di restauro sostenibile	1 ¶
			Credito 5	Piano di manutenzione programmata	2
			Credito 6	Specialista in beni architettonici e del paesaggio	1

SI	?	NO	Sostenibilità del Sito	Punteggio massimo:	13
SI			Prereq. 1	Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere	Obbligatorio
			Credito 1	Recupero e riqualificazione dei siti degradati	2
			Credito 2.1	Trasporti alternativi: accesso ai trasporti pubblici	1 ¶
			Credito 2.2	Trasporti alternativi: portabiciclette e spogliatoi	1 ¶
			Credito 2.3	Trasporti alternativi: veicoli a bassa emissione e a carburante alternativo	1 ¶
			Credito 2.4	Trasporti alternativi: capacità dell'area di parcheggio	1 ¶
			Credito 3	Sviluppo del sito: recupero degli spazi aperti	2 ¶
			Credito 4	Acque meteoriche: controllo della quantità e della qualità	2
			Credito 5	Effetto isola di calore: superfici esterne e coperture	2 ¶
				Superfici esterne pavimentate	2
				Coperture ad alta riflettanza	2
				Tetti verdi	2
				Combinazione di coperture ad alta riflettanza e tetti verdi	2
			Credito 6	Riduzione inquinamento luminoso	1

SI	?	NO	Gestione delle Acque	Punteggio massimo:	8
SI			Prereq. 1	Riduzione dell'uso dell'acqua	Obbligatorio
			Credito 1	Riduzione dell'uso dell'acqua per usi esterni	1 - 3
				Riduzione dei consumi del 50% per scopi irrigui oppure ornamentali	1
				Riduzione dei consumi del 50% per scopi irrigui e ornamentali	2
				Nessun utilizzo di acqua potabile per usi esterni e/o ornamentali	3
			Credito 2	Riduzione dell'uso dell'acqua	1 - 3 ¶
			Credito 3	Contabilizzazione dell'acqua consumata	1 - 2 ¶
				Interventi con presenza di più unità funzionali	1
				Installazione di contatori per le misure dell'acqua	1

SI	?	NO	Energia e Atmosfera	Punteggio massimo:	29
SI			Prereq. 1	Commissioning di base dei sistemi energetici	Obbligatorio
SI			Prereq. 2	Prestazioni energetiche minime	Obbligatorio
SI			Prereq. 3	Gestione di base dei fluidi refrigeranti	Obbligatorio
			Credito 1	Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	1 - 17 ¶
				Procedura semplificata per la determinazione della prestazione energetica dell'edificio	1 - 3
				Simulazione energetica in regime dinamico dell'intero edificio	1 - 17
			Credito 2	Energie rinnovabili	1 - 5 ¶
			Credito 3	Commissioning avanzato dei sistemi energetici	2 ¶
			Credito 4	Gestione avanzata dei fluidi refrigeranti	1
			Credito 5	Misure e collaudi	3

SI	?	NO	Materiali e Risorse	Punteggio massimo:	14
SI			Prereq. 1	Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili	Obbligatorio
SI			Prereq. 2	Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione	Obbligatorio
SI			Prereq. 3	Riutilizzo degli edifici	Obbligatorio
			Credito 1	Riutilizzo degli edifici: mantenimento degli elementi tecnici e delle finiture esistenti	3
			Credito 2	Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione	1 - 2
				Riduzione del 75%	1
				Riduzione del 95%	2
			Credito 3	Riutilizzo dei materiali	1 - 2 ¶
				Materiali riutilizzati per il 15%	1
				Materiali riutilizzati per il 25%	2
			Credito 4	Ottimizzazione ambientale dei prodotti	1 - 5 ¶
				Certificazioni di terza parte e impatti ambientali	2
				Certificazione multicriterio	1 - 3
			Credito 5	Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata	1 - 2 ¶

SI	?	NO	Qualità ambientale interna	Punteggio massimo:	16
SI			Prereq. 1	Prestazioni minime per la qualità dell'aria (IAQ)	Obbligatorio
SI			Prereq. 2	Controllo ambientale del fumo di tabacco	Obbligatorio
			Credito 1	Monitoraggio dell'aria ambiente	2
			Credito 2	Valutazione della portata minima di aria esterna	2
			Credito 3.1	Piano di gestione della qualità dell'aria indoor: fase di cantiere	1
			Credito 3.2	Piano di gestione della qualità dell'aria indoor: prima dell'occupazione	1
			Credito 4.1	Materiali basso emissivi: adesivi e sigillanti, materiali cementizi e finiture per il legno	1
			Credito 4.2	Materiali basso emissivi: vernici e rivestimenti	1
			Credito 4.3	Materiali basso emissivi: pavimentazioni	1
			Credito 4.4	Materiali basso emissivi: prodotti in legno composito e fibre vegetali	1
			Credito 5	Controllo delle fonti chimiche e inquinanti indoor	1
			Credito 6.1	Controllo e gestione degli impianti: illuminazione	1
			Credito 6.2	Controllo e gestione degli impianti: comfort termico	1
			Credito 7.1	Comfort termico: progettazione	1
			Credito 7.2	Comfort termico: verifica	2

SI	?	NO	Innovazione nella Progettazione	Punteggio massimo:	6
			Credito 1	Innovazione nella Progettazione	1 - 5
			Credito 2	Professionista GBC HB AP	1

Contenuti di GBC Historic Building

VALENZA STORICA

20 PUNTI

CREDITO	TITOLO	PUNTEGGIO
VS Prerequisito 1	Indagini conoscitive preliminari	Obbligatorio
VS Credito 1.1	Indagini conoscitive avanzate: indagini energetiche	1-3 Punti
VS Credito 1.2	Indagini conoscitive avanzate: indagini diagnostiche su materiali e forme di degrado	2 Punti
VS Credito 1.3	Indagini conoscitive avanzate: indagini diagnostiche sulle strutture e monitoraggio strutturale	2-3 Punti
VS Credito 2	Reversibilità dell'intervento conservativo	1-2 Punti
VS Credito 3.1	Compatibilità della destinazione d'uso e benefici insediativi	1-2 Punti
VS Credito 3.2	Compatibilità chimico-fisica delle malte per il restauro	1-2 Punti
VS Credito 3.3	Compatibilità strutturale rispetto alla struttura esistente	2 Punti
VS Credito 4	Cantiere di restauro sostenibile	1 Punto
VS Credito 5	Piano di manutenzione programmata	2 Punti
VS Credito 6	Specialista in beni architettonici e del paesaggio	1 Punto

Quando usare GBC Historic Building?

EDIFICI MONUMENTALI

LEED/GBC (?)

EDILIZIA PRE-INDUSTRIALE (STORICA)

GBC HB

1 CONSERVAZIONE

2 RIQUALIFICAZIONE

3 RECUPERO E/O INTEGRAZIONE

4 DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

TUTELA

AZIONE

LEED/GBC

EDILIZIA INDUSTRIALIZZATA

LEED/GBC

Il caso studio

L’edificio di cui parliamo è collocabile costruttivamente tra la fine del ‘800 e i primi del ‘900 e si trova nel centro di Torino in Piazza Arbarello.

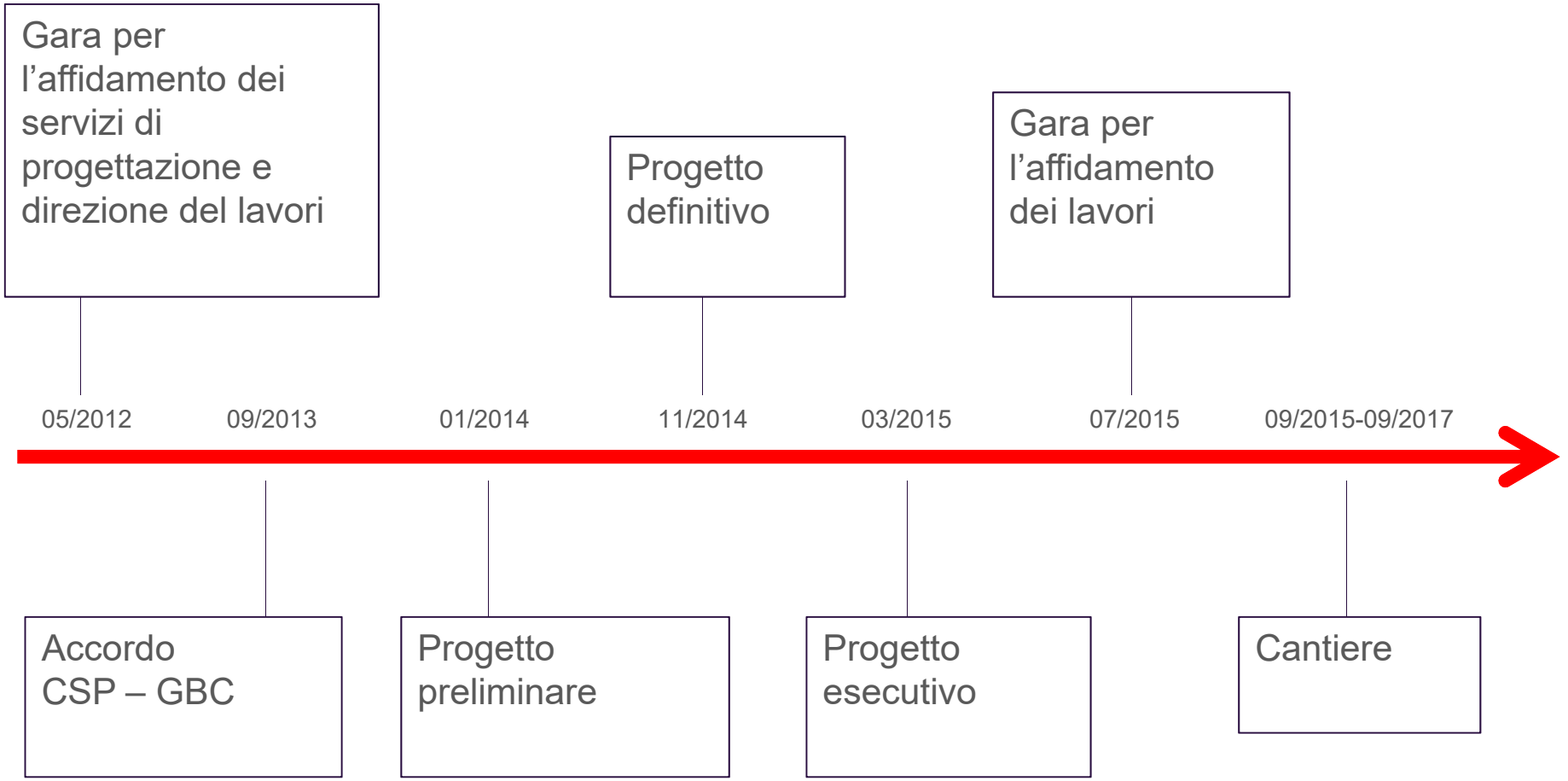
Già sede dell’ex sede della Facoltà di Economia e Commercio, dopo un periodo di inutilizzo, è stato ristrutturato, per diventare la «succursale urbana» della «Fondazione Collegio Carlo Alberto» e del «Centro Studi sul federalismo».

Sono oggi due prestigiosi enti di ricerca economica, sociale e giuridica della Compagnia di San Paolo che in piazza Arbarello celebrerà anche i suoi più importanti appuntamenti istituzionali e di comunicazione

I soggetti coinvolti nel progetto

COMMITTENTE:	COMPAGNIA DI SAN PAOLO
PROGETTO e DL:	ISOLARCHITETTI Srl (architettura) Studio Arch. Durbiano (architettura) ICIS Srl (strutture) PROECO (impianti) GAE Engineering (antincendio e sicurezza) Onleco (sostenibilità e acustica)
IMPRESE ESECUTRICI:	SECAP SpA (mandataria) MIT Srl (mandante)

Cronistoria del progetto



Il processo del caso studio

Candidatura del progetto di piazza Arbarello n°8 ai “casi studio” del GBC Italia.

Valutazioni preliminari per l’applicabilità del protocollo (Carta d’identità dell’edificio)

Accettazione della candidature e avvio dei lavori:
Luglio 2014

Attività suddivise in:

FASE DI PROGETTAZIONE
Si conclude con i tempi della progettazione esecutiva.
Sottoposta a revisione. Marzo 2015

FASE DI COSTRUZIONE
Si conclude con la fine dei lavori di cantiere.
Sottoposta a revisione. Ottobre 2017

Per ogni fase la documentazione presentata è stata revisionata dal GBC Italia e successivamente ha avuto seguito una FASE di INTEGRAZIONE per rispondere alle osservazioni effettuate dai revisori

Per il “caso studio” non si ottiene una vera e propria certificazione ma un’indicazione del livello di sostenibilità raggiunto dal progetto rispetto ai crediti selezionati.

La gara per l'affidamento dei lavori

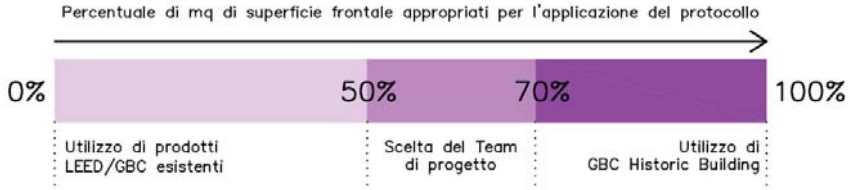
Criteri di aggiudicazione:
70 punti offerta tecnica
30 punti offerta economica

Profili di miglioramento:
indagini sull'edificio
scelta dei materiali
profilo energetico
performance acustica
profilo multimediale

Le migliorie hanno esteso l'analisi dei crediti con un potenziale incremento del punteggio da 13 punti potenziali a 42 punti

Carta d'Identità dell'edificio storico

Edificio storico: manufatto edilizio che costituisce "testimonianza materiale avente valore di civiltà". Costruito prima del 1945 (oppure dopo il 1945 qualora si riconosca un processo edilizio pre-industriale e sussistano valori storici, testimoniali o culturali riconosciuti e dimostrati) per una porzione pari ad almeno il 50% degli elementi tecnici esistenti.



RISULTATO VALUTAZIONE:

Percentuale storica ➔ 85,6%

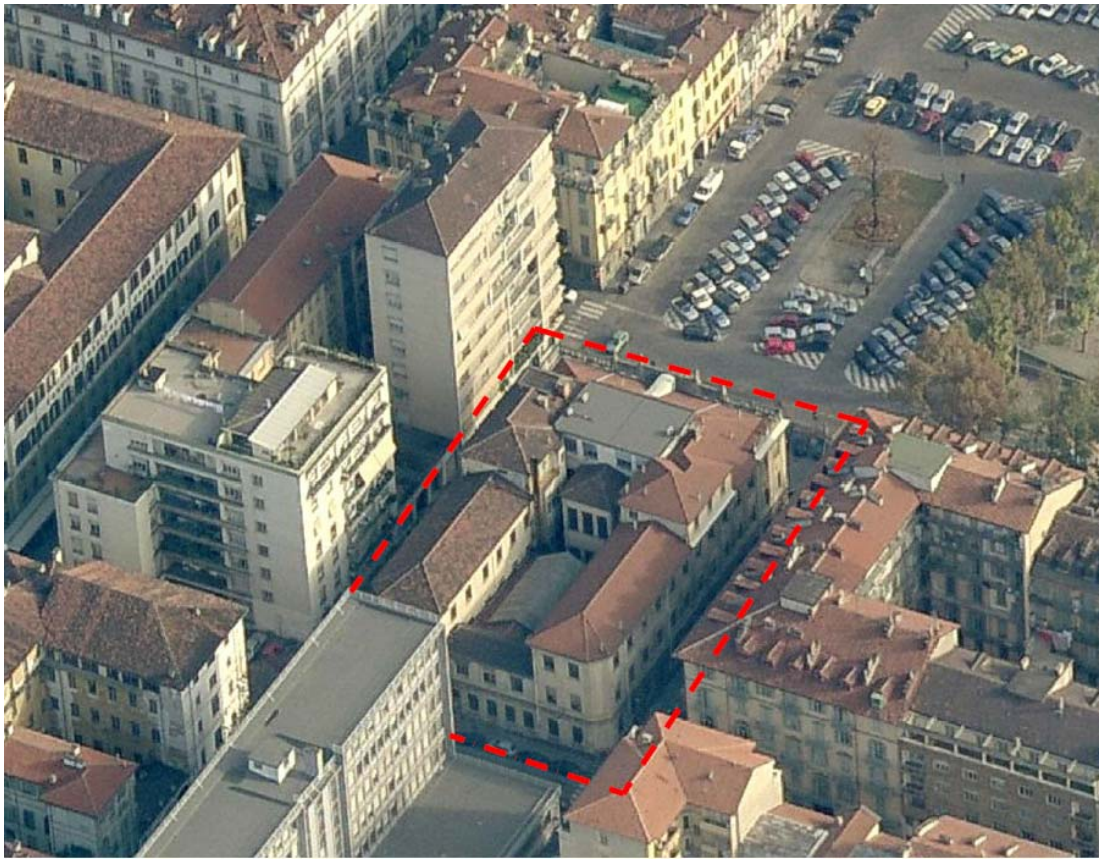
PROTOCOLLO APPLICABILE

RIEPILOGO

Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Quantità STORICA		% STORICA		Quantità NON STORICA		% NON STORICA	
STRUTTURA PORTANTE	STRUTTURA DI FONDAZIONE TOTALE	390.5	ml	100	%	0	ml	0	%
	STRUTTURA DI ELEVAZIONE TOTALE	5,088.03	m²	90.64014223	%	525.41	m²	9.35985777	%
	STRUTTURA DI CONTENIMENTO TOTALE		m²		%		m²		%
CHIUSURA	CHIUSURA VERTICALE TOTALE	0	m²	0	%	175.26	m²	100	%
	CHIUSURA VERTICALE INFISSI ESTERNI TOTALE	596.617	m²	86.08695025	%	96.423	m²	13.91304975	%
	CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE TOTALE	1,666.5198	m²	87	%	249.0202	m²	13	%
	CHIUSURA ORIZZONTALE SU SPAZI ESTERNI TOTALE		m²		%		m²		%
	CHIUSURA SUPERIORE TOTALE	1,167.0837	m²	72.30105935	%	447.1163	m²	27.69894065	%
IMPIANTI PRE-INDUSTRIALI	IMPIANTI PRE-INDUSTRIALI TOTALE	No							

PERCENTUALE STRUTTURA STORICA	**8908.751**	m²	**85.645**	%
PERCENTUALE STRUTTURA NON STORICA	**1493.229**	m²	**14.355**	%

Inquadramento ambientale



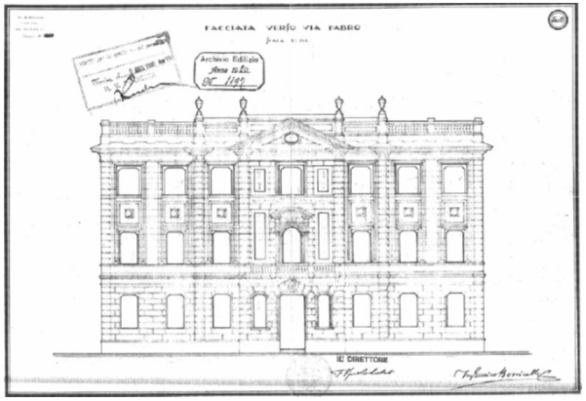
Centro storico di Torino (ZTL Centrale).

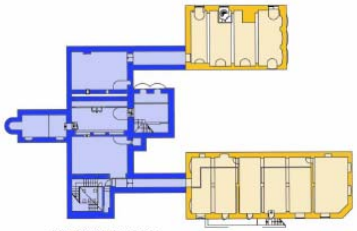
Contesto a carattere residenziale e terziario.

Il LEED boundary coincide con il perimetro dell'edificio che si affaccia su strade pubbliche.

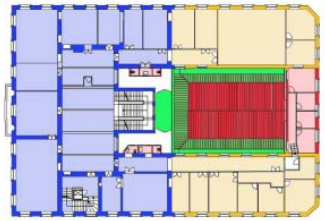
GBC Historic Building

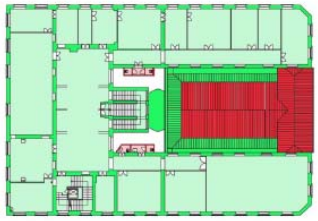
Focus su area tematica “Valenza Storica”



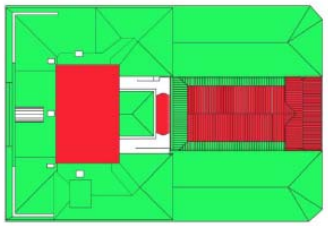

PIANO INTERRATO

PIANO TERRA


PIANO PRIMO


PIANO SECONDO

PIANO TERZO


COPERTURE

1870 - 1900
Strutture “originali”.
Murature portanti in laterizio con orizzontamenti a volta e inserimenti di componenti in acciaio per elementi decorativi (fino al 1° P).

1900 - 1929
Ampliamento con prolungamento delle ali laterali
Murature portanti con orizzontamenti in conglomerato cementizio armato (PT)
Ai piano superiore solaio in travi metalliche e volterrane laterizie.

Anni ‘30
Sopraelevazione di un piano (Progetto dell’ing. Enrico Bonicelli)
La sopraelevazione mantiene le caratteristiche di elementi verticali laterizi e solai con travi metalliche e volterrane.
-
Realizzazione dell’Aula Magna nel cortile, con struttura di copertura in capriate in cemento armato.

Anni ‘50
Aggiunte del secondo dopoguerra per adeguamenti funzionali dell’edificio.

Focus su area tematica “Valenza Storica”

foto 1 – portone ingresso principale

foto 2 – colonne in marmo

foto 3 – ringhiera scala

foto 4 – serramenti

foto 5 – bussola d’ingresso

foto 6 – bussola interpiano

foto 7 – targhe sopra porte

foto 8 – serramenti

foto 9 – targhe

foto 10 – targhe

foto 11 – serramenti

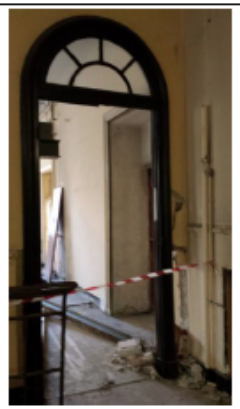


foto 12 – serramenti

Focus su area tematica “Valenza Storica”

Campione SEC1

Prelievo eseguito da: SECAP SPA
Descrizione: malta
Analisi eseguite: analisi microscopica in sezione sottile

SEC1: Analisi Microscopica in Sezione Sottile

Descrizione microscopica	
Aggregato	
Granulometria	*Variabile da siltosa grossolana a conglomeratica fine*
Dimensioni estreme presentate dai granuli	*0,032 7,5 mm*
Granulometria prevalente (intervalli dimensionali prevalenti)	*Arenacea grossolana (0,50 1,00 mm)*
Classazione (grado di uniformità dimensionale dei granuli)	*Molto bassa*
Forma (sfericità/arrotondamento)	*Sfericità medio-bassa / Granuli sub-arrotondati*
Orientamento (dei granuli)	*Assente*
Distribuzione dei granuli entro il legante	*Omogenea e casuale*
Addensamento (stima rapporto aggregato/legante)	*2/1*

Composizione percentuale dei clasti:

+++ frammenti di rocce quarzoso feldspatiche
++ frammenti di rocce serpentinitiche
Tr. altri minerali metamorfici
Tr. di cocciopesto

dove i simboli stanno per:

+++ Componente principale + Componente presente in piccola quantità
++ Componente presente in quantità media tr Componente presente in tracce

Porosità	
Percentuale dei pori	*Bassa (< 20%)*
Origine della porosità	*Da matrice*
Forma dei pori	*Bollosa*
Matrice	
Struttura	*Omogenea*
Tessitura	*Microsparitica*
Composizione	*Cemento*
Ulteriori osservazioni	

Conclusioni	
Tipo di impasto	*Malta di colore grigio chiaro, formata da cemento, addizionata con una sabbia formata prevalentemente da frammenti di rocce quarzoso feldspatiche e serpentinitiche con granulometria variabile da siltoso grossolana a conglomeratica fine. Il rapporto aggregato/legante è di 2/1*

5

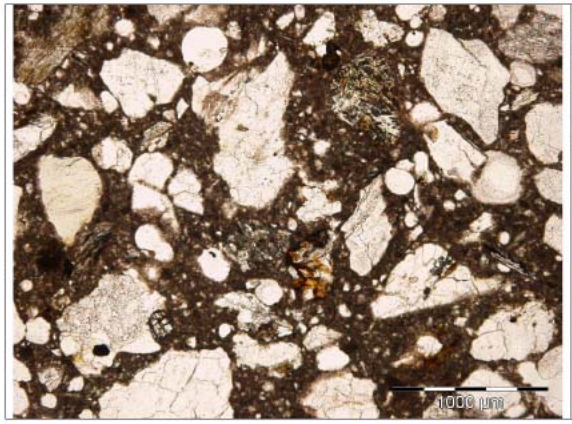


Foto 1: sezione sottile del Campione SEC1. L’immagine è stata registrata in luce trasmessa a solo polarizzatore.

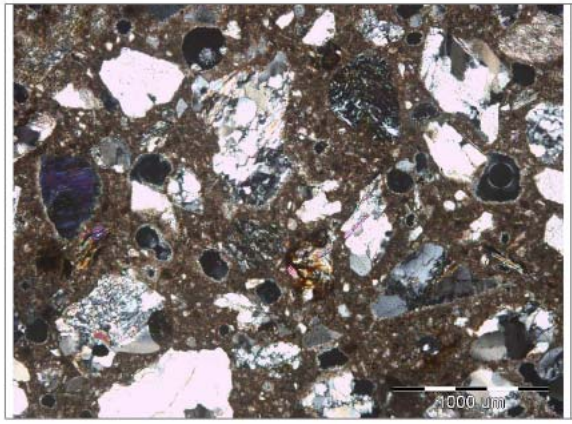


Foto 2: sezione sottile del Campione SEC1. L’immagine è stata registrata in luce trasmessa a Nicols incrociati.

6

Focus su area tematica “Valenza Storica”

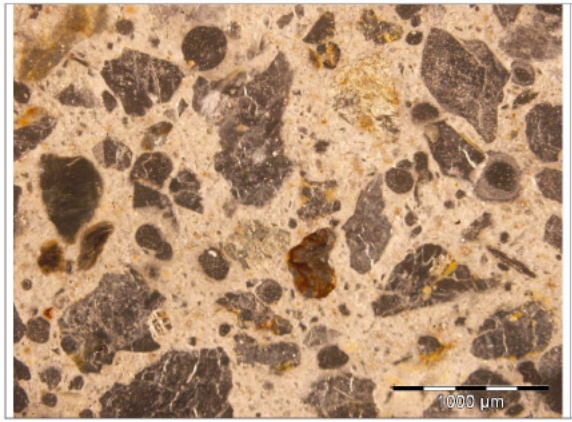


Foto 3: sezione sottile del Campione SEC1. L’immagine è stata registrata in luce bianca riflessa.

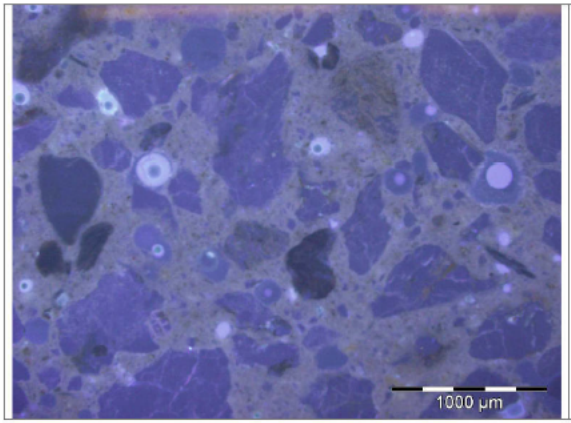


Foto 4: sezione sottile del Campione SEC1. L’immagine è stata registrata in luce ultravioletta riflessa.

Campione SEC2

Prelievo eseguito da: SECAP SPA

Descrizione: malta

Analisi eseguite: Analisi diffrattometrica ai raggi X (XRD) per il riconoscimento delle fasi cristalline secondo UNI EN 13925-2:2006

SEC2: Analisi Diffrattometrica

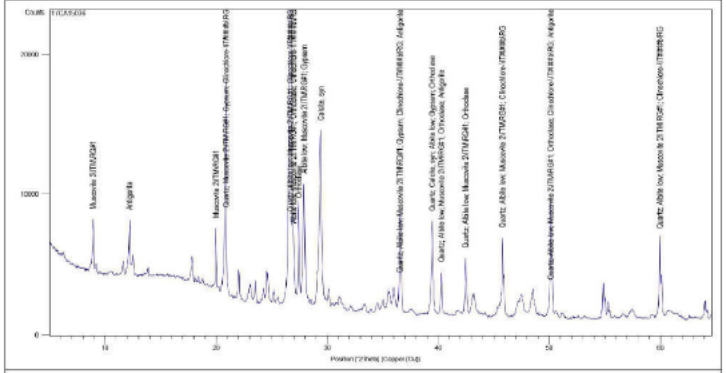


Figura 1 - Diffrattogramma del campione SEC2

RISULTATI ANALITICI

Specie mineralogica	Stima di abbondanza relativa*	Metodo di prova
Quarzo SiO_2	+++	UNI EN 13925-2: 2006
Plagioclasio $CaAl_2Si_2O_8$-$NaAlSi_3O_8$	++	UNI EN 13925-2: 2006
Muscovite $(K,Na)(Al,Mg,Fe)_2(Si_{3,1}Al_{0,9})O$	++	UNI EN 13925-2: 2006
Ortoclasio $KAlSi_3O_8$	++	UNI EN 13925-2: 2006
Calcite $CaCO_3$	+	UNI EN 13925-2: 2006
Serpentino $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	+	UNI EN 13925-2: 2006
Gesso $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Tr	UNI EN 13925-2: 2006
Clorite $(Mg,Fe,Al)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_8$	Tr	UNI EN 13925-2: 2006

dove i simboli stanno per:

+ + + Componente principale
+ + Componente presente in quantità media
* Dati indicativi e soggetti ad elevati margini di errore nel caso di argille, fillosilicati e zeoliti.
+ Componente presente in piccola quantità
tr Componente presente in tracce

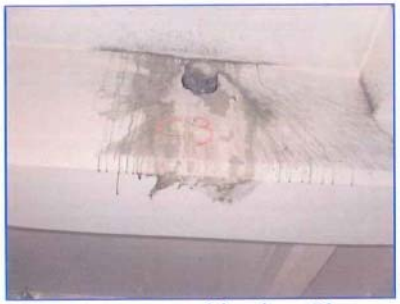
Focus su area tematica “Valenza Storica”

La trave oggetto del prelievo C1

Il provino cilindrico C1 estratto

La trave oggetto del prelievo C2

Il provino cilindrico C2 estratto



La trave oggetto del prelievo C3

Il provino cilindrico C3 estratto

Piano	MURATURA					C.A.			ACCIAIO	
	Saggi collegamenti verticali murature	Saggi collegamenti verticali murature e caratterizzazione malte	Saggi collegamenti murature e volte	Perforazioni e indagini endoscopiche	Prova rottura martinetti piatti doppi	Prelievo carote cls	Prelievo e prove su armature	Prove sclerometriche	Prelievi e prove su profili	Prove di durezza
	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°
p.interrato	12	6	12	9	3	-	-	-	-	-
p.terreno	12	8	-	5	4	4	3	20	-	1
p.primo	5	3	-	3	-	-	-	-	2	6
p.secondo	5	3	-	3	-	-	-	-	2	6
p.sottotetto	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	**39**	**23**	**12**	**20**	**7**	**4**	**3**	**20**	**4**	**13**

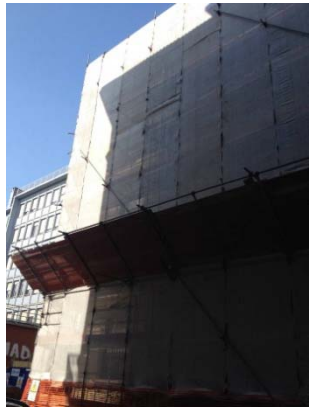
COSTRUZIONI IN MURATURA					
Rilievo	Verifiche in situ		Indagini in situ		
	Limitate (LC1)	Estese ed esaustive (LC2/LC3)	LIMITATE (LC1)	ESTESE (LC2)	ESUSTIVE (LC3)
x		x		x	

COSTRUZIONI IN CALCESTRUZZO ARMATO O ACCIAIO					
Rilievo per poter sviluppare un modello numerico		Dettagli costruttivi: verifiche in situ		Proprietà dei materiali: verifiche in situ	
Lineare	Non lineare	Estese	Esaustive	Estese	Esaustive
	x	x		x	

Focus su “Piani di cantiere”

PCES Piano per il controllo dell’Erosione e della Sedimentazione

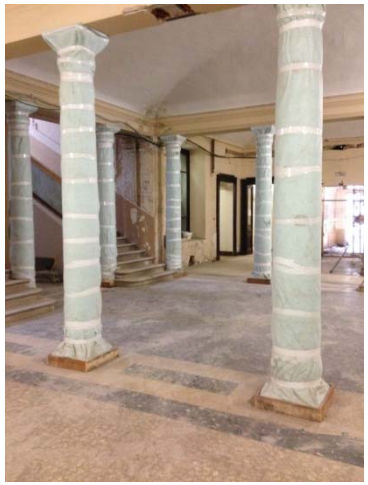
- Assenza di area di cantiere.
- Impossibilità di individuare uno spazio per il lavaggio dei mezzi di cantiere. Necessità di pulizia costante della pavimentazione asfaltata dell’area.
- Difficoltà ad individuare l’area per lo stoccaggio dei rifiuti. Rifiuti divisi per categoria e raccolti ai piani in attesa dello smaltimento.
- Protezione dei materiali di pregio.



Focus su “Piani di cantiere”

PGRC
Piano Gestione dei Rifiuti da Costruzione

PIAQ
Piano di Gestione della Qualità dell'Aria Interna



Focus su Analisi Energetiche

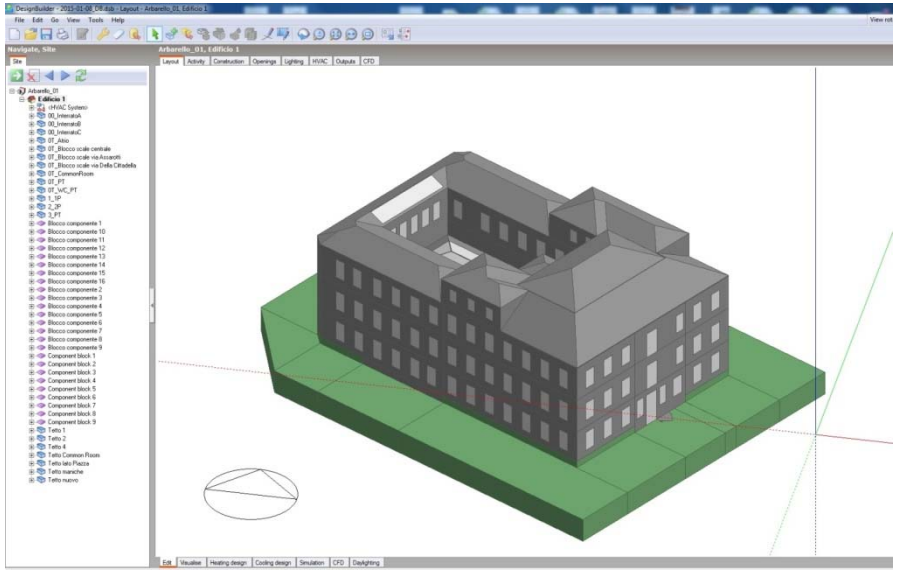
Energia e Atmosfera (EA)

Prerequisito 2 – Prestazioni energetiche minime;

Finalità del credito

Stabilire un livello minimo di miglioramento di efficienza energetica per gli edifici e gli impianti, al fine di ridurre gli impatti economici e ambientali derivanti da consumi eccessivi di energia, nel rispetto del carattere storico-artistico dell'edificio.

Per gli interventi che ricadono negli ambiti descritti all'interno del D.Lgs 192/2005 e s.m.i., art.3, comma 3, lettera a, il miglioramento minimo percentuale della prestazione energetica è pari al **3%**



Software di calcolo utilizzati Energy Plus e Design Builder

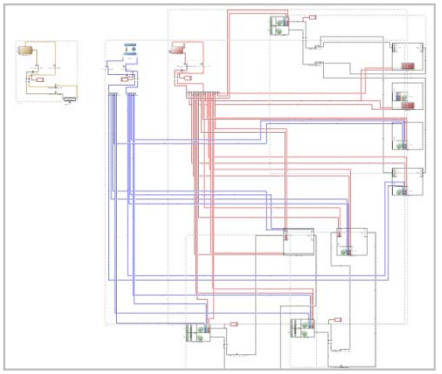
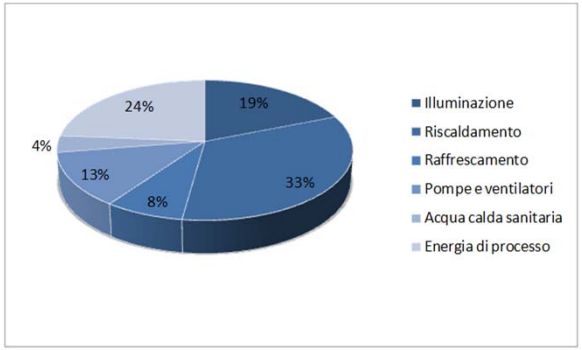
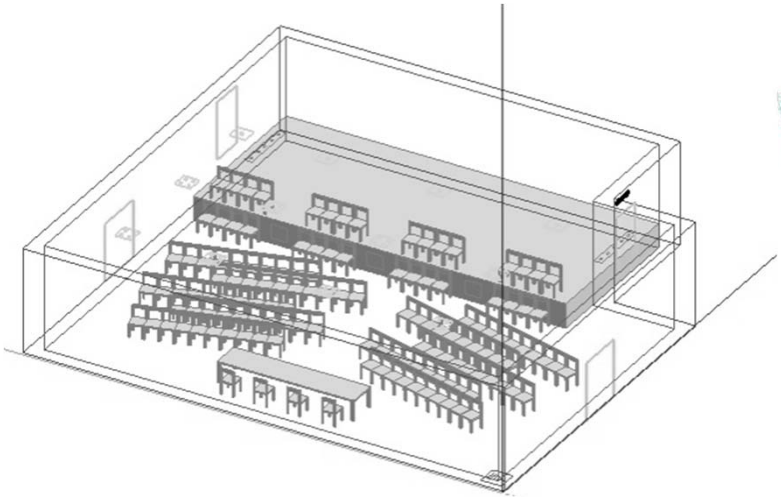


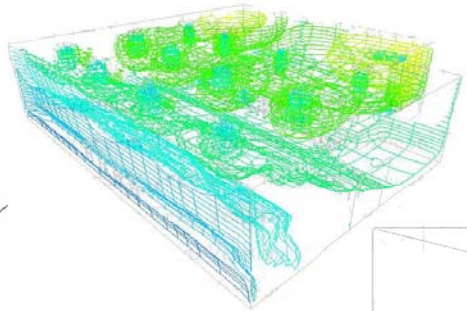
Tabella EAp2-12. Tabella riassuntiva delle prestazioni energetiche totali (inserimento manuale)

Fonte energetica	Unità di misura	Caso di riferimento		Caso di progetto			
Sezione 1.6 Energia utilizzata		Energia di processo	Sezione 1.6 Edificio di riferimento	Sezione 1.6 Edificio di progetto	Sezione 1.7 Risparmi energetici	Sezione 1.8 Energia rinnovabile	Energia totale utilizzata
Elettricità	[kWhe.p.]	372.166	1.412.155	1.283.894	0	0	1.283.894
Gas naturale	[kWhe.p.]	0	418.234	216.727	0	0	216.727
	[kWhe.p.]	0	0	0	0	0	0
Totale:	[kWhe.p.]	372.166	1.830.389	1.500.621	0	0	1.500.621
Percentuale di energia primaria (caso di riferimento/caso di progetto) [%]:			20,33	Risparmio di energia:			18,02%



Focus su valutazioni della qualità dell'aria interna





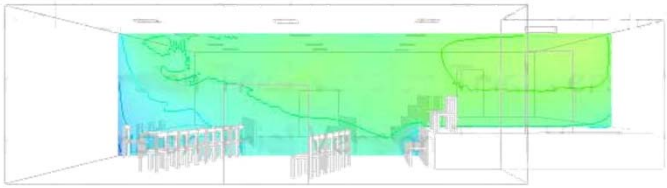


Foto 1: Sonda di CO2 "Siemens T/rH/CO_2" e monitor touch screen installati in ogni locale. Segnale di allarme impostabile per il superamento soglie.

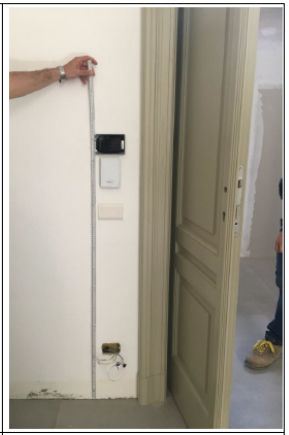


Foto 2: Misura dell'altezza dei sensori installati in ogni ambiente.

Focus su area tematica “Materiali e Risorse”

Descrizione dell'elemento	Elementi strutturali o di involucro	Quantità di supefici preindustrializzate preesistenti [m²]		Quantità di supefici industrializzate preesistenti [m²]		Quantità di superficie EX NOVO [m²]	Elementi esclusi?
		rimosse	mantenute	rimosse	mantenute		
Struttura portante di fo	struttura	37,91	352,59	0	0	48,84	☐
Struttura portante di co	struttura	443,26	4644,77	20,713	504,69	0	☐
Chiusura verticale	involucro	0	0	175,26	0	98,73	☐
Chiusura verticale infis	involucro	206,395	388,38	34,035	64,22	349,63	☐
Chiusura orizzontale in	involucro	87,48	1574,65	235,87	17,54	516,45	☐
Chiusura superiore	involucro	1171,079	0	443,12	0	1053,99	☐
Partizione interna verti	involucro	0	0	2306,55	0	2168,41	☐
Partizione interna verti	involucro	261,293	94,37	88,157	0	349,5	☐
Partizione interna orizz	involucro	463,42	2157,44	58,37	5,61	760,6	☐
Partizione interna incli	involucro	74,45	95,45	0	0	97,06	☐
Totale [m²]:		2745,29	9307,65	3362,08	592,06	5443,21	

Equazione MRp3-1 Controllo delle quantità mantenute di carattere pre-industriale.

Superfici pre-industriali mantenute:	9307,65	[m²]
Superfici pre-industriali preesistenti:	12052,94	[m²]
Percentuale totale di riutilizzo delle superfici pre-industriali (≥ 75%)	**77,22**	[%]

Focus su area tematica “Sostenibilità del Sito”

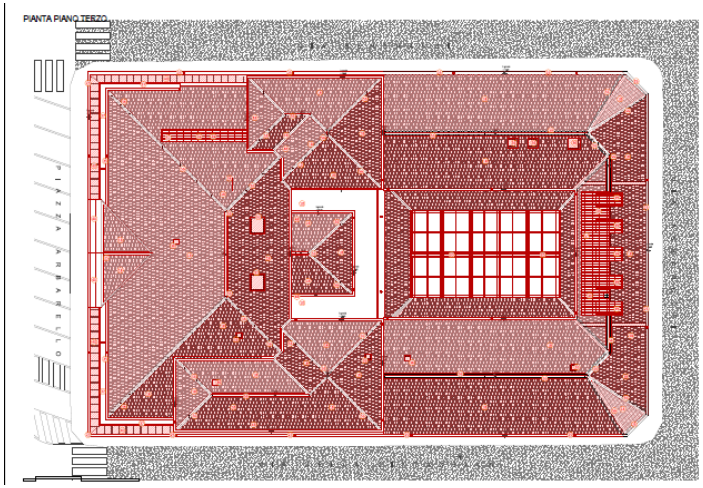


Table 1. Measured Solar Reflectance *R*

Sample	R_1 [%] (test 1)	R_2 [%] (test 2)	R_3 [%] (test 3)	R_4 [%] (test 4)	***R*** **[%] (average)**	Standard deviation	Estimated uncertainty
A	45	45	44	45	45	0.5	-

Measurement of the Solar Reflectance of the sample surface normally exposed to the atmosphere, performed in compliance with the ASTM Standard C1549 by means of a Solar Reflectometer.

Table 2. Measured Thermal Emittance *E*

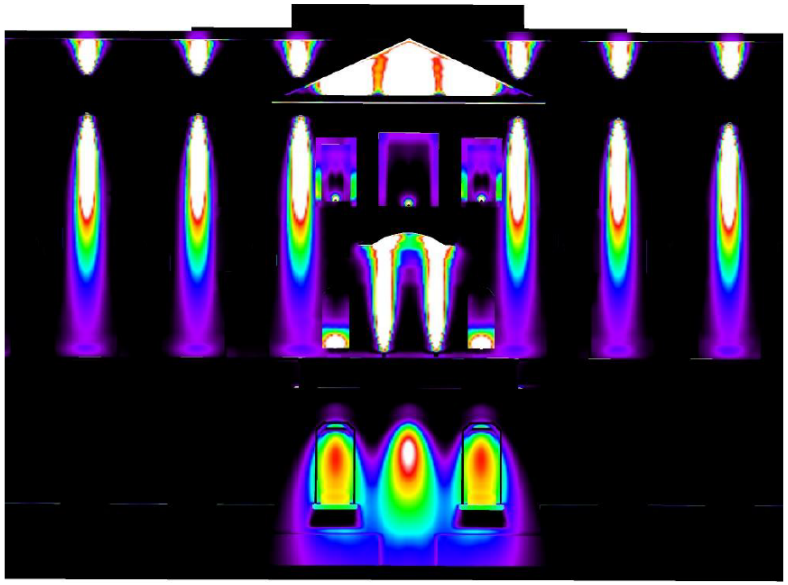
Sample	E_1 [%] (test 1)	E_2 [%] (test 2)	E_3 [%] (test 3)	***E*** **[%] (average)**	Standard deviation	Estimated uncertainty
A	-	-	-	90*	-	-

*Thermal Emittance couldn’t be measured because of the roughness of the sample. The value of 90% is imposed in compliance with technical rule UNI EN ISO 6946

Focus su area tematica “Sostenibilità del Sito”

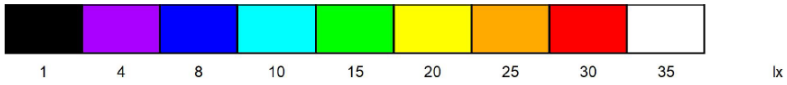
Facciata / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

Scala 1 : 241



Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo	perpendicolare	128 x 128	9.77	0.01	585	0.001	0.000
2	Superficie di calcolo LUCE INDIRETTA	Emisferico	128 x 16	0.68	0.02	28	0.025	0.001



Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	1	9.77	0.01	585	0.00	0.00
Emisferico	1	0.68	0.02	28	0.03	0.00

Focus su area tematica “Gestione delle acque”

Gestione delle acque (GA)

Prerequisito 1 – Riduzione dell’uso dell’acqua;

Finalità del credito

Aumentare l’efficienza nell’uso dell’acqua negli edifici per ridurre il carico sui sistemi municipali di fornitura dell’acqua e sui sistemi delle acque reflue.

Tabella GAp1-2. Definizione dei gruppi di apparecchiature idrosanitarie.

Nome gruppo o utenze	Giorni di attività per anno	FTE	Utenti temporanei (Studenti/ Visitatori)	Clienti attività commerciali	Residenti*	Donne** [%]	Uomini** [%]
Uffici	235	174	0	0	0	100	0
Studenti	203	0	120	0	0	100	0
Visitatori	49	0	237	0	0	100	0
Disabili	235	10	19	0	0	100	0

Aggiungi riga | Elimina riga

** Il numero totale dei residenti deve corrispondere al valore fornito negli altri moduli.*

*** La tabella degli utilizzi predefiniti delle apparecchiature idrosanitarie, a cui il form fa riferimento di default per il calcolo, considera che gli uomini, rispetto alle donne, utilizzino meno il wc a favore dell'orinatoio. Se uno o più gruppi specifici di utilizzo delle apparecchiature, non prevedono l'utilizzo di orinatoi, si suggerisce di impostare per quello specifico gruppo/i i rapporti percentuali di uomini e donne come 0% Uomini e 100% Donne. In questo caso eventuali bidet associati all'uso residenziale devono essere inseriti in un diverso gruppo di apparecchiature.*

Tabella GAp1-5. Tabella di riepilogo dei consumi annui di acqua delle apparecchiature sanitarie.

Consumo totale annuo di acqua – caso base di riferimento [m³]:	1,314.25
Consumo totale annuo di acqua – caso di progetto [m³]:	947.44
Riduzione percentuale del consumo di acqua **(≥20%)**:	27.91

La riduzione dell’uso dell’acqua nelle apparecchiature sanitarie deve essere di almeno 20% per GA Prerequisito 1.

Green Building Council Italia

Piazza Manifattura, 1
38068 Rovereto (TN)

t.+39 0464 443452
info@gbcitalia.org
www.gbcitalia.org

Seguici!