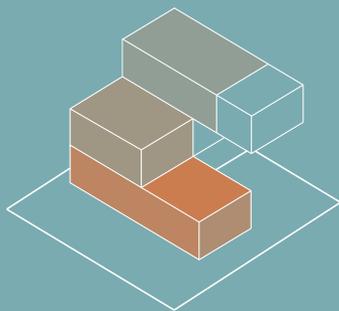
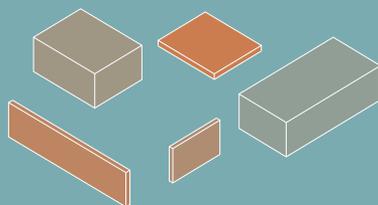
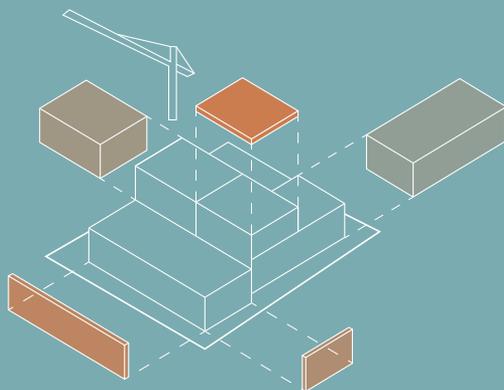
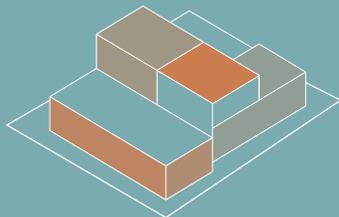


LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE
DELL'ASSEMBLAGGIO, DEL
DISASSEMBLAGGIO E DEL FUTURO
REIMPIEGO DELLE OPERE TEMPORANEE
ALL'INTERNO DELLE GRANDI ESPOSIZIONI





**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Dipartimento di Architettura e Design
Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile
A.a. 2020/2021
Sessione di Laurea Dicembre 2021

LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE
DELL'ASSEMBLAGGIO, DEL DISASSEMBLAGGIO
E DEL FUTURO REIMPIEGO DELLE OPERE
TEMPORANEE ALL'INTERNO DELLE GRANDI
ESPOSIZIONI

Relatore:
Prof. ssa Francesca Thiebat

Candidati:
Chiara Finotti S275213
Matteo Fissore S270221

Ringraziamenti di Chiara Finotti

Ai miei genitori che sono sempre stati al mio fianco, supportandomi, sopportandomi ed incoraggiandomi a fare sempre meglio senza scoraggiarmi al primo ostacolo.

A mia sorella, la mia spalla destra, che senza di lei non sarei mai venuta a conoscenza delle valutazioni dei miei esami. A parte questo, la ringrazio per darmi forza e coraggio in ogni momento.

Ed infine, vorrei ringraziare me stessa che, nonostante tutto, sono riuscita a portare a termine con impegno, dedizione e qualche sacrificio, ma con buoni risultati, la mia carriera universitaria.

Ringraziamenti di Matteo Fissore

A coloro che, in questi anni, mi hanno supportato, sopportato e spronato dedico questo lavoro di tesi. In particolar modo un ringraziamento speciale va ai miei genitori che mi hanno permesso di poterlo effettuare, a mia sorella per avermi sempre incoraggiato e spronato ad ottenere risultati migliori, e ad alcuni miei amici sia conosciuti tempo fa che all'università che mi hanno sostenuto durante le difficoltà incontrate in questo percorso. A me stesso che con dedizione sono riuscito a portare a termine la carriera universitaria.

Ringraziamenti da entrambi

Un'ulteriore ringraziamento vuole essere espresso per la professoressa Thiebat la quale ci ha seguito e consigliato durante la programmazione e la stesura dell'elaborato di tesi.

ABSTRACT

Il lavoro di tesi, denominato Linee Guida per la Progettazione dell'Assemblaggio, del Disassemblaggio e del Futuro Reimpiego delle Opere Temporanee all'Interno delle Grandi Esposizioni, è incentrato sull'individuazione di alcune strategie progettuali a supporto dei progettisti e delle Pubbliche Amministrazioni per favorire il disassemblaggio selettivo a fine vita, evitando la tradizionale demolizione, con la finalità di poter reimpiegare, quasi nella loro totalità, gli elementi costituenti l'edificio. Nella prima parte dell'elaborato, contenente l'analisi della cronologia storica delle Esposizioni Universali che si susseguirono nel corso degli anni fino all'Expo Milano 2015, sono stati individuati alcuni criteri ricorrenti utili, quali le relazioni tra: il sito dell'esposizione con la città ospitante, con l'eterogeneità dell'architettura e con la salvaguardia ambientale. In relazione alla salvaguardia ambientale, l'ente organizzativo delle Esposizioni, il B.I.E., ha prescritto alcuni criteri, tra i quali la smontabilità e il riutilizzo dei padiglioni in seguito al termine dell'evento, ma, come emerge dall'analisi effettuata, molteplici nazioni non li hanno rispettati. Sebbene i padiglioni siano stati realizzati attraverso l'impiego di sistemi di assemblaggio a secco che avrebbero facilitato la demolizione selettiva e il successivo reimpiego, esse non sono state eseguite. Facendo riferimento a tali criticità, nella seconda parte dell'elaborato, sono state redatte le linee guida per la progettazione for disassembly, partendo dall'esempio di Expo Milano 2015, con la volontà di prolungare la vita utile dei Padiglioni temporanei e ripristinare lo stato originario del sito, in un'ottica di salvaguardia ambientale. Le linee guida sono state oggetto di test, come descritto nella terza parte dell'elaborato, per la progettazione del riuso di due casi studio per i quali si ipotizza un possibile layout che si configura nell'eventuale nuova destinazione d'uso. L'utilizzo delle strategie progettuali consentirà ai progettisti di adottare una metodologia maggiormente focalizzata sugli aspetti ambientali permettendo, inoltre, il ripristino dei siti originari.

The thesis work, called *Linee Guida per la Progettazione dell'Assemblaggio, del Disassemblaggio e del Futuro Reimpiego delle Opere Temporanee all'Interno delle Grandi Esposizioni*, is focused on the identification of some design strategies to support designers and Public Administrations to promote selective disassembly at the end of life, avoiding the traditional demolition, with the aim of being able to reuse, almost in their entirety, the constituent elements of the building. In the first part of the paper, containing the analysis of the historical chronology of the Universal Exhibitions that followed one another over the years up to Expo Milano 2015, some useful recurring criteria have been identified, such as the relationships between: the site of the exhibition with the host city, with the heterogeneity of architecture and with environmental protection. In relation to environmental protection, the organizing body of the Exhibitions, the B.I.E., has prescribed some criteria, including the dismantling and reuse of the pavilions following the end of the event, but, as emerges from the analysis carried out, multiple nations have not respected them. Although the pavilions were built through the use of dry assembly systems that would have facilitated selective demolition and subsequent reuse, they were not carried out. Referring to these critical issues, in the second part of the paper, the guidelines for the design for disassembly were drawn up, starting from the example of Expo Milano 2015, with the desire to extend the useful life of the temporary pavilions and restore the original state of the site, with a view to environmental protection. The guidelines have been tested, as described in the third part of the paper, for the design of the reuse of two case studies for which a possible layout is hypothesized that is configured in the possible new intended use. The use of design strategies will allow designers to adopt a methodology more focused on environmental aspects, also allowing the restoration of the original sites.

INDICE

Introduzione	XI
Capitolo 1	1
Storia delle grandi esposizioni	2
Nascita ed evoluzione dell'expo	4
Esposizioni universali	8
Capitolo 2	45
Analisi critica dello stato dell'arte	46
Analisi esposizioni universali	48
Capitolo 3	57
Expo Milano 2015	58
Candidatura organizzatori tema	60
Obiettivi bando di concorso	64
Sito espositivo	68
Padiglioni Self - Built	74
Padiglioni Cluster	108
Padiglioni Corporate	116
Analisi critica Expo Milano 2015	132
Capitolo 4	145
Casi studio	146
di Expo Milano 2015	146
Padiglione Russia	152
Padiglione Vietnam	162
Capitolo 5	171
Linee Guida per la progettazione for disassembly	172
Fase di progetto	178
Fase di gestione	186
Fase di fine vita	194
Capitolo 6	205

Applicazione delle Linee Guida	206
Padiglione Russia	210
Padiglione Vietnam	242
Capitolo 7	283
Dubai 2020 (2021)	284
Sito espositivo	286
Casi Studio: Russia - Vietnam	292
Relazione con Milano 2015	298
Relazione con Linee Guida	306
Conclusione	XIII
Bibliografia sitografia iconografia	XV

La tesi intende far riflettere i progettisti e le Amministrazioni Pubbliche sulla necessità di adottare alcune strategie che consentano di favorire la circolarità dei sistemi edilizi prevedendo non il tradizionale fine vita attraverso la demolizione, ma prolungandola attraverso operazioni di reimpiego e di riconversione.

Le motivazioni, su cui si basa il lavoro di tesi, partono dalla condizione in cui si trova attualmente l'area di Rho Fiera a Milano, a seguito dell'organizzazione dell'Esposizione del 2015. Il sito si presenta come un'area inutilizzata all'interno della quale non vi è alcuna traccia della manifestazione se non per la presenza degli unici edifici realizzati dalla nazione ospitante, quali l'Albero della Vita e il Padiglione Italia. Tale padiglione, attualmente, ospita Human Technopole, il Centro di Ricerca per le Scienze della Vita. Negli ultimi giorni si è venuti a conoscenza della possibilità di realizzazione di un prototipo di città ecosostenibile per la riqualificazione dell'area sopra citata.

L'intento nell'affrontare questo argomento è volto alla ricerca di strategie progettuali, denominate linee guida per la progettazione for disassembly, da adottare principalmente per la realizzazione di opere temporanee, con la finalità di consentire alle Esposizioni successive di non presentarsi, al loro termine, nelle condizioni attuali dell'area fieristica di Milano. Per tale scopo è necessario attuare una demolizione selettiva dei padiglioni nazionali che possa permettere un loro riutilizzo, sia totale che parziale, e consentire un ripristino dell'area allo stato originario.

L'ottenimento di tali strategie progettuali è stato raggiunto percorrendo, nella prima parte dell'elaborato, un'analisi cronologica delle Esposizioni mirata all'individuazione di aspetti, ritenuti fondamentali, quali la salvaguardia ambientale, la tecnologia di realizzazione, la relazione con il contesto e l'utilizzo di innovazioni tecnologiche, fino all'Expo Dubai 2021. Nella seconda parte dell'elaborato sono state redatte le

linee guida basandosi sull'analisi dei sistemi costruttivi, dell'adozione di tecnologie innovative e dell'effettivo reimpiego dei padiglioni dell'Expo Milano 2015. Infine, nella terza parte, le linee guida vengono testate su due casi studio con la finalità di ipotizzare un possibile layout di reimpiego.

La tesi è composta da sette capitoli: nel primo capitolo viene analizzata la storia delle Grandi Esposizioni Universali dal 1851 fino ad oggi; nel secondo capitolo, si effettua un'analisi critica dello stato dell'arte confrontando tra di loro le Esposizioni per fare emergere gli aspetti citati nel paragrafo precedente, i quali, unitamente ai casi studio, forniscono il punto di partenza dell'obiettivo della tesi; nel terzo capitolo si esamina in modo più specifico l'Esposizione di Milano 2015 fino alla descrizione dei padiglioni presenti; nel quarto capitolo, si aumenta il livello di dettaglio, arrivando ad analizzare due casi studio, differenti tra loro, sui quali verrà basata la stesura delle linee guida; nel quinto capitolo, si ha la redazione vera e propria delle sedici linee guida da perseguire per una corretta progettazione in rispetto dell'ambiente; nel sesto capitolo, vengono applicate ipoteticamente, le precedenti, ai casi presi in esame, all'interno del capitolo tre, in modo da offrire ai progettisti un esempio da seguire che si sviluppa dall'individuazione di un abaco dettagliato dei materiali che compongono gli edifici, passando da alcune possibili configurazioni distributive, per concludersi con la quantità di elementi che possono essere reimpiegati; nel settimo capitolo, infine, si analizza l'Esposizione, attualmente in corso, di Dubai 2021 con la volontà di testare le strategie progettuali redatte all'interno del capitolo cinque per visionare se la manifestazione abbia utilizzato un approccio maggiormente sostenibile in linea con quest'ultime, in un'ottica di salvaguardia ambientale.

Grazie alle analisi condotte fino ad ora si vuole fornire un nuovo approccio verso una progettazione che possa essere più attenta nei riguardi della sostenibilità e salvaguardia ambientale, come si potrà vedere all'interno delle conclusioni finali dell'elaborato di tesi.

CAPITOLO 1

Il capitolo mostra l'analisi della cronologia storica delle Esposizioni Universali dal 1851 ad oggi facendo risaltare, per ognuna, alcuni aspetti fondamentali quali: il rapporto con il contesto e con gli avvenimenti storici, le tematiche su cui viene basato l'intero evento, l'edificio simbolo della manifestazione e le modalità di realizzazione.



*STORIA DELLE GRANDI
ESPOSIZIONI*



NASCITA ED EVOLUZIONE DELL'EXPO

Con il termine **Expo, o Esposizione Universale** ^[37], si intende una manifestazione globale che viene allestita ogni cinque anni in una città del mondo con lo scopo di evidenziare ogni qual volta alcune tematiche relative ai progressi tecnologico, industriale, scientifico e culturale, acquisiti dal Paese ospitante nel corso degli anni precedenti all'organizzazione dell'evento.

Generalmente le manifestazioni hanno una **durata di sei mesi** ad eccezione di alcuni casi che, come vedremo successivamente, avendo avuto maggiore successo, sono state prolungate oltre il termine previsto oppure sono state concluse anticipatamente a causa di eventi imprevedibili. Durante i mesi di svolgimento, i visitatori hanno la possibilità di esplorare i **padiglioni realizzati dai singoli Paesi partecipanti all'evento previsti come temporanei**, ma nonostante questa premessa diversi edifici hanno protratto la loro vita utile oltre il termine della manifestazione e alcuni di essi sono ancora visibili tutt'ora.

L'idea di organizzare le esposizioni universali **nasce a seguito dell'inizio della Rivoluzione Industriale** ¹ (Enciclopedia Treccani, n.d.) ^[38] con l'intento di presentare inizialmente i progressi legati all'ambito manifatturiero e, successivamente, a seguito di un cambiamento relativo alla modalità di concezione dell'evento, quelli appartenenti al settore culturale.

All'interno del libro *"Expo - Il lungo viaggio del progresso da Londra 1851 a Milano 2015"*, l'autore offre una sorta di definizione relativa agli eventi universali quale: *"L'Expo è infatti uno specchio fedele della storia economica, sociale e politica dell'Ottocento e del Novecento, ma è anche un'anticipazione del futuro o, meglio, un assaggio di quello che gli uomini di diversi periodi hanno immaginato come il loro futuro"* (Pozzi, 2015, pag. 6) ^[42], dalla quale si può dedurre come i cambiamenti a livello politico, economico e sociale abbiano avuto degli influssi sulla concezione delle manifestazioni.

Con il passare degli anni si è individuato un organismo quale il **BIE** (*Bureau International des Expositions*) ^[39], nato nel 1928 a seguito della Convenzione sulle Esposizioni Internazionali, con la funzione di redigere il calendario, le modalità di candidatura, le modalità di selezione e come debbano essere

organizzate le Esposizioni Universali. Le Esposizioni precedenti alla data di formazione dell'organismo vengono considerate tali in relazione alla durata della manifestazione, alla dimensione dell'area espositiva e all'importanza del tema proposto.

La **definizione odierna di Expo**, espressa all'inizio di tale capitolo, ebbe origine nel 1988,^[37] alla quale sono state poi aggiunte altre condizioni quali:

- L'area scelta per l'Esposizione non deve essere edificata e dovrà essere riportata allo stato originario al termine della manifestazione;
- I prezzi per l'ingresso alla manifestazione devono essere fissi;
- Gli spazi commerciali all'interno dei padiglioni devono essere limitati nella loro estensione;
- Gli Stati partecipanti devono essere membri delle Nazioni Unite o di altre agenzie internazionali;
- Gli Stati per poter candidarsi come città ospitante delle Expo devono sottoscrivere la Convenzione di Parigi del 1928 al fine di aderire al BIE.

Nelle pagine successive si potranno visionare le Esposizioni Universali per le quali verranno analizzati i seguenti criteri:

- Storia / obiettivo;
- Tema;
- Ente organizzativo;
- Sede dell'esposizione;
- Edificio simbolo.

Inoltre, si potranno individuare graficamente i seguenti aspetti

-  Visitatori;
-  Paesi partecipanti;
-  Dimensione area espositiva;
-  Strade principali;
-  Centro storico;
-  Edificato;
-  Luogo della manifestazione;
-  Aree verdi;
-  Aree idrografiche.



"La Grande Esposizione dei lavori dell'Industria di tutte le Nazioni"



"Industria e Arti"



"Agricoltura, Industria e Arti"



"Celebrazione del centenario della Dichiarazione d'Indipendenza Americana del 4 Luglio 1776"



"Cultura ed Educazione"



"Agricoltura, Arte e Industria"



"Arte e Industria"



"Celebrazione del centenario della Rivoluzione Francese"



"Quarto centenario della scoperta dell'America"



"La vita moderna"



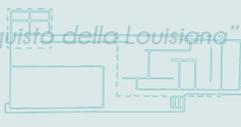
"Valutazione di un secolo"



"Celebrazione del centenario dell'acquisto della Louisiana"



"Trasporti"



"Commemorazione per il 75° anniversario dell'Indipendenza del Belgio"



"Arte, scienze, industria e agricoltura"



"Pace, Industria e Arte"



"Industria e Lavoro"



"Inaugurazione del Canale di Panama e celebrazioni per la costruzione di San Francisco"



"L'indipendenza fra industria e ricerca scientifica"

"Industria, Arte e Sport"



"La colonizzazione dei trasporti"



"Arte e Tecnica nella vita moderna"

"Costruire il mondo di domani"

"Bicentenario della Fondazione di Port-au-Prince"



"Valutazione del Mondo per un Mondo più umano"



"L'uomo e il suo Mondo"



"L'Uomo nell'Era dello spazio"

"Progresso e Armonia per l'Umanità"



"L'Età delle Scoperte"

"Umanità, Natura, Tecnologia"



"Città Migliore, Vita Migliore"



"Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita"

"Collegare le Menti, Creare il Futuro"



ESPOSIZIONI UNIVERSALI

 6.039.195

 25

 10 ha

Storia / Obiettivo – Con l'Expo del 1851 si ebbe la necessità di diffondere conoscenze riguardanti le attività manifatturiere cercando di promuovere degli esempi applicabili alla produzione industriale.^[42]

Tema – “The great exhibition of the works of industry of all nations”^[2]

Ente organizzativo – Society of Arts^[42]

Sede dell'esposizione – Area meridionale di Hyde Park, il quale era una tenuta di caccia reale che si stava trasformando in uno spazio di ritrovo.

Edificio simbolo – Il *Crystal Palace*, progettato da Joseph Paxton, si presentava come una struttura provvisoria caratterizzata da un edificio modulare in acciaio e vetro pensata per integrarsi con l'ambiente circostante. Data la modularità della struttura e l'utilizzo di tecniche costruttive consolidate, l'edificio è stato realizzato in poco tempo. Costituiva l'unico edificio dell'esposizione all'interno del quale vi erano degli spazi dedicati alle singole nazioni. Al termine dell'Esposizione, venne smontato e ricostruito a Sydenham come spazio espositivo fino al 1936 quando venne distrutto da un incendio.



Fig. 1 - Rielaborazione planimetria di Londra 1851



 5.162.330

 28*

 15 ha

Storia / Obiettivo - L'intenzione era quella di presentare all'esposizione una Francia moderna pertanto si ebbe, per la prima volta, una partecipazione da parte del ceto popolare, incentivata da bassi costi dei biglietti. Inoltre, con la finalità di educare la popolazione e di consolidare l'identità nazionale, si aprirono al pubblico alcune raccolte d'arte e si realizzò un padiglione interamente dedicato alle Belle Arti.^[42]

Tema - "Agriculture, Industry and fine arts"^[3]

Ente organizzativo - Il volere degli organizzatori era volto a rendere Parigi una delle sedi per le successive esposizioni.^[42]

Sede dell'esposizione - Quartieri borghesi ad Ovest di Parigi, vicino agli Champs-Élysées

Edificio simbolo - Il *Palais de l'Industrie*^[41;42], progettato da Alexandre Barrault e Jean-Marie Viel, si presentava con una struttura in ferro e vetro caratterizzata da una facciata più tradizionale. Non avendo delle dimensioni sufficienti ad ospitare l'intero evento, è stato affiancato da due edifici quali: *Galleria in vetro* e *Palais de Beaux-Arts*.

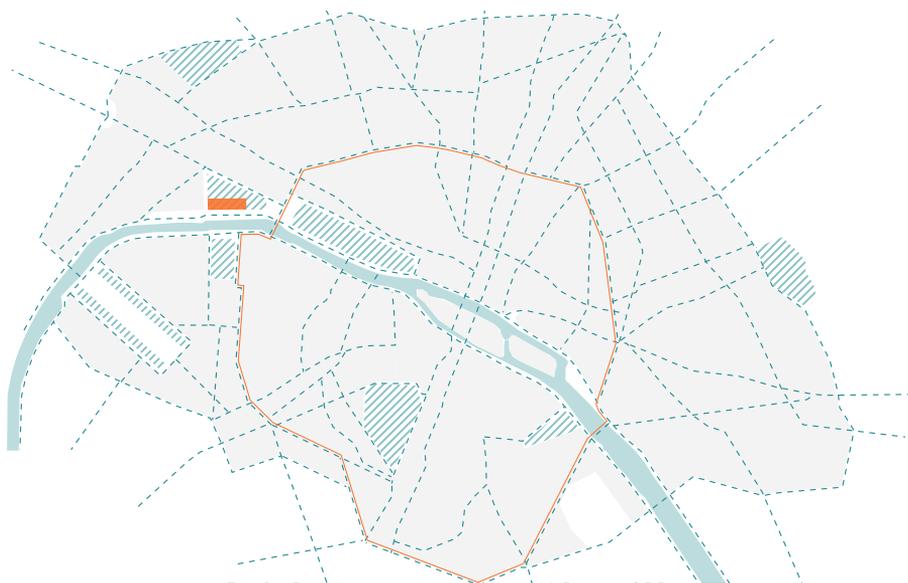


Fig. 2 - Rielaborazione planimetria di Parigi 1855



 6.096.617

 39

 11 ha*

Storia / Obiettivo - La manifestazione voleva nuovamente mostrare come ci potesse essere una convivenza tra la produzione industriale e la bellezza dei prodotti in modo da valorizzare l'innovazione tecnologica e non tralasciare il gusto estetico.^[42]

Tema - "Industry and Art"^[4]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Henry Cole^[42]

Sede dell'esposizione - Area di South Kensington la quale divenne, a seguito delle successive Esposizioni, un polo ricreativo e culturale per la borghesia londinese.

Edificio simbolo - Un nuovo quartiere, progettato da Francis Fowke, era costituito da due cupole in ferro e vetro. La disposizione interna del grande edificio cercava di utilizzare un concetto innovativo: raggruppare gli espositori in base alla loro nazionalità di provenienza, i quali valorizzavano la produzione industriale dei singoli Paesi.



Fig. 3 - Rielaborazione planimetria di Londra 1862

 15.000.000

 42

 69 ha

Storia / Obiettivo - L'intenzione era quella di creare una sorta di enciclopedia del progresso tecnico e scientifico del mondo cercando, in particolare, di fermarsi sul tema delle innovazioni per quanto concerne il benessere della popolazione. Per la prima volta furono utilizzati gli spazi esterni attraverso la collocazione di una prima bozza di Padiglioni Nazionali, i quali saranno poi i fondamenti per le Esposizioni successive.^[42]

Tema - "Agriculture, Industry and Fine Arts"^[5]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui il ministro Cobden, Chevalier, il banchiere Pereire e l'industriale Schneider.^[42]

Sede dell'esposizione - Area degli *Champ-de-Mars*

Edificio simbolo - È stato progettato da Jean-Baptiste Sebastien Krantz a forma di ellisse con una struttura in ferro e vetro, costituito da 7 anelli concentrici che rappresentavano i settori principali dell'esposizione. Gli spazi assegnati alle singole nazioni erano collocati in prossimità degli anelli.

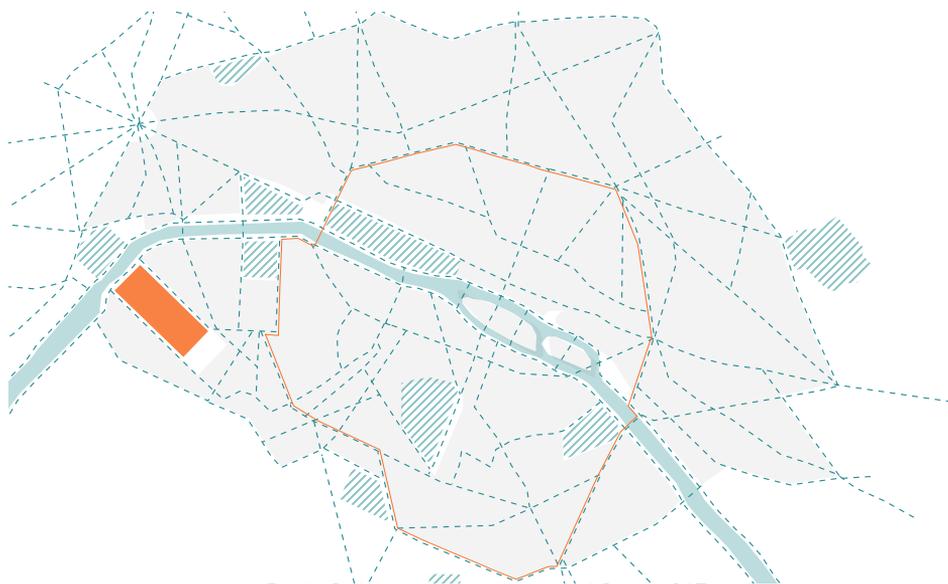


Fig. 4 - Rielaborazione planimetria di Parigi 1867



 7.255.000*

 35

 233 ha*

Storia / Obiettivo - A differenza delle Esposizioni precedenti, basate sull'ambito tecnologico ed economico, quella di Vienna diede particolare importanza all'ambito culturale e sociale a discapito delle meraviglie della tecnica industriale. A seguito di eventi naturali, politici ed epidemiologici, la manifestazione riuscì a svolgersi riscontrando un grande successo che portò ad un rinnovamento urbanistico della città.^[42]

Tema - "Culture and Education"^[6]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area del *Prater*, antico terreno di caccia reale a sud di Vienna, trasformata in uno spazio di ritrovo aperto anche ai sudditi.

Edificio simbolo - Il *Palazzo dell'Industria*, progettato da Karl von Hasenauer e John Scott Russell, è stato costruito attorno ad una *Rotonda* in ferro, dalla quale dipartivano due percorsi principali costituiti da gallerie, all'interno delle quali vi erano gli espositori che, per la prima volta, costituivano i Padiglioni Nazionali. Al termine dell'Esposizione, l'edificio continuò ad essere utilizzato come spazio espositivo fino al 1937 quando venne distrutto da un incendio.

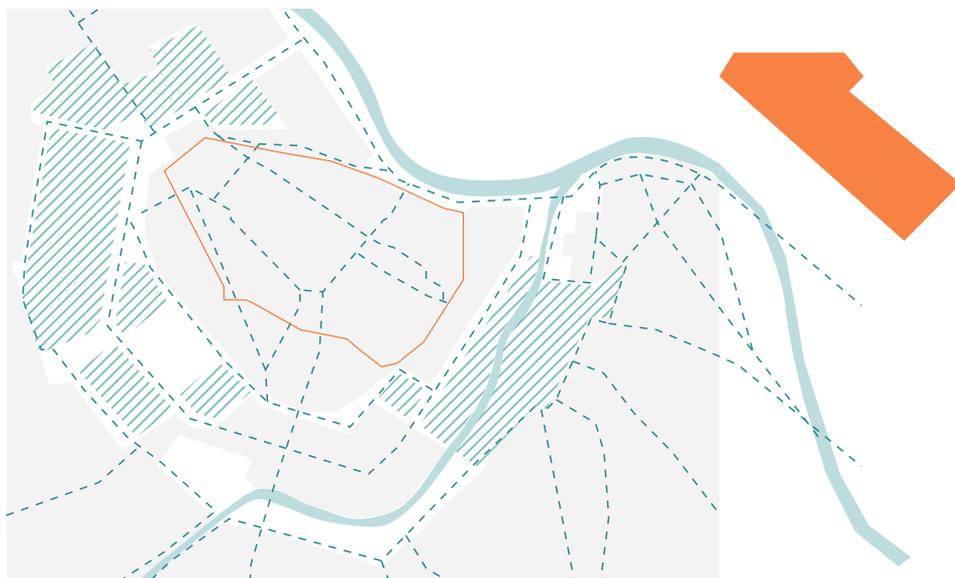


Fig. 5 - Rielaborazione planimetria di Vienna 1873

 10.000.000

 35

 115 ha

Storia / Obiettivo – La volontà dell'Esposizione era quella di mostrare i progressi tecnologici, scientifici e sociali degli Stati Uniti, celebrando al contempo il *Centenario della Dichiarazione d'Indipendenza* degli stessi.
[42]

Tema – “Arts, Manufactures and Products of the Soil and Mine”^[7]

Ente organizzativo – Commissione, tra cui Herman J. Schwarzmann, la cui posizione fu importante in quanto definì il layout standard delle successive esposizioni: spazio verde attorno al quale si collocavano i Padiglioni Nazionali.^[42]

Sede dell'esposizione – Area del *Parco di Fairmount*

Edificio simbolo – La *Statua della Libertà*, progettata da Frédéric Auguste Bartholdi, è stata realizzata in rame. Al termine dell'Esposizione, la statua venne suddivisa in frazioni, le quali vennero presentate in alcune manifestazioni successive, per poi arrivare al 1882, dove verrà esposta nel suo complesso a New York.

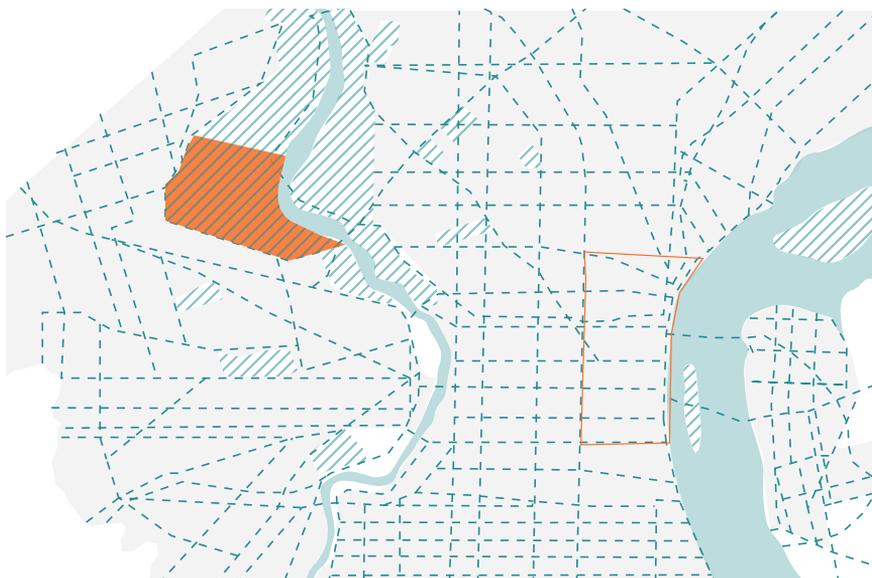


Fig. 6 - Rielaborazione planimetria di Filadelfia 1876



 16.156.626

 35*

 75 ha

Storia / Obiettivo - L'intenzione era quella di presentare la stabilità e l'affidabilità del nuovo governo della Francia, affidando agli espositori francesi uno spazio espositivo maggiore rispetto alle altre nazioni. In questa occasione, in modo analogo a Vienna 1873, la finalità era quella di valorizzare l'ambito culturale e ricreativo a discapito di quello commerciale.
[42]

Tema - "New Technologies"^[8]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Jean-Baptiste Sébastien Krantz^[42]

Sede dell'esposizione - Area degli *Champ-de-Mars*

Edificio simbolo - Il *Palazzo di Trocadéro*, progettato da Gabriel Davioud, nonostante fosse realizzato come un unico padiglione, era costituito da facciate che rappresentavano lo stile architettonico nazionale degli stati partecipanti, creando la *Rue des Nations*. Al termine dell'Esposizione, l'edificio è stato riutilizzato fino al 1937 quando venne sostituito con l'odierno *Palais de Chaillot* in occasione dell'Esposizione Internazionale delle Arti e delle Tecniche.



Fig. 7 - Rielaborazione planimetria di Parigi 1878

 1.330.000

 33

 25 ha

Storia / Obiettivo - La volontà dell'Esposizione era quella di mostrare il processo di unificazione e di indipendenza delle colonie, cercando di rappresentare l'identità nazionale dell'Australia.^[42]

Tema - "Arts, Manufactures and Agricultural and Industrial Products of all Nations"^[9]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Graham Berry^[42]

Sede dell'esposizione - Edificio della *Royal Exhibition Hall*, il quale non è stato realizzato in occasione dell'Esposizione, ma precedentemente, ed è ancora oggi utilizzato e tutelato in quanto facente parte dei monumenti del patrimonio dell'Unesco dal 2004.

Edificio simbolo - La *Royal Exhibition Hall*, progettata da Joseph Reed, si presentava con una pianta a croce, la quale fa riferimento alle cattedrali normanne e quelle del Rinascimento italiano. L'edificio era rivestito da elementi decorativi i quali richiamavano la natura della nazione.

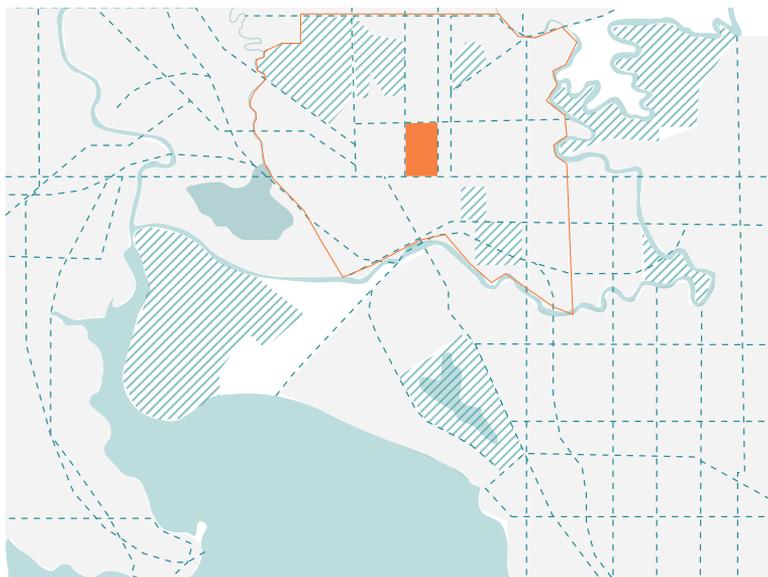


Fig. 8 - Rielaborazione planimetria di Melbourne 1880



 2.300.000

 30

 47 ha

Storia / Obiettivo - A differenza delle precedenti Esposizioni, l'intento era quello di glorificare una regione nazionale cercando di mostrare quali fossero i suoi riferimenti al passato e quali le tecniche e i linguaggi culturali legati alla modernità. In aggiunta, ancora oggi è possibile visionare il successo dell'Esposizione grazie alle trasformazioni urbanistiche e ai manufatti che sono stati realizzati in occasione di essa.^[42]

Tema - "Fine and Industrial Art"^[10]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Josep Fontserè i Mestre, Anthony Gaudì e Rossen Nobas^[42]

Sede dell'esposizione - Area del *Parco della Cittadella*, verde urbano creatosi successivamente alla demolizione di una fortezza settecentesca.

Edificio simbolo - *L'Arco di Trionfo*, progettato da Josep Vilaseca, è stato realizzato con l'intento di rimanere anche successivamente all'Esposizione e caratterizzava l'ingresso principale della stessa. A fianco ad esso, per importanza, vi sono il *Palazzo dell'Industria*, il *Palazzo delle Belle Arti* e il *Palazzo delle Colonie*.

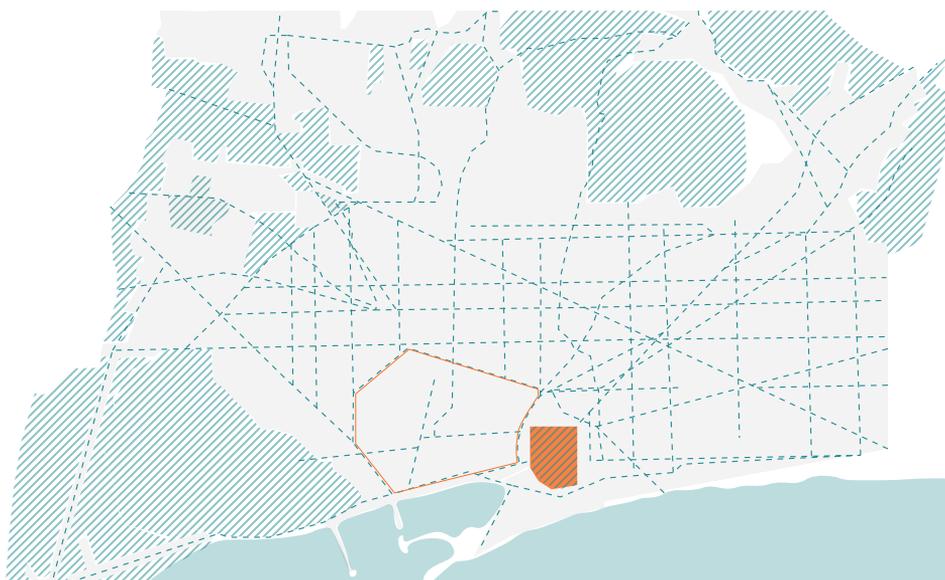


Fig. 9 - Rielaborazione planimetria di Barcellona 1888

 32.250.297

 35

 96 ha

Storia / Obiettivo - L'intenzione era quella di voler celebrare il **Centenario della Rivoluzione Francese**, il quale da un lato rafforzava l'orgoglio nazionale, dall'altro, invece, spinse le monarchie a non partecipare all'evento. Nonostante ciò, l'Esposizione ebbe un grande successo tanto che si posticipò la sua chiusura.^[42]

Tema - "Celebration of the centenary of the French revolution"^[11]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Gustave Eiffel, Jean Camille Formigé e Ferdinand Dutert^[42]

Sede dell'esposizione - Area compresa tra gli *Champ-de-Mars*, il *Palazzo di Trocadéro* e la *Spianata degli Invalides*. In particolare nella Spianata degli Invalides erano collocate le aree espositive tematiche.

Edificio simbolo - La **Tour Eiffel**, progettata da Alexandre Gustave Eiffel, è attualmente il simbolo di Parigi. È stata realizzata con una struttura in ferro e rappresentava una grande sfida tecnologica in quanto si utilizzarono i materiali dell'industria moderna. Inizialmente doveva essere smantellata a seguito del termine dell'Esposizione, tuttavia permase fino ad oggi.

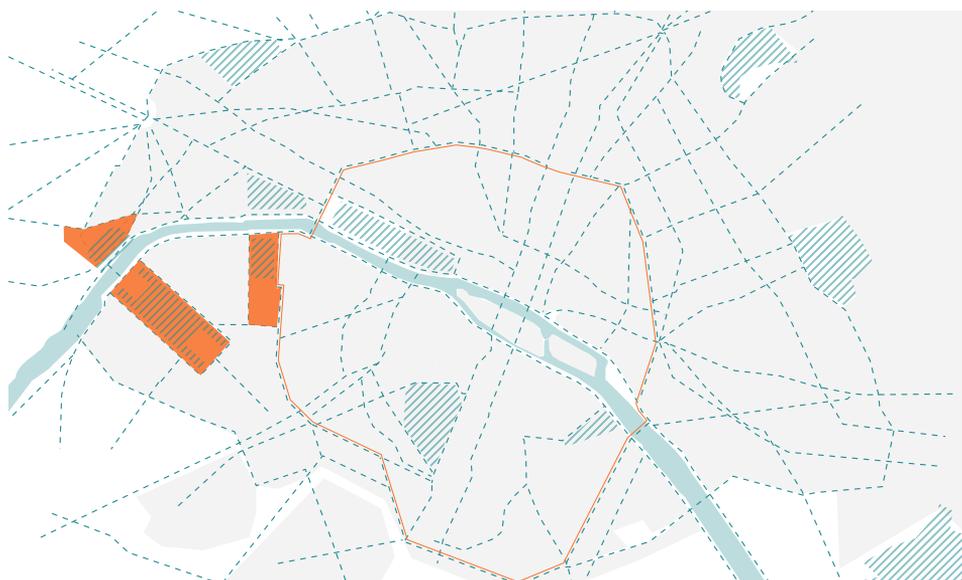


Fig. 10 - Rielaborazione planimetria di Parigi 1889



 27.500.000

 19

 290 ha

Storia / Obiettivo - La volontà dell'Esposizione era quella di celebrare i *400 anni dalla scoperta dell'America* e di mostrare lo sviluppo che la città raggiunse in seguito all'incendio del 1871. Fu la prima Esposizione Universale a prevedere l'utilizzo dei padiglioni rappresentativi delle singole nazioni partecipanti.^[42]

Tema - "Fourth centenary of the discovery of America"^[12]

Ente organizzativo - Commissione federale^[42]

Sede dell'esposizione - Area collocata in prossimità del lago Michigan

Edificio simbolo - Il *Woman's Building*, progettato da Sophia Hayden, è stato realizzato per ospitare al suo interno sia delle opere d'arte che delle invenzioni affidate esclusivamente alle donne.

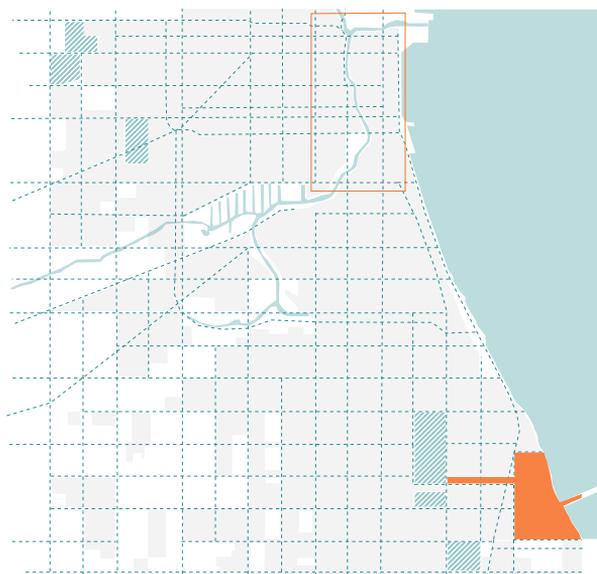


Fig. 11 - Rielaborazione planimetria di Chicago 1893

 6.000.000

 27

 36 ha

Storia / Obiettivo – La manifestazione voleva rappresentare il rinnovamento della città e la sua candidatura agli eventi successivi. ^[42]

Tema – “Modern Life” ^[13]

Ente organizzativo – Commissione ^[42]

Sede dell'esposizione – Area del *Parco del Cinquantenario*, già esistente

Edificio simbolo – Il *Parco del Cinquantenario*, progettato da Gédéon Bordiau, è stato realizzato per il cinquantesimo anniversario dell'indipendenza belga dall'Olanda. All'interno del parco erano visibili degli edifici i quali, essendo realizzati in pietra, ferro e vetro, mostravano il livello economico e industriale raggiunto dallo stato.

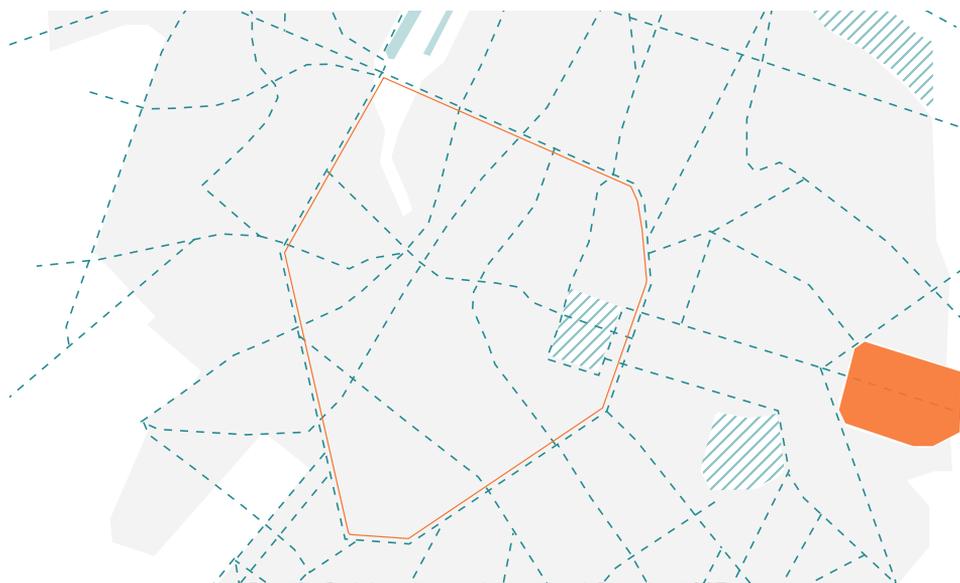


Fig. 12 - Rielaborazione planimetria di Bruxelles 1897



 50.860.801

 40

 120 ha

Storia / Obiettivo – Si tratta della più grande Esposizione mai organizzata dalla Francia, tanto che per l'occasione vennero costruiti molteplici monumenti e vennero effettuate alcune trasformazioni urbanistiche. La volontà della manifestazione era quella di mostrare il progresso e la tecnica industriali senza però ottenere un successo in quanto, questi ultimi, non avevano più una grande importanza come in precedenza.^[42]

Tema – “19th century: an overview”^[14]

Ente organizzativo – Il governo^[42]

Sede dell'esposizione – Area compresa tra gli *Champ-de-Mars*, il *Palazzo di Trocadéro*, la *Spianata degli Invalides* e il *Bois de Vincennes*. In particolare, nelle prime tre aree vi erano i padiglioni nazionali, mentre nell'ultima, i padiglioni tematici.

Edificio simbolo – Il *Grand Palais* e il *Petit Palais*, progettati da Henri Deglane, Albert Louvet, Albert Thomas e Charles Girault, in modo permanente, erano realizzati in ferro e vetro e caratterizzati da un ornamento neo-barocco e neo-rococò.

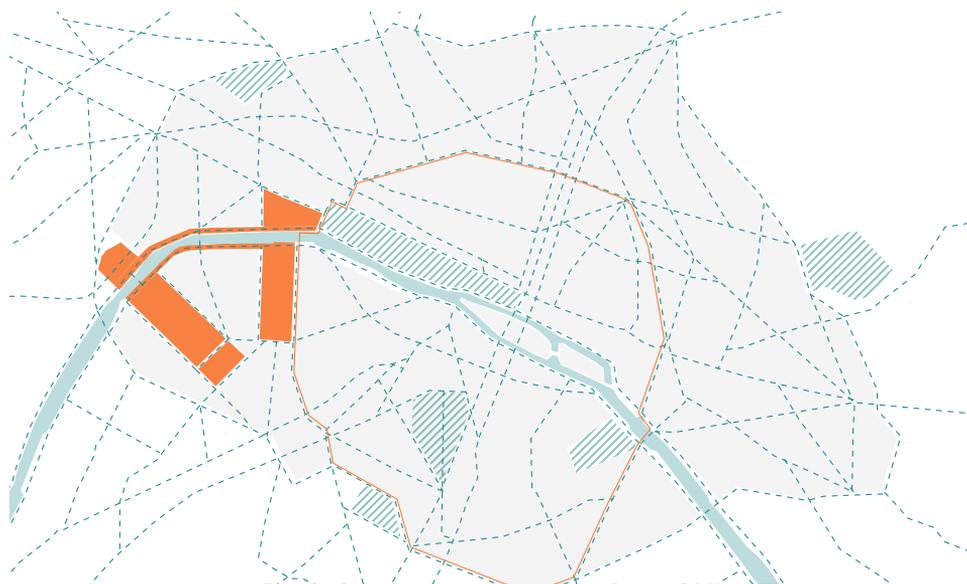


Fig. 13 - Rielaborazione planimetria di Parigi 1900



 19.694.855

 60

 500 ha

Storia / Obiettivo - La volontà dell'Esposizione era quella di celebrare il *Centenario della cessione dei territori della Louisiana dalla corona francese alla Repubblica degli Stati Uniti*. Inoltre, i temi principali erano quelli razziali, dell'impero e l'impatto che essi ebbero sulla storia, sull'architettura, sulla storia dell'arte e sull'antropologia.^[42]

Tema - "Celebration of the centennial of the Louisiana Purchase"^[15]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Cass Gilbert e Frank M. Hove^[42]

Sede dell'esposizione - *Area del Forest Park*, situata ad ovest del Mississippi. Per poter ospitare l'Esposizione, vennero deviati alcuni fiumi.

Edificio simbolo - *La Cascade*, progettata da Emmanuel L. Masqueray, era costituita da due fontane rappresentanti l'Oceano Atlantico e Pacifico.

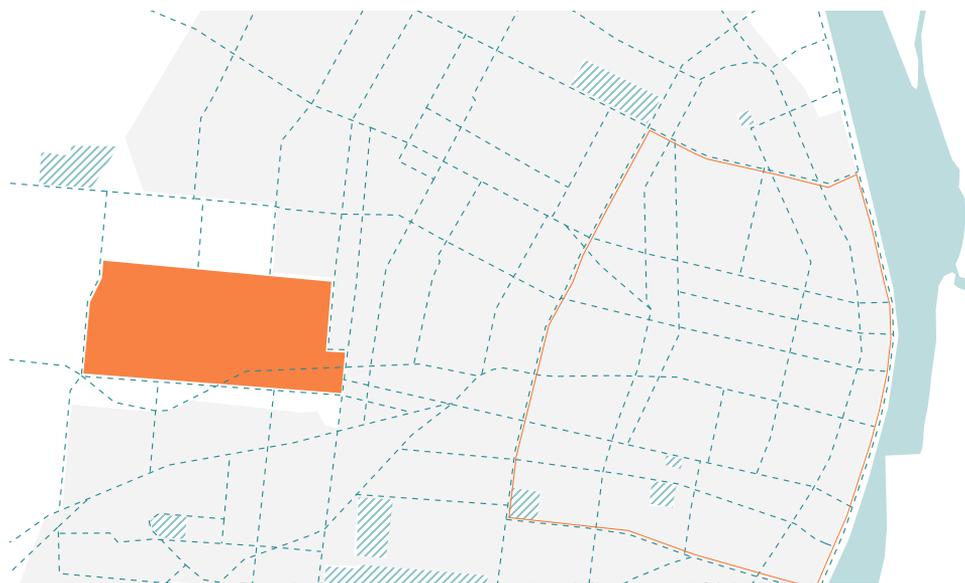


Fig. 14 - Rielaborazione planimetria di Saint Louis 1904



 7.000.000

 35

 70 ha

Storia / Obiettivo – La manifestazione aveva l'intento sia di celebrare il **75° anniversario dell'Indipendenza Nazionale**, sia di presentare lo sviluppo industriale della città belga.^[42]

Tema – “Commemoration of the 75th anniversary of independence”^[16]

Ente organizzativo – Commissione^[42]

Sede dell'esposizione – Area del **Parco della Boverie**, situata nella zona meridionale del centro cittadino, che venne riqualificata consolidando le rive dei fiumi e realizzando nuovi ponti, al fine di collocare le aree espositive.

Edificio simbolo – Il **Palazzo delle Belle Arti**, progettato da Charles Etienne Soubre e Jean-Laurent Hasse, venne pensato come struttura permanente tanto che, a seguito del termine dell'Esposizione, venne utilizzato per congressi, mostre, ecc. Successivamente il Palazzo dei Festival venne ristrutturato, cambiando destinazione d'uso e diventando il Museo d'Arte Moderna e Contemporanea, presente ancora oggi nella città.



Fig. 15 - Rielaborazione planimetria di Liegi 1905

 7.500.000*

 40*

 100 ha

Storia / Obiettivo - Fu la prima Esposizione tenutasi in Italia in occasione della celebrazione del tunnel ferroviario del Sempione che collegava la nazione con la Svizzera e l'Europa centrale. A causa di un incendio molti padiglioni furono distrutti e vennero ricostruiti in breve tempo per l'apertura dell'Esposizione.^[42]

Tema - "Transportation"^[17]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area del Parco Reale, oggi Parco Sempione, all'interno del quale vennero collocati i padiglioni nazionali e tematici

Edificio simbolo - L'accesso all'Expo simboleggiava l'ingresso del tunnel del Sempione ed all'interno erano mostrate le più innovative soluzioni utilizzate per la sua realizzazione. All'interno dell'area dell'Esposizione era collocato un edificio, presente tutt'ora, progettato da Sebastiano Locati, ed è la Sede della Mostra di Piscicoltura.

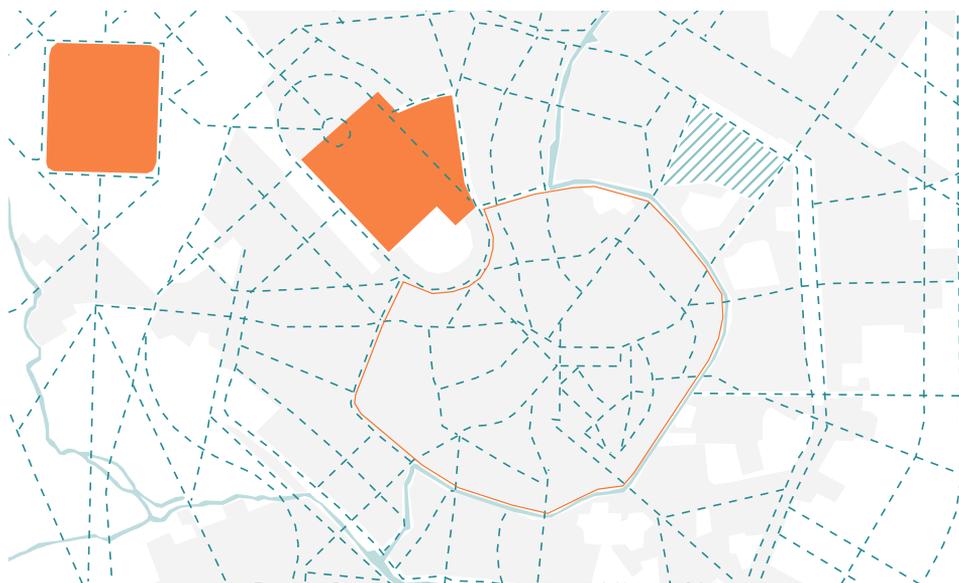


Fig. 16 - Rielaborazione planimetria di Milano 1906



 13.000.000

 26

 90 ha

Storia / Obiettivo - L'obiettivo dell'Esposizione era quello di mostrare gli sviluppi nell'arte, nella scienza, nell'industria e nell'agricoltura, in una città che ospitò già precedentemente ulteriori manifestazioni internazionali. A causa di un incendio, l'Esposizione si interruppe, concludendosi prima del previsto.^[42]

Tema - “Works of Art and Science, Agricultural and Industrial Products of All Nations”^[18]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area del *Parco di Bois de la Cambre*, all'interno della quale solo pochi partecipanti realizzarono il proprio padiglione nazionale, in quanto i restanti vennero ospitati in uno unico.

Edificio simbolo - L'*Hotel Astoria*, progettato da Henri Van Dievoet, era stato realizzato per sostituire l'Hotel Mengelle ed era caratterizzato da una facciata in stile Luigi XVI. Attualmente è considerato uno degli alberghi più famosi del mondo ed è un monumento protetto.



Fig. 17 - Rielaborazione planimetria di Bruxelles 1910

 5.000.000*

 19*

 50 ha*

Storia / Obiettivo - La manifestazione voleva celebrare il *Cinquantesimo Anniversario dell'Unità d'Italia* con l'obiettivo di rappresentare il progresso civile ed economico della nazione e l'apertura verso la modernità.^[42]

Tema - "Celebration of centennial of Italian unity"^[19]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Pietro Fenoglio, Stefano Molli e Giacomo Salvadori, i quali riuscirono a valorizzare e rispettare la bellezza naturale del parco senza dover sacrificare alcun albero, e offrire uno stile che fosse il riflesso dell'architettura della città.^[42]

Sede dell'esposizione - Area del Parco del Valentino, il più grande parco urbano della nazione, il quale era già stato utilizzato come sede di altre manifestazioni espositive italiane. Gli edifici realizzati per l'occasione sono stati demoliti in seguito al termine della stessa.

Edificio simbolo - Il *Parco del Valentino*, all'interno del quale è stato realizzato il Castello tra il 1630 e il 1660, progettato da Carlo e Amedeo di Castellamonte, e il Borgo Medievale nel 1884, progettato da Alfredo d'Andrade, in occasione dell'esposizione italiana del 1884.



Fig. 18 - Rielaborazione planimetria di Torino 1911



 9.503.419

 24

 130 ha

Storia / Obiettivo - L'intenzione dell'Esposizione era quella di mostrare le specializzazioni produttive della città, quali l'industria tessile e la floricoltura. Inoltre, si voleva presentare il rinnovamento di Gand che rappresentava i grandi cambiamenti sociali dell'Ottocento.^[42]

Tema - "Peace, Industry and Art"^[20]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Oscar Van de Voorde^[42]

Sede dell'esposizione - Area compresa tra la *Stazione di Saint Pierre* e il *Parco Cittadino della Cittadelle*. All'interno dell'area vi erano i padiglioni nazionali, tematici e degli edifici che rappresentavano le principali città belghe.

Edificio simbolo - Il *Palazzo della Floralties*, sede dell'esposizione di piante e fiori, Les Floralties che venne celebrata per la prima volta nel 1839 e poi ripetuta ogni 5 anni.



Fig. 19 - Rielaborazione planimetria di Gand 1913

 18.876.438*

 41*

 254 ha*

Storia / Obiettivo - La volontà dell'Esposizione era sia quella di mostrare come San Francisco fosse riuscita a rinascere in seguito al terremoto del 1906, ma anche quella di celebrare il completamento del Canale di Panama. A causa della Grande Guerra del 1914, la Gran Bretagna e la Germania decisero di non partecipare alla manifestazione.^[42]

Tema - "Celebrating the opening of the Panama Canal"^[21]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area in prossimità del *Parco del Presidio*, zona collocata nella parte settentrionale della città.

Edificio simbolo - Il *Palace of Fine Arts*, progettato da Bernard R. Maybeck era costituito da una struttura romanica caratterizzata da una cupola rotonda all'interno della quale vi erano esposte le opere d'arte. Un ulteriore simbolo della manifestazione era la *Tower of Jewels*, di altezza 132,5m, rivestita interamente con il vetro. Al termine dell'Esposizione, tutti gli edifici sono stati demoliti ad eccezione del Palazzo.

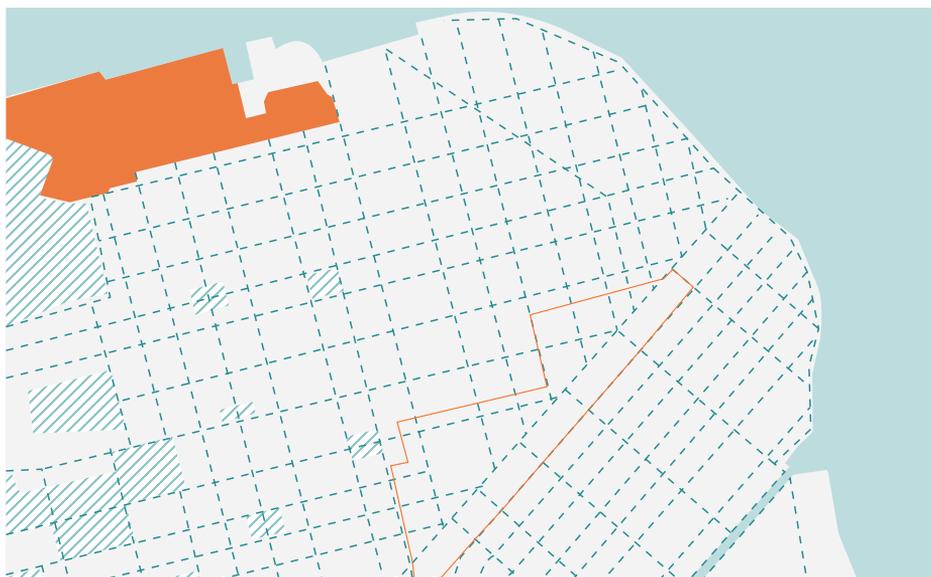


Fig. 20 - Rielaborazione planimetria di San Francisco 1915



 6.039.195

 25

 10 ha

Storia / Obiettivo – A differenza dell'Esposizione di Barcellona del 1888, si voleva mostrare come la nazione avesse raggiunto un alto grado di sviluppo industriale. L'Esposizione ebbe un notevole successo sociale nonostante ci fu il crollo della Borsa di New York che diminuì radicalmente il numero dei visitatori.^[42]

Tema – “*Industry, Art and Sport*”^[22]

Ente organizzativo – Commissione^[42]

Sede dell'esposizione – **Area riqualificata sul versante del Montjuic** che si affaccia verso il centro. Grazie all'Esposizione ci fu un ridisegno della città non solo dal punto di vista urbanistico, ma anche da quello architettonico.

Edificio simbolo – Il **Padiglione Tedesco**, progettato da Ludwig Mies Van der Rohe, rappresentava un'architettura razionalista di quegli anni. L'obiettivo dell'edificio era quello di mostrare la democrazia e il progresso della nuova repubblica. L'edificio era costituito da un sistema a pianta libera con decorazioni in marmo, vetro e onice. A seguito del termine dell'Esposizione l'edificio è stato smantellato e ricostruito tra il 1983 e il 1986.

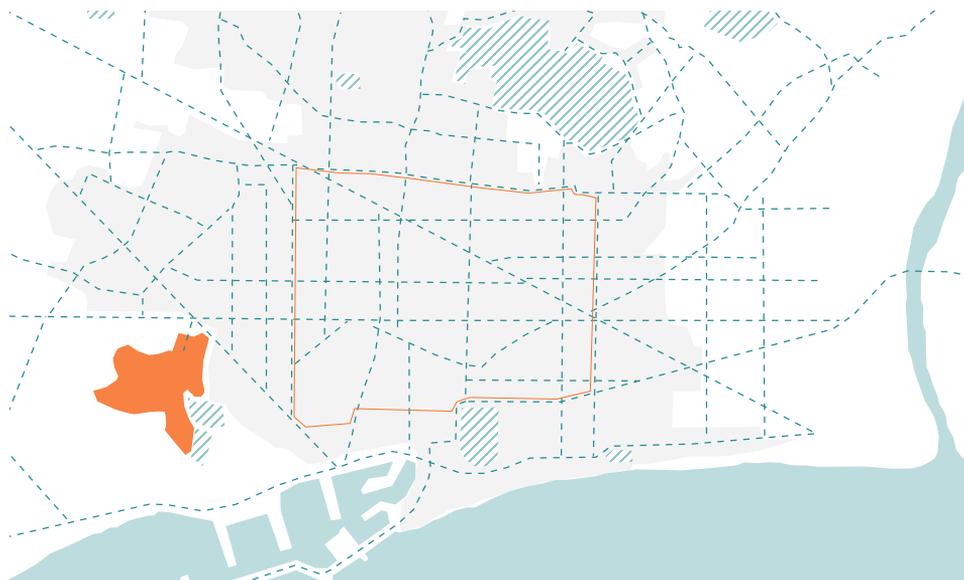


Fig. 21 - Rielaborazione planimetria di Barcellona 1929



 38.872.000

 21

 170 ha

Storia / Obiettivo - Fu la prima Esposizione costituita da un tema preciso intorno al quale si organizzò l'intera manifestazione. La volontà era quella di mostrare gli sviluppi in campo scientifico ed industriale. Dato un elevato numero di visitatori, l'Esposizione venne riaperta in un periodo dell'anno successivo.^[42]

Tema - "The independence among Industry and scientific research"^[23]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area collocata a sud del centro città, nel lago Michigan, in particolare nei pressi dello Stadio Soldier Field e del Planetario Adler. Gli edifici realizzati per la manifestazione vennero rivestiti andando a creare una sorta di città-arcobaleno che fosse in contrasto con lo stile neoclassico dell'Esposizione del 1893.

Edificio simbolo - Il Padiglione Ford, progettato da Walter Dorwin Teague, era costituito da uno stile moderno. È stato realizzato con la volontà di fronteggiare la General Motors e al suo interno era possibile conoscere la storia dell'impresa.

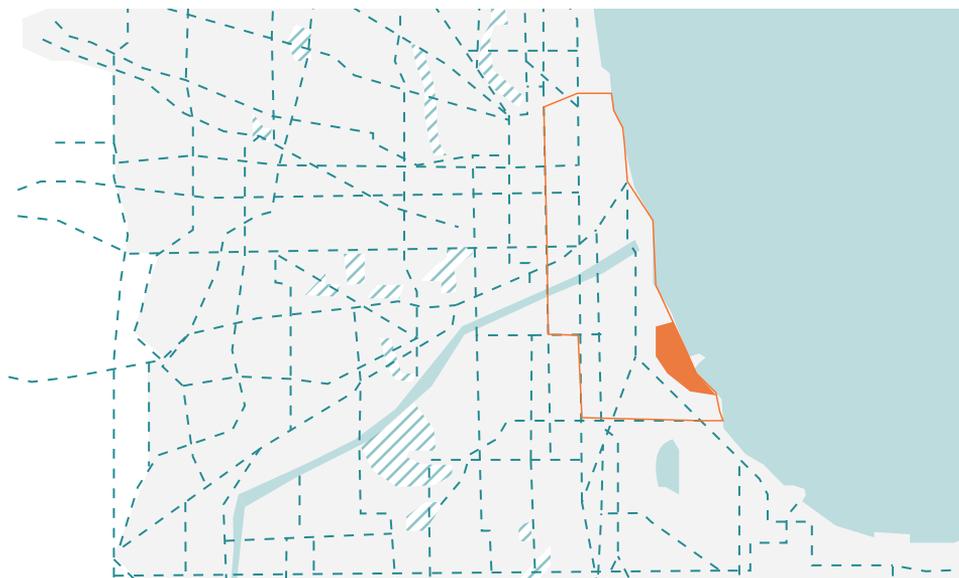


Fig. 22 - Rielaborazione planimetria di Chicago 1933



 20.000.000

 25*

 152 ha*

Storia / Obiettivo - La volontà dell'Esposizione fu sia quella di celebrare il *Centenario dell'Indipendenza Belga*, ma anche un'occasione per promuovere lo sviluppo di una nuova area della città che avrebbe poi successivamente portato lavoro. Fu la prima manifestazione a seguire le direttive stabilite dal B.I.E. (*Bureau International des Expositions*).^[42]

Tema - "Transport"^[24]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Joseph Van Neck^[42]

Sede dell'esposizione - Area urbana di *Heysel*, situata a nord della città, presso il sobborgo di *Laeken*. L'area era costituita da un'asse centrale dove erano collocati i padiglioni principali, quelli nazionali e quelli dedicati alle imprese.

Edificio simbolo - Il *Grand Palais*, progettato da Louis Baes, era costituito da un sistema complesso di archi portanti che coprivano lo spazio interno. All'interno dell'edificio vi era la mostra dell'industria belga.

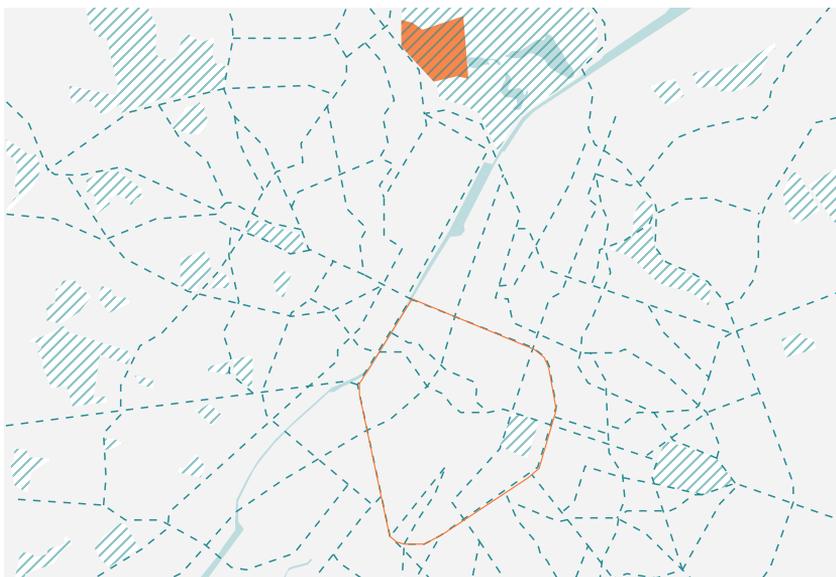


Fig. 23 - Rielaborazione planimetria di Bruxelles 1935

 31.040.955

 45

 105 ha

Storia / Obiettivo – L'intenzione della manifestazione inizialmente era quella di celebrare le arti decorative, ma venne poi affiancata dalla volontà di mostrare come la tecnica potesse migliorare le condizioni di vita cercando di alleggerire i rapporti internazionali che si avevano in quel periodo. L'obiettivo prefissato non venne rispettato, tanto che si ebbe una sorta di concorso di architettura al posto della classica esposizione.^[42]

Tema – “Arts and technology in modern life”^[25]

Ente organizzativo – Commissione^[42]

Sede dell'esposizione – Area compresa tra gli *Champ-de-Mars*, il *Palais de Chaillot*, la *Spianata degli Invalides* e il *Bois de Vincennes*.

Edificio simbolo – Il *Padiglione della Germania nazista*, progettato da Albert Speer; il *Padiglione dell'Unione Sovietica*, progettato da Boris Iofan. Il primo era costituito da uno stile architettonico che faceva riferimento ai monumenti antichi e al simbolo del nazismo. Era rivestito con del marmo bianco e, sulla sommità, vi era un'aquila. Il secondo, invece, faceva riferimento ad una gradinata monumentale sopra alla quale vi erano i simboli del comunismo.

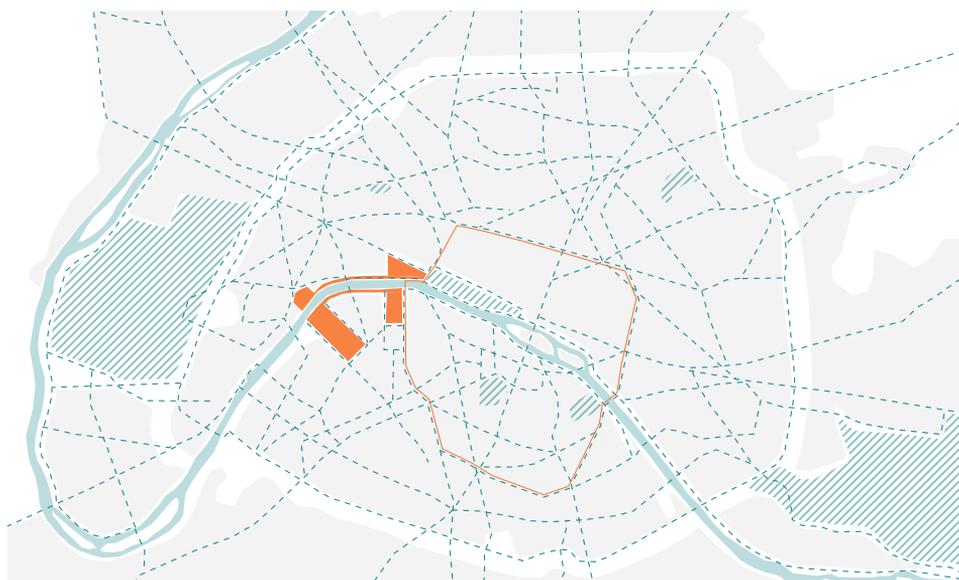


Fig. 24 - Rielaborazione planimetria di Parigi 1937



 44.933.000*

 54*

 500 ha

Storia / Obiettivo - L'Esposizione voleva rappresentare uno stimolo per creare un futuro incentrato sul progresso tecnico e sulla democrazia. A causa della **Seconda Guerra Mondiale** alcuni Paesi decisero di terminare la loro partecipazione alla manifestazione precedentemente alla data di chiusura prevista per l'autunno del 1940.^[42]

Tema - "Building the World of Tomorrow"^[26]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - **Area del Flushing Meadows Park**, zona paludosa successivamente bonificata per poter ospitare l'Esposizione. Si presentava con uno schema a ventaglio con al centro la piazza monumentale attorno alla quale vi erano i padiglioni nazionali e quelli tematici.

Edificio simbolo - Il *Trylon* e il *Perisphere*, progettati da Jacques-André Fouilhoux e Wallace Harrison, volevano essere il simbolo del futuro, tanto che al loro interno racchiudevano il diorama della democrazia, realizzato da Henry Dreyfuss. All'interno vi erano un sistema di rampe, scale mobili e piattaforme rotanti che permettevano di osservare una città ideale del futuro.



Fig. 25 - Rielaborazione planimetria di New York 1939

 250.000

 18

 30 ha*

Storia / Obiettivo - L'obiettivo della manifestazione era quello di migliorare la visione di Haiti a livello internazionale visto che vi erano ancora dei pregiudizi derivanti dall'ottenimento dell'indipendenza da parte degli schiavi. Inoltre, si voleva presentare anche la sua cultura e incentivare il turismo.^[42]

Tema - "The festival of Peace"^[27]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Léon Dumarsais Estimé^[42]

Sede dell'esposizione - Area costiera del **Golfo di Gonave**, la quale subì una trasformazione diventando un quartiere di giardini ed edifici moderni. A differenza delle precedenti esposizioni dove solo un minor numero di edifici era concepito come permanente, in questo caso la decisione fu unanime, per ospitare uffici pubblici a seguito del termine della manifestazione. L'area era organizzata in due spazi: uno nazionale, all'interno del quale vi erano i padiglioni tematici; uno internazionale, dove erano collocati i padiglioni nazionali.

Edificio simbolo - La ruota panoramica e l'acquario.



Fig. 26 - Rielaborazione planimetria di Port-au-Prince 1949



 41.454.412

 39

 200 ha

Storia / Obiettivo - A causa della **Seconda Guerra Mondiale**, la concezione delle Esposizioni venne modificata a seguito delle trasformazioni nell'economia, nella politica e nella tecnologia. In questa occasione vi fu un duplice obiettivo: da un lato si voleva promuovere l'economia e l'immagine dello Stato; dall'altro mostrare come la scienza e la tecnologia avessero degli effetti positivi sull'umanità.^[42]

Tema - "A World View: A new Humanism"^[28]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Marcel Van Goethem^[42]

Sede dell'esposizione - **Area urbana di Heysel**, all'interno della quale vennero riutilizzate delle strutture che erano state costruite con l'Esposizione del 1935.

Edificio simbolo - **L'Atomium**, progettato da André Waterkeyn, era costituito da una struttura metallica alta 100m suddivisa in 9 sfere all'interno delle quali vi erano mostre scientifiche e ristoranti connessi tramite dei corridoi cilindrici. Al termine dell'Esposizione, l'edificio doveva essere smantellato, ma divenne l'attrazione principale della città, visibile ancora tutt'ora.

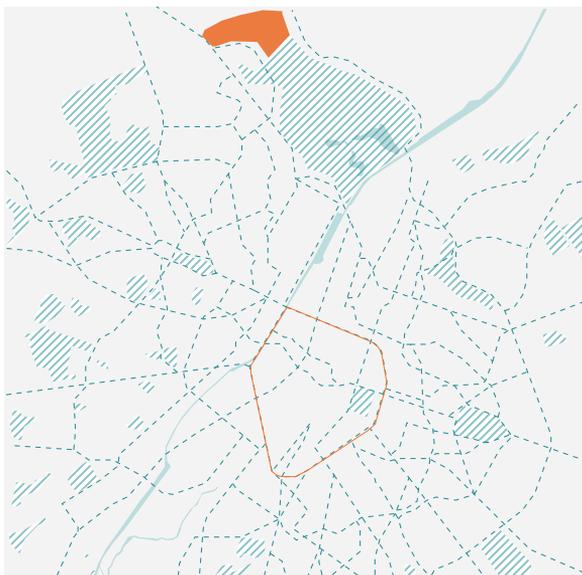


Fig. 27 - Rielaborazione planimetria di Bruxelles 1958

 9.000.000*

 49*

 30 ha*

Storia / Obiettivo - La volontà dell'Esposizione era quella di mostrare i principi liberal-democratici che caratterizzavano il XX secolo. Uno degli obiettivi, in particolare, fu quello di mostrare come la scienza e la ricerca avessero delle influenze sullo stile di vita americano.^[42]

Tema - "Man in the Space Age"^[29]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Paul Thiry^[42]

Sede dell'esposizione - Area a nord del centro cittadino, attualmente conosciuta come *Seattle Center*, con l'obiettivo di rivitalizzare il centro con delle aree verdi ed edifici pubblici concepiti come permanenti. In questo caso i Paesi partecipanti non avevano a disposizione un proprio padiglione, ma venivano aggregati all'interno dei padiglioni tematici.

Edificio simbolo - Lo *Space Needle*, progettato da John Graham, era costituito da una struttura in acciaio in grado di resistere ai terremoti e alle forti raffiche di vento. Al termine dell'Esposizione, l'edificio è stato mantenuto ed è presente ancora oggi.

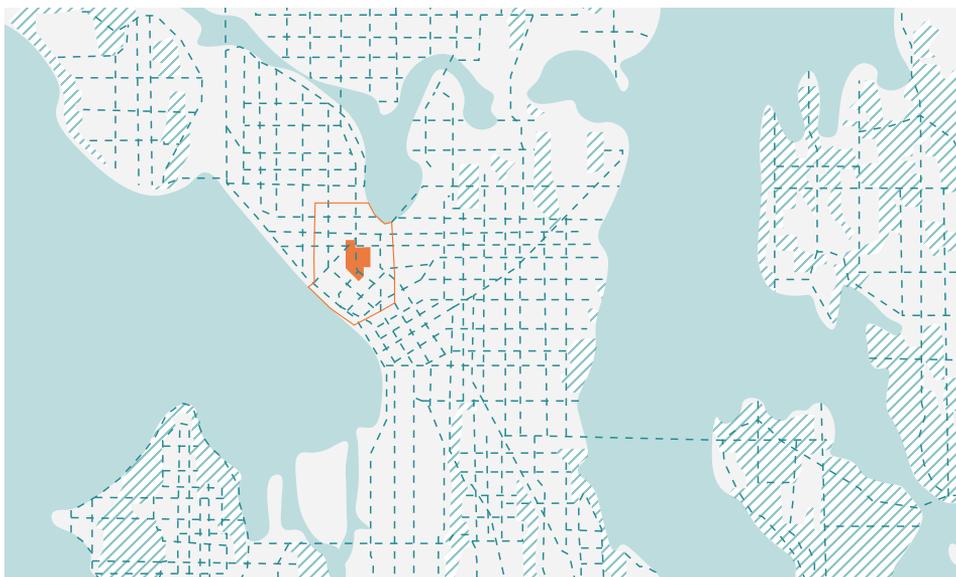


Fig. 28 - Rielaborazione planimetria di Seattle 1962



 50.306.648

 62

 400 ha

Storia / Obiettivo - Fu la prima Esposizione che usò il termine Expo e l'architettura ebbe un ruolo preponderante rispetto alle altre espressioni della creatività. A differenza delle precedenti Esposizioni, si diede maggiore importanza alla cultura umanistica e all'umanizzazione della tecnica, rispetto ai progressi della scienza.^[42]

Tema - "Man and his World"^[30]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area attorno all'Isola Sainte-Hélène, ampliata e collegata alle altre isole mediante infrastrutture. In occasione dell'Esposizione, i padiglioni nazionali erano stati concepiti con elementi di innovazione quali, l'utilizzo di strutture metalliche e rivestimenti con elementi semi-trasparenti.

Edificio simbolo - Il **Padiglione Americano**, progettato da Richard Buckminster Fuller, è stato realizzato per ospitare, per la prima volta, un padiglione dedicato interamente al design industriale. L'edificio era costituito da una sfera geodetica, presente ancora oggi con il nome di Biosfera di Montréal.



Fig. 29 - Rielaborazione planimetria di Montreal 1967

 64.218.770

 77*

 330 ha

Storia / Obiettivo - Fu la prima manifestazione organizzata in Giappone e il suo obiettivo era quello di mostrare lo sviluppo nazionale attraverso l'ingegneria e la finezza architettonica dei padiglioni temporanei.^[42]

Tema - "Progress and Harmony for Mankind"^[31]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Kenzo Tange^[42]

Sede dell'esposizione - Area situata tra le *Colline di Senri*, presso la città di Suita. In occasione di questa Esposizione non vi fu un criterio stilistico rigido e la continuità architettonica era garantita sia dagli elementi di collegamento che dagli spazi attrezzati fra gli edifici.

Edificio simbolo - La *Torre del Sole*, progettata da Taro Okamoto, si presentava come una scultura di cemento armato, alta 68m, rappresentante il sorgere del sole che con le sue braccia accoglie l'umanità. Al termine dell'Esposizione, l'edificio venne mantenuto diventando il simbolo dell'evento della città giapponese.

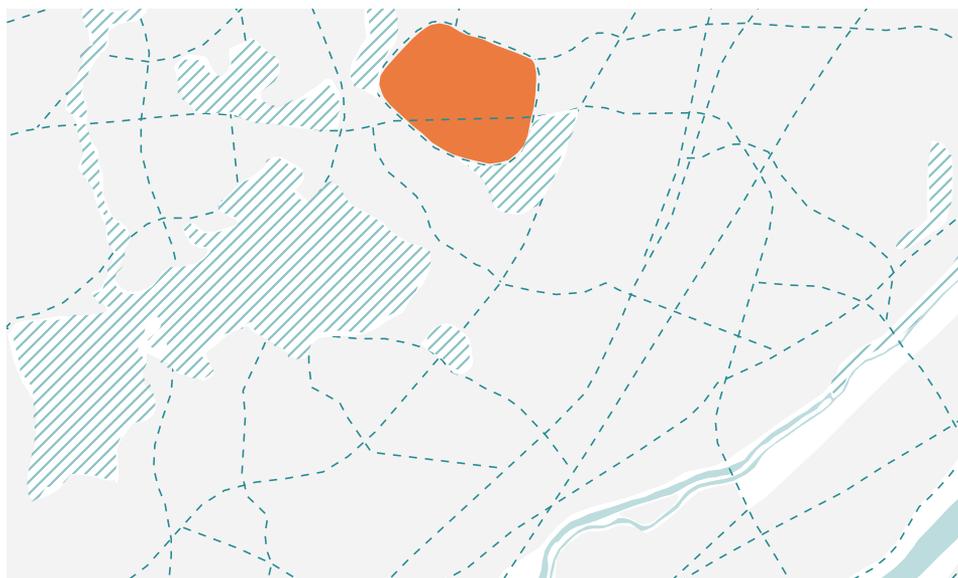


Fig. 30 - Rielaborazione planimetria di Osaka 1970



 41.814.541*

 108*

 215 ha

Storia / Obiettivo – Dopo un lungo periodo di assenza delle manifestazioni universali (1970 - 1992), venne organizzata l'Expo di Siviglia, la cui volontà era quella di celebrare la nuova Spagna democratica. A seguito della manifestazione, i padiglioni, vennero poi riutilizzati fino al 1995 per creare un parco che avesse dei riferimenti con la scoperta dell'America.^[42]

Tema – “The Age of Discovery”^[32]

Ente organizzativo – Commissione, tra cui Emilio Ambasz, Fernández Ordóñez, Junquera e Pérez Pita^[42]

Sede dell'esposizione – Area poco distante dal centro, l'*isola fluviale di Cartuja*, dove vi era il monastero certosino. In questo caso, il tema dell'Esposizione venne trascurato per far emergere l'architettura affidando agli architetti di fama internazionale la realizzazione dei padiglioni nazionali. Attualmente l'area è ancora utilizzata.

Edificio simbolo – Il *Ponte di Alamillo*, progettato da Santiago Calatrava, permetteva di raggiungere il sito dell'Esposizione. Attualmente il ponte è ancora visibile nella città di Siviglia.



Fig. 31 - Rielaborazione planimetria di Siviglia 1992

 18.100.000

 174*

 160 ha

Storia / Obiettivo - A seguito della ricostruzione postbellica, la città tedesca si era sviluppata seguendo i criteri di sostenibilità, temi centrali dell'Esposizione. A differenza delle Esposizioni precedenti si cercò di facilitare la partecipazione di tutti i Paesi del mondo rendendola globale.^[42]

Tema - "Humankind - Nature - Technology"^[33]

Ente organizzativo - Commissione, tra cui Albert Speer Jr. e Arnaboldi-Cavadini^[42]

Sede dell'esposizione - Area delle Messe di Hannover, la quale fu ampliata facendola diventare il più grande spazio fieristico. Al suo interno vi era uno spazio dedicato alla presentazione di progetti innovativi e un parco tematico volto alle problematiche del terzo millennio. Vennero utilizzati dei materiali a basso impatto ambientale e strutture che potevano essere riutilizzate al termine dell'Esposizione.

Edificio simbolo - La *Copertura di Halle 26*, progettata da Thomas Herzog, era costituita da una struttura sospesa sorretta da sistemi tecnologici. Venne anche progettato un quartiere ecosostenibile.

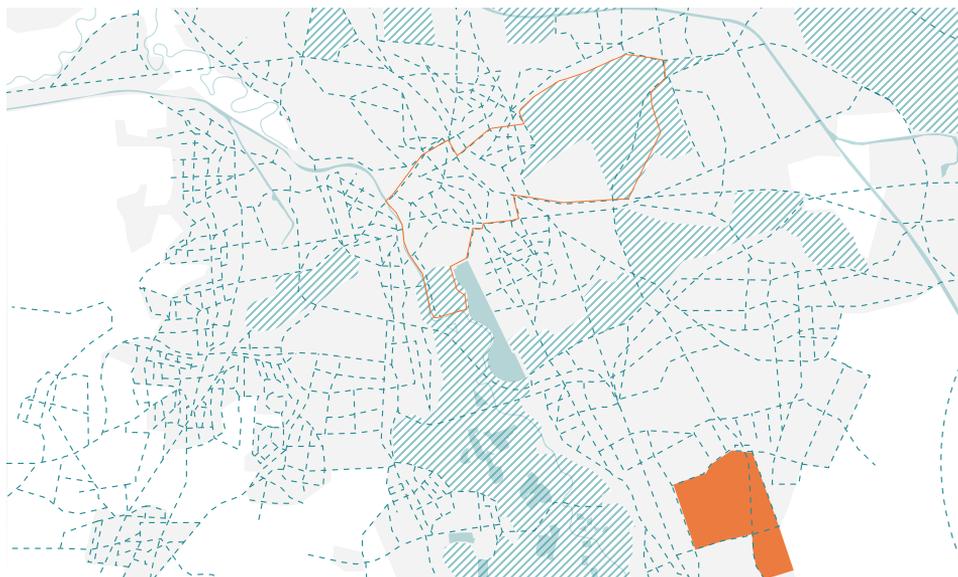


Fig. 32 - Rielaborazione planimetria di Hannover 2000

 73.085.000

 246*

 523 ha*

Storia / Obiettivo - L'intenzione della manifestazione era quella di celebrare la posizione raggiunta dalla Repubblica democratica cinese e di trovare una soluzione per gestire l'incontrollabilità dello sviluppo urbano, attraverso la pianificazione urbana, lo sviluppo sostenibile e la riqualificazione. ^[42]

Tema - "Better City, Better Life" ^[34]

Ente organizzativo - Commissione ^[42]

Sede dell'esposizione - Area in prossimità delle sponde del fiume *Huangpu*, dei **quartieri di Puxi e Pudong**, i quali subirono una trasformazione urbanistica. All'interno dell'area di Pudong vi erano i padiglioni nazionali, tematici e le associazioni.

Edificio simbolo - Il **Padiglione cinese**, progettato da He Jingtang e Brian Zhang Li, è stato realizzato su una piattaforma sopraelevata ed era costituito da elementi in legno. L'obiettivo della sua realizzazione era quello di risolvere la mancanza di superfici territoriali destinabili alle pianificazioni urbanistiche sottolineando la sua funzione pubblica attraverso la formazione di uno spazio urbano continuo che termina con un giardino pensile.



Fig. 33 - Rielaborazione planimetria di Shanghai 2010

 21.500.000

 139

 110 ha

Storia / Obiettivo – L'Esposizione fu improntata sulla ricerca degli standard sulla sostenibilità ambientale ed energetica. L'obiettivo principale era quello legato al superamento della scarsità di cibo nelle diverse aree del mondo, alla mancanza di un'educazione alimentare corretta ed alla difesa della biodiversità.^[42]

Tema – “Feeding the Planet, Energy for Life”^[35]

Ente organizzativo – Commissione, tra cui la società pubblica Expo 2015 SpA.^[42]

Sede dell'esposizione – Area adiacente alla *Fiera di Milano*, nei pressi del confine con il comune di Rho. Lo spazio espositivo era stato concepito facendo riferimento alle antiche città romane caratterizzate da due assi tra loro perpendicolari lungo i quali vi erano i padiglioni nazionali e tematici.

Edificio simbolo – *L'Albero della Vita*, progettato dallo studio Giò Forma, era costituito da una struttura in acciaio e legno e cercava di rappresentare la Natura Primigenia. Al termine dell'Esposizione l'edificio è stato mantenuto a causa degli eccessivi costi e dei problemi logistici.

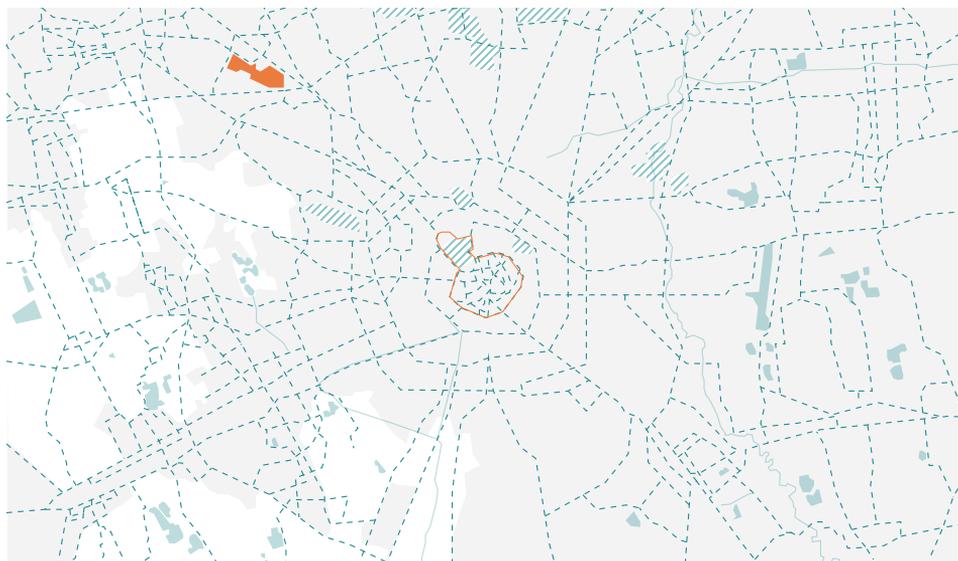


Fig. 34 - Rielaborazione planimetria di Milano 2015



 25.000.000

 192*

 438 ha

Storia / Obiettivo - Sarà la prima Esposizione organizzata nel Medio Oriente. L'obiettivo della manifestazione sarà quello di individuare delle modalità, sia per semplificare che migliorare la qualità della vita, in modo da incentivare l'occupazione e l'investimento per lo sviluppo sostenibile.^[42]

Tema - "Connecting Minds, Creating the Future"^[36]

Ente organizzativo - Commissione^[42]

Sede dell'esposizione - Area nei pressi del nuovo Aeroporto Internazionale Al Maktoum, il *Dubai Trade Center*, nuovo quartiere fieristico.

Edificio simbolo - La *Al Wasl Plaza*, progettata da Adrian Smith, sarà coperta da un enorme cupola con una struttura in acciaio che permetterà delle proiezioni a 360 gradi.



Fig. 35 - Rielaborazione planimetria di Dubai 2021.

¹ - Rivoluzione industriale è la "trasformazione delle strutture produttive e sociali determinata dall'affermazione di nuove tecnologie. Gli inizi della ri. sono collocabili in Inghilterra tra gli ultimi decenni del 18° e la prima metà del 19° secolo. Il suo sviluppo fu reso possibile dalla combinazione di una serie di precondizioni: [...] una ricerca scientifica avanzata che stimolava le scoperte tecnologiche, [...] un'industria manifatturiera ed estrattiva dinamica e in grado di liberare capitali, un'eccellente rete di trasporti, un tasso di urbanizzazione che non aveva riscontro in alcun altro paese, un prospero commercio interno e internazionale [...].

Enciclopedia Treccani (n.d.). Rivoluzione industriale. In [treccani.it/enciclopedia/rivoluzione-industriale/](https://www.treccani.it/enciclopedia/rivoluzione-industriale/)

* I dati relativi al numero dei visitatori, al numero dei partecipanti e alla dimensione dell'area espositiva sono stati tratti dal BIE^[1]. Per alcuni di essi vi è un'incongruenza tra tali valori e quelli presenti all'interno del libro di Pozzi, D. (2015)^[42], quali:

- Parigi 1855: partecipanti 27
- Londra 1862: area 102 ha
- Vienna 1873: visitatori 7.250.000; area 223 ha
- Parigi 1878: partecipanti 36
- Milano 1906: partecipanti 31; visitatori 7.500.000
- Torino 1911: partecipanti 37; visitatori 7.409.145; area 250 ha
- San Francisco 1915: partecipanti 30; visitatori 19.000.000; area 635 ha
- Bruxelles 1935: partecipanti 35; area 140 ha
- New York 1939: visitatori 44.933.000; area 55 ha
- Port-au-prince 1949: area 30 ha
- Seattle 1962: partecipanti 30; visitatori 9.609.969; area 50 ha
- Osaka 1970: partecipanti 78
- Siviglia 1992: partecipanti 112; visitatori 41.800.000
- Hannover 2000: partecipanti 155
- Shanghai 2010: partecipanti 523; area 246 ha

Inoltre, i dati relativi ai paesi partecipanti di Dubai 2020 sono tratti dal libro *Expo 2020* (n.d.)^[40].

CAPITOLO 2

Il capitolo riporta un'analisi critica dello stato dell'arte confrontando tra di loro le Esposizioni per fare emergere alcuni aspetti fondamentali che consentono di classificarle in modo inedito e, unitamente ai casi studio presenti nel capitolo quattro, forniscono il punto di partenza per la stesura della linee guida per la progettazione for disassembly.



*ANALISI CRITICA DELLO
STATO DELL'ARTE*

ANALISI
ESPOSIZIONI
UNIVERSALI

Nel capitolo precedente sono state esposte le **principali tematiche** delle Esposizioni Universali che si sono susseguite quasi in due secoli e, come si può notare, i temi trattati sono molteplici e differenti così come lo è l'approccio che le nazioni ospitanti hanno tenuto nell'organizzazione dell'Esposizione stessa.

A seguito di ciò, l'obiettivo che si pone questo capitolo è quello di analizzare le Esposizioni Universali per **classificarle in una modalità inedita** rispetto a quella fornita dal *Bureau International des Expositions (B.I.E.)* ^[1;4], la quale le classifica nel seguente modo:

- Esposizioni storiche (1851-1933);
- Esposizioni generali di prima categoria (1935, 1958, 1967, 1970);
- Esposizioni generali di seconda categoria (1937, 1939, 1949, 1962);
- Esposizioni universali (1992, 2000);
- Esposizioni registrate (2010-2025).

La **modalità inedita di classificazione** seguita durante l'analisi, visibile nelle pagine successive, ripercorre l'evoluzione delle Esposizioni analizzate secondo diversi ambiti prefissati, quali: la storia e l'obiettivo; l'ente organizzativo; la localizzazione dello spazio espositivo; l'edificio simbolo della manifestazione.

I precedenti ambiti hanno costituito la base per la definizione delle **categorie di classificazione** con l'obiettivo di visionare, anche a livello grafico, le possibili tematiche ricorrenti all'interno della storia e quelle non più presenti dovute ad un'evoluzione del pensiero della popolazione verso una maggiore tutela dell'ambiente.

Le principali categorie sono:

- Relazione con eventi storici
- Spazio espositivo
- Relazione tra Expo e città
- Temi ricorrenti delle Expo
- Relazione tra Expo e architettura
- Sostenibilità

Relazione con eventi storici

La seguente categoria individua quelli che sono i principali eventi che hanno influenzato la durata dello svolgimento della manifestazione in termini di apertura e chiusura. Questi ultimi sono:

- *Guerre* - hanno comportato dei ritardi di apertura, la mancata partecipazione da parte di alcuni Stati, la volontà di mostrare la capacità di ripresa del Paese a seguito del conflitto e la chiusura anticipata dell'Esposizione;
- *Concomitanza grandi eventi* - hanno portato all'apertura della manifestazione per celebrare degli anniversari e delle ricorrenze storiche
- *Pandemie* - hanno comportato dei ritardi di apertura e la posticipazione dello svolgimento dell'evento;
- *Eventi politici* - hanno cercato di distendere i climi internazionali che vi erano in quel periodo;
- *Eventi naturali* - hanno provocato una posticipazione dell'apertura, in seguito ad una parziale ricostruzione, e una chiusura improvvisa dell'evento.

Spazio espositivo

La seguente categoria ha l'obiettivo individuare la conformazione degli spazi espositivi all'interno della manifestazione. Questi ultimi sono:

- *Unico edificio* - i singoli spazi espositivi rappresentativi di ogni nazione partecipante erano collocati all'interno di un'unica costruzione;
- *Padiglioni nazionali* - le nazioni partecipanti realizzarono i propri spazi espositivi all'interno dei singoli padiglioni;
- *Padiglioni tematici* - vennero realizzati degli spazi espositivi raggruppati all'interno dei padiglioni differenziati in base alla tematica rappresentativa.

Relazione tra Expo e città

La seguente categoria individua quali siano stati i rapporti che l'Esposizione ha avuto con l'ambiente circostante. Questi ultimi sono:

- *Rapporto con il suolo* - a seguito del termine della manifestazione, le infrastrutture realizzate in occasione di quest'ultima sono permaste comportando la non restituzione dello stato originario della conformazione del suolo;

- *Rapporto con lo spazio aperto* – la manifestazione ha coinvolto le aree verdi limitrofe per la collocazione di alcuni spazi espositivi;
- *Trasformazioni urbanistiche* – per lo svolgimento della manifestazione sono stati effettuati alcuni cambiamenti dell'assetto urbano, naturalistico che hanno comportato la realizzazione di nuovi quartieri, porzioni di città ed aree naturali.

Temi ricorrenti delle Expo

L'obiettivo della seguente categoria è quello di individuare quali siano state le principali tematiche sulle quali si sono basati i programmi di svolgimento delle Esposizioni. Questi ultimi sono:

- *Industria e arte* – programmi principalmente legati alla volontà di mostrare lo sviluppo del Paese nel settore manifatturiero e artistico;
- *Cultura e società* – programmi principalmente legati al coinvolgimento della popolazione che presentano aspetti della tradizione culturale del paese;
- *Trasporti* – programmi principalmente legati allo sviluppo della mobilità;
- *Futuro e innovazione* – programmi principalmente legati alle tematiche dello sviluppo sostenibile ¹ (Brundtland, 1987) ^[2] e tecnologico in relazione con l'umanità.

Relazione tra Expo e architettura

La seguente categoria ha l'obiettivo di individuare quali siano stati i flussi architettonici all'interno dell'Esposizione rispetto alla città ospitante. Questi ultimi sono:

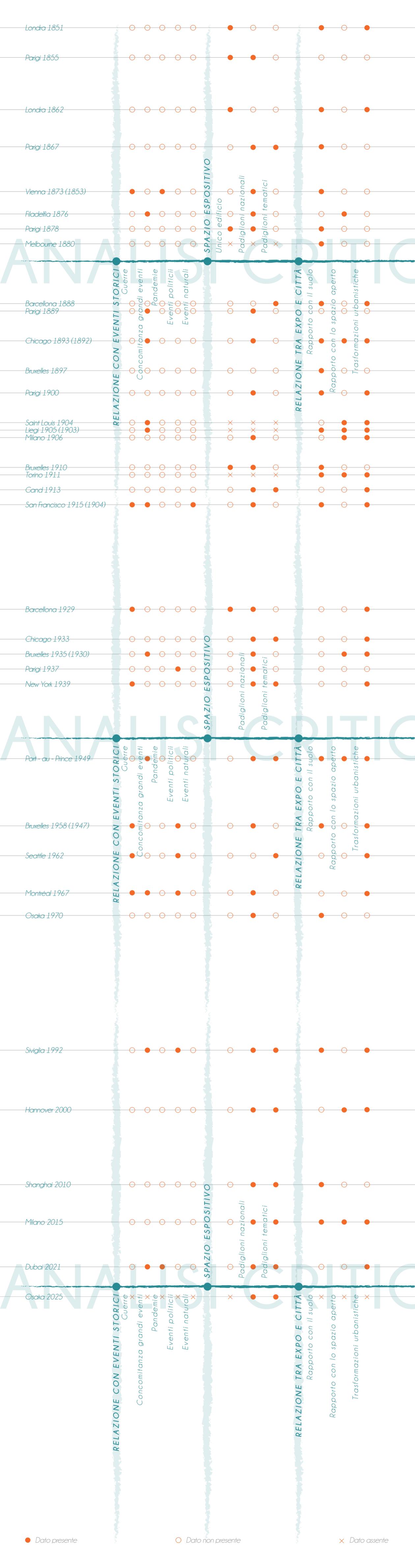
- *Materiale innovativo* – impiego di materiali e tecnologie, non ancora utilizzati in precedenza, per la realizzazione dell'edificio simbolo dell'Esposizione;
- *Stile architettonico* – realizzazione dell'edificio simbolo dell'Esposizione attraverso l'impiego di stili architettonici nazionali o rimandi a quelli classici, moderni e contemporanei.

Sostenibilità

La seguente categoria individua quali siano state le strategie intraprese all'interno dell'Esposizione in un'ottica di tutela dell'ambiente.

Queste ultime sono:

- *Prefabbricazione* - utilizzo di elementi e/o pannelli modulari per la realizzazione dell'edificio simbolo;
- *Riuso* - a seguito del termine della manifestazione, vi è stato un riuso ² (Lavagna, 2019) ^[3] sia dal punto di vista dell'area espositiva, sia degli edifici realizzati per l'occasione.



● Dato presente ○ Dato non presente × Dato assente

A seguito di quanto espresso e individuato all'interno dello schema raffigurante la linea temporale delle Esposizioni Universali, si può notare come, da un lato alcune tematiche siano state riproposte nel corso del tempo, dall'altro come alcune di esse siano state tralasciate con l'intento di essere sostituite da ulteriori più legate ad una visione sostenibile.

Alcuni esempi di **aspetti ricorrenti** sono: la presenza di padiglioni nazionali, le trasformazioni urbanistiche della città per poter ospitare l'Esposizione, il rapporto con il suolo e il riuso; mentre quelli **tralasciati nel corso del tempo** sono: la realizzazione di un unico edificio ospitante le aree espositive dei paesi partecipanti e l'utilizzo di uno stile architettonico che richiamasse la tradizione nazionale; infine **quelli sostituenti** sono: redazione di un programma espositivo basato sulla cultura, sulla società, sul futuro e sull'innovazione, al posto di argomenti legati allo sviluppo industriale e la realizzazione di aree espositive raggruppate all'interno di padiglioni tematici, al posto della costruzione di un unico edificio per l'intera Esposizione.

Una pratica svolta regolarmente per l'organizzazione e lo svolgimento della manifestazione, è stata quella di **trasformare l'assetto urbanistico della città** al fine di poter creare un'area che riuscisse ad ospitare l'Esposizione. In questa direzione alcune città hanno modificato e ripristinato le condizioni ambientali ed urbane limitrofe all'area espositiva, andando a mutare il corso naturale dei fiumi con l'obiettivo di creare dei laghi e, qualora fosse necessario, costruire alcune infrastrutture di collegamento che permettessero alla popolazione di raggiungere tali luoghi. Questi ultimi interventi hanno sia modificato l'aspetto naturale del luogo, sia realizzato dei nuovi quartieri ospitanti abitazioni e uffici attualmente in uso.

Alcuni esempi sono: *Area del Forest Park (1904)*, *Parco del Boverie (1905)*, *Montjuic (1929)*, *Flushing Meadows Park (1939)*.

Un'ulteriore aspetto che si ripresenta fin dalle prime esposizioni è il **riutilizzo sia degli edifici sia dell'area espositiva** tanto che, in alcune di esse, le manifestazioni sono state collocate nei luoghi che le avevano ospitate già in precedenza con l'obiettivo di salvaguardare l'utilizzo e il consumo del suolo,

tema trattato successivamente all'interno delle linee guida. Alcuni esempi di edifici riutilizzati sono: *Statua della Libertà (1876)*, *Royal Exhibition Hall (1880)*, *Tour Eiffel (1889)*, *Grand Palais e Petit Palais (1900)*, *Padiglione Tedesco (1929)*, *Atomium (1958)*.

Invece le aree espositive riutilizzate: *Area di South Kensington (1962)*, *Parco Reale (1906)*, *Parco del Valentino (1910)*, *Area dell'Heysel (1958)*, *Isola di Cartuja (1992)*.

Infine, un'ulteriore aspetto che caratterizza le diverse esposizioni è la realizzazione di un edificio rappresentativo della manifestazione che, al suo termine, divenne il simbolo della città. Alcuni esempi sono: *Tour Eiffel (1889)*, *Space Needle, (1962)*, *Torre del Sole (1970)*.

¹ - *Sviluppo sostenibile termine che è stato introdotto per la prima volta all'interno del Rapporto Brundtland - Our Common Future del 1987, nel quale vennero trattati quali fossero i problemi ambientali e la necessità di individuazione di una strategia riguardante le modalità di integrazione tra l'ambiente e le esigenze della popolazione. "Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri".*

Brundtland, G.H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future*. Parigi. United Nations

² - *Riuso è "l'operazione mediante la quale un prodotto viene rifunzionalizzato per lo stesso scopo al termine del suo ciclo di vita [. . .] considera un nuovo uso di un prodotto in un nuovo ruolo che si differenzia dallo scopo originale per cui è stato progettato.*

Lavagna, M. et al. (2019). *Economia circolare in edilizia*. Rovereto. Green Building Council Italia

CAPITOLO 3

Il capitolo riporta in modo dettagliato l'Esposizione di Milano 2015 partendo dalla candidatura fino all'individuazione dei Padiglioni Self-Built, realizzati dalle nazioni partecipanti, dei Padiglioni Cluster, realizzati dalla Società Expo 2015 S.p.A., dei Padiglioni Corporate, realizzati dalle aziende partecipanti.



EXPO MILANO
2015

CANDIDATURA
ORGANIZZATORI
TEMA

La **candidatura ufficiale** della città di Milano, volta ad ospitare l'edizione 2015 dell'Expo, è avvenuta nel *Dicembre del 2006* dal Governo Prodi verso la sede di Parigi del BIE.^[53]

L'Esposizione Universale del 2015 si è svolta nella zona Nord-Ovest della città, nei pressi dei Comuni di Baranzate, Bollate, Pero e Rho, ed è stata organizzata dalla **Società Expo 2015 S.p.A.** la quale era nata con il *D.P.C.M. 22/10/2008*¹ (*G.U., 2011*)^[44] ed era disciplinata dal *D.P.C.M. 06/05/2013*² (*G.U., 2013*)^[43]. Si trattava di un'organizzazione prevalentemente pubblica composta dal *Ministero delle Economie e delle Finanze*, dalla *Regione Lombardia*, dalla *Provincia di Milano*, dal *Comune di Milano* e dalla *Camera di Commercio di Milano*, con l'**obiettivo** di gestire l'economia, il cantiere, le infrastrutture e i servizi offerti dall'evento. Era costituita da sette **Divisioni**^[30], responsabili per il raggiungimento di obiettivi specifici, che si articolavano in:

- *Divisione Costruzioni* - responsabile per la costruzione delle opere del Sito Espositivo;
- *Divisione Comunicazione e Relazioni Esterne* - responsabile del piano di promozione dei contenuti dell'Expo;
- *Divisione Delivery, Integration & Control* - responsabile dell'integrazione delle attività previste per l'evento;
- *Divisione Events & Entertainment* - responsabile delle attività di sviluppo commerciale e turistico;
- *Divisione Operations* - responsabile del corretto funzionamento del sito;
- *Divisione Participants & Clusters* - responsabile delle relazioni con gli Enti organizzatori e partecipanti;
- *Divisione Padiglione Italia.*

Ulteriori organi di riferimento per la gestione di Expo Milano 2015 furono il *Commissario Unico delegato del Governo per Expo Milano 2015*, la *Commissione di coordinamento per le attività connesse ad Expo Milano 2015* e il *Tavolo Istituzionale per il governo complessivo degli interventi regionali e sovra-regionali*.

Il **tema principale**, attorno al quale era stata organizzata l'intera Esposizione, fu **"Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita"**, il quale era *"incentrato sull'alimentazione e l'uso sostenibile delle risorse, sul diritto ad una alimentazione sana, sicura e sufficiente per tutto il pianeta e sulla ricerca e condivisione di modelli di produzione e di consumo più sostenibili"* (Expo 2015 Company, 2014, p. 8)^[30]. Il tema è stato poi suddiviso secondo diversi ambiti, quali:

- *Scientifico e tecnologico* – si occupava di mostrare quali fossero gli aspetti legati alla **sicurezza** e alla **qualità alimentare** per garantire uno sviluppo sostenibile ed equilibrato sia dei produttori che della produzione;
- *Sociale e culturale* – si occupava di promuovere uno **stile di vita sano e corretto** basato sull'alimentazione in modo da garantire l'accessibilità delle risorse anche alle popolazioni sottosviluppate e favorire uno scambio culturale tra le diverse tradizioni gastronomiche;
- *Ricerca e sviluppo* – si occupava di ridurre le problematiche legate all'alimentazione quali la **malnutrizione** e gli **squilibri sociali**.

"Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita" era in linea con gli **Obiettivi del Millennio dell'ONU**³ i quali sono:

- *"il primo: sradicare la povertà estrema e la fame, in modo particolare ridurre del 50% la popolazione mondiale che soffre la fame;"*
- *"il quarto: ridurre di due terzi la mortalità infantile dei bimbi al di sotto dei cinque anni;"*
- *"il quinto: migliorare la salute materna, in modo particolare ridurre di tre quarti il tasso di mortalità materna;"*
- *"il settimo: garantire la sostenibilità ambientale, in particolare stimolando politiche e programmi di sviluppo sostenibile per invertire l'attuale perdita di risorse ambientali, riducendo il processo di annullamento della biodiversità;"*
- *"l'ottavo: sviluppare un partenariato mondiale per lo sviluppo."* (Expo 2015 Company, 2014, p. 10; United Nation, 2015, pp. 4-7)^[30,84]

OBIETTIVI BANDO DI CONCORSO

I **principali obiettivi ambientali** su cui l'Expo è stata improntata sono in linea con la *Carta dei Valori e degli Impegni* con il fine di individuare le misure atte a valutarne la sostenibilità per quanto riguarda la *Valutazione Ambientale Strategica* e la *Valutazione di Impatto Ambientale*. In questa direzione si hanno i seguenti obiettivi (*Expo 2015 Company, 2014, p. 29;54;92*)^[30]:

- Utilizzo di energia rinnovabile;
- Utilizzo di prodotti a basso impatto ambientale;
- Riduzione dei rifiuti;
- Limitazione dei consumi idrici;
- Utilizzo del Protocollo LEED ⁴ (*De Simone, 2016*)^[22];
- Utilizzo degli standard ISO 20121:2012 ⁵ (*ISO, 2012*)^[49] e 14064:2006 ⁶ (*ISPRA, n.d.*)^[51];
- Redazione di LCA ⁷ (*ISPRA, n.d.*)^[52]

La **partecipazione ufficiale**, da parte degli Stati, all'Esposizione è stata preceduta da un *Bando di Concorso*, indetto nel 2011 dalla Società Expo 2015 S.p.A. e disciplinato dalla *Direttiva 2004/18/CE* ⁸ (*OJ, 2004*)^[66], che aveva come obiettivo "l'acquisizione di una proposta ideativa che preveda la realizzazione di edifici temporanei, costruibili in modo rapido e sostenibile dal punto di vista ambientale, e che assicurino la reale possibilità di riciclo e riutilizzo di materiali e componenti al termine dell'evento" (*Expo 2015 S.p.A., 2011, p. 1*)^[31]. Il Bando di Concorso era costituito da una serie di criteri di valutazione, ai quali i paesi partecipanti dovevano sottendere al fine di poter effettuare una scelta tra le proposte presentate in sede di gara. Si riportano i seguenti criteri:

- "Qualità degli spazi e rapporto con il contesto:
 - *Relazione delle architetture e degli spazi aperti con il paesaggio - [...] valorizzazione delle diverse facciate secondo il loro particolare orientamento e rapporto con l'intorno; valorizzazione degli spazi aperti, confortevoli e attrezzati, intesi quali completamento dell'edificio stesso e parte del complesso sistema di spazi aperti che caratterizza il Sito Espositivo;*
 - *Strategia per l'individuazione e il riconoscimento delle Architetture di Servizio - [...] realizzazione di manufatti immediatamente individuabili*

e riconoscibili nella loro funzione, permettendo al visitatore di distinguerli facilmente dagli altri edifici grazie ad elementi comuni che caratterizzano tutte le Architetture di Servizio”;

- “Funzionalità:
 - *Organizzare dei layout funzionali interni* - [...] utilizzo efficiente e produttivo dei servizi ospitati; sicuro e autonomo utilizzo dei servizi proposti da parte di tutti i visitatori; flessibilità e adattabilità delle soluzioni spaziali proposte alle necessità dei gestori;
 - *Modalità di gestione dei flussi di persone e merci* - [...] un'elevata capacità distributiva e gestionale di visitatori, addetti, merci e rifiuti, nel rispetto dei principi di continuità ed efficienza dei servizi offerti”;
- “Rapidità e semplicità di costruzione:
 - *Rapidità di costruzione* - [...] rapidità di realizzazione delle Architetture di Servizio mediante l'utilizzo di adeguate tecnologie di prefabbricazione e installazione;
 - *Semplicità ed efficienza del processo realizzativo* - [...] un'esecuzione semplice ed efficace delle lavorazioni, nel rispetto delle vigenti normative in materia di sicurezza”;
- “Sostenibilità ambientale:
 - *Materiali a basso impatto ambientale* - [...] proposte [...] volte al riutilizzo e/o al riciclo di componenti e materiali al termine dell'Evento espositivo;
 - *Fabbisogno energetico in fase di esercizio* - [...] utilizzo di tecnologie passive per il risparmio energetico; utilizzo di sistemi di produzione di energia rinnovabile in loco, purché sufficientemente flessibili per essere facilmente montati, smontati e riutilizzati altrove al termine dell'Evento espositivo [...]; utilizzo di soluzioni costruttive con impatti positivi sui fabbisogni energetici;
 - *Innovazione* - [...] comunicazione ai visitatori delle caratteristiche di sostenibilità ambientale dell'edificio; mitigazione del microclima nelle aree esterne di pertinenza [...]; tecnologie volte all'accrescimento della sostenibilità ambientale dell'edificio; gestione del consumo di acqua potabile per usi interni e per irrigazione”.

(Expo 2015 SpA, 2011, pp. 6-8)^[32]

SITO ESPOSITIVO

Il **Sito Espositivo**^[30], come si potrà vedere successivamente, era caratterizzato da due assi principali, ortogonali tra loro, richiamanti la struttura urbanistica romana e denominati “*Decumano*” e “*Cardo*”. Il primo costituiva il percorso principale, data la sua lunghezza di 1,5 km, ed era percorribile in direzione est-ovest, dando la possibilità ai visitatori di osservare i padiglioni realizzati dai singoli paesi partecipanti, denominati **Padiglioni Self-Built**. Il secondo, invece, costituiva l’ulteriore percorso con una lunghezza pari a 350m, ed era percorribile in direzione nord-sud, offrendo ai visitatori la possibilità di entrare all’interno di un “quartiere” italiano caratterizzato dal **Padiglione Italia** ed altri Enti nazionali e terminava con l’edificio simbolo della manifestazione, denominato **Albero della Vita**. La realizzazione dei due percorsi principali diede la possibilità di creare una visibilità omogenea per la creazione dei padiglioni in quanto non legata all’economia dei paesi.

All’interno dell’area espositiva si possono trovare^[13]:

- **Padiglioni Self-Built** - realizzati dai singoli Stati partecipanti alla manifestazione che, come detto precedentemente, erano collocati lungo il Decumano. Per la costruzione di questi ultimi bisognava sottostare ad un regolamento che comprendeva la disposizione del lotto, l’altezza massima dell’edificio e la previsione di aree verdi;
- **Padiglioni Cluster** - realizzati dalla Expo 2015 S.p.A. per poter dare la possibilità ai Paesi sottosviluppati di creare un proprio spazio espositivo legato ad un tema principale che li potesse accomunare e non, come le edizioni precedenti, in base all’area geografica;
- **Padiglioni Corporate** - realizzati dalle aziende private;
- **Padiglioni Leisure** - realizzati per poter ospitare nel corso della manifestazione degli spettacoli, attività e laboratori;
- **Padiglioni Tematici** - realizzati dalla Expo 2015 S.p.A. in collaborazione con enti pubblici e privati, per poter ospitare mostre e attrazioni inerenti al tema dell’alimentazione, del futuro e del rapporto con l’ambiente.

Al termine della manifestazione, il BIE aveva fissato dei comportamenti^[30] che tutti i paesi partecipanti avrebbero dovuto rispettare nei termini di **restituzione del sito nelle condizioni originarie**, smantellando i padiglioni

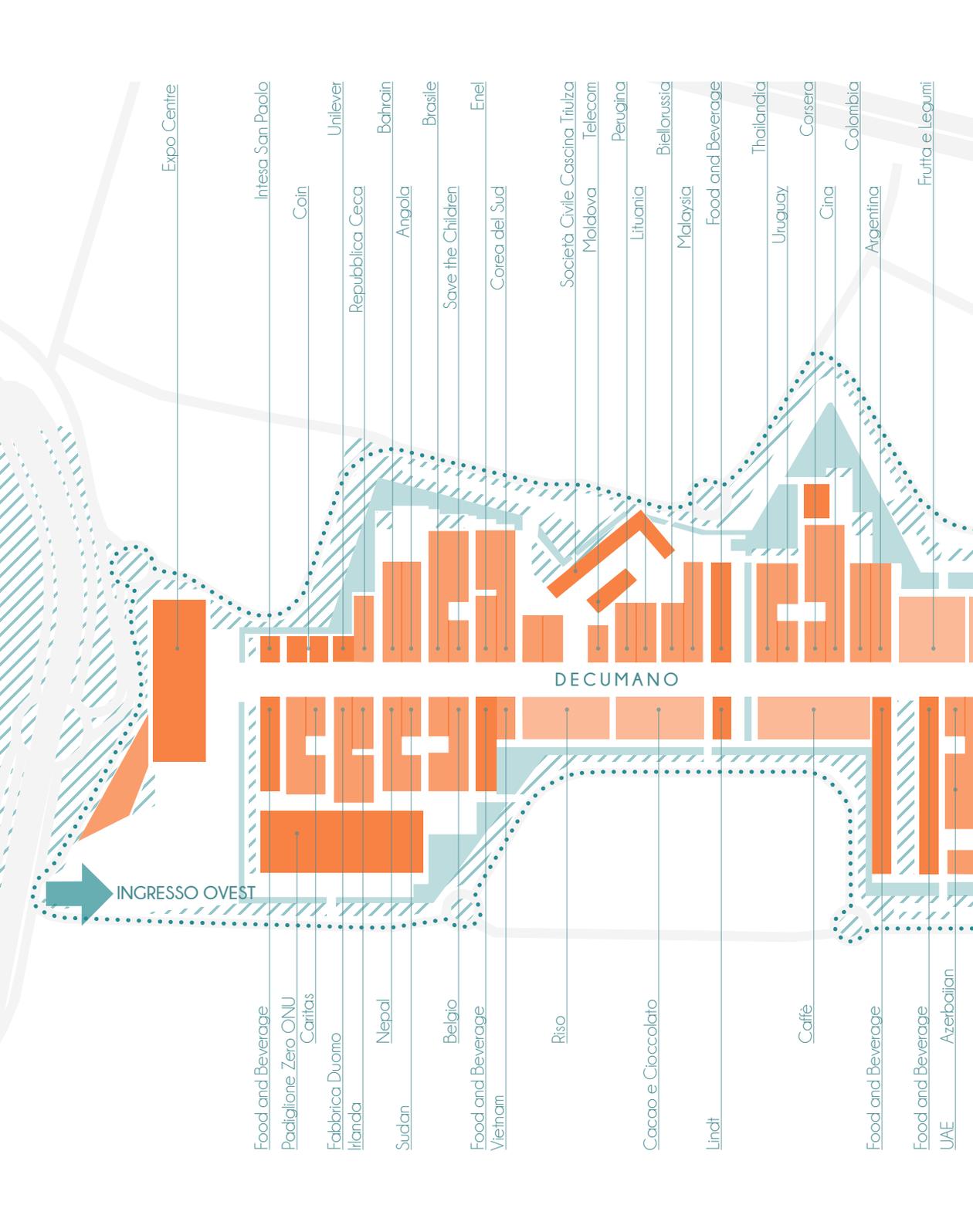
temporanei da loro realizzati, i quali sarebbero dovuti essere realizzati secondo una **progettazione orientata all'utilizzo di materiali sostenibili** e a basso impatto ambientale volti ad un successivo **riutilizzo**. Inoltre, in ottica di restituzione del sito allo stato originario, è stato previsto un ulteriore *Bando* volto a riqualificare l'area una volta dismessa ad eccezione dei padiglioni permanenti quali *Cascina Triulza*, *Palazzo Italia* e *l'Albero della Vita*.

Nelle pagine successive vi sarà una descrizione relativa ai padiglioni che avevano costituito i principali luoghi d'interesse che i visitatori avevano potuto ammirare durante la loro permanenza all'Esposizione di Milano. La descrizione appena citata, in relazione alla volontà della tesi, vorrà mettere in evidenza quelli che sono gli **aspetti legati all'ambito tecnologico**, illustrando per ciascun padiglione i seguenti:

- Materiali;
- Soluzioni sostenibili;
- Fine vita.

In aggiunta, verranno valutati ulteriori aspetti non legati alla tecnologia, ma relativi alla partecipazione del padiglione stesso alla manifestazione, indicando i progettisti, il tema e l'obiettivo che lo Stato voleva esprimere con la sua presenza all'esposizione ed infine a cosa si ispirarono per la sua ideazione.

Nelle schede dei padiglioni verranno evidenziati in arancione gli aspetti tecnologici sopracitati, ritenuti fondamentali, e, nella categoria del fine vita, verranno sottolineati gli approcci intrapresi dalle nazioni relativi alle operazioni di riutilizzo/vendita dell'edificio a seguito del termine dell'Expo.



Expo Centre

Intesa San Paolo
 Coin
 Unilever
 Repubblica Ceca
 Bahrain
 Anala
 Brasile
 Save the Children
 Corea del Sud
 Enel
 Società Civile Cascina Trulza
 Telecom
 Maldova
 Perugina
 Lituania
 Bielorussia
 Malaysia
 Food and Beverage
 Thailandia
 Uruguay
 Cina
 Cersera
 Colombia
 Argentina
 Frutta e Legumi

INGRESSO OVEST

DECUMANO

Food and Beverage
 Podigione Zero ONU
 Caritas
 Fabbrica Duomo
 Irlanda
 Nepal
 Sudan
 Belgio
 Food and Beverage
 Vietnam
 Riso
 Cacao e Cioccolato
 Lindt
 Caffè
 Food and Beverage
 Food and Beverage
 UAE
 Azerbaijan



Fig. 1 - Rielaborazione personale della planimetria generale dell'Esposizione di Milano



"Food and Culture: Educate to Innovate"

"Argentina Feeds You"

"Breathe Austria"

"Belgium's conviviality has a sustainable future"

"The Wheel of Life"

"El Amor de Chile"

"Naturally Sustainable"

"Food for Thought - Shaping and Sharing the Future"

"Fields of Ideas"

"The Stage of the World"

"Origin Green Ireland: Working with Nature"

"Growing for the World: Cultivating for the Future"

"Journey to the Center of Life"

"Gallery of Estonia"

"Harmonious Diversity"

"Challenge of Nature"

"The Fields of Tomorrow"

"Well of Knowledge: Experienced Future"

"The Land of Opportunities"

"Marocco, A Journey of Flavors"

"Towards a Sustainable Food Ecosystem"

"Mexico, the Seed for the New World: Food, Diversity and Heritage"

"Shine the Light - Energy of Sun, Energy of Earth, Food for People"

"Heritage in Harvest"

"Excellence and Solidarity - A New Look at Feeding the Planet"

"Food Security and Sustainable Development"

"Seedling Sustainability Innovative Solutions for Food Security"

"Share, Grow, Live"

"Laboratory of Life"

"You Are What You Eat"

"Grown in Britain & Northern Ireland"

"Not by Bread Alone. At the Lord's Table with all Mankind"

"Slovakia. World into the Pocket"

"Living with Nature"

"Cultivating the Future"

"I Feel Slovenia. Green. Active. Healthy"

"The Nile's Home. Land of Agricultural Opportunities and Food Security"

"American Food 2.0: United to Feed the Planet"

"Confederatio Helvetica"

"Digging into History for Future Food"

"Nourishing and Delighting the World"

"Water is Life"

"From the Purest Sources"

"Life Grows in Uruguay"

"Water and Lotus"

A vertical teal bar is positioned on the right side of the page, extending from the top to the bottom. A thin, dark teal vertical line is located to the right of the bar, also extending from the top to the bottom.

PADIGLIONI SELF - BUILT

ANGOLA



Architetti - Paula Nascimento, Antonio Gameiro^[63]

Tema - "Food and Culture: Educate to Innovate"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di coinvolgere i visitatori nell'esperienza di vita angolana in quanto la visita era stata pensata come un viaggio culturale e gastronomico che partiva dall'albero sacro per la cultura del paese, il baobab.

Riferimento - Il baobab

Materiale - Calcestruzzo prefabbricato; acciaio; legno.

Soluzioni sostenibili - È stato creato un piccolo giardino verticale sulla copertura praticabile.^[Fig. 4]

Fine vita - Venne portato nella città di Luanda per diventare un **centro culturale permanente** in quanto l'obiettivo che si erano prefissati era quello di realizzare un'area in grado di consolidare gli aspetti culturali e istituzionali della città.^[61]

[Fig. 2-3]

ARGENTINA



Architetti - Governo della Repubblica Argentina^[12]

Tema - "Argentina Feeds You"^[46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare ai visitatori le potenzialità del Paese per quanto riguarda le possibilità di nutrire il Pianeta.

Riferimento - Silos, nei quali conservare i cereali.

Materiale - Acciaio strutturale e rivestimenti esterni in lamiera grecata.^[12]

Soluzioni sostenibili - Sono stati adottati dei sistemi tecnologici passivi volti a ridurre i consumi energetici, quali la copertura verde.

Fine vita - A seguito dello smantellamento del padiglione, i **materiali sono stati venduti**.^[61]

AUSTRIA



Architetti - Team.Breathe.Austria^[12]

Tema - "Breathe. Austria"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di collocare una foresta austriaca autosufficiente all'interno di un contesto metropolitano con l'intento di mostrare il rapporto tra la natura e l'ambiente urbano.

Riferimento - Foresta austriaca.

Materiale - Rivestimento in legno; elementi portanti in legno lamellare a strati incrociati, prefabbricati ed assemblati in cantiere; pareti costituite da assi di legno lamellare a strati incrociati fissate alla soletta di cemento armato; copertura in legno lamellare incrociato.

Soluzioni sostenibili - È stato creato un microbosco costituito da celle solari che, grazie ad un colorante, consentiva loro di produrre energia elettrica allo stesso modo degli alberi.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato smantellato.
^[61]

AZERBAIGIAN



Architetti - Simmetrico con Arassociati e AG&P^[82]

Tema - "Protection of Organic Food and Biodiversity for Future Generations"
^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare gli aspetti naturalistici del Paese.

Riferimento - Le biosfere^[Fig. 7] in vetro che richiamano la volontà del paese legata alla tutela della vita e della biodiversità. Inoltre, vi erano degli elementi ondulati richiamanti le correnti culturali presenti nel Paese.

Materiale - Acciaio e vetro; lamelle di legno; carpenteria metallica e solaio in lamiera grecata; cemento armato.

Soluzioni sostenibili - È stato utilizzato un rivestimento in lamelle di legno^[Fig. 5] avente la finalità di ridurre il consumo energetico garantendo la salvaguardia del microclima del padiglione.

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione è stato rimontato nella città di Baku diventando un **luogo per la biodiversità**.

[Fig. 6]

BAHRAIN



Architetti - Anouk Vogel e Anne Holtrop^[59]

Tema - "Archaeologies of Green"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare l'impegno intrapreso dal Paese per quanto riguarda la raccolta delle acque, la sicurezza alimentare e la mancanza di terreni fertili.

Riferimento - *Antichi edifici presenti nel Bahrain ed anche la domus romana.*

Materiale - Pannelli prefabbricati in calcestruzzo bianco.

Soluzioni sostenibili - Vennero realizzati diversi giardini all'interno del padiglione che avevano la finalità di regolamentare il microclima del luogo, oltre che quella di attrazione.^[Fig 9-10]

Fine vita - A seguito dello smantellamento del padiglione, i pannelli prefabbricati in calcestruzzo bianco vennero portati nel paese d'origine con la volontà di **creare un giardino botanico.**^[61]

[Fig. 8]

BELARUS



Architetti - Kola Zhitsya e Stahlbau Pichler Srl^[12,56]

Tema - "The Wheel of Life"^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di salvaguardare la biodiversità mostrando ai visitatori la capacità del Paese di risolvere le problematiche relative alla sicurezza alimentare e alla qualità dell'acqua.

Riferimento - *Ruota di un mulino.*

Materiale - Acciaio; lamiera grecata; legno e vetro.

Soluzioni sostenibili - Venne adottato un sistema in grado di mantenere inalterato lo stato cristallino dell'acqua.^[35]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

BELGIO



Architetti - Patrick Genard & Asociados; Marc Belderbos^[12,46]

Tema - "Belgium's conviviality has a sustainable future"

Obiettivo - La volontà era quella di presentare le innovazioni tecnologiche nel campo agricolo volte ad una produzione sostenibile nell'ottica della salvaguardia ambientale.

Riferimento - *Fattoria belga e cupola geodetica.*

Materiale - Legno e vetro.

Soluzioni sostenibili - Sono stati realizzati dei pannelli fotovoltaici con materiale organico ed una turbina eolica.

Fine vita - Al termine della manifestazione venne **messo all'asta**.^[61]

BRASILE



Architetti - Studio Arthur Casas; Atelier Marko Brajovic; Milan Open Studio

Tema - "Feeding the World with Solutions"^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare come la cultura del Paese avesse una relazione con le materie prime prodotte dall'agricoltura.

Riferimento - *La mostra all'interno del padiglione era ispirata al Rio delle Amazzoni.*

Materiale - Portali in acciaio corten rivestiti da pannelli a griglia; struttura in sughero; legno; piano di calpestio realizzato in pannelli di fibrocemento.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Al termine della manifestazione venne messo all'asta e successivamente la **rete venne reimpiegata presso il Museo Foof** nella città di Mondragone.^[23]

[Fig. 11-13]

CILE



Architetti - *Cristián Undurraga* ^[12,46]

Tema - *“El Amor de Chile”*

Obiettivo - La volontà era quella di coinvolgere i visitatori nell'esperienza tra i diversi ecosistemi caratterizzanti il Paese e rappresentare le tecniche impiegate per preservarli.

Riferimento - *Ponte reticolare.*

Materiale - Scheletro reticolare in legno; acciaio.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione, venne ricostruito nello Stato originario per ospitare un **centro per il commercio di prodotti agricoli**. ^[61]

[Fig. 14-16]

CINA



Architetti - *Tsinghua University & Studio Link-Arc* ^[12,46]

Tema - *“Land of Hope, Food for Life”*

Obiettivo - L'intento era sia quello di mostrare l'innovazione nel settore dell'agricoltura che quello di comunicare il rapporto intrinseco tra l'uomo e la natura che lo circonda.

Riferimento - *Skyline di una città.*

Materiale - Struttura in legno con cavi in acciaio; rivestimento in bambù; grandi vetrate.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

COLOMBIA



Architetti - Marivel Villa Arquitectos; Studio Cardenas Conscious Design ^[12,46]

Tema - "Naturally Sustainable"

Obiettivo - La volontà era quella di coinvolgere i visitatori in un'esperienza di viaggio tra i climi del Paese.

Riferimento - Zone termiche dello Stato.

Materiale - Legno di abete bianco; doghe della facciata in alluminio pressopiegato e teli in PVC.

Soluzioni sostenibili - È stata realizzata una copertura verde ed una facciata dinamica, le quali ebbero la funzione di mantenere il comfort climatico all'interno del padiglione. ^[75]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

COREA DEL SUD



Architetti - ARIN Studio; Archiban ^[3]

Tema - "You Are What You Eat" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare la capacità dell'umanità di adattarsi al cambiamento e proporre una dieta sostenibile per il futuro.

Riferimento - Vaso luna, la quale è una ceramica tradizionale coreana.

Materiale - Struttura in acciaio; rivestimento in lastre di fibrocemento rinforzato; solai in lamiera grecata.

Soluzioni sostenibili - Sono state adottate alcune soluzioni passive, quali una copertura verde ed un sistema per la ventilazione e deumidificazione basati sul sale, le quali ebbero la funzione di ridurre i consumi energetici del padiglione. ^[3]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

ECUADOR



Architetti - Studio Zorrozua y Asociados, Imagedesign - Vittorio Regis, De Luca e Associati ^[56]

Tema - "Journey to the Center of Life" ^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di onorare il viaggio nelle isole Galapagos, effettuato da Darwin, il quale fu una matrice per la generazione della teoria sull'origine delle specie.

Riferimento - Decorazioni ispirate ai tessuti tradizionali delle artigiane andine.

Materiale - Acciaio

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - A seguito dello smantellamento del padiglione, i materiali sono stati venduti. ^[61]

EMIRATI ARABI UNITI



Architetti - Norman Foster & Partners ^[12,46]

Tema - "Food for Thought - Shaping and Sharing the Future"

Obiettivo - Mostrare come le soluzioni progettuali passive fossero importanti per supportare la popolazione anche nei climi estremi.

Riferimento - Le dune di sabbia del deserto e la flora presente sul territorio nazionale.

Materiale - Calcestruzzo e fibra di vetro rinforzata; acciaio; resina; pannelli dorati.

Soluzioni sostenibili - Utilizzo sia di sistemi passivi che attivi per quanto riguarda la raccolta dell'acqua piovana e il collocamento di celle fotovoltaiche. ^{[77][Fig. 19]}

Fine vita - Al termine della manifestazione è stato portato presso la città di Masdar, la quale è la prima ad essere costituita da zero emissioni. ^[12]

[Fig. 17-18]

ESTONIA



Architetti - Kadarik & Tuur Arhitektid ^[12,46]

Tema - "Gallery of Estonia"

Obiettivo - La volontà era quella di far capire ai visitatori la quantità necessaria di energia per lo svolgimento delle loro azioni quotidiane.

Riferimento - *Caratteri tipici del popolo e del territorio naturale.*

Materiale - Legno lamellare; vetro; acciaio.

Soluzioni sostenibili - All'interno del padiglione era stato creato uno spazio nel quale si coinvolgevano attivamente i visitatori mediante l'utilizzo di altalene che, con il loro movimento, riuscivano a produrre energia elettrica.

[Fig. 21]

Fine vita - Al termine della manifestazione, alcuni elementi, come le torri delle altalene, vennero utilizzati come **complementi d'arredo** per le città estoni.

[Fig. 20,22]

FRANCIA



Architetti - Studio X-TU Architectes (Annick Legendre e Nicolas Desmazières), ALN Ateliers Architecture e Studio Adeline Rispa ^[76]

Tema - "Different Ways of Producing and Providing Food" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare gli aspetti principali legati al tema dell'alimentazione, quali l'autosufficienza, l'accesso e la qualità.

Riferimento - *Il mercato coperto.*

Materiale - Legno lamellare.

Soluzioni sostenibili - Sono stati utilizzati dei sistemi passivi per il raffrescamento, i quali consentivano una ventilazione naturale favorita dalla conformazione del padiglione ed, inoltre, è stata installata una facciata costituita da microalghe. ^[70]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

GERMANIA



Architetti - Schmidhuber, Milla & Partner e Nussli Deutschland^[81]

Tema - "Fields of Ideas"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare ai visitatori l'importanza del rispetto per la natura volta alla fornitura di alimenti per la nutrizione, lavorando in primo luogo su se stessi.

Riferimento - *Paesaggio tedesco di campi e prati.*

Materiale - Legno; foglie tessili; moduli tessili a membrana OPV; acciaio.

Soluzioni sostenibili - Sono stati inseriti dei pannelli fotovoltaici organici sui tessuti che coprivano i telai metallici.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

GIAPPONE



Architetti - Atsushi Kitagawara Architects^[12,46]

Tema - "Harmonious Diversity"

Obiettivo - L'intento era sia quello di mostrare le tradizioni alimentari del Paese che di rappresentare l'amore che lo stesso ha per la natura.

Riferimento - *Case tradizionali di Kyoto.*

Materiale - Bambù e legno; acciaio; lamiera grecata.

Soluzioni sostenibili - Sono stati adottati dei sistemi tecnologici che sfruttavano l'informatica con il fine di ridurre il consumo di energia. Inoltre, sono state impiegate delle celle fotovoltaiche all'interno del vetro della pensilina con l'intento di produrre parte dell'energia usata dal padiglione.^[10]

Fine vita - A seguito dello smantellamento del padiglione, **i materiali sono stati venduti.**^[61]

INDONESIA



Architetti - Miranti Gumayana; Dani Hermawan; Rubi Roesli; Tanah Air^[12,54]

Tema - "The stage of the world"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di tramandare al visitatore il motto "l'unione fa la forza".

Riferimento - Casa tipica indonesiana e la "bubu ikan", strumento di pesca.

Materiale - Coperture in legno di rattan intrecciato; pavimento in bambù e pietra indonesiana; acciaio.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

IRAN



Architetti - Kamran Safamanesh; Rah Shahr Architectural Consulting Engineers; RPA^[12,46]

Tema - "Global Sofreh, Iranian Culture"

Obiettivo - L'intento era quello di comunicare ai visitatori i temi sia legati al passato, come la tradizione, che al futuro, come la sostenibilità e la diversità.

Riferimento - Tenda gonfiata dal vento.

Materiale - Scheletro di arcate metalliche poggianti su pilastri in acciaio; rivestimento esterno in PVC; rivestimento interno in triangoli metallici.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

IRLANDA



Architetti - *Office of Public Works* ^[12,46]

Tema - *"Working with nature"*

Obiettivo - La volontà era quella di creare un luogo accogliente e coinvolgente per il visitatore.

Riferimento - *Scafo di una nave.*

Materiale - Struttura in xlam; pannelli di rivestimento in lamelle lignee; lastra in policarbonato.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

ISRAELE



Architetti - *Knafo Klimor Architects; AVS* ^[47]

Tema - *"The field of tomorrow"* ^[12,46]

Obiettivo - Mostrare al visitatore le soluzioni tecnologiche innovative riguardanti sia il settore dell'agricoltura che quelle della vita della nazione.

Riferimento - *Campi verdi dell'Israele.*

Materiale - Struttura metallica controventata; impalcati in lamiera grecata e pannelli di legno appoggiati sul reticolo metallico; rivestimento in piastrelle modulari utilizzate per la coltivazione di culture agricole; copertura in pannelli sandwich coibentati.

Soluzioni sostenibili - La facciata del padiglione era caratterizzata da un giardino verticale con il fine di illustrare una tecnica innovativa di piantumazione volto alla limitazione del consumo dell'acqua e del territorio.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

ITALIA



Architetti - Nemesi & Partners ^[12,46]

Tema - "Vivaio Italia"

Obiettivo - La volontà era quella di creare un luogo in armonia con l'ambiente che lo circonda.

Riferimento - *Foresta urbana*.

Materiale - Struttura in acciaio; vetro in facciata e copertura; copertura caratterizzata da una vela; rivestimento in cemento con trattamento fotocatalitico per assorbire gli inquinanti.

Soluzioni sostenibili - Sono stati utilizzati dei vetri fotovoltaici ed era stato adottato un sistema con la finalità di assorbire gli inquinanti, tradotto come rivestimento per la facciata. ^[8]

Fine vita - Il padiglione italiano, a differenza degli altri, era stato progettato con la volontà di essere permanente tanto che divenne un **Istituto per la Scienza della Vita**. ^[86]

[Fig. 23-25]

KAZAKHSTAN



Architetti - Alexander Barayev; Gtp2 Architects ^[12,85]

Tema - "The Land of opportunities" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di trasmettere ai visitatori l'importanza della tutela delle risorse, della cultura e della sostenibilità, temi divenuti chiave per lo Stato.

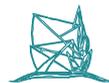
Riferimento - *Rotonde stradali*.

Materiale - Lamine e struttura in acciaio.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

KUWAIT



Architetti - *Nussli Italia; Studio Italo Rota.* ^[56]

Tema - *"Challenge of Nature"* ^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare le modalità di vita nel deserto e come i cittadini nazionali lo abbiano reso accogliente e con molte risorse.

Riferimento - *Vele delle tradizionali imbarcazioni tipiche kuwaitiane e la struttura di un souk tradizionale.*

Materiale - Acciaio; legno; lamiera grecata.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

LITUANIA



Architetti - *JAS (Kaunas, Lituania)* ^[12,46]

Tema - *"Well of Knowledge: Experienced Future"*

Obiettivo - L'intento era quello di far vedere ai visitatori l'esistenza di un equilibrio tra il passato e il futuro nell'ambito della produzione agricola.

Riferimento - *Colori dei costumi tipici e la bilancia.*

Materiale - Acciaio con rivestimento in pannelli microforati nel medesimo materiale.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

MALAYSIA



Architetti - Hijias Kasturi Associates ^[12,46]

Tema - "Towards a Sustainable Food Ecosystem"

Obiettivo - La volontà era sia quella di mostrare l'esistenza di un equilibrio tra la tutela della biodiversità e il settore agricolo che di rappresentare quale fosse la capacità del Paese di svilupparsi in riferimento ai temi della sostenibilità ambientale e dell'economia circolare.

Riferimento - *Semi della foresta pluviale.*

Materiale - "Glulam" o legno lamellare.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

MAROCCO



Architetti - Ovalalou; Choi; KLO Architecture ^[12,29]

Tema - "Morocco, A Journey of Flavors" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di ammodernizzare le tradizionali costruzioni in terra cruda per renderle conformi a quelle industrializzate. Inoltre, si voleva mostrare il rapporto che sussiste tra le tradizioni e l'agricoltura.

Riferimento - *Kasbah, modello architettonico berbero, caratteristico del sud del paese.*

Materiale - Legno e terra cruda; acciaio; pannelli prefabbricati.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Al termine della manifestazione, alcuni elementi del padiglione, quali **pannelli in legno**, sono stati smontati e successivamente **riutilizzati**. ^[29]

MESSICO



Architetti - Francisco Lòpez Guerra Almada^[12,46]

Tema - "Food, Diversity and Heritage"

Obiettivo - La volontà era quella di far conoscere ai visitatori le tradizionali tipologie di colture dello Stato.

Riferimento - *La pannocchia; le chinampas, isole artificiali; buccia di mais essiccata.*

Materiale - Tessuto trasparente; acciaio; legno.

Soluzioni sostenibili - All'interno dei padiglioni sono stati utilizzati dei sistemi che permettevano l'ingresso della luce naturale con il fine di limitare il consumo dell'energia.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

MOLDOVA



Architetti - Gorgona Architecture & Design Eugeniu Prodan; Pavel Braila.
[24;46]

Tema - "Shine the Light - Energy of Sun, Energy of Earth, Food for People"
[12;24;46]

Obiettivo - L'intento era quello di portare il visitatore a riflettere su alcuni temi quali le problematiche globali e l'utilizzo di risorse pulite anzichè continuare ad utilizzare quelle convenzionali.

Riferimento - *Mela sbucciata.*

Materiale - Copertura in metallo e vetro.

Soluzioni sostenibili - All'interno del padiglione sono stati utilizzati dei sistemi in grado di immagazzinare l'energia solare durante le ore notturne denominati Solar Flower.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

MONACO



Architetti - Enrico Pollini^[12,46]

Tema - "Excellence and Solidarity - A New Look at Feeding the Planet"

Obiettivo - La volontà era quella di fare emergere l'impegno del Paese verso una direzione maggiormente sostenibile e di far risaltare come la scienza debba essere legata ai temi della solidarietà.

Riferimento - *Nodo di interscambio portuale rappresentato dal principato.*

Materiale - Impiego dell'acciaio con i container^[Fig. 29]; legno.

Soluzioni sostenibili - Sono stati adottati dei sistemi tecnologici passivi volti a ridurre i consumi energetici quali la copertura verde.^[Fig. 31]

Fine vita - Al termine della manifestazione, i container costituenti il padiglione sono stati inviati in Burkina Faso facendoli diventare un **centro medico**.^[61]

[Fig. 30]

NAZIONI UNITE



Architetti - Michele De Lucchi^[12,46]

Tema - "Sfida fame zero"

Obiettivo - L'intento era quello di far conoscere al visitatore la storia dell'alimentazione legata alla sua produzione, conservazione e consumo.

Riferimento - *Cucchiaio.*

Materiale - Struttura in acciaio zincato riciclabile; rivestimento in tavole di abete disposte in orizzontale a simulare le curve di livello del territorio; copertura in legno.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

NEPAL



Architetti - *Implementing Expert Group* ^[12,46]

Tema - *"Food security and sustainable development"*

Obiettivo - La volontà era quella di individuare delle strategie da adottare per migliorare la produzione agricola del Paese la quale è fortemente limitata dalla conformazione topografica dello Stato.

Riferimento - *Mandala.*

Materiale - Legno; grandi vetrate.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate.*

Fine vita - Al termine della manifestazione, si era pensato di ricostruire il padiglione nella città di Livigno, opera che non ebbe successo. ^[60]

OMAN



Architetti - *CityNeon (Middle East) WLL* ^[12,46]

Tema - *"Heritage in Harvest"*

Obiettivo - L'intento era sia quello di far emergere la tradizione che l'innovazione legata alla sostenibilità relativa all'acqua, all'agricoltura, alle oasi e al mare.

Riferimento - *Struttura scolpita nella roccia.*

Materiale - Acciaio e calcestruzzo; solai in lamiera.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

PAESI BASSI



Architetti - Gielissen Interiors & Exhitions; TOTEMS Amsterdam; DVP Europe Eventmarketing. ^[58]

Tema - "Share, Grow, Live" ^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di individuare nuove metodologie che consentirono di migliorare la qualità della vita del futuro.

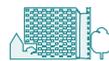
Riferimento - Luna Park

Materiale - Acciaio per la realizzazione di gazebo.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

POLONIA



Architetti - 2pm Architekci. ^[28]

Tema - "Sharing, growing and living" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di comunicare ai visitatori la presenza dell'economia del Paese che si basa sulle tecnologie innovative in armonia con la natura.

Riferimento - I frutteti, l'orticoltura e le cassette di mele.

Materiale - Cemento armato e acciaio; cassette di legno.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

QATAR



Architetti - Cityneon (Middle East) WLL ^[12,46]

Tema - "Seeding Sustainability Innovative Solutions for Food Security"

Obiettivo - La volontà era quella di trasmettere ai visitatori le capacità del Paese di salvaguardare l'alimentazione mediante l'educazione dei cittadini a redigere uno stile di vita sano.

Riferimento - *Jefeer*, tipico canestro di foglie di palma intrecciate per la conservazione del cibo, e il *souk*, tipico mercato tradizionale arabo.

Materiale - Travi in acciaio e calcestruzzo; carpenteria metallica nel corpo conico centrale.

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

REGNO UNITO



Architetti - Wolfgang Buttress, Stage One e Rise ^[79]

Tema - "Grown in Britain & Northern Ireland" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di ricreare il viaggio compiuto dalle api per mettere in evidenza come l'impollinamento sia estremamente importante per la salute del Pianeta.

Riferimento - Alveare. ^[Fig. 34]

Materiale - Acciaio; alluminio; corten.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate.

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione venne portato nel Paese d'origine diventando una **scultura**. ^[61]

[Fig. 32-33]

REPUBBLICA CECA



Architetti - Chybik+ Kristof Associated Architects ^[12,46]

Tema - "Laboratory of Life"

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare le soluzioni tecnologiche innovative relative all'utilizzo dell'acqua.

Riferimento - Foresta boema.

Materiale - Moduli prefabbricati in acciaio; pannelli isopan.

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino. ^[Fig. 37]

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione venne smontato e ricostruito nella città di Vizovice dove la **struttura** venne utilizzata per realizzare un **asilo modulare**, mentre la **piscina** venne inclusa all'interno di un progetto per il **rifacimento dei lungofiumi** della città di Praga. ^[11]

[Fig. 35-36]

ROMANIA



Architetti - Radu Teaca & Radu Petre Nastase ^[12,46]

Tema - "Living with Nature"

Obiettivo - L'intento era quello di evidenziare lo stile di vita naturalistico dello Stato costituito da una fusione tra il passato e il futuro in un'ottica di salvaguardia della biodiversità, sicurezza alimentare e utilizzo di risorse rinnovabili.

Riferimento - Tipica casa rumena.

Materiale - Legno e vetro; tetto di paglia; cartongesso.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

R U S S I A



Architetti - Studio Speech, Sergei Tchoban, Alexei Ilyin e Marina Kuznetskaya
[12,80]

Tema - "Growing for the World. Cultivating for the Future"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di far conoscere ai visitatori, attraverso una partecipazione attiva, le metodologie di produzione agricola e le innovazioni in ambito sostenibile.

Riferimento - *Le precedenti esposizioni universali; metafora dell'Arca di Noè; giardini all'italiana.*

Materiale - Acciaio; legno; vetro

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

S A N T A S E D E



Architetti - Quattroassociati Milano (Corrado Annoni, Stefano Parodi, Michele Reginaldi, Daniela Saviola), Massimiliano Lazzarotti, Silvia Todisco^[56]

Tema - "Not by Bread Alone. At the Lord's Table with all Mankind"^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di far avvicinare i visitatori alla spiritualità legata all'alimentazione.

Riferimento - *Il chiostro.*

Materiale - Acciaio; lamiera grecata; cartongesso.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

SLOVACCHIA



Architetti - Agenzia EVRA & Karol Kallay ^[12,46]

Tema - "Slovakia. World into the Pocket"

Obiettivo - La volontà era quella di trasmettere come le soluzioni tecnologiche innovative possano essere rispettose nei confronti dell'ambiente.

Riferimento - *Territorio sloveno*.

Materiale - Struttura lignea ricoperta da vegetazione; rivestimento in listelli di legno.

Soluzioni sostenibili - Sono stati realizzati dei mulini che consentivano la produzione di energia elettrica. ^[19]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

SLOVENIA



Architetti - SoNo Arhitekti d.o.o ^[12,46]

Tema - "I Feel Slovenia. Green. Active. Healthy"

Obiettivo - L'intento era quello di ricreare alcune ambientazioni naturalistiche per mostrare al visitatore la bellezza del territorio.

Riferimento - *Territorio sloveno*

Materiale - Struttura prismatica in acciaio; elementi portanti in legno lamellare a strati incrociati; rivestimento in listelli di legno; grandi vetrate.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

SPAGNA



Architetti - Studio b720 Fermín Vázquez Arquitectos ^[12,46]

Tema - "Cultivating the Future"

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare la contrapposizione tra l'arte culinaria tradizionale e quella innovativa spagnola.

Riferimento - *Horrea*, tipiche costruzioni in cui si conservavano i frutti del campo.

Materiale - Galleria in legno, per la tradizione; struttura in acciaio, per l'innovazione.

Soluzioni sostenibili - Sono stati installati dei sistemi tecnologici, costituiti da lamelle mobili in vetro, che permettevano di facilitare una ventilazione naturale attraverso l'effetto camino. ^[15]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

STATI UNITI D'AMERICA



Architetti - James Biber of Biber Architects ^[12,46]

Tema - "American Food 2.0: United to Feed the Planet"

Obiettivo - L'intento era quello sia di trasmettere come la tecnologia influenzi la società e come essa sia utile per educare la popolazione, ma anche quello di mostrare i beni realizzati dall'industria alimentare della nazione.

Riferimento - *Granaio americano*.

Materiale - Carpenteria metallica; pannelli di legno e travi in acciaio per il solaio; travi reticolari per la copertura; grandi vetrate.

Soluzioni sostenibili - È stato realizzato un rivestimento per la facciata tramite l'installazione di un grande orto verticale. ^[Fig. 39]

Fine vita - A seguito della manifestazione, il padiglione è stato smantellato e ricostruito successivamente nella città di Amburgo diventando un **centro commerciale**. ^[45]

[Fig. 38,40]

SUDAN



Architetti - Woodlab; Bio-House; Patchwork StudiArchitettura.^[87]

Tema - "The Nile's home. Land of agricultural opportunities and food securities"^[12,46]

Obiettivo - La volontà era quella di far emergere l'importanza che il settore dell'agricoltura ha per il Paese, con l'intento di diffondere alcune conoscenze riguardanti questo tema.

Riferimento - Casa nubiana.

Materiale - Struttura prefabbricata in legno.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione è stato smantellato, ma non ricostruito successivamente.

SVIZZERA



Architetti - Netwerch AG^[12,46]

Tema - "Confoederatio Helvetica"

Obiettivo - L'intento era quello di far conoscere ai visitatori, attraverso una partecipazione attiva, le problematiche legate al tema dell'alimentazione quali scarsità o abbondanza di cibo, razionamento, condivisione.^[Fig. 43]

Riferimento - Torri.

Materiale - Vetro e acciaio.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione è stato smantellato e portato in Svizzera per essere utilizzato come **serra urbana**.^[61]

[Fig. 41-42]

THAILANDIA



Architetti - *The Office of Bangkok Architects; Smith Obayawat* ^[12,46]

Tema - *"Nourishing and Delighting the World"*

Obiettivo - La volontà era quella di far emergere l'identità nazionale nell'ambito agricolo e naturale facendo risaltare il ruolo dell'acqua nella coltura thailandese.

Riferimento - *Ngob, cappello tradizionale dei coltivatori di riso.*

Materiale - Legno lamellare; mattoni; superficie riflettente; acciaio; lamiera grecata.

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino. ^[42]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

TURCHIA



Architetti - *dDF dream Design Factory* ^[12,46]

Tema - *"Digging into History for future Food"*

Obiettivo - L'intento era sia quello di far assaporare ai visitatori i prodotti tipici turchi, che quello di mostrare come l'innovazione alimentare possa nascere dalle tradizioni del Paese.

Riferimento - *Interpretazione della Stella di Selcuk; decorazioni della tipica arte del vetro Cesm-i Bulbul; Palazzo ottomano; albero del melograno; volte a caravanserragli.*

Materiale - Acciaio; pannelli prefabbricati in legno; pannelli sandwich in acciaio.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

TURKMENISTAN



Architetti - *Tilke Gmbh & Co KG* ^[12,46]

Tema - "Water is life"

Obiettivo - La volontà era quella di istruire i visitatori circa il consumo responsabile dell'acqua, il quale è un tema facente parte della sostenibilità ambientale.

Riferimento - *Tappeto; Yurte; antichi palazzi dell'Asia Centrale.*

Materiale - Calcestruzzo armato precompresso.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

UNGHERIA



Architetti - *Sándor Sárkány & Carpathia Ltd; Zoltán Fõrizs; Attila Ertsey; SIA Ingegneria; Architettura Milano* ^[56]

Tema - "From The Purest Sources" ^[12,46]

Obiettivo - Mostrare le costruzioni rurali ungheresi, ma anche quello di salvaguardare le generazioni future garantendo la biodiversità e la sicurezza alimentare.

Riferimento - *Tamburo sciamanico; Arca di Noè.*

Materiale - Acciaio; legno; legno lamellare; cellulosa.

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino, vetri isolanti, pannelli solari in facciata. ^[26]

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione, è stato smantellato e ricostruito nella città di Szombathely all'interno del **Centro della Tutela Creativa del Patrimonio e dello Sviluppo dei Valori.** ^[9]

[Fig. 44-46]

UNIONE EUROPEA



Architetti - Diana Bracco e David Wilkinson ^[74]

Tema - "Growing Europe's Future Together for a Better World" ^[46]

Obiettivo - La volontà era sia quella di far ragionare sui temi dell'inclusione, della solidarietà e sulla sostenibilità ambientale, ma anche di far vedere come la sicurezza alimentare possa essere garantita dalla collaborazione tra gli Stati.

Riferimento - Agorà.

Materiale - Non rilevato

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

URUGUAY



Architetti - Javier Diaz dell'INAC

Tema - "Life grows in Uruguay" ^[12,46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare come il Paese garantisse alla popolazione una qualità della vita attraverso la certificazione dell'origine del cibo e l'uso consapevole delle risorse.

Riferimento - Spirale.

Materiale - Legno; acciaio.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione è stato smantellato e successivamente ricostruito per diventare un **ristorante nel paese di Origgio**. ^[45]

[Fig. 47-49]

VIETNAM



Architetti - Vo Trong Nghia Architects e BMS Progetti ^[14]

Tema - "Water and Lotus" ^[14,88]

Obiettivo - La volontà era quella di far vedere come la realizzazione di uno stagno con l'inserimento di piante che purificano l'acqua, possa comportare una salvaguardia ambientale e delle risorse idriche.

Riferimento: *Stagno*.

Materiale - Platea di calcestruzzo armato; struttura in acciaio; grandi vetrate; rivestimento in canne di bambù; solai in lamiera grecata.

Soluzioni sostenibili - Sono stati realizzati degli alberi in canne di bambù e un laghetto con il fine di regolare la temperatura interna del padiglione e ridurre così i consumi energetici. Inoltre, sono stati inseriti dei fiori di loto che avevano la funzione di purificare dell'acqua.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito, nonostante si fosse previsto che potesse essere riutilizzato. ^[45]

Nelle pagine successive sarà possibile visionare alcune iconografie riguardanti i padiglioni che sono stati smantellati e successivamente riutilizzati.

Le immagini mostreranno, in primis, il padiglione nel suo complesso con relativo ingresso e lo spazio espositivo interno, in secondo luogo vi saranno alcune iconografie che rappresenteranno quelle che sono le soluzioni tecnologiche sostenibili che gli Stati hanno adottato per la loro realizzazione.

ANGOLA



Fig. 2 - Facciata del padiglione



Fig. 3 - Vista interna



Fig. 4 - Vista esterna della terrazza

AZERBAIGIAN



Fig. 5 - Lamelle orientabili in facciata



Fig. 6 - Vista interna



Fig. 7 - Vista interna della sfera

BAHRAIN



Fig. 8 - Ingresso del padiglione



Fig. 9 - Vista interna



Fig. 10 - Vista interna del percorso

BRASILE



Fig. 11 - Ingresso del padiglione



Fig. 12 - Percorso



Fig. 13 - Vista interna del percorso

CILE



Fig. 14 - Ingresso del padiglione



Fig. 15 - Percorso



Fig. 16 - Vista interna del percorso

EMIRATI ARABI UNITI

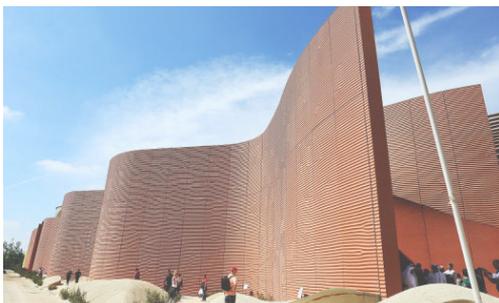


Fig. 17 - Vista del padiglione



Fig. 18 - Percorso

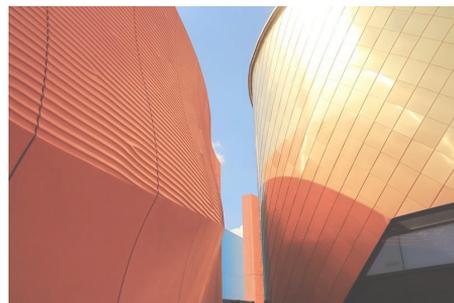


Fig. 19 - Celle fotovoltaiche in facciata

ESTONIA



Fig. 20 - Vista del padiglione



Fig. 21 - Altolene



Fig. 22 - Vista interna del padiglione

ITALIA



Fig. 23 - Facciata del padiglione



Fig. 24 - Scalinata



Fig. 25 - Vista interna del padiglione

MAROCO



Fig. 26 - Facciata del padiglione



Fig. 27 - Giardino



Fig. 28 - Vista interna del padiglione

MONACO



Fig. 29 - Container caratterizzanti il padiglione



Fig. 30 - Vista interna



Fig. 31 - Vista della copertura verde del padiglione

REGNO UNITO



Fig. 32 - Ingresso del padiglione



Fig. 33 - Vista interna



Fig. 34 - Vista dell'alveare dal percorso esterno

REPUBBLICA CECA



Fig. 35 - Ingresso del padiglione



Fig. 36 - Vista interna



Fig. 37 - Vista della copertura verde del padiglione

STATI UNITI D'AMERICA



Fig. 38 - Ingresso del padiglione



Fig. 39 - Orto verticale



Fig. 40 - Vista interna del padiglione

SVIZZERA



Fig. 41 - Vista esterna del padiglione



Fig. 42 - Vista interna



Fig. 43 - Sistema di razionamento

UNGHERIA



Fig. 44 - Ingresso del padiglione



Fig. 45 - Vista interna



Fig. 46 - Vista esterna del padiglione

URUGUAY



Fig. 47 - Ingresso del padiglione



Fig. 48 - Percorso



Fig. 49 - Vista interna della terrazza

"Eating for Longevity, Afghanistan Amazingly Real"

"Our Food, Our Story, Our Mystery..."

"Agricultural Heritage and Technological Development for Food Self-Sufficiency"

"At the Heart of Benin's Cuisine, Nutrition for a Life Bursting with"

"Quinoa: a Future Soaring Thousands of Year Ago"

"Sustainability in Rice Production for Better Life Under Changing Climate"

"Science and Technology for Food Safety, Security and Quality"

"A Discovery of the Five Senses: Burundi"

"Rice-Crop Grown on the Cambodian Land Rich in Cultural Heritage"

"Cocoa Cultivation: an Argument for Opportunities"

"Eat Comorian to Eat Healthy"

"Sustainable and Technology at the Service of Food Security and Quality"

"Producing Cocoa for the Planet. Respectfully"

"On the Road to Food Sovereignty"

"The Never Ending Story"

"Quality and Diversity of Coffee: Sustainable and Competitive"

"Flourishing in Arid Zones, The Eritrean Experience"

"The Pacific perspective: Tradition Meets Innovation in Nurturing our Environment and Securing a Sustainable Future"

"The Root of Coffee and Much More"

"Food that Benefits all Lifestyles"

"Sustaining the Growth of Micro, Small and Medium Sized Enterprises in Horticulture for Food Security and Poverty Reduction"

"Your Wealth, Health, and Heritage"

"Land of a Thousand and One Flavors"

"Food Security and Biodiversity: Initiatives in Jordan"

"Greek Food: Sharing the Flavors of Health"

"The Heart of the Mayan World"

"Seafood and Savannah Agriculture"

"Fruit and Legumes, an Engine for Socio-Economic Development and Poverty Reduction in Guinea"

"Balanced Nutrition and Sustainable Nature for Development"

"From the Earth to the Plate, Let's Share and Enrich our Heritage"

"All Nature is Here"

"The Land of Unlimited Possibilities"

"The Lebanese Art & Soul"

"Rice Biodiversity - Food and Lao Culture"

"One World, One People"

"Fishing - The Lifeblood of Maldives"

"Healthy with Every Bite!"

"Old as Olive Tree, Young as Olive Fruit"

"Using Natural Resources Based on Their Potential"

"Agriculture and Nutrition in the Arid Zones"

"Coffee Journey to a Prosperous Land of a Thousand Hills"

"From Tradition to Innovation: Feeding Lives and Nurturing Dreams"

"Empowering Family Farmers so They Can Feed Themselves, Their Communities, and the World"

"Derived from the Past, Preserved for the Future, Experience at Expo Milano 2015"

"Discovering Madagascar's Marine Biodiversity: Healthy and Sustainable Food"

"Small Enough to be Big"

"Taste Food, Feel Life"

"A Green Paradise"

"The Tale of the Timorese Coffee Farmer"

"Cereals and Tubers Contribution to Food and Nutritional Security of the People of Togo"

"Enhancing Food Security with Coffee"

"Come, Let Us Make Food"

"Go Organic for Better Life"

"Taste of the Sun"

"Experience Tanzanian Culture through Food and Spices"

PADIGLIONI CLUSTER

BIO - MEDITERRANEO



Stati partecipanti - Albania, Algeria, Egitto, Grecia, Libano, Malta, Montenegro, San Marino, Serbia, Tunisia.^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - Cherubino Garbardella, Stefano Guidarini, Camillo Magni, Lorenzo Capobianco in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.

Tema - "Salute, bellezza e armonia"

Obiettivo - La volontà era quella di far conoscere ai visitatori la cucina tradizionale mediterranea e mostrare la cultura dei popoli secondo i temi: valore, incontro, compresenza ed integrazione.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

CACAO E CIOCCOLATO



Stati partecipanti - Camerun, Costa d'Avorio, Cuba, Gabon, Ghana, Sao Tomè e Principe.^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - Fabrizio Leoni, Mauricio Cardenas, Cesare Ventura in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.

Tema - "Il cibo degli Dei"

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare ai visitatori sia le metodologie di produzione del cacao, ma anche la storia del territorio in cui nasce.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

CAFFÈ



Stati partecipanti - *Burundi, El Salvador, Etiopia, Guatemala, Kenya, Repubblica Dominicana, Ruanda, Uganda, Yemen, Timor Est.*^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - *Alessandro Colombo, Stefan Vieths, Francesca Rapisarda in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.*

Tema - *"L'energia delle idee"*

Obiettivo - *La volontà era quella di ricreare l'habitat naturale per la crescita della piante di caffè. Inoltre, si creò un ambiente dinamico dove i colori mutavano in base alla luce filtrante dalla copertura.*

Materiale - *Struttura in legno realizzata dalla Rubner.*

CEREALI E TUBERI



Stati partecipanti - *Bolivia, Congo, Haiti, Mozambico, Togo, Venezuela, Zimbabwe*^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - *Franco Tagliabue, Alessandro Rocca, Maria Feller, Marta Geroldi in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.*

Tema - *"Nuove e antiche colture"*

Obiettivo - *L'intento era quello di dare la possibilità ai visitatori di scegliere quale percorso seguire all'interno dei quali potevano vedere o la produzione dei cereali oppure l'orto che illustrava le proprietà nutrizionali degli stessi.*

Materiale - *Struttura in legno realizzata dalla Rubner.*

FRUTTA E LEGUMI



Stati partecipanti - Benin, Gambia, Guinea, Guinea Equatoriale, Kirgizstan, Repubblica Democratica del Congo, Sri Lanka, Uzbekistan, Zambia.^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - Matteo Vercelloni, Massimo Ferrari in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.

Tema - "Il giardino delle meraviglie"

Obiettivo - La volontà era quella di permettere al visitatore di assistere a degli eventi legati al tema della frutta e dei legumi e di vederne la loro coltivazione in aree specifiche.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

ISOLE, MARE E CIBO



Stati partecipanti - Comore, CARICOM (Barbados, Belize, Dominica, Grenada, Guyana, Saint Lucia, Saint Vincent e Grenadine, Suriname), Guinea Bissau, Madagascar, Maldive, Repubblica Democratica Popolare di Corea.^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - Marco Imperadori, Valentina Gallotti, Giuliana Iannaccone in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.

Tema - "Un mondo incantevole, da preservare"

Obiettivo - L'intento era quello di accogliere i visitatori in uno spazio che ricordasse le isole e il mare in modo tale da far cogliere la biodiversità di questi luoghi.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

RISO



Stati partecipanti - *Bangladesh, Cambogia, Laos, Myanmar, Sierra Leone.*
[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - *Agnese Rebaglio, Davide Crippa, Barbara Di Prete, Francesco Tosi in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.*

Tema - "Abbondanza e sicurezza"

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare al visitatore la tradizione e le innovazioni che hanno caratterizzato la coltura del riso negli anni. Inoltre, si creò, tramite l'utilizzo di specchi, un'ambientazione che ricordasse le risaie con il fine di richiamare il visitatore alla conoscenza di storie appartenenti a questo mondo.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

SPEZIE



Stati partecipanti - *Afghanistan, Brunei Darussalam, Forum delle Isole del Pacifico (Isole Marshall, Kiribati, Nauru, Papua Nuova Guinea, Samoa, Tonga, Tuvalu), Tanzania, Vanuatu.* [46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - *Michele Brunello, Pierluigi Salvadeo, Corrado Longa, Silvia Bertolotti in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.*

Tema - "Il mondo delle spezie"

Obiettivo - L'intento era quello di far immergere il visitatore in un viaggio nel mondo delle spezie dandogli la possibilità di conoscere tutti gli usi che se ne possono fare: cucina, rimedio medico e prodotto per la cosmesi.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

ZONE ARIDE



Stati partecipanti - *Eritrea, Gibuti, Giordania, Liberia, Mali, Mauritania, Palestina, Repubblica Centrafricana, Senegal, Somalia.*^[46]

Architetti partecipanti al concept del cluster - *Michele Brunello, Pierluigi Salvadeo, Corrado Longa, Silvia Bertolotti in collaborazione con i progettisti che hanno realizzato gli spazi espositivi degli Stati.*

Tema - *“L'agricoltura e l'alimentazione nelle zone aride”*

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare come possa essere difficile vivere all'interno di habitat desertici, contraddistinti da una problematicità relativa al reperimento dell'acqua potabile dovuta alla scarsità di tale risorsa.

Materiale - Struttura in legno realizzata dalla Rubner.

*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

PADIGLIONI CORPORATE

ASS. MONDIALE AGRONOMI



Architetti - Enzo Eusebi^[78]

Tema - "Food and Identity: the Global Farm of the future - FarmLab 2.0"^[46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare ai visitatori il ruolo chiave che l'agronomo ricopre nell'ambito dello sviluppo sostenibile riferito al mantenimento della biodiversità dei territori legati alle comunità locali.

Riferimento - Fattoria.

Materiale - Legno; sughero naturale.^[78]

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione divenne una **mostra itinerante relativa alla promozione del tema dell'alimentazione.**

ALESSANDRO ROSSO JOOMOO



Architetti - Nemesi^[46]

Tema - "Amazing Hospitality"

Obiettivo - La volontà era quella di creare uno spazio che potesse mostrare quali fossero gli eventi organizzati dalle aziende volte al rilancio dell'economia italiana.

Riferimento - Non rilevato.

Materiale - Acciaio.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

ALITALIA ETIHAD



Architetti - CCW - *Concept Communications Worldwide* di Londra; *Ets - Engineering and Technical Services* di Villa d'Almè^[20]

Tema - *"Libertà, scoperta e condivisione"*^[38]

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare al visitatore i diversi luoghi del Pianeta tramite l'utilizzo di storie ed esperienze di viaggio realmente vissute le quali venivano proiettate tramite degli schermi interattivi.

Riferimento - *Diamante*.^[20]

Materiale - Acciaio e vetro.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

BIRRA MORETTI



Architetti - *Utopia s.r.l.*^[62]

Tema - *Non rilevato*

Obiettivo - L'intento era sia quello di far conoscere ai visitatori quali fossero i prodotti utilizzati per la produzione della birra, ma anche quello di invogliare i giovani a bere responsabilmente.^[68]

Riferimento - *Tino di rame, usato per la produzione della birra, e le botti in rovere, per la sua fermentazione.*

Materiale - Legno xlam BBS; legno lamellare; rame; vetro.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

CARITAS



Architetti - Studio Piuarch^[5]

Tema - "Divide to multiply"^[46]

Obiettivo - La volontà era sia quella di far capire ai visitatori come alcune pratiche intraprese dagli Stati, quali lo sfruttamento, abbiano portato a delle disuguaglianze riguardanti la facilità di reperire del cibo, ma anche quella di mostrare nuovi stili di vita che consentano di non avere sprechi di cibo.

Riferimento - *Sottile filigrana traforata e cubo spezzato.*

Materiale - Pvc pre teso.^[5]

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione divenne, come già pensato durante la fase progettuale, un **luogo in cui si potevano erogare dei servizi a supporto dei bisogni.**^[72]

CASA ALGIDA



Architetti - *Non rilevati.*

Tema - *Non rilevato.*

Obiettivo - L'intento era sia quello di mostrare ai visitatori i processi di produzione del gelato, ma anche quello di far emergere l'approccio sostenibile del marchio.^[33]

Riferimento - *Non rilevato.*

Materiale - *Non rilevato.*

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

CASCINA TRIULZA



Società Civili partecipanti - 200 organizzazioni di rilevanza nazionale ed internazionale del Terzo Settore.^[46]

Architetti - Metropolitana Milanese spa; Torelli Dottori spa^[56]

Tema - "Cooperazione e sensibilizzazione tramite le best practice"^[46]

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare ai visitatori quali fossero le associazioni del terzo settore in un'ottica di incremento della loro diffusione sia a livello nazionale che internazionale.

Materiale - Padiglione preesistente che venne ristrutturato secondo gli standard LEED.^[17]

Premi - Leed Platinum.

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione, essendo una preesistenza, fu **uno dei pochi a rimanere**.

CHINA CORP. UNITED PAVILION



Architetti - Tongji Architectural Design and Research Institute Co Ltd.^[16]

Tema - "Seeds of China"^[46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare la volontà, di alcune imprese cinesi, per quanto riguarda il rispetto delle risorse naturali e della sicurezza alimentare.

Riferimento - *Il germogliare di un seme che rompe il terreno.*

Materiale - Leggera membrana traspirante; ampie vetrate; acciaio.

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino.^[16]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

COCA - COLA



Architetti - Giampiero Peia^[61]

Tema - "Ogni bottiglia ha una storia"^[46]

Obiettivo - La volontà era sia quella di far capire ai visitatori che bisogna sostenere uno stile di vita attivo, ma anche quello di supportare dei temi fondamentali nel mondo, quali l'emancipazione femminile e la sostenibilità ambientale.

Riferimento - *Non rilevato.*

Materiale - Vetro; legno; acqua.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione venne donato al Comune di Milano il quale lo utilizzò come **copertura per un campo da basket.**

CORRIERE DELLA SERA



Architetti - F&M Ingegneria in collaborazione con lo Studio Monica Armani^[40]

Tema - *Non rilevato.*

Obiettivo - L'intento era sia quello di coinvolgere attivamente i visitatori mostrandogli e facendogli realizzare un proprio giornale, ma anche fargli capire quali fossero le proprie conoscenze riguardo il tema della sostenibilità ambientale.^[1]

Riferimento - *Reinterpretazione dei padiglioni temporanei i quali hanno avuto un ruolo fondamentale nella storia dell'architettura moderna.*^[40]

Materiale - X-lam; tavolato ligneo; travi in acciaio; fondazioni in calcestruzzo armato; la copertura è una tensostruttura; doppio film trasparente in PVC come rivestimento di facciata.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

DON BOSCO NETWORK



Architetti - Vittorio Giacomini, Maurizio Boldrin ed Ilaria Saugo ^[83]

Tema - "Educate young people, energy for Life" ^[46]

Obiettivo - La volontà era quella di incentivare i valori relativi alla tradizione salesiana i quali puntano a far valere i diritti umani dei più giovani.

Riferimento - *Ville di Palladio*. ^[83]

Materiale - Acciaio e legno lamellare; pannelli sandwich in OSB e canapa.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - A seguito della manifestazione, il padiglione è stato smantellato e ricostruito in Ucraina diventando un **luogo per l'accoglienza, l'educazione e la formazione professionale dei più giovani**.

EATALY



Architetti - *Non rilevati*

Tema - "Italy is Eataly" ^[39]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare ai visitatori le tradizioni, i prodotti e la biodiversità della cucina italiana.

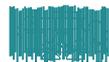
Riferimento - *Non rilevato*

Materiale - *Non rilevato*

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

ENEL



Architetti - *Piarch* ^[73]

Tema - *"Condivisione dell'Energia"* ^[57]

Obiettivo - La volontà era sia quella di far immergere il visitatore in un "bosco" luminoso nel quale vi erano delle interazioni luminose e sonore, ma anche quella di spiegare quale fosse il concetto della smart grid. ^[73]

Riferimento - *Volume virtuale.*

Materiale - Policarbonato; legno; vetro serigrafato.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

EXCELSIOR MILANO OVS



Architetti - *Arch. Alesandro Pedron - Arch. Marco Zito in collaborazione con Arch. Vincenzo Decotis e quella di F&M Ingegneria* ^[40]

Tema: *Non rilevato*

Obiettivo - L'intento era quello di creare un punto di riferimento dove i visitatori potessero comprare gli oggetti ufficiali della manifestazione.

Riferimento - *Ying e lo yang.*

Materiale - Carpenteria metallica; platea in cemento armato; pannelli in Corten e alluminio spazzolato; grandi vetrate.

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito, nonostante venne pensato per essere smantellato e riutilizzato.

EXPO PARTNER 1



Partner partecipanti - Accenture (official systems integration global partner); Enel (official smart energy & lighting solutions global partner); Fiat Chrysler Automobiles e CNH Industrial (official sustainable mobility global partner); Finmeccanica - Seles ES (official safe city & main operation centre global partner); Trenitalia (official global rail carrier); Beijing Huiyuan Food & Beverage (fruits, legumes and spices clusters official partner); CPD-FSI-SACE (official partner for Italy's International growth); ENI (official partner for sustainability initiatives in African countries) ^[36]

Obiettivo - La volontà era quella di creare un punto di riferimento dove si potessero collocare le aziende partner della manifestazione.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

EXPO PARTNER 2



Partner partecipanti - Samsung (official edutainment global partner); Telecom (official integrated connectivity & services global partner); Alitalia - Etihad Airways (official global airline carrier); Algida (official ice cream partner); Birra Moretti (official beverage distributor); CAME (official partner for automation, management and access control of visitors); Cisco (official IP networks and solutions partner); Eutelsat (official satellite partner); Gruppo Ferrero (confectionery specialties official partner); Illy (official coffee partner); Regione Sicilia (official partner for Bio- Mediterranean Cluster); L'acqua San Pellegrino (official water partner) ^[37]

Obiettivo - La volontà era quella di creare un punto di riferimento dove si potessero collocare le aziende partner della manifestazione.

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

FRANCIACORTA



Architetti - Studio di architettura Falconi, Gabriele Falconi^[71]

Tema - "Il padiglione del vino"^[21]

Obiettivo - La volontà era quella di permettere ai visitatori di conoscere il vino, bevanda molto nota in Italia e in Europa, ma non nel resto del mondo.

Riferimento - Non rilevato

Materiale - Non rilevato

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

INTESA SANPAOLO



Architetti - Michele De Lucchi^[25]

Tema - Non rilevato

Obiettivo - L'intento era quello sia di fornire ai visitatori la possibilità di avere un presidio bancario funzionante, ma anche quello di creare uno spazio dove poter organizzare delle riunioni.^[48]

Riferimento - Elementi naturali

Materiale - Legno; rivestimento a scandole.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

KINDER + SPORT



Architetti - Sprech ^[4]

Tema - "Joy of moving" ^[18]

Obiettivo - La volontà era quella di realizzare degli eventi volti a istruire i visitatori al compimento di una vita sana caratterizzata dall'attività fisica.

Riferimento - *Movimento*.

Materiale - Telo bianco; acciaio. ^[55]

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione è stato smantellato e ricostruito sia in Camerun che in Sudafrica per diventare **un'aula didattica**, per quanto riguarda il primo Stato, mentre **un'infermeria pediatrica**, per quanto riguarda il secondo. ^[61]

KIP INTERNATIONAL SCHOOL



Architetti - RIMOND in collaborazione con Tony Marincola ^[7]

Tema - "Attractive territories for a sustainable future" ^[46]

Obiettivo - L'intento era quello di far conoscere ai visitatori i temi e gli obiettivi che le nazioni unite si sono poste per il nuovo millennio mettendo in evidenza i saperi, le innovazioni e le ricerche relative al compimento di quest'ultimi.

Riferimento - *Antico villaggio*.

Materiale - Acciaio; il rivestimento in pannelli in legno; panchine in legno. ^[69]

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

LINDT



Architetti - *Non rilevati*

Tema - *"The Chocolate Factory"*^[67]

Obiettivo - La volontà era sia quella di mostrare ai visitatori quali fossero i segreti del cioccolato, ma anche quella di far emergere come l'azienda sia attiva nella valorizzazione dei principi etici e di salvaguardia ambientale relativi al processo produttivo del cioccolato stesso.

Riferimento - *Fabbrica.*

Materiale - *Non rilevato*

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

MCDONALD'S



Architetti - *Non rilevati*

Tema - *"Le filiere agricole italiane partner del marchio globale"*^[2]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare agli imprenditori italiani, che hanno visitato la manifestazione, un progetto volto ad incentivarli a diventare fornitori dell'azienda.

Riferimento - *Non rilevato*

Materiale - *Non rilevato*

Soluzioni sostenibili - *Non rilevate*

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

NEW HOLLAND AGRICULTURE



Architetti - Sintecna srl; Recchi Engineering; Carlo Ratti Associati; Tecno Appalti srl.^[55]

Tema - "The sustainable farm pavilion"^[46]

Obiettivo - La volontà era quella di mostrare come l'azienda stia lavorando a delle soluzioni tecnologiche innovative per il futuro dell'agricoltura.

Riferimento - Il concept si basa sulla strategia Clean Energy Leader basata sull'autosufficienza energetica delle aziende agricole.

Materiale - Struttura e fondazioni in acciaio.^[56]

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali il tetto giardino, un sistema di recupero dell'acqua meteorica e sistemi che sfruttano le fonti rinnovabili.^[64]

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

PERUGINA



Architetti - Costantini Sistema Legno^[40]

Obiettivo - L'intento era quello di far vedere ai visitatori quali fossero le possibilità legate al riciclo dell'alluminio, facendo capire quanto l'azienda sia attenta alla sostenibilità ambientale.^[6]

Riferimento - Confezione di baci perugina.

Materiale - X-lam.^[40]

Soluzioni sostenibili - Sono stati impiegati dei sistemi tecnologici passivi per limitare il consumo delle risorse, quali i pannelli fotovoltaici, la cui energia prodotta veniva utilizzata per alimentare le fontane di cioccolato.^[6]

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione è stato smantellato e successivamente ricostruito presso lo **stabilimento della Nestlé di San Sisto**.

SAVE THE CHILDREN



Architetti - Argot ou la Maison Mobile ^[27]

Tema - "Be the change" ^[46]

Obiettivo - La volontà era sia quella di far capire ai visitatori quali fossero le problematiche relative alla malnutrizione e gli effetti benefici che si hanno con una corretta alimentazione, ma anche quella di incentivare i diritti dei bambini tramite la promozione di nuovi programmi sostenibili ed innovativi.

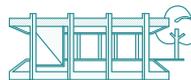
Riferimento - Antico villaggio.

Materiale - Legno e bambù; pavimentazioni in calcestruzzo lisciate, terra battuta e legno; rivestimento esterno in listelli di legno e lamiera. ^[27]

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Al termine della manifestazione, il padiglione venne smantellato e successivamente ricostruito in Libano dove divenne una **scuola per i rifugiati siriani**. ^[46]

TECHNOGYM



Architetti - Non rilevati

Tema - "Let's Move for a Better World" ^[34]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare ai visitatori come l'azienda fosse attiva sul tema della salvaguardia alimentare la quale è possibile mediante l'utilizzo di tecnologie a servizio dell'attività fisica.

Riferimento - Non rilevato

Materiale - Acciaio e grandi vetrate.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

VANKE



Architetti - Studio Libeskind in collaborazione con Bodino Engineering e Nussli^[46]

Tema - "Un luogo d'incontro, gioia e armonia per i cinesi"

Obiettivo - La volontà era quella di portare il visitatore in un viaggio attraverso le tradizioni e i valori della Cina.

Riferimento - *Antico pensiero di Confucio e Lao Tzu; rinascimento e arte contemporanea.*^[56]

Materiale - Telai in acciaio; rivestimento in piastrelle metallizzate; bambù.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.

VEN. FABBRICA DEL DUOMO



Architetti - Studio Mosae^[50]

Tema - "Nutrire la mente, energia dalla cultura"^[46]

Obiettivo - L'intento era quello di mostrare al visitatore la storia del simbolo della città di Milano.

Riferimento - *Cuglie del Duomo di Milano.*

Materiale - Gradinate in cemento; colonna in acciaio; statua in bronzo.

Soluzioni sostenibili - Non rilevate

Fine vita - Il padiglione, a seguito della manifestazione, è stato demolito.



ANALISI CRITICA EXPO MILANO 2015

Come espresso in precedenza, i padiglioni sono stati analizzati secondo degli aspetti legati all'ambito tecnologico quali: materiali, soluzioni sostenibili e fine vita, ed ulteriori relativi alla partecipazione del padiglione alla manifestazione.

I criteri tecnologici sopracitati sono stati ulteriormente classificati con la finalità di accomunare i caratteri simili dei diversi padiglioni, in modo da offrire una visione generica della manifestazione, la quale è orientata principalmente a quegli aspetti necessari per la **definizione delle linee guida per la progettazione ed il riutilizzo degli edifici temporanei**.

Materiali

La seguente categoria ha l'obiettivo di individuare quelli che erano i principali materiali che sono stati utilizzati per la realizzazione dei padiglioni, con la volontà di sottostare ai **criteri della sostenibilità ambientale** ad eccezione di alcuni casi. Questi ultimi sono:

- *Legno* - rientrano all'interno di questa categoria tutti quei padiglioni che hanno utilizzato questo materiale e suoi derivati sia per la realizzazione della struttura che come semplice rivestimento;
- *Acciaio e altri metalli* - i padiglioni che hanno impiegato l'acciaio per la componente strutturale, mentre l'alluminio, lamiera grecata, pannelli in corten, ecc. per la componente di rivestimento;
- *Calcestruzzo e cemento armato* - i padiglioni che sono stati realizzati strutturalmente con tali materiali, ma anche quelli che hanno utilizzato dei prodotti a base di cemento per la realizzazione della facciata;
- *Vetro* - gli Stati che hanno realizzato delle grandi vetrate per la conformazione dei loro padiglioni;
- *Altri materiali* - i padiglioni che sono stati realizzati utilizzando materiali derivanti da fibre tessili, canapa, bambù, PVC, resina, materiale lapideo, materiale plastico, terra cruda, paglia, cartongesso, cellulosa, sughero.

Soluzioni sostenibili

La seguente categoria individua quelle che erano le principali soluzioni tecnologiche che i padiglioni hanno utilizzato per poter **salvaguardare l'ambiente** e per sottostare sia ai criteri della sostenibilità ambientale, sia a quelli descritti dal B.I.E. Questi ultimi sono:

- *Riduzione consumi energetici* - rientrano all'interno di questa categoria tutti quei padiglioni che hanno sfruttato delle tecnologie innovative per ridurre la quantità di energia totale necessaria al fabbisogno dello stesso. Tra questi, quello maggiormente utilizzato è stato il tetto giardino;
- *Produzione energia* - i padiglioni che hanno utilizzato delle tecnologie innovative per produrre energia, la quale venne utilizzata con la volontà di trarre benefici dalle fonti rinnovabili;
- *Altri sistemi* - i padiglioni che hanno sfruttato tecnologie innovative con la volontà di regolamentare il microclima all'interno dell'edificio, di purificare l'acqua, di purificare l'aria interna ed esterna, di favorire la ventilazione naturale.

Fine vita

L'obiettivo della seguente categoria è quello di individuare quelli che erano i **principali scenari di fine vita** dei padiglioni presenti all'interno della manifestazione andando a classificarli **dal meno sostenibile al più sostenibile**, dal punto di vista ambientale. Questi ultimi sono:

- *Demolizione* - rientrano all'interno di questa categoria tutti quei padiglioni che, successivamente alla manifestazione, sono stati demoliti senza utilizzare la tecnica della demolizione selettiva ⁹ (Nironi, 1998) ^[65];
- *Vendita* - i padiglioni che, successivamente alla manifestazione, sono stati messi all'asta, in alcuni casi per quanto riguarda l'intero edificio, mentre in altri, solamente per alcuni elementi;
- *Smantellamento* - i padiglioni che, successivamente alla manifestazione, sono stati decostruiti ¹⁰ (Nironi, 1998) ^[65] utilizzando la tecnica della demolizione selettiva, in un'ottica di un possibile futuro reimpiego;
- *Riutilizzo* - i padiglioni che, successivamente al termine delle manifestazioni, sono stati, a seguito di uno smantellamento, ricostruiti e reimpiegati con diverse destinazioni d'uso e localizzazioni.

I dati raccolti dalle categorie sopracitate sono stati raggruppati all'interno di grafici, come si potrà vedere successivamente, suddivisi in due macroaree: **padiglioni Self - Built** e **padiglioni totali**, per consentire una rapida lettura dell'analisi critica e cogliere di primo impatto quelli che sono gli aspetti salienti relativi all'ambito tecnologico.

La scelta di suddivisione nelle suddette macroaree si pone l'obiettivo di evidenziare l'importanza dei padiglioni Self - Built come **edifici principali della manifestazione** in quanto essi sono stati realizzati direttamente dagli stati partecipanti, a differenza dei Cluster, che vennero realizzati dalla società organizzativa dell'evento, e dei Corporate, che nonostante fossero stati concepiti dalle aziende private, non costituiscono il corpo principale dell'Esposizione. Questi ultimi sono stati inseriti all'interno della macroarea padiglioni totali, comprendente anche i Self - Built, in modo da avere un'ulteriore visione complessiva di tali aspetti.

*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

	MATERIALI					SOLUZIONI SOSTENIBILI			FINE VITA			
	Legno	Acciaio e altri metalli	Calcestruzzo e cemento armato	Vetro	Altri materiali	Riduzione consumi energetici	Produzione energia	Altri sistemi	Demolizione	Vendita	Smantellamento	Riutilizzo
Angola	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Argentina	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Austria	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Azerbaijan	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Bahrain	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Belarus	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Belgio	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Brasile	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Cile	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Cina	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Colombia	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Corea del Sud	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Ecuador	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Emirati Arabi Uniti	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Estonia	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Francia	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Germania	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Giappone	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Indonesia	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Iran	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Irlanda	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Israele	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Italia	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Kazakhstan	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Kuwait	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Lituania	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Malaysia	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Marocco	●	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Messico	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Moldova	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Monaco	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Nazioni Unite	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Nepal	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Oman	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Paesi Bassi	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Polonia	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Qatar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Regno Unito	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Repubblica Ceca	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Romania	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Russia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Santa Sede	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Slovacchia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Slovenia	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Spagna	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Stati Uniti d'America	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sudan	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Svizzera	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Thailandia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Turchia	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Turkmenistan	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Ungheria	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Unione Europea	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
Uruguay	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Vietnam	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Bio - Mediterraneo	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Cacao e Cioccolato	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Caffè	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Cereali e Tuberi	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Frutta e Legumi	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Isole, Mare e Gibo	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Riso	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Spezie	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Zone Aride	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Ass. Mondiale Agronomi	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Alessandro Rosso Joomoo	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Alitalia Etihad	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Bira Moretti	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Caritas	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Casa Algida	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
Cascina Triulza	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
China Corp. United Pavilion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Coca Cola	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Corriere della Sera	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Don Bosco Network	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Eataly	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
Enel	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Excelsior Milano OVS	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Expo Partner 1	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
Expo Partner 2	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
Franciacorta	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Intesa SanPaolo	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Kinder + Sport	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
KIP International School	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Lindt	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
McDonald's	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
New Holland Agriculture	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Perugia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Save the Children	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Technogym	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Vanke	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○
Ven. Fabbrica del Duomo	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○

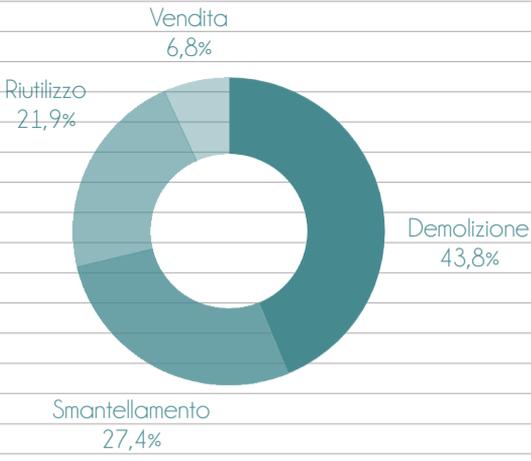
● Dato presente

○ Dato non presente

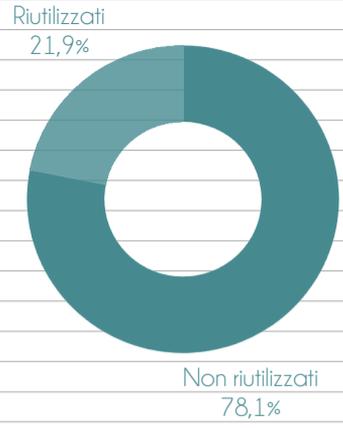
× Dato assente

GRAFICI RELATIVI AI PADIGLIONI SELF - BUILT

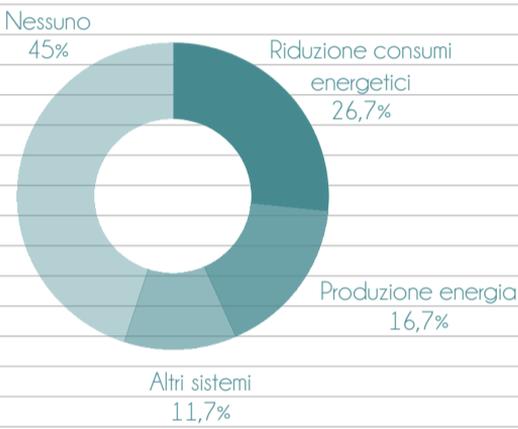
FINE VITA



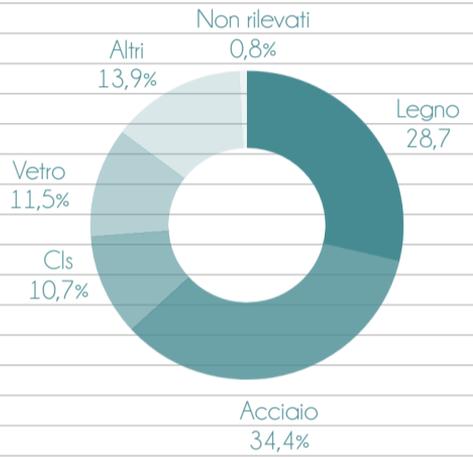
PADIGLIONI RIUTILIZZATI



SOLUZIONI SOSTENIBILI

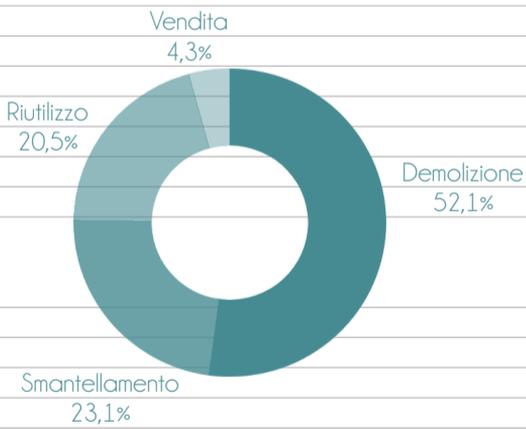


MATERIALI

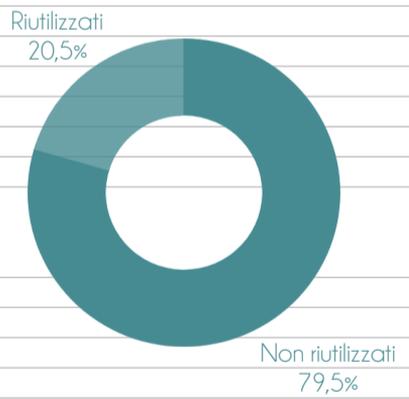


GRAFICI RELATIVI ALLA TOTALITÀ DEI PADIGLIONI

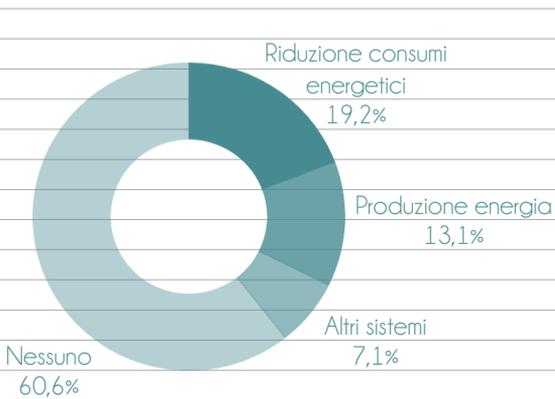
FINE VITA



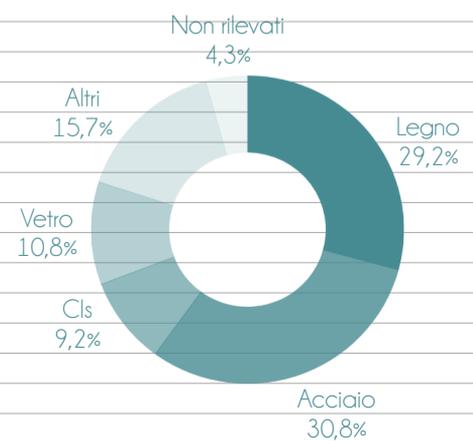
PADIGLIONI RIUTILIZZATI



SOLUZIONI SOSTENIBILI



MATERIALI



A seguito di quanto espresso e individuato all'interno dello schema riguardante la classificazione dei padiglioni partecipanti ad Expo Milano 2015, si possono notare **due macroaree differenti di analisi**, descritte precedentemente, quali: Padiglioni Self-Built e la totalità dei padiglioni, espresse in valori percentuali, in modo da determinare a livello numerico gli **aspetti tecnologici** relativi ad ogni categoria analizzata.

Graficamente, si può notare, come i valori espressi nella macroarea relativa ai padiglioni Self - Built, siano differenti rispetto a quelli dei padiglioni totali. Scendendo nel dettaglio, si può osservare come per i padiglioni Self - Built sia stata utilizzata **maggiormente la tecnica dello smantellamento** con successivo riutilizzo, rispetto alla tecnica della demolizione. Alcuni esempi sono: Azerbaigian, Bahrain, Marocco.

Il **valore di riutilizzo**, delle due macroaree, presenta una minima variazione dal momento che sono stati inseriti nell'analisi i padiglioni Cluster e Corporate, ma come può emergere dal grafico dello scenario di fine vita dei padiglioni Self - Built, si può comprendere come questi ultimi abbiano avuto una **maggiore propensione al riutilizzo** successivo alla fine della manifestazione, anche se in numero limitato. Alcuni esempi sono: Angola, Cile, Emirati Arabi Uniti.

Come può emergere dal grafico relativo ai materiali, si può notare come la maggior parte degli Stati (60%) abbia optato per alcune **soluzioni tecnologiche che fossero sostenibili e che avrebbero permesso un successivo reimpiego**, al termine della manifestazione, in quanto si trattava di sistemi di assemblaggio a secco che agevolavano lo smantellamento e quindi la pratica di demolizione selettiva, la quale consentiva la valorizzazione degli scarti per evitare lo stoccaggio permanente in discarica. Alcuni esempi sono: Corea del Sud, Francia, Giappone.

Inoltre, il grafico relativo alle soluzioni sostenibili, adottate durante la costruzione dei padiglioni, finalizzate a ridurre il consumo o a produrre energia, mostra come solamente una minima parte dei partecipanti (39,4%) abbia progettato il proprio spazio espositivo utilizzando questi sistemi, a

differenza dei padiglioni Self – Built che hanno impiegato maggiormente tali servizi, più precisamente per un ammontare del 15,6%.

Tutti i parametri analizzati precedentemente, sono in antitesi sia con i criteri di valutazione che con gli obiettivi prefissati dal B.I.E. relativi alla salvaguardia ambientale, per i quali:

- Si prevedeva l'utilizzo di energie rinnovabili, volto a ridurre il fabbisogno energetico in fase di esercizio;
- L'utilizzo di sistemi innovativi che permettessero la comunicazione a terzi di alcune tecnologie, volte al controllo del microclima delle aree esterne e alla gestione responsabile del consumo delle fonti idriche;
- La realizzazione di edifici temporanei che potessero essere riutilizzati al termine della manifestazione sia per quanto riguarda il materiale sia per le singole componenti tecnologiche.

¹ - D.P.C.M. 22/10/2008 è un decreto del Governo Berlusconi con il quale venne istituita la Società Expo 2015 S.p.a che ebbe la finalità di organizzare e regolamentare gli "Interventi necessari per la realizzazione dell'Expo Milano 2015". In occasione di tale decreto vennero nominati i Commissari che dovevano garantire l'avvenuta organizzazione e costruzione del sito nei tempi pattuiti.

G.U. n. 233 del 06 ottobre 2011. Serie Generale

² - D.P.C.M. 06/05/2013 è un decreto del Governo Letta che disciplina la Società Expo 2015 nell'intento di nominare il Commissario Unico delegato dal Governo per la gestione di Expo Milano 2015, ruolo ricaduto su Giuseppe Sala, attualmente sindaco della città di Milano, il quale dovette controllare l'effettiva organizzazione e le tempistiche di realizzazione del sito.

G.U. n. 123 del 28 maggio 2013. Serie Generale

³ - The Millennium Development Goals - Unprecedented efforts have resulted in profound achievements. Goal 1: Eradicate extreme poverty and hunger. Goal 4: Reduce child mortality. Goal 5: Improve maternal health. Goal 7: Ensure environmental sustainability. Goal 8: Develop a global partnership for development

United Nations. (2015). The Millennium Development Goals Report 2015. New York.

⁴ - Protocollo LEED è "lo standard di certificazione energetica e sostenibilità [...]. Per il rilascio di tale certificazione si vanno a esaminare un insieme di fattori che vanno dalla progettazione fino alla gestione dell'edificio. I criteri analizzano la progettazione, la costruzione e la gestione sotto vari punti di vista (ambientale, economico, sociale, benessere). [...] Strutturando un sistema di valutazione della sostenibilità degli edifici, si vanno ad assegnare dei "crediti" in base ai quali sarà poi rilasciata o meno la certificazione. Il sistema di valutazione a punteggio apre le porte a 4 "categorie" di certificazione. Abbiamo così, in ordine di importanza: la certificazione leed Platinum; la certificazione leed Gold; la certificazione leed Silver; la certificazione leed."

De Simone, A. (2016, 13 maggio). Certificazione LEED, cos'è e come funziona.

<https://www.widegreen.it/certificazione-leed-cos-e-75313.html>

[06.09.2021]

⁵- UNI EN ISO 20121:2012 è la norma denominata "Event sustainability management systems - Requirements with guidance for use" la quale è "offre linee guida e best practise per aiutarti a gestire il tuo evento e controllarne l'impatto sociale, economico e ambientale."

International Organization for Standardization. (2012). ISO 20121 - Sustainable events.

<https://www.iso.org/iso-20121-sustainable-events.html>

⁵- UNI EN ISO 14064:2006 è la norma che si occupa di mostrare i "provvedimenti per limitare le emissioni di gas ad effetto serra" i quali richiedono "strumenti idonei per monitorare, quantificare e verificare in modo oggettivo i programmi di riduzione delle emissioni."

ISPRA. (n.d.). ISO 14064.

<https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/verificatori/normazione-tecnica/iso-14064>

[09.09.2021]

⁷- LCA (Life Cycle Assessment) è uno strumento per "l'attuazione di una Politica Integrata dei Prodotti, nonché il principale strumento operativo del "Life Cycle Thinking": si tratta di un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita."

ISPRA. (n.d.). LCA. <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/ipp/lca>

⁸- Direttiva 2004/18/CE è una norma "relativa al coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori, di forniture e di servizi".

OJ L 134/114. 30/04/2004. p.1

[06.09.2021]

⁹- Demolizione selettiva è una pratica finalizzata "a mettere a disposizione frazioni monomateriali adatte al trattamento in appositi impianti di riciclaggio che consentano la valorizzazione degli scarti come materie prime secondarie. La regola generale infatti è, [...], che quanto più omogeneo è il materiale, tanto più elevate

sono le possibilità di un riciclo di alta qualità rispetto a un riciclo che veda il materiale sottoutilizzato da un punto di vista prestazionale.”

Nironi, L. (1998). Demolire per ricostruire: tecniche evolute di riciclaggio dei materiali. Costruire in Laterizio. 65, 379-385

¹⁰- *Decostruzione è una tecnica con “lo scopo di aumentare concretamente il livello di riciclabilità degli scarti generati sul cantiere di demolizione qualunque sia la configurazione di partenza dell’edificio secondo un approccio che privilegia l’aspetto della qualità del materiale ottenibile dal riciclaggio.”*

Nironi, L. (1998). Demolire per ricostruire: tecniche evolute di riciclaggio dei materiali. Costruire in Laterizio. 65, 379-385

*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

CAPITOLO 4

Il capitolo mostra le metodologie che hanno portato all'individuazione di due casi studio realizzati in occasione dell'Expo di Milano, sui quali vengono redatte le linee guida, analizzando dettagliatamente la loro conformazione, i materiali impiegati e confrontandoli sia con i requisiti previsti dal B.I.E., sia con i Sustainable Development Goals.



*CASI STUDIO
DI EXPO MILANO 2015*

Le analisi effettuate all'interno del capitolo precedente sono state il **punto di partenza** per la scelta dei padiglioni che verranno utilizzati come casi studio sui quali redigere, successivamente, le linee guida per la progettazione ed il riutilizzo degli edifici temporanei.

In questa direzione, leggendo in modo dettagliato la tabella e i grafici riassuntivi relativi agli aspetti individuati come critici, si sono dedotti i **principali criteri di selezione dei padiglioni**, in ordine di importanza, quali:

- L'appartenenza alla categoria dei Self-Built;
- L'assenza di riutilizzo/vendita di materiale a seguito del termine della manifestazione;
- L'inerenza dei singoli obiettivi nazionali alla sostenibilità alimentare ed ambientale;
- L'adozione di soluzioni tecnologiche;
- Il maggiore approccio sostenibile di un padiglione rispetto agli altri;
- La tipologia di materiale impiegato nella loro realizzazione;
- La posizione geografica e le condizioni climatiche;
- Il numero di partecipazioni degli stati alle Esposizioni Universali.

Partendo da un'analisi di 92 padiglioni, nel primo criterio, in quelli successivi, la totalità tiene conto della diminuzione dovuta dalla selezione precedente.

L'appartenenza alla categoria dei Self-Built

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che non hanno avuto la possibilità di realizzare un proprio padiglione rappresentativo della nazione, anche a livello costruttivo, e inoltre limitandogli lo spazio espositivo, come la categoria dei Cluster. Per quanto riguarda la sezione dei Corporate, sono stati rimossi dall'analisi in quanto, essendo realizzati da aziende private, non rappresentavano il fulcro dell'Esposizione. Infine, le categorie dei padiglioni Leisure e Tematici, sono stati esclusi in quanto, nel primo caso, ospitavano spettacoli, attività e laboratori, mentre nel secondo, sono stati costruiti da enti pubblici. Per sottolineare l'importanza della scelta di tale criterio di selezione, ci si è basati sul fatto di avere la certezza che la categoria dei padiglioni Self-Built sarà riproposta nelle successive manifestazioni, con la conseguente possibilità di rispettare le linee guida esplicitate nei capitoli successivi, mentre non la si ha per le altre.



L'assenza di riutilizzo/vendita di materiale a seguito del termine della manifestazione

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che, una volta ultimata l'Esposizione, hanno previsto ed utilizzato tecniche di demolizione selettiva con il conseguente reimpiego e/o vendita del padiglione o di parte di esso.



L'inerenza dei singoli obiettivi nazionali alla sostenibilità alimentare ed ambientale

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che non hanno basato il proprio allestimento e/o percorso espositivo su alcuni temi che fossero sia legati al tema dell'alimentazione, in quanto obiettivo principale dell'Esposizione, ma anche ai concetti relativi alla sostenibilità ambientale in un'ottica di salvaguardia del futuro, quale argomento fondamentale sia del B.I.E. che dell'ONU, cercando di fornire al visitatore una maggiore consapevolezza riguardante tali argomenti.



L'adozione di soluzioni tecnologiche

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che nella realizzazione dei propri padiglioni, non hanno impiegato alcun tipo di soluzione tecnologica in un'ottica di riduzione dei consumi energetici, di produzione di energia elettrica per il fabbisogno dell'edificio e di controllo del microclima.



Il maggiore approccio sostenibile di un padiglione rispetto agli altri

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che nella realizzazione dei propri padiglioni, non hanno adottato delle soluzioni tecnologiche innovative dal punto di vista sostenibile. Il padiglione del Vietnam, ad esempio, non è stato scartato in quanto presenta un sistema di purificazione dell'acqua innovativo grazie all'utilizzo di fiori di loto, al posto dei classici impianti che sfruttano l'energia elettrica, riuscendo così a ridurre i consumi energetici richiesti dall'edificio.



La tipologia di materiale impiegato nella loro realizzazione

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quei padiglioni che sono stati realizzati utilizzando, nella struttura, dei materiali che hanno un maggior impatto sull'ambiente, data la mancata possibilità di essere riutilizzati.



La posizione geografica e le condizioni climatiche

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che presentano una condizione climatica simile al paese ospitante dell'Esposizione, con la volontà di non riproporre il padiglione tale e quale in un suo ipotetico riutilizzo al termine della manifestazione e quindi approcciandosi in maniera differente in base al clima del luogo di destinazione. I padiglioni dovranno, già in fase progettuale, prevedere l'utilizzo di materiali provenienti dal paese che lo realizza, con il fine di essere conformi con il microclima della propria nazione e del paese ospitante, nell'ottica, come detto precedentemente, di riutilizzo.

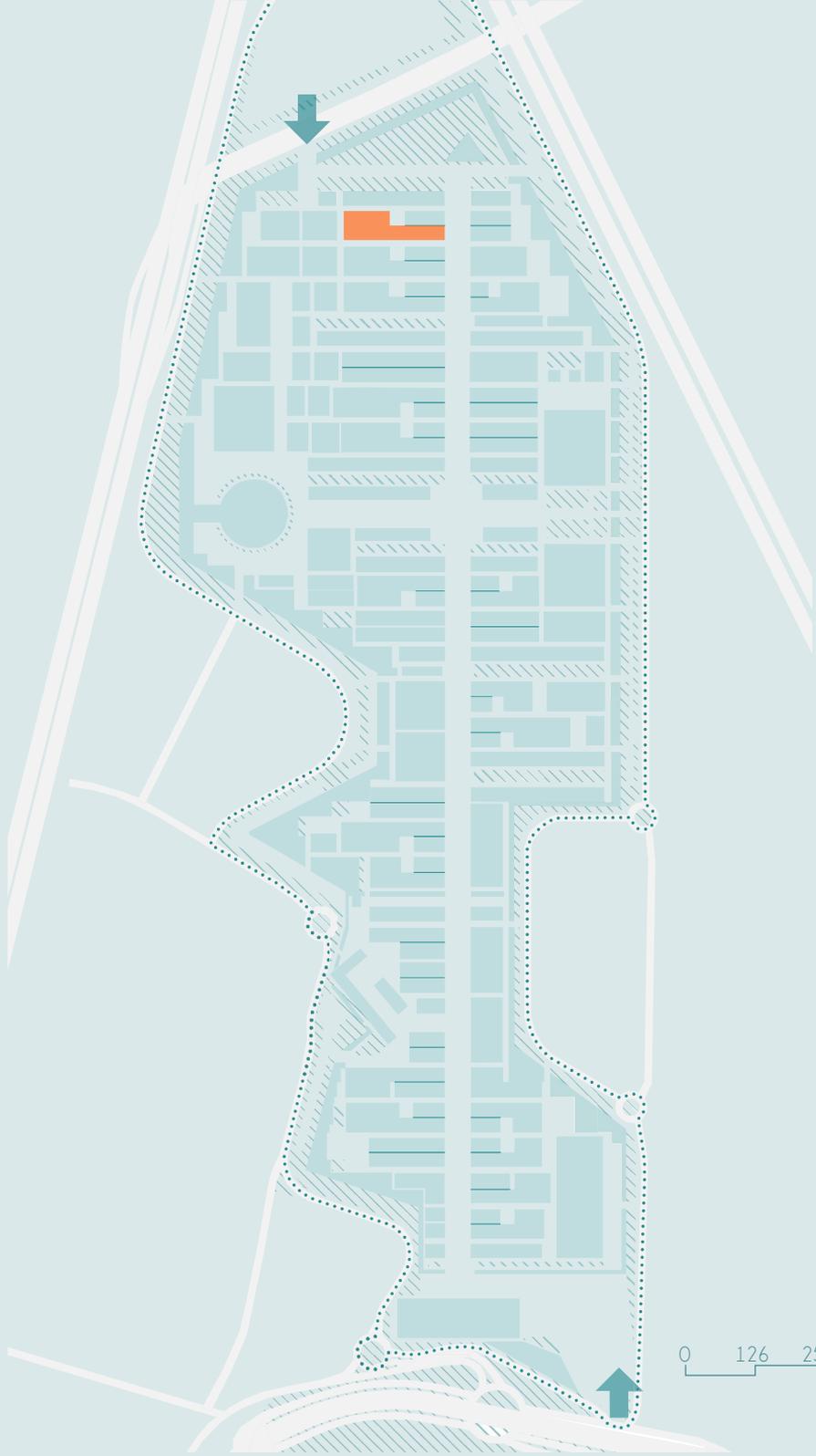


Il numero di partecipazioni degli stati alle Esposizioni Universali

Il seguente criterio di selezione esclude tutti quegli Stati che hanno partecipato alle Esposizioni in un numero presente all'interno di un range prefissato, al fine di ottenere una relazione tra il Paese che ha maggiori adesioni e quello che ne ha meno.



A seguito di una scrematura ottenuta in base ai criteri di selezione, precedentemente esplicitati, si è arrivati alla conclusione che i padiglioni nazionali che verranno trattati come casi studio all'interno della tesi, saranno la **Russia** e il **Vietnam**. Questi ultimi verranno analizzati nelle pagine successive trattando la loro distribuzione interna, la struttura, il rivestimento, l'approccio sostenibile, la coerenza sia con gli obiettivi del B.I.E. che con i Sustainable Development Goals.



PADIGLIONE
RUSSIA

Il **Padiglione della Russia** ^[1], realizzato dallo Studio Speech e ulteriori collaboratori, era situato, come si può osservare dalla planimetria precedente, nei pressi dell'**ingresso Est** della manifestazione, in particolare, nelle vicinanze dei padiglioni dell'Estonia, sul lato destro, e della Slovacchia, su quello sinistro.

L'edificio temporaneo era costituito da **tre piani fuori terra**, compresa la copertura praticabile, all'interno dei quali si districava l'allestimento del percorso espositivo che si ispirava ai *giardini all'italiana*. ^[4] Nel corso dell'Esposizione, vennero organizzati diversi incontri relativi al tema della ricerca nel settore della nutrizione che consentivano di presentare le innovazioni nel campo scientifico e tecnologico. Rispetto ai padiglioni degli altri stati partecipanti, il Padiglione della Russia è stato concepito con un arretramento in relazione alla linea di facciata sul Decumano, in modo da poter essere percepito nella sua totalità già dal percorso principale. ^[Fig. 6]

Entrando all'interno del padiglione ^[Fig. 9], **al piano terra** ^[1], il visitatore aveva la possibilità di scoprire sia i progressi nel settore agricolo che le tipologie di piantumazioni del paese. Proseguendo con il percorso espositivo era possibile addentrarsi in un luogo che permetteva al visitatore di raggiungere una maggiore concentrazione relativa agli elementi multimediali presentati, annullando la concezione dello spazio architettonico in cui ci si trovava attraverso la realizzazione di un'**area principalmente in penombra**. ^[Fig. 10]

Salendo **al primo piano** ^[9], il visitatore aveva la possibilità di esaminare quegli elementi espositivi che più lo incuriosivano, consentendogli di approfondirli all'interno di apposite aree. Inoltre, è stata realizzata una sala cinematografica all'interno della quale venivano proiettati alcuni documentari relativi alla cultura della popolazione russa.

Si trattava di un **padiglione principalmente "cieco"** ^[1,4] in quanto gli unici spazi che consentivano al visitatore di avere un "dialogo" con l'esterno erano quelli attrezzati al ristoro, dove vi era la possibilità di percepire quelli che sono i tipici paesaggi russi, ma più concretamente, grazie alla

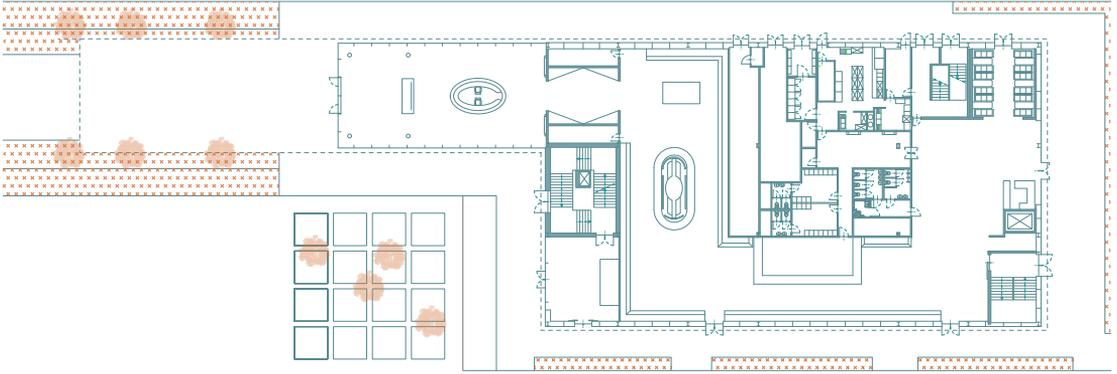


Fig. 1 - Rielaborazione personale della pianta piano terra

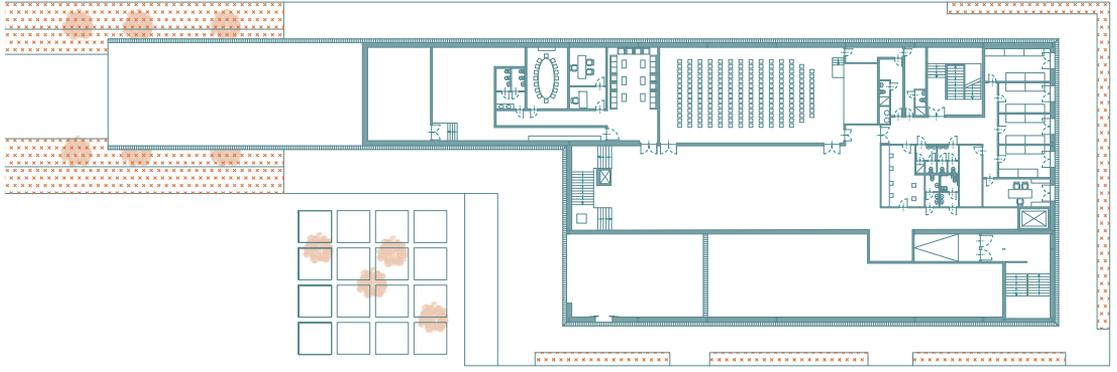


Fig. 2 - Rielaborazione personale della pianta piano primo

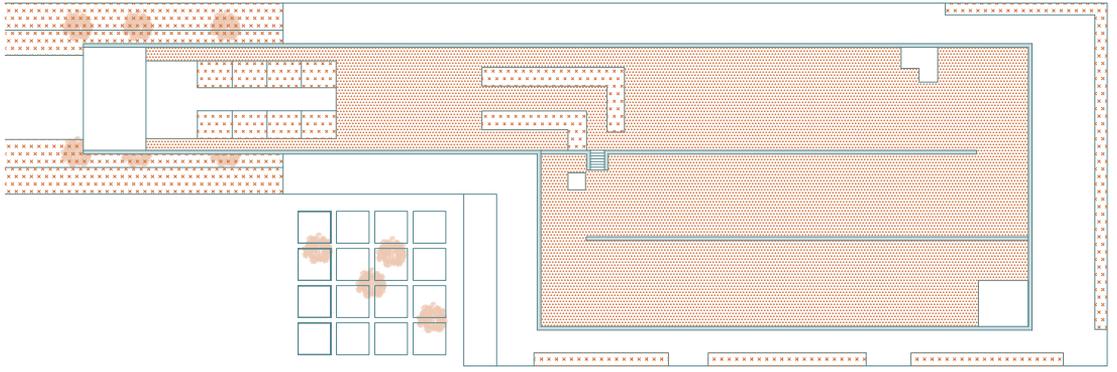


Fig. 3 - Rielaborazione personale della pianta piano copertura



copertura completamente praticabile, allestita ispirandosi ai *giardini pensili babilonesi*, si poteva concludere il percorso espositivo beneficiando di un **punto panoramico** sull'intera area dell'Esposizione.

Il Padiglione era caratterizzato da una struttura portante in elevazione e orizzontale in **acciaio** che terminava con una **copertura convessa a sbalzo** ^[Fig. 11] rivestita, nella parte inferiore, da acciaio inossidabile che svolgeva la funzione di uno specchio avente sia il compito di aumentare la visione prospettica sia di fornire al visitatore un dialogo con sé stesso. Un'ulteriore materiale di rivestimento, utilizzato per la parte superiore, era il **legno** costituito da lamelle, mentre per la parte inferiore, sono stati impiegati elementi in **vetro**. ^[Fig. 7]

Dal punto di vista sostenibile ^[1], oltre all'utilizzo di materiali rispettosi della natura e dell'ambiente, quali il legno e l'acciaio, che hanno consentito la realizzazione di una **facciata dinamica** che aveva la funzione di proteggere l'edificio dalla radiazione solare, era stata progettata una **copertura verde praticabile** e accessibile a tutti che, oltre a ridurre i consumi energetici, offriva un riparo all'area esterna antistante l'ingresso. ^[Fig. 8]

Essendo che il padiglione era stato realizzato con una struttura e componenti tali da **facilitare le lavorazioni di assemblaggio**, sarebbe stato altrettanto possibile adoperare le tecniche di demolizione selettiva in un'ottica di un **futuro reimpiego** al termine della manifestazione.

La realizzazione del padiglione era sia conforme che non con alcuni **requisiti previsti dal B.I.E.** in occasione dell'Expo Milano 2015 (*Expo 2015 S.p.A., 2011, pp. 6-8*) ^[6]; tra quelli **rispettati** si avevano:

- "Relazione delle architetture e degli spazi aperti con il paesaggio";
- "Fabbisogno energetico in fase di esercizio";
- "Innovazione"

in quanto, come si potrà vedere successivamente dalle iconografie, l'edificio era connotato da un differente concepimento delle facciate dinamiche in relazione al loro orientamento e, inoltre, si aveva una valorizzazione degli

spazi esterni al padiglione favorita dalla presenza di aree verdi e di un'area coperta grazie alla copertura verde a sbalzo, le quali permettevano di controllare il microclima esterno al padiglione.

- *"Organizzare dei layout funzionali interni";*

in quanto, gli spazi interni espositivi sono stati realizzati in modo differente a seconda della tipologia di allestimento che dovevano ospitare e all'atmosfera che si voleva creare al loro interno, tanto che era stata progettata un'area completamente "cieca" per attrarre maggiormente l'attenzione del visitatore sugli oggetti mostrati.

- *"Modalità di gestione dei flussi di persone e merci";*

in quanto, la progettazione del padiglione era stata concepita pensando a flussi di visitatori consistenti, tanto che sono stati realizzati spazi interni molto ampi e un'area di attesa esterna coperta.

- *"Materiali a basso impatto ambientale";*

- *"[...] Realizzazione di edifici temporanei, costruibili in modo rapido e sostenibile dal punto di vista ambientale";*

in quanto, come si potrà vedere successivamente dalle iconografie, sono stati utilizzati sia l'acciaio che il legno, assemblabili in modo rapido e, inoltre, possono essere smantellati facilmente e riutilizzati al termine della manifestazione.

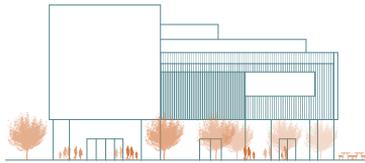


Fig. 4 - Rielaborazione personale del prospetto Sud

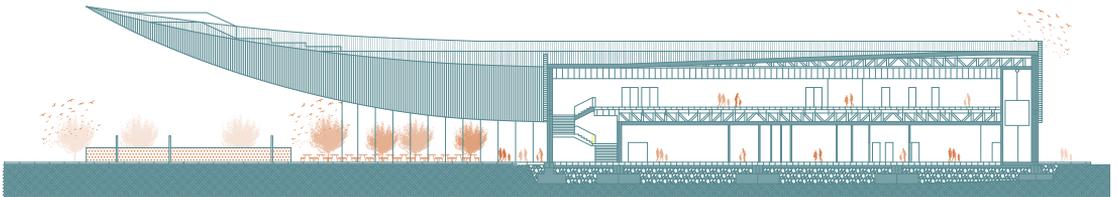


Fig. 5 - Rielaborazione personale della sezione longitudinale

0 8 16m

Invece, i requisiti **sfavorevoli** erano:

- [...] *Assicurino la reale possibilità di riciclo e riutilizzo di materiale e componenti al termine dell'evento*;

in quanto, nonostante abbiano utilizzato materiali e tecniche sostenibili nei confronti dell'ambiente, non hanno smantellato e successivamente reimpiegato questi ultimi al termine della manifestazione.

- *"Fabbisogno energetico in fase di esercizio"*;

in quanto, seppur hanno utilizzato alcuni sistemi passivi volti al risparmio energetico e al controllo del microclima, non sono state impiegate delle tecnologie per la produzione di energia rinnovabile.

Per quanto riguarda la relazione con i **Sustainable Development Goals** (ONU, n.d.)^[10], il padiglione **rispettava** i seguenti obiettivi:

- *"Ridurre le disuguaglianze"*, in particolare l'obiettivo 10.2, il quale cita: *"Entro il 2030, potenziare e promuovere l'inclusione sociale, economica e politica di tutti, a prescindere da età, sesso, disabilità, razza, etnia, origine, religione, stato economico o altro"*;

- *"Città e comunità sostenibili"*, in particolare l'obiettivo 11.7, il quale cita: *"Entro il 2030, fornire accesso universale a spazi verdi e pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per donne, bambini, anziani e disabili"*;

in quanto, il padiglione era stato realizzato in modo accessibile alla totalità dei visitatori, andando ad eliminare le barriere architettoniche e offrendo un'ulteriore possibilità di accesso alla copertura verde praticabile, anche se non nella sua interezza, grazie alla realizzazione di rampe.

- *"Città e comunità sostenibili"*, in particolare l'obiettivo 11.6, il quale cita: *"Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti"*;

- *"Consumo e produzione responsabili"*, in particolare l'obiettivo 12.2, il quale cita: *"Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'utilizzo efficiente delle risorse naturali"*;

- *"Lotta contro il cambiamento climatico"*, in particolare l'obiettivo 13.2, il quale cita: *"Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali"*;

- *“La vita sulla terra”*, in particolare l’obiettivo 15.2, il quale cita: *“Entro il 2020, promuovere una gestione sostenibile di tutti i tipi di foreste, arrestare la deforestazione, ripristinare le foreste degradate e aumentare ovunque, in modo significativo, la riforestazione e il rimboschimento”*;
- *“La vita sulla terra”*, in particolare l’obiettivo 15.5, il quale cita: *“Intraprendere azioni efficaci ed immediate per ridurre il degrado degli ambienti naturali, arrestare la distruzione della biodiversità e, entro il 2020, proteggere le specie a rischio di estinzione”*;

in quanto, la creazione della copertura verde consentiva di migliorare la qualità dell’aria delle aree limitrofe al padiglione ed inoltre era stato utilizzato il legno avente la certificazione FSC che potrebbe sia delineare l’impiego di legno riciclato che comportare una riduzione di emissioni di CO₂.^[7,8]

Invece, l’obiettivo **sfavorevole** era:

- *“Consumo e produzioni responsabili”*, in particolare l’obiettivo 12.5, il quale cita: *“Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo”*;

in quanto, essendo che il padiglione non è stato smantellato in modo selettivo, sono stati prodotti dei rifiuti inerti che comportano lo stoccaggio in discarica.



Fig. 6 - Ingresso al Padiglione caratterizzato dal rivestimento specchiante



Fig. 7 - Contrapposizione di rivestimento tra il piano terra e il piano primo



Fig. 8 - Copertura verde agibile



Fig. 9 - Hall d'ingresso completamente vetrata



Fig. 10 - Vista interna della sala espositiva principalmente in penombra

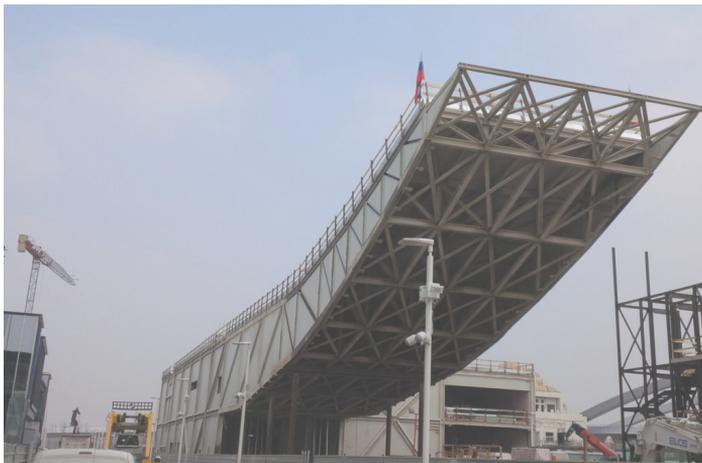
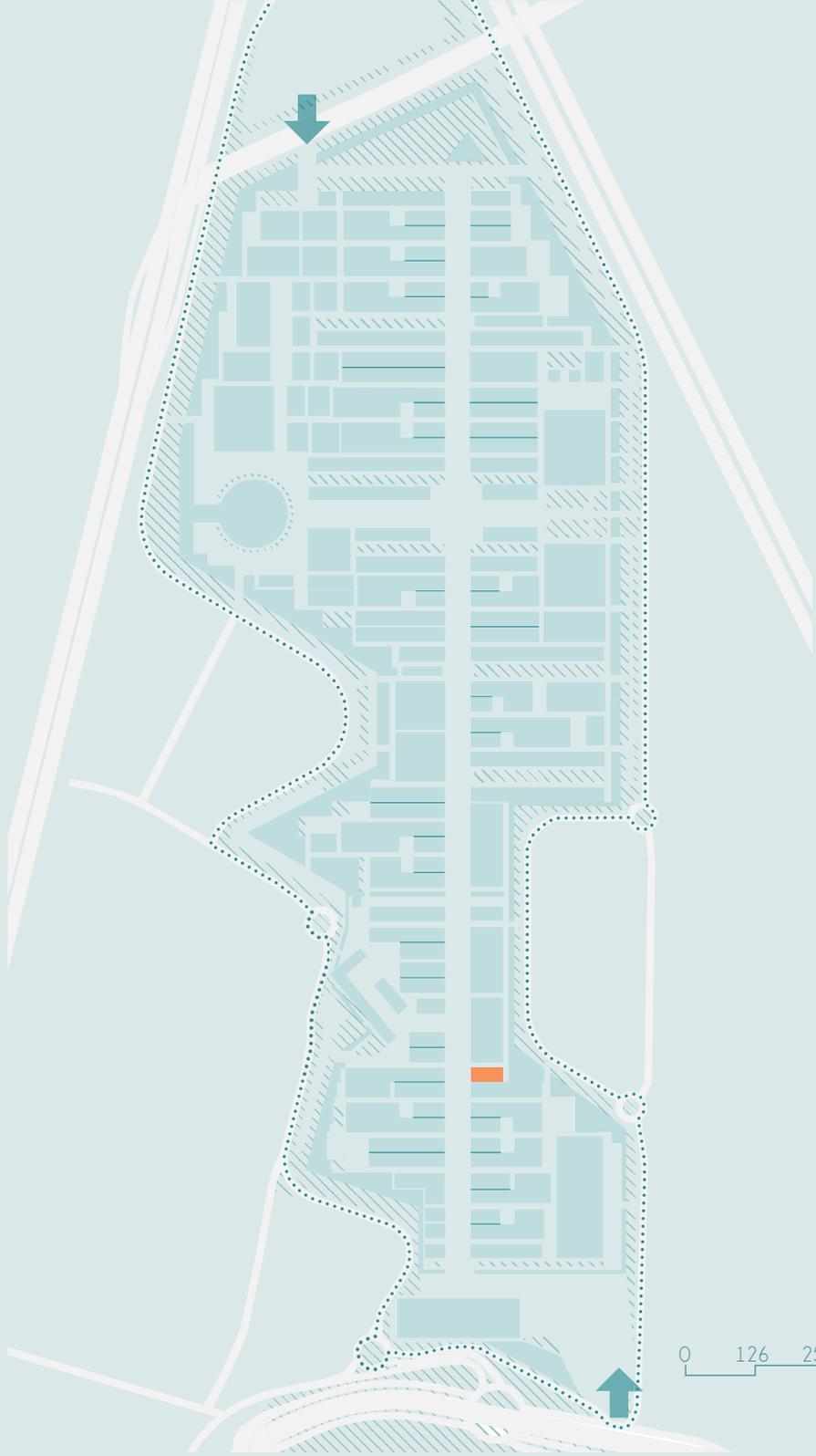


Fig. 11 - Vista esterna della struttura portante in acciaio



PADIGLIONE
VIETNAM

Il **Padiglione del Vietnam**, realizzato dallo Studio Vo Trong Nghia Architects e BMS Progetti ^[3], era situato, come si può osservare dalla planimetria precedente, nei pressi dell'**ingresso Ovest** della manifestazione, in particolare, nelle vicinanze del padiglione Cluster del Riso, sul lato destro, e del padiglione del Food and Beverage, su quello sinistro.

L'edificio temporaneo era costituito da **due piani fuori terra** ^[Fig. 17] all'interno dei quali si districava l'allestimento del percorso espositivo, anche se la particolarità del padiglione era data essenzialmente dalla struttura con il quale era stato costruito.

Per la realizzazione del padiglione vietnamita, i progettisti, si erano ispirati ad una *foresta* ^[1], infatti la rappresentazione si era ottenuta attraverso l'utilizzo di una fitta maglia di pilastri rivestiti in **bambù**. ^{[3] [Fig. 18]}

L'attenzione del visitatore, che percorreva il Decumano, era richiamata dalla realizzazione di un **fiole di loto** in cemento ^[1], il quale era posizionato all'interno di un laghetto che circondava il padiglione. Entrando all'interno della costruzione, il visitatore si trovava in un locale a doppia altezza caratterizzato dalla presenza di un ballatoio che si affacciava sul piano terra ^[Fig. 19-20]. Proseguendo il percorso espositivo, si incontravano uno spazio dedicato alla musica e agli spettacoli tradizionali del Vietnam e un ristorante che dialogava con gli spazi esterni.

Salendo al **primo piano**, attraverso due scale metalliche o un ascensore, il visitatore aveva la possibilità di scoprire quelli che erano i prodotti tipici del luogo e acquistarli grazie alla presenza di un punto vendita. Tali spazi erano affiancati dai locali tecnici per la gestione dell'esposizione all'interno del padiglione.

Dal punto di vista sostenibile, i progettisti sono stati in grado di erigere un padiglione che fosse prevalentemente **naturale ed organico**, infatti, come detto precedentemente, è stata realizzata una fitta foresta in bambù che circondava l'intero spazio espositivo caratterizzato da un volume interamente

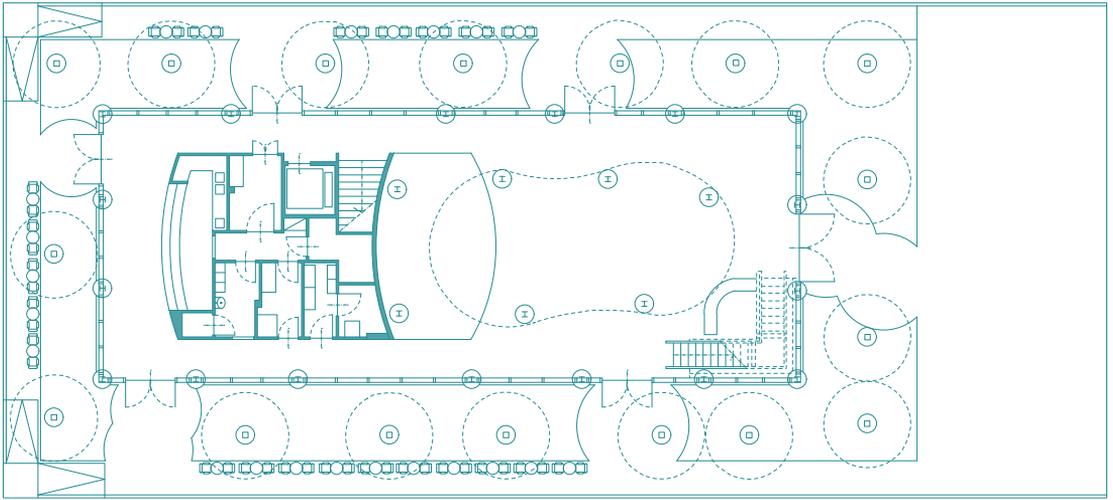


Fig. 12 - Rielaborazione personale della pianta piano terra

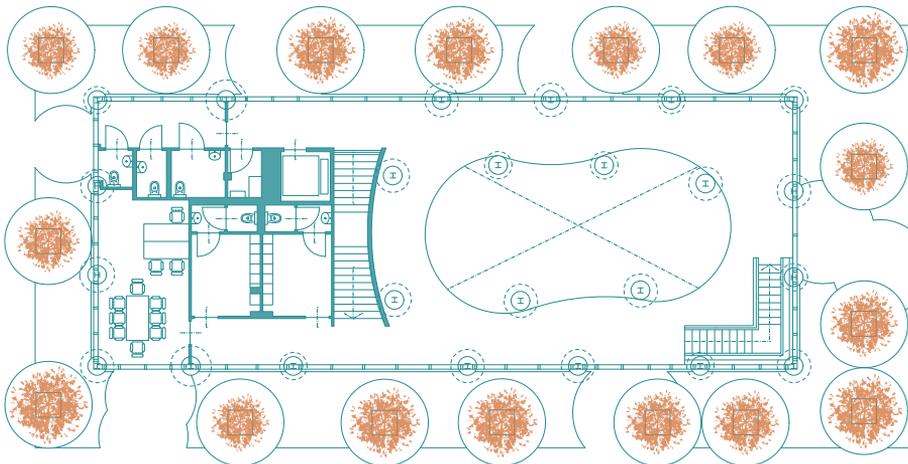


Fig. 13 - Rielaborazione personale della pianta piano primo



vetrato. Nonostante venne adottata l'idea di realizzare uno spazio espositivo in vetro, caratterizzato dalla problematica di un alto consumo energetico, per contrastare l'aumento della temperatura interna, grazie ai pilastri di acciaio rivestiti in bambù sormontati da alberi, era possibile ottenere **locali correttamente ombreggiati**, in modo da consentire un **adeguato microclima**^[3], ulteriormente migliorato e controllato grazie alla presenza del laghetto perimetrale.

La struttura portante^[5] in elevazione del padiglione era in **acciaio**^[Fig. 21], realizzata su una platea in calcestruzzo armato per andare incontro all'eccessivo peso della costruzione ed evitare di dover sbancare un enorme quantità di terreno. L'elemento portante orizzontale era caratterizzato da una **lamiera grecata** ed un getto di completamento^[Fig. 22], i quali poggiavano su alcune travi in acciaio ed era rivestito anch'esso in **canne di bambù**. Sono stati realizzati dei controventi a sostegno della struttura per i carichi orizzontali sia sulle facciate che sul solaio di chiusura.

Grazie all'adozione di tale scelta tecnologica in ambito strutturale, il padiglione del Vietnam sarebbe potuto essere **riutilizzato** in quanto questi sistemi avrebbero consentito di adoperare la tecnica della demolizione selettiva, la quale avrebbe permesso la valorizzazione degli scarti.

La realizzazione del padiglione era sia conforme che non con alcuni **requisiti previsti dal B.I.E.** (*Expo 2015 S.p.A., 2011, pp. 6-8*)^[6] in occasione dell'Expo Milano 2015; tra quelli **rispettati** si avevano:

- *"Relazione delle architetture e degli spazi aperti con il paesaggio";*
- *"Innovazione";*
- *"Fabbisogno energetico in fase di esercizio";*

in quanto, come si potrà vedere successivamente dalle iconografie, l'intera costruzione era circondata da un laghetto e dagli alberi che consentivano l'ottenimento di un'area confortevole dal punto di vista climatico.

- *"Materiali a basso impatto ambientale";*
- *"[...] Realizzazione di edifici temporanei, costruibili in modo rapido e sostenibile dal punto di vista ambientale";*

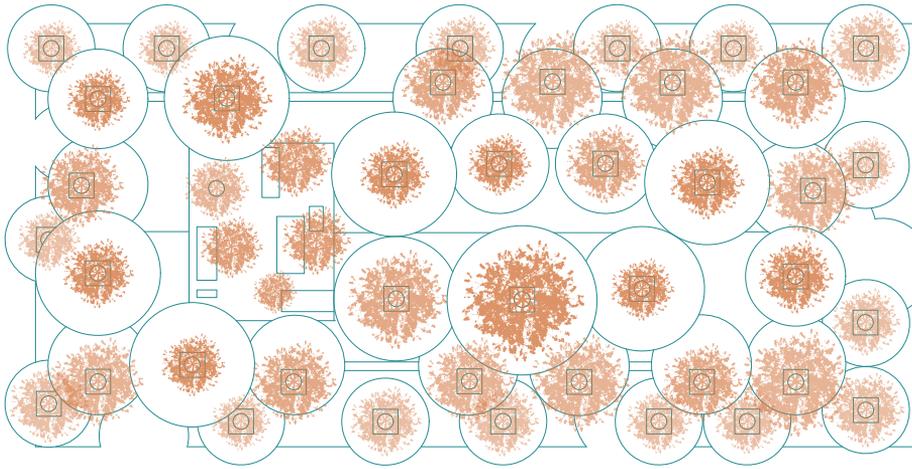


Fig. 14 - Rielaborazione personale della pianta piano copertura

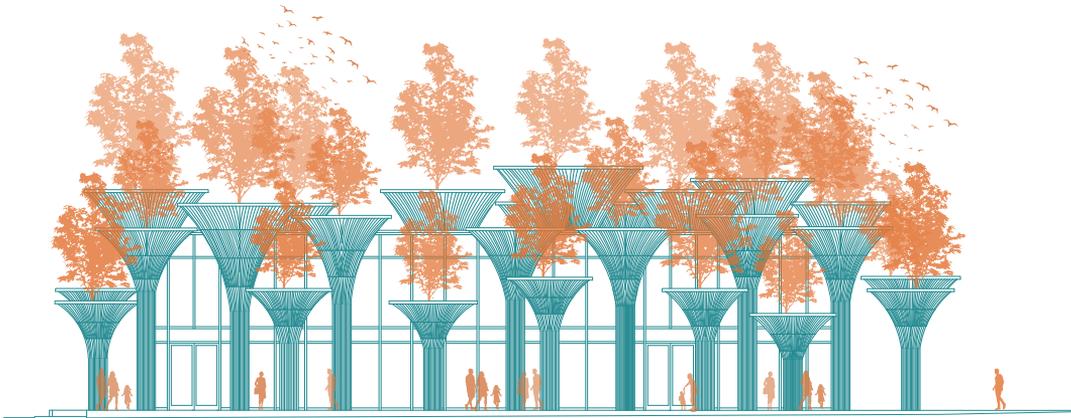


Fig. 15 - Rielaborazione personale del prospetto Est



Fig. 16 - Rielaborazione personale della sezione trasversale



in quanto sono stati utilizzati sia l'acciaio che il bambù, i quali sono materiali che possono essere smantellati facilmente e riutilizzati al termine della manifestazione.

Invece, i requisiti **sfavorevoli** erano:

- *"Relazione delle architetture e degli spazi aperti con il paesaggio";*
- *"Organizzare dei layout funzionali interni";*

in quanto, nel primo caso, non è stato adottato un approccio differente per quanto riguarda la realizzazione delle facciate in relazione all'orientamento, mentre, nel secondo caso, non sono stati creati degli spazi differenti a seconda della tipologia di allestimento espositivo che dovevano ospitare.

- *"[...] Assicurino la reale possibilità di riciclo e riutilizzo di materiale e componenti al termine dell'evento";*

in quanto, nonostante abbiano utilizzato materiali e tecniche sostenibili nei confronti dell'ambiente, non hanno smantellato e successivamente reimpiegato questi ultimi al termine della manifestazione.

- *"Fabbisogno energetico in fase di esercizio";*
- *"Innovazione";*

in quanto, seppur hanno utilizzato alcuni sistemi passivi volti al risparmio energetico e al controllo del microclima, non sono state impiegate delle tecnologie per la produzione di energia rinnovabile e delle tecniche per il riutilizzo dell'acqua piovana.

Per quanto riguarda la relazione con i **Sustainable Development Goals** (ONU, n.d.)^[10], il padiglione **rispettava** i seguenti obiettivi:

- *"Acqua pulita e igiene", in particolare l'obiettivo 6.3, il quale cita: "Migliorare entro il 2030 la qualità dell'acqua [...] riducendo l'inquinamento e rilascio di prodotti chimici e scorie pericolose";*
- *"Città e comunità sostenibili", in particolare l'obiettivo 11.6, il quale cita: "Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti";*
- *"Città e comunità sostenibili", in particolare l'obiettivo 11.c, il quale cita: "Supportare i paesi meno sviluppati, anche con assistenza tecnica e finanziaria, nel costruire edifici sostenibili e resilienti utilizzando materiali*

locali”;

- *“Consumo e produzione responsabili”*, in particolare l’obiettivo 12.2, il quale cita: *“Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l’utilizzo efficiente delle risorse naturali”*;

in quanto, sono stati utilizzati dei sistemi passivi quali i fiori di loto all’interno del laghetto che consentivano di purificare l’acqua e gli alberi in bambù, proveniente da aziende locali, per migliorare il microclima sia esterno che interno all’edificio.

- *“Ridurre le disuguaglianze”*, in particolare l’obiettivo 10.2, il quale cita: *“Entro il 2030, potenziare e promuovere l’inclusione sociale, economica e politica di tutti, a prescindere da età, sesso, disabilità, razza, etnia, origine, religione, stato economico o altro”*;
- *“Città e comunità sostenibili”*, in particolare l’obiettivo 11.7, il quale cita: *“Entro il 2030, fornire accesso universale a spazi verdi e pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per donne, bambini, anziani e disabili”*;

in quanto, il padiglione era stato realizzato in modo accessibile alla totalità dei visitatori, andando ad eliminare le barriere architettoniche.

Invece, l’obiettivo **sfavorevole** era:

- *“Consumo e produzioni responsabili”*, in particolare l’obiettivo 12.5, il quale cita: *“Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo”*;

in quanto, essendo che il padiglione non è stato smantellato in modo selettivo, sono stati prodotti dei rifiuti inerti che comportano lo stoccaggio in discarica.



Fig. 17 - Facciata esterna del Padiglione Vietnam



Fig. 18 - Dettaglio dei pilastri in acciaio rivestiti in bambù



Fig. 19 - Vista interna del percorso espositivo



Fig. 20 - Vista interna del ballatoio presente al piano primo



Fig. 21 - Vista esterna della struttura portante in acciaio



Fig. 22 - Vista interna della struttura portante in acciaio e del getto in c.a.

CAPITOLO 5

Il capitolo riporta le linee guida per la progettazione for disassembly redatte a partire dalle analisi svolte precedentemente. Si suddividono in tre macro aree di applicazione quali: fase di progettazione, fase di gestione, fase di fine vita, per le quali vengono individuati i principali utenti di riferimento. Ogni linea guida viene presentata attraverso una scheda comprendente i requisiti, le strategie e le indicazioni progettuali.



*LINEE GUIDA PER LA
PROGETTAZIONE FOR
DISASSEMBLY*

A seguito delle analisi effettuate precedentemente, all'interno di questo capitolo verranno illustrate quelle che sono le **Linee Guida per una corretta progettazione dei padiglioni temporanei** previsti nelle Esposizioni Universali, in un'ottica di sostenibilità e salvaguardia ambientale ¹ (Onnis, 2018) ^[28]. L'obiettivo della redazione delle Linee Guida è quello di poter **massimizzare il grado di riutilizzo** dei padiglioni stessi andando a prevedere una progettazione che abbia la finalità di incentivare la demolizione selettiva per un loro futuro reimpiego.

All'interno del capitolo si potrà trovare una suddivisione di queste ultime in tre macro aree quali:

- Fase di progetto
- Fase di gestione
- Fase di fine vita

per le quali sono state individuate le tipologie di utenti quali:



Fig. 1 *Progettista*



Fig. 2 *Costruttore*



Fig. 3 *Gestore*



Fig. 4 *Escursionisti*



Fig. 5 *Famiglie*



Fig. 6 *Portatori di handicap*



Fig. 7 *Anziani*



Fig. 8 *Anziani*

La **fase di progetto** ha la finalità di consigliare al progettista quali possano essere le modalità per ideare un padiglione in grado di rispettare i criteri di **sostenibilità e salvaguardia ambientale**, ma anche quelli di **fruibilità** ² (UNI 8289:1981) ^[15] e **benessere** ³ (Enciclopedia Treccani, n.d.) ^[13]. Al fine di garantire i criteri sopracitati, in base alle esigenze prefissate per gli utenti, sono stati individuati dei requisiti quali:

- *Riduzione dell'impatto ambientale*
- *Controllo delle condizioni microclimatiche e riduzione dell'effetto isola di calore*
- *Riciclabilità e sostenibilità ambientale*
- *Smontabilità e ricostruzione*
- *Benessere visivo, acustico e termico*
- *Accessibilità da parte di tutti gli utenti e semplicità di fruizione*

La **fase di gestione** ha la finalità di consigliare ai gestori e ai visitatori quali possano essere le modalità per rispettare i criteri di **salvaguardia ambientale**, ma anche quelli di **gestione, sicurezza e fruibilità**. Al fine di garantire i criteri citati in precedenza, sono stati individuati dei requisiti quali:

- *Riduzione della quantità dei rifiuti*
- *Riduzione dei consumi energetici e idrici*
- *Semplicità di fruizione*
- *Sicurezza del sistema edilizio e sanitaria*

La **fase di fine vita** ha la finalità di consigliare al progettista e al costruttore quali possano essere le modalità per rispettare i criteri di **salvaguardia ambientale**, in un'ottica di previsione ed incentivazione del reimpiego dei padiglioni e dei singoli componenti, a seguito di una corretta progettazione della **demolizione selettiva**. Al fine di garantire i criteri di salvaguardia ambientale, sono stati individuati dei requisiti quali:

- *Riduzione e valorizzazione dei rifiuti*
- *Recupero e riutilizzo dei materiali*
- *Demolizione selettiva*
- *Sostenibilità ambientale*
- *Ripristino delle condizioni ambientali originarie*

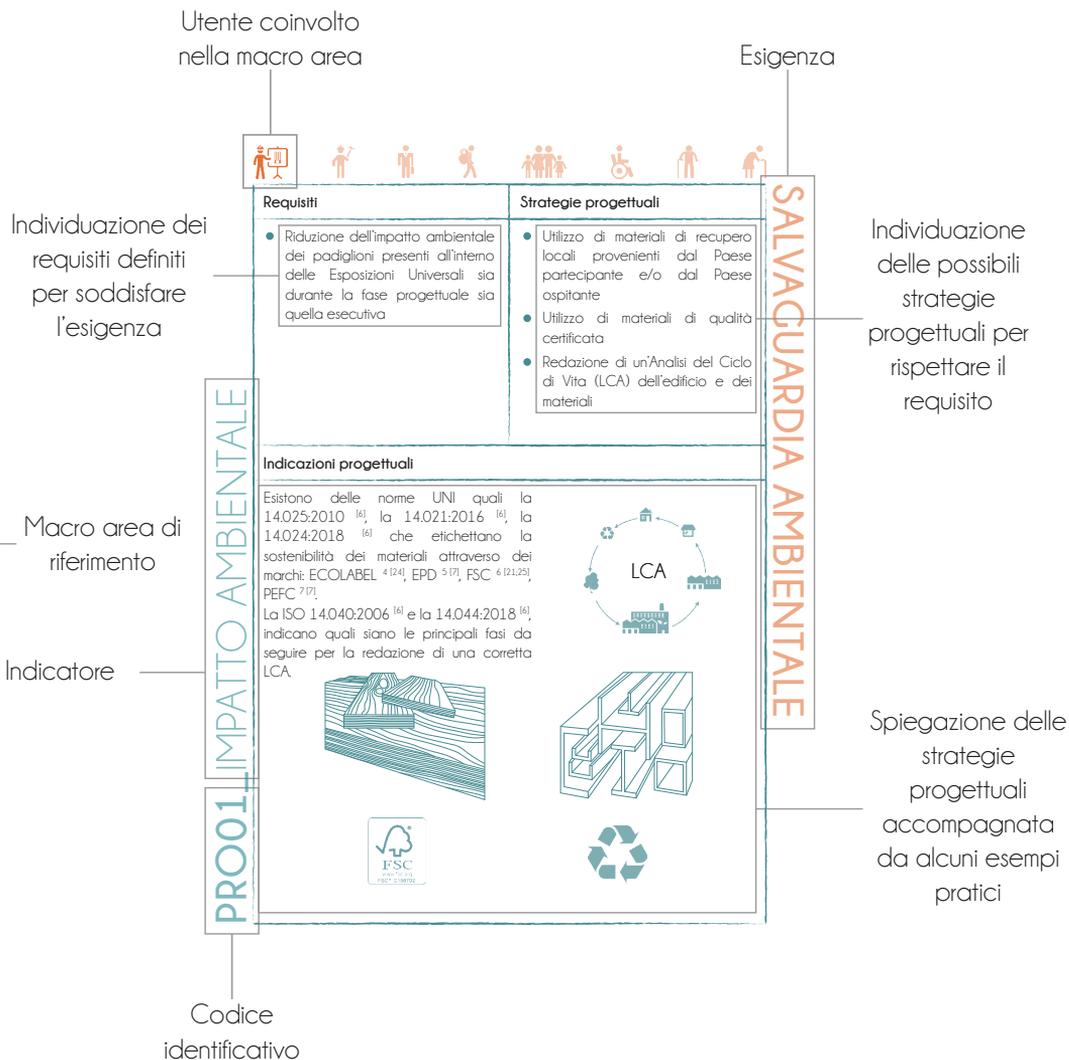


Fig. 9 - Schema di lettura delle linee guida

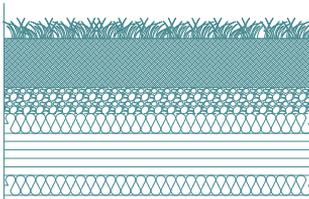
*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

FASE DI PROGETTO



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Riduzione dell'impatto ambientale derivante dalla realizzazione dei padiglioni presenti all'interno delle Esposizioni Universali 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzo di materiali di recupero provenienti dal Paese partecipante e/o dal Paese ospitante ● Utilizzo di materiali con certificazione / attestazione ambientale ● Redazione di un'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) dell'edificio e dei materiali
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Esistono delle norme UNI quali la 14.025:2010 ^[6], la 14.021:2016 ^[6], la 14.024:2018 ^[6] che etichettano la sostenibilità dei materiali attraverso dei marchi: ECOLABEL ^{4 [24]}, EPD ^{5 [7]}, FSC ^{6 [21,25]}, PEFC ^{7 [7]}.</p> <p>La ISO 14.040:2006 ^[6] e la 14.044:2018 ^[6], indicano quali siano le principali fasi da seguire per la redazione di una corretta LCA.</p>	<div data-bbox="730 718 945 925" style="text-align: center;"> <p>LCA</p> </div> <div data-bbox="340 957 592 1165" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="693 957 907 1165" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="403 1181 504 1292" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="730 1181 831 1292" style="text-align: center;"> </div>



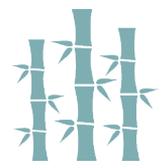
Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Controllo delle condizioni microclimatiche sia all'interno che negli spazi esterni limitrofi al padiglione ● Riduzione dell'effetto isola di calore negli spazi limitrofi al padiglione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzo di materiali con indice di riflessione solare (SRI) elevato ● Utilizzo di tecnologie per il controllo delle emissioni di CO₂ ● Utilizzo di soluzioni tecnologiche a basse emissioni di CO₂ ● Definire il layout di spazi esterni ed interni in base alle caratteristiche climatiche (sole, vento)
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>La realizzazione di una copertura verde, caratterizzata dalla stratigrafia come illustrata in figura, può consentire di ridurre le emissioni di CO₂:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● vegetazione; ● substrato; ● guaina impermeabilizzante; ● drenaggio; ● barriera al vapore; ● isolante termico; ● CLT; ● isolante acustico; ● rivestimento interno; <p>Inoltre, l'utilizzo di vegetazione può ridurre l'effetto isola di calore e garantire degli spazi che siano più confortevoli termicamente ^[30].</p> <p>Per ottenere dei componenti prestanti a livello termico bisogna garantire un valore di trasmittanza termica ^{8 [8]} basso, un'alta inerzia termica ^{9 [1,8]}, un alto sfasamento termico ^{10 [1]}, un'alta capacità termica areica ^{11 [1]}.</p>	  



PRO03_RICICLABILITA' E SOSTENIBILITA'

SALVAGUARDIA AMBIENTALE

Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Riciclabilità, sia per quanto riguarda il padiglione che i singoli componenti, e sostenibilità ambientale 	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorire strategie di eco-progettazione, quali ad esempio: l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale ● Utilizzo di materiali e componenti riciclabili ● Utilizzo di materiali e componenti riciclati ● Previsione di una progettazione dettagliata dei componenti edilizi
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>L'eco-progettazione ^[29] è una strategia che viene applicata al fine di ridurre l'impronta ambientale di un manufatto o di un processo edilizio. L'obiettivo è quello di effettuare delle scelte progettuali che consentano di aumentare la sostenibilità ambientale, economica e sociale del manufatto.</p> <p>L'eco-progettazione comporta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● riduzione degli impatti ambientali; ● maggiore durabilità dei materiali; ● utilizzo delle materie prime-seconde; ● riuso/riciclo dei materiali; ● previsione di economia circolare; ● riduzione dell'utilizzo delle risorse. <p>Alcuni esempi di materiali a basso impatto ambientale da applicare nella realizzazione dei padiglioni sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● legno; ● bambù; ● paglia; ● terracuda; <p>in quanto necessitano di poca energia durante la fase di lavorazione e, in particolare per i primi tre citati, durante il loro ciclo di vita assorbono anidride carbonica.</p>	





Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Smontabilità e ricostruzione da prevedere in fase di progetto e da attuare in seguito al termine della manifestazione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizzazione di padiglioni semplici, adattabili e mobili ● Utilizzo di sistemi di assemblaggio a secco, non solo per quanto riguarda la parte strutturale, in elevazione, ma anche per le partizioni verticali e di chiusura ● Utilizzo di elementi standardizzati, facilmente separabili/integrabili in successivi reimpieghi
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Per favorire la smontabilità dei padiglioni si possono utilizzare dei sistemi di assemblaggio a secco ^[5,33] quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● struttura lineea a telaio; ● struttura in C.L.T.; ● struttura blockbau; ● struttura in acciaio; <p>L'assemblaggio a secco garantisce una facilità di separazione dei singoli elementi della struttura dal momento che sono uniti tra di loro attraverso l'utilizzo di piastre e viti. ^[3]</p> <p>Inoltre, per aumentare il grado di semplicità di smontaggio, è consigliato l'utilizzo di sistemi di isolamento a pannello anziché quelli sfusi. ^[26]</p>	



BENESSERE

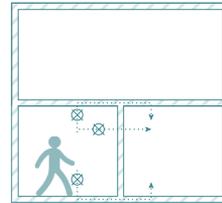
Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Benessere visivo all'interno dello spazio espositivo ● Benessere acustico all'interno dello spazio espositivo ● Benessere termico all'interno dello spazio espositivo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Progettazione che consenta di favorire l'ingresso della luce naturale ove necessaria ● Progettazione che consenta l'isolamento degli ambienti interni e la mitigazione della propagazione del suono negli spazi esterni ● Utilizzo di architettura bioclimatica ^{12 [14]}

Indicazioni progettuali

Per favorire l'ingresso della luce naturale si consiglia di realizzare delle aperture sia in facciata che in copertura in modo da garantire un $FLD_{13} \geq 1^{[20]\%}$ e rispettare E_m^{14} ^[11] $> 300^{[34]}$, U_{15}^{15} ^[11] $> 0,4^{[34]}$, UGR^{16} ^[31] $\leq 22^{[34]}$, R_o^{17} $> 80^{[34]}$. Alcune tipologie di illuminazione naturale sono: mensole di luce, lamelle orientabili riflettenti, tubi solari ^[22].



Per garantire il comfort acustico è necessario utilizzare pavimenti galleggianti e il giunto parete-solaio realizzando prima la parete divisoria e poi il controsoffitto in modo da evitare la formazione di ponti acustici. ^[23]
L'utilizzo di elementi naturali vegetativi quali piante, siepi, prato, consente di mitigare il suono prodotto dai visitatori.



PRO05_COMFORT

FASE DI PROGETTO



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Accessibilità da parte di tutti gli utenti ● Semplicità di fruizione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Eliminazione delle barriere architettoniche ● Progettazione di una distribuzione interna che sia chiara e lineare
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Per realizzare degli spazi che siano accessibili a tutte le tipologie di utenti è necessario che i progettisti si appellino all'utilizzo del testo normativo di riferimento che è regolamentato dal <i>DM. 14 giugno 1989, n.236 - attuazione dell'art.1 della legge n.13/1989</i> ^[17]. Di seguito alcuni esempi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● spazi distributivi che consentano l'inversione di marcia in tutti i loro punti; ● realizzare dei percorsi che abbiano una pendenza intorno allo 0-4%; ● realizzare un sistema di sollevamento che consenta il raggiungimento di tutti i piani dell'edificio; <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Facilmente accessibile</p>  <p>0%</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Moderatamente accessibile</p>  <p>4%</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Accessibile con accompagnatore</p>  <p>>8%</p> </div> </div>	

FASE DI GESTIONE



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Riduzione della quantità di rifiuti durante la fruizione del padiglione da parte degli utenti visitatori 	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuazione di aree per la raccolta differenziata ● Installazione di segnaletica volta all'educazione dei visitatori alla circolarità dei rifiuti
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Al fine di garantire una riduzione della produzione di rifiuti è necessario educare i visitatori a prediligere la raccolta differenziata degli stessi attraverso l'installazione di segnaletica che consenta di individuare nella planimetria dell'area espositiva quelli che sono gli spazi di deposito, i quali garantiscono una maggiore pulizia di tutta la superficie dell'expo.</p> <p>Inoltre, si consiglia di prevedere della cartellonistica che mostri agli utenti visitatori quali siano i vantaggi dell'economia circolare in modo tale da spronarli all'incentivazione di quest'ultima, attraverso immagini, video e schemi applicativi.</p> <p>L'applicazione della circolarità dei rifiuti consente di ridurre l'impatto che essi hanno sull'ambiente in quanto da un lato possono essere utilizzati per produrre materiali, prodotti di qualità superiore (concetto di <i>upcycling</i> ^{18 (10)}) e dall'altro diminuire il conferimento e lo stoccaggio in discarica.</p>	



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Riduzione dei consumi energetici e idrici durante la fruizione del padiglione, principalmente nei mesi estivi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzo di soluzioni passive e fonti rinnovabili soprattutto per il raffrescamento ● Utilizzo di sistemi di recupero delle acque meteoriche
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Per consentire la riduzione dei consumi energetici si possono utilizzare delle soluzioni tecnologiche attive che sfruttano le fonti rinnovabili quali: l'eolico, il geotermico, le biomasse, il solare-termico, il solare-fotovoltaico. Il loro impiego è attuo al fine di soddisfare il fabbisogno energetico dell'edificio il quale viene diminuito mediante l'utilizzo di soluzioni passive:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● isolamento termico a cappotto; ● facciata ventilata; ● copertura e facciata verde; ● schermature; ● vetri a controllo solare; <p>Per quanto riguarda la riduzione dei consumi idrici si possono utilizzare dei sistemi di raccolta e recupero delle acque meteoriche quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bacini di raccolta naturali e artificiali; ● sistemi di raccolta in sito; ● serbatoio esterno; ● paludi costruite; ● stagno; ● pavimentazioni permeabili; 	

GES02_CONSUMI

GESTIONE



FASE DI GESTIONE



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Semplicità di fruizione da parte degli utenti visitatori durante la permanenza all'esposizione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzo di segnaletica conforme all'ambiente di destinazione ● Realizzazione di percorsi ampi e facilmente distinguibili all'interno dello spazio espositivo del padiglione
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Facendo riferimento alle normative <i>D.P.R. 27 aprile 1978^[16]</i> e <i>D.M. 14 giugno 1989, n.236^[17]</i> è necessario che i progettisti prevedano l'utilizzo di segnaletica per quanto riguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● scale - installazione di fasce di materiale differente al resto della pavimentazione, per ipovedenti, in prossimità del primo e dell'ultimo gradino; ● ascensori - installazione di comandi in rilievo, scritte in braille e segnalazione acustica che indichi l'arrivo al piano; ● indicazioni - installazione di pannelli descrittivi e frecce che consentano di orientarsi più facilmente; ● percorsi - realizzazione di pavimentazioni in rilievo differenziate in base alla tipologia di importanza in modo da favorire l'orientamento alle persone ipovedenti; ● uscite d'emergenza - installazione delle planimetrie dell'area espositiva all'interno dei pannelli descrittivi. 	



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Sicurezza del sistema edilizio del padiglione temporaneo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Redazione di un piano di manutenzione volto al futuro reimpiego dell'edificio in seguito all'esposizione ● Prevenzione dal rischio di avvenimento di un fattore accidentale proveniente dall'ambiente esterno e/o interno ● Protezione nel caso si verifichi un evento accidentale
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Al fine di garantire il mantenimento prestazionale dell'edificio, volto alla fase di reimpiego dello stesso, è necessario prevedere un piano che consenta una corretta manutenzione dell'immobile. Quest'ultima è una prerogativa per il corretto funzionamento dell'edificio nel corso della sua vita utile la quale, non deve essere considerata solamente per la durata dell'esposizione, bensì anche per l'uso che essa avrà a seguito del suo riutilizzo o reimpiego.</p> <p>I gestori dovranno prevedere delle azioni che consentano di diminuire la creazione di un rischio derivante dall'esterno o dall'edificio (terremoti/incendi) e delle azioni che consentano di proteggere i visitatori qualora esse si dovessero verificare (muri e porte REI, zona di raccolta per raggiungere le vie di fuga).</p>	



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Sicurezza sanitaria durante la manifestazione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzo di sistemi per il controllo della qualità dell'aria ● Previsione dell'ingresso scagionato dei visitatori per determinare il numero massimo di persone che possono essere presenti contemporaneamente ● Utilizzo di dispositivi di protezione individuale (D.P.I.) ove e quando sia necessario
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Per garantire la sicurezza sanitaria e quindi consentire il normale svolgimento dell'esposizione durante il periodo temporale previsto, è necessario adottare delle misure di protezione sia a livello collettivo che a livello individuale, in modo da preservare la salute dei visitatori e degli addetti ai lavori. In questa direzione si possono prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mascherine di protezione; ● distanziamento di sicurezza; ● utilizzo di gel disinfettanti; ● addetti che misurano la temperatura all'ingresso dell'area espositiva e dei singoli padiglioni; <p>Inoltre, a livello dell'edificio costruito, si può prevedere una sicurezza in ambito sanitario attraverso dei ricambi d'aria a seconda del tipo di ambiente in cui ci si trova, oppure andando ad utilizzare la VMC (Ventilazione Meccanica Controllata) ^[16] che consente l'immissione di aria nuova dall'esterno e l'espulsione di quella interna viziata. In questo modo si avrà una migliore qualità dell'aria interna che porterà dei benefici per la salute.</p>	



*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

FASE DI FINE VITA



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Riduzione e valorizzazione dei rifiuti da C&D da prevedersi a seguito del termine della manifestazione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Previsione della circolarità dei processi edilizi ● Redazione di un piano di gestione sostenibile dei rifiuti da C&D ● Redazione di un documento sintetico per la conoscenza della qualità e quantità dei rifiuti provenienti dalle operazioni di demolizione e smaltimento (C&D)
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Per consentire una riduzione della quantità dei rifiuti, è sempre necessario ragionare dal punto di vista dell'economia circolare quindi andando a realizzare degli edifici in una ottica di recupero e di riutilizzo dei materiali e dei componenti. Naturalmente pensare ad un recupero o ad un riutilizzo del materiale consente di andare a valorizzarlo e quindi di ridurre la quantità di rifiuti che dovranno poi, successivamente, essere trasportati in discarica. Per far ciò è necessario, durante la fase di fine vita, individuare quelli che potrebbero essere i possibili scenari di riutilizzo redigendo un piano di gestione sostenibile dei rifiuti, in modo da sapere quale potrebbe essere il reimpiego di ogni singolo componente e prevedendo quello che sarà poi il piano di smantellamento. Inoltre, attraverso la redazione di un documento sintetico, sarà possibile capire quali potrebbero essere le quantità di rifiuti prodotti durante il processo costruttivo.^[2]</p>	



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Recupero e riutilizzo dei materiali che compongono il padiglione nell'ottica di un loro futuro reimpiego 	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuazione di un'area per la collocazione temporanea dei materiali
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Durante la fase di smantellamento dell'edificio è necessario prevedere degli spazi all'interno del cantiere nei quali sia possibile depositare temporaneamente i materiali/componenti edilizi in attesa di una loro lavorazione per un futuro reimpiego/riutilizzo/riciclo.</p> <p>Le procedure di realizzazione dello spazio di deposito sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● posizionarli in luoghi strategici e facilmente accessibili; ● suddividerli in base alla futura lavorazione; ● individuare al loro interno zone distinte in base alla tipologia di materiale; ● segnalarli attraverso la cartellonistica. <p>Il deposito temporaneo all'interno del cantiere deve essere conforme al <i>Codice Ambientale del 2006 D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152</i>^[19] il quale tratta in specifico normative che fanno riferimento alla tutela ambientale e alle gestione sostenibile dei rifiuti.^[2]</p>	

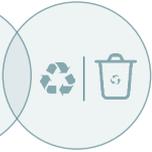


Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Demolizione selettiva del padiglione da effettuarsi al termine della manifestazione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Redazione di un inventario dettagliato dei materiali e dei componenti dell'edificio ● Redazione di un piano per lo smantellamento dell'edificio
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Per demolizione selettiva^[27] si intende la separazione dei componenti di un edificio tramite l'utilizzo di tecniche di decostruzione che favoriscano la suddivisione in frazioni mono materiche al fine di migliorare la valorizzazione di questi ultimi come materie prime e seconde.</p> <p>Per consentire una demolizione selettiva dell'edificio i progettisti devono redigere un inventario che permetta la conoscenza dell'intero sistema costruttivo al fine di prevedere un piano di smantellamento che faciliti la suddivisione dei componenti nelle singole frazioni di materiali per agevolare il loro futuro reimpiego.</p> <p>La redazione dell'inventario, del piano e la realizzazione della successiva demolizione selettiva devono essere gestite dalla direzione dei lavori in modo che avvengano correttamente e in sicurezza senza provocare danni all'ambiente.</p>	<div data-bbox="766 703 892 852" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="753 954 908 1107" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="696 1209 973 1326" data-label="Image"> </div>



FIV04_IMPATTO AMBIENTALE EX POST

SALVAGUARDIA AMBIENTALE

Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Sostenibilità ambientale legata sia ai materiali da reimpiegare che quelli da aggiungere per rispondere alla nuova destinazione d'uso 	<ul style="list-style-type: none"> ● Redazione di un'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) volta a selezionare i materiali per un possibile scenario di fine vita, nel caso in cui non sia prevista in fase progettuale
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Al fine di garantire la sostenibilità ambientale è opportuno scegliere lo scenario che preveda il minor impatto attraverso l'utilizzo di strumenti quali LCA e LCI. LCI^[32] è costituito dalle seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● individuazione degli input - materiali, energie, acqua, aria; ● elaborazione - acquisizione dei materiali, processo di lavorazione, distribuzione dei prodotti, uso dei prodotti, riuso/riciclo dei componenti, gestione dei rifiuti; ● generazione degli output - rifiuti solidi, emissioni, altre interazioni ambientali. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Approvvigionamento risorse</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Impacchettamento e trasporto</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fine vita</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Manufatturiera</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Uso</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Definizione dell'obiettivo</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Analisi d'inventario</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Valutazione dell'impatto</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Interpretazione dei dati</p> </div> </div>	

FASE DI FINE VITA



Requisiti	Strategie progettuali
<ul style="list-style-type: none"> ● Ripristino del sito 	<ul style="list-style-type: none"> ● Smantellamento dei padiglioni/o valorizzazione per uso prolungato degli edifici ed integrazione nel contesto ● Previsione di scenari di riutilizzo dei padiglioni post-expo ● Ripristino delle condizioni ambientali originarie del sito che ha ospitato la manifestazione
<p>Indicazioni progettuali</p>	
<p>Al fine di garantire il ripristino delle condizioni ambientali di origine, si deve prevedere lo smantellamento dei padiglioni il quale deve avvenire in modo selettivo al fine di prevedere un futuro riutilizzo degli stessi.</p> <p>Inoltre, è necessario redigere degli scenari di reimpiego i quali possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● riutilizzo dell'intero padiglione o di parte di esso nello Stato ospitante; ● riutilizzo dell'intero padiglione o di parte di esso nello Stato che lo realizza; ● riutilizzo dei componenti/materiali per la realizzazione di un altro edificio; ● riciclo dei materiali per la realizzazione di nuovi manufatti. <div data-bbox="258 941 1001 1324" style="text-align: center;"> </div>	

¹ - Salvaguardia ambientale è un termine nato con la conferenza ONU del 1992 di Rio de Janeiro con l'obiettivo di orientarsi verso lo sviluppo sostenibile. La salvaguardia ambientale consiste nel valutare l'impatto ambientale delle aziende e dei manufatti con la volontà di difendere la biodiversità.

Onnis R, (2018), Salvaguardia ambientale. CompassUnibo Blog

<https://compassunibo.wordpress.com/2018/10/22/salvaguardia-ambientale/>

² - Fruibilità è "l'insieme delle condizioni relative all'attitudine del sistema edilizio ad essere adeguatamente usato dagli utenti nello svolgimento delle attività"

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (1981). Edilizia. Esigenze dell'utenza finale. Classificazione (UNI 8289:1981)

³ - Benessere è la "sensazione soggettiva di vita materiale piacevole, nell'espressione condizioni di b. con cui vengono indicati, in termotecnica, i livelli a cui devono trovarsi i vari fattori che influenzano l'abitabilità di un ambiente chiuso (temperatura dell'aria, umidità relativa dell'aria alla temperatura ambiente, temperatura media radiante dalle pareti, ecc.), perché le persone che vi devono soggiornare per un tempo abbastanza lungo (in genere, superiore a un'ora) si trovino a loro agio, senza avvertire sensazioni spiacevoli di caldo o di freddo"

Enciclopedia Treccani, (n.d.), benessere. In treccani.it/enciclopedia.

<https://www.treccani.it/vocabolario/benessere/>

⁴ - ECOLABEL è il "marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea [...] che contraddistingue prodotti e servizi che pur garantendo elevati standard prestazionali sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita. [...] è un'etichetta ecologica volontaria basata su un sistema di criteri selettivi [...] ed è sottoposta a certificazione da parte di un ente indipendente"

ISPRA, (n.d), Ecolabel UE. <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/ecolabel-ue>

⁵ - EDP è un "documento pubblico che riporta la valutazione delle prestazioni ambientali e degli impatti di un prodotto/servizio"

Certiquality, (n.d). Regolamento per la concessione e il mantenimento della convalida della dichiarazione ambientale di prodotto (Environmental Product Declaration)

https://www.certiquality.it/docs/default-source/regolamenti/reg-12.pdf?sfvrsn=3db7b9ef_8

⁶ - FSC (Forest Stewardship Council) è un marchio che certifica "Tutti i prodotti realizzati con legno proveniente da foreste gestite in maniera corretta e responsabile, che rispondono a rigorosi standard ambientali, sociali ed economici"

IDH. (2020). *The urgency of action to tackle tropical deforestation*. Utrecht: FACTS Consulting.

Lobosco, S. (2020, 29 maggio). FSC: tracciare la provenienza del legno per proteggere foreste e biodiversità.

<https://www.cosedicasa.com/news/notizie/fsc-tracciare-la-provenienza-del-legno-per-proteggere-foreste-e-biodiversita-28347>

⁷ - PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification schemes) è una "Certificazione Forestale, che si fonda sul rispetto dei criteri e degli indicatori definiti nelle Conferenze Ministeriali per la Protezione delle Foreste in Europa [...]. Lo schema PEFC certifica tutta la filiera del legno"

CSQA Certificazioni. (n.d). PEFC - Che cos'è. <https://www.csqa.it/csqa/norme/sostenibilita-ambientale/pefc>

⁸ - *Trasmittanza termica* è una grandezza fisica che "rappresenta il flusso termico che attraversa in condizioni stazionarie una superficie di area unitaria per differenza di temperatura unitaria tra ambiente interno ed ambiente esterno". Un valore di trasmittanza termica (U) basso significa che il componente edilizio è molto isolato, viceversa un alto valore di U indica un elemento poco prestante dal punto di vista termico.

Corrado, V. Fabrizio, E. (2014). *Fondamenti di termofisica dell'edificio e climatizzazione* (2. ed). Torino: C.L.U.T.

⁹ - *Inerzia termica* è una grandezza fisica che indica "l'attitudine di un componente a ridurre e ritardare l'effetto sollecitazioni termiche dinamiche sul carico termico dell'ambiente [...] è maggiormente importante nella stagione calda e in climi caldo-secchi." Un alto valore di inerzia termica comporta una riduzione dei consumi energetici e un discreto livello di comfort.

Corrado, V. Fabrizio, E. (2014). *Fondamenti di termofisica dell'edificio e climatizzazione* (2. ed). Torino: C.L.U.T.

Abbà, M. (2016, 10 febbraio). *Inerzia termica: definizione e materiali*. <https://www.ideegreen.it/inerzia-termica-70092.html>

¹⁰ - Sfasamento è una grandezza fisica che rappresenta il "tempo che impiega l'onda termica per fluire dall'esterno all'interno attraverso un materiale edile." Un alto sfasamento indica una maggiore capacità di assorbimento di calore da parte del materiale con conseguente ritardo nel cederlo all'ambiente limitrofo.

Abbà, M. (2016, 10 febbraio). *Inerzia termica: definizione e materiali*. <https://www.ideegreen.it/inerzia-termica-70092.html>

¹¹ - Capacità termica areica è una grandezza fisica che rappresenta la "capacità di un materiale o di una parete di accumulare calore o freddo che arrivano dall'interno" Un'alta capacità termica areica (C_p) comporta un livello di temperatura superficiale idoneo che consente sia di ridurre i consumi energetici derivanti dalla climatizzazione che un maggior comfort nell'ambiente interno.

Abbà, M. (2016, 10 febbraio). *Inerzia termica: definizione e materiali*. <https://www.ideegreen.it/inerzia-termica-70092.html>

¹² - Architettura bioclimatica è "quel complesso di soluzioni progettuali che consente di assicurare in un edificio il mantenimento di condizioni di benessere facendo uso quanto meno possibile di impianti che richiedono consumi energetici da fonti esauribili. L'edificio in altri termini deve essere in grado di stabilire un rapporto con l'ambiente esterno tale da produrre le necessarie alterazioni delle condizioni ambientali, principalmente in virtù delle sue caratteristiche (morfologiche, dimensionali, termofisiche, etc)"

ENEA e INARCH. (1983). *Architettura bioclimatica*. Roma: De Luca

¹³ - FLD_m (Fattore medio di Luce Diurna) è una grandezza fisica che rappresenta il "rapporto tra l'illuminamento che si ha in un punto dell'ambiente per effetto dell'illuminazione dovuta alla sola componente diffusa". Si è previsto l'utilizzo di un $FLD_m \geq 1\%$ in quanto si tratta di un edificio di fruizione pubblica.

Gugliemetti, F. Bisegna, F. Monti, L. (2010). *Linee guida per l'utilizzazione della luce naturale*. Roma: Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Fisica Tecnica

¹⁴ - \bar{E}_m (illuminamento) è una grandezza fisica che indica "il rapporto tra il flusso luminoso che incide su un elemento di superficie intorno al punto e l'area dell'elemento stesso. [...] è determinato sia dal flusso luminoso direttamente inviato da una o più sorgenti di luce (illuminazione diretta), sia dal flusso ricevuto per riflessione o diffusione dalle superfici circostanti (illuminazione indiretta). [...] si misura in lux". Si è previsto l'utilizzo di un $\bar{E}_m > 300$ in quanto si tratta di padiglione fieristico ed espositivo.

Enciclopedia Treccani, (n.d.), illuminamento, In [treccani.it enciclopedia](https://www.treccani.it/enciclopedia/illuminamento/).

<https://www.treccani.it/enciclopedia/illuminamento/>

Zumtobel Lighting GmbH. (2017). *Manuale illuminotecnico pratico. Compatto e esauriente*. Dornbirn

¹⁵ - U_o (uniformità) è una grandezza fisica rappresentata dal "rapporto fra l'illuminamento minimo e l'illuminamento su una data superficie [...]. Va sempre mantenuto un determinato livello minimo di uniformità d'illuminamento sia nella zona del compito visivo che nella zona immediatamente circostante". Si è previsto l'utilizzo di un $U_o > 0,4$ in quanto si tratta di padiglione fieristico ed espositivo.

Elektro 2000. (2021, 24 agosto). *Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno Norma UNI EN 12464-2 (3/8)*. http://www.elektro.it/illuminazione_lavoro_esterno/illuminazione_lavoro_esterno_03.html

Zumtobel Lighting GmbH. (2017). *Manuale illuminotecnico pratico. Compatto e esauriente*. Dornbirn

¹⁶ - UGR (Unified Glare Rating) è un "fattore di verifica della condizione di abbagliamento debilitante all'interno dell'ambiente analizzato e dipendente da numerose variabili ambientali quindi non solamente dalle caratteristiche fotometriche e costruttive di un corpo illuminante". Si è previsto l'utilizzo di un $UGR \leq 22$ in quanto si tratta di padiglione fieristico ed espositivo.

Rossi, G. (2019, 10 febbraio). *Controllo dell'abbagliamento: UGR Unified Glare Rating*. <https://www.luxemozione.com/2019/02/controllo-dellabbagliamento-ugr-unified.html>

Zumtobel Lighting GmbH. (2017). *Manuale illuminotecnico pratico. Compatto e esauriente*. Dornbirn

¹⁷ - R_o (Resa cromatica) è una grandezza fisica che rappresenta "la proprietà di una sorgente luminosa di restituire i colori [...] nel modo più fedele possibile rispetto a una

sorgente di riferimento". Si è previsto l'utilizzo di un $R_o > 80$ in quanto si tratta di padiglione fieristico ed espositivo.

Zumtobel Lighting GmbH. (2017). *Manuale illuminotecnico pratico. Compatto e esauriente*. Dornbirn

¹⁸ - Upcycling "significa riutilizzare gli oggetti per creare un prodotto di maggiore qualità, reale o percepita. È un processo di riuso e conversione migliorativo applicato a prodotti dismessi o materie prime di scarto."

De Feo, M. (2020, 26 ottobre). *Cos'è l'upcycling*.

<https://www.economia-circolare.info/2020/10/26/case-lupcycling/>

CAPITOLO 6

Il capitolo mostra l'applicazione ipotetica delle linee guida ai casi studio individuati all'interno del capitolo quattro, per offrire ai progettisti un esempio di buona pratica progettuale, volta al riutilizzo, che si sviluppa con l'individuazione di un abaco dettagliato dei materiali che compongono gli edifici, le possibili configurazioni distributive e l'inventario degli elementi che potranno essere reimpiegati.



*APPLICAZIONE DELLE
LINEE GUIDA*

A seguito dell'individuazione dei casi studio, presenti all'interno del capitolo quattro, e successiva redazione delle linee guida per la progettazione for disassembly, all'interno di questa sezione, queste ultime verranno applicate per fornire ai progettisti una base da seguire per la progettazione di edifici temporanei, presenti all'interno delle Esposizioni, volta al loro riutilizzo.

In questa direzione è stato ideato un iter progettuale che prevede:

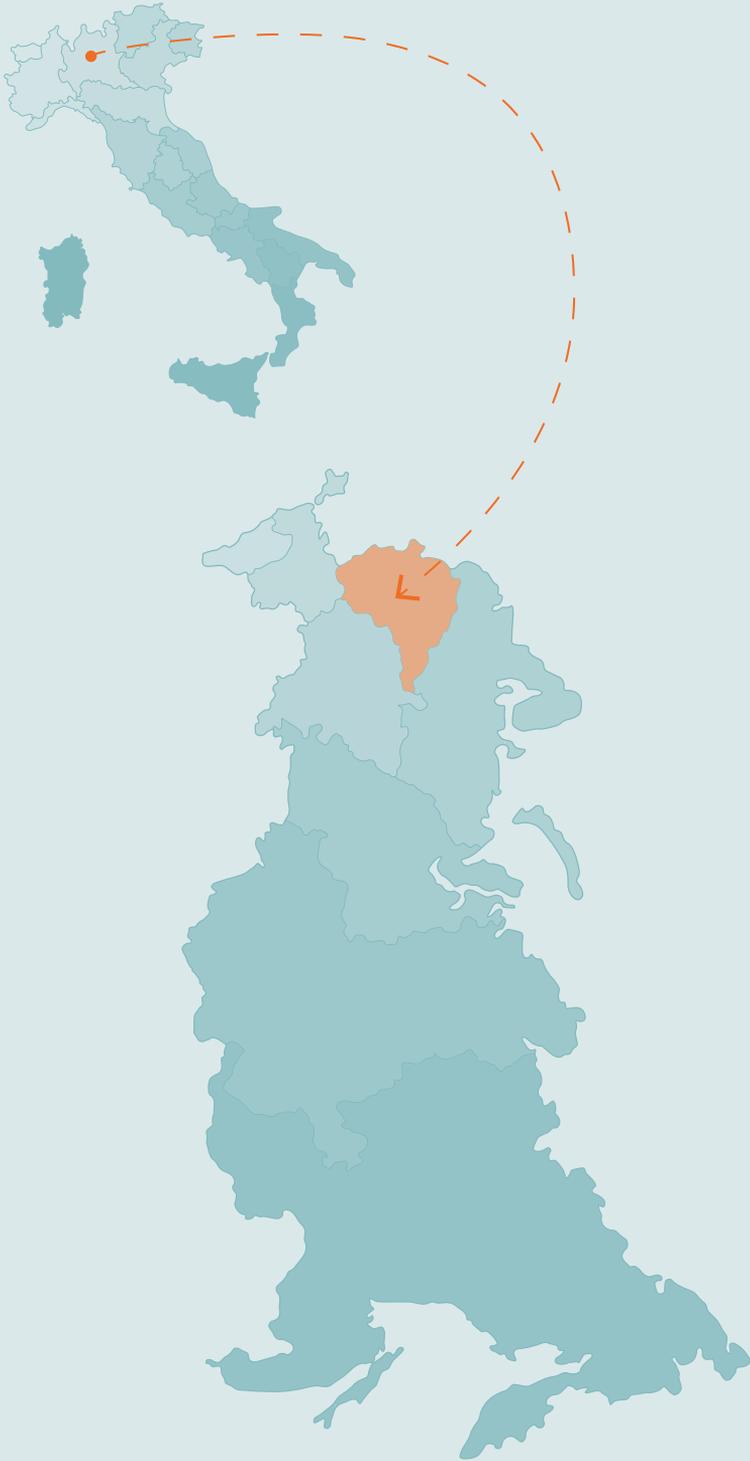
- l'individuazione dei componenti che costituiscono il Padiglione della Russia e del Vietnam;
- l'inserimento dei componenti all'interno di un abaco dei materiali, suddividendoli nelle rispettive categorie di appartenza, quali la struttura, le partizioni verticali e orizzontali/tamponamenti, il rivestimento, gli elementi di arredo;
- la redazione di uno schema metaprogettuale relativo alla nuova destinazione d'uso attribuita;
- la definizione di alcuni possibili layout distributivi che rispettino lo schema metaprogettuale;
- l'individuazione di un inventario, relativo ai singoli layout, che mostri le quantità dei materiali che possono essere reimpiegati dall'edificio precedente o che devono essere aggiunti;
- la verifica dei singoli layout sulla conformità o meno con le linee guida per la progettazione for disassembly;
- la pesatura degli indicatori delle linee guida secondo una scala di valutazione che si configura in: ottimo, buono, sufficiente, con relativi punteggi rispettivamente da 3 a 1 per le fasi inerenti alla progettazione e alla gestione, mentre per il fine vita presentano un punteggio raddoppiato, ossia da 6 a 2;
- l'individuazione delle modalità di applicazione delle linee guida all'interno dei singoli layout;
- il confronto tra i layout, sia per quanto riguarda il punteggio ottenuto dalla pesatura degli indicatori delle linee guida che dal punto di vista del maggior reimpiego dei materiali con conseguente minor utilizzo di nuovi.

		Individuazione del layout di riferimento	Criteri di valutazione		
		Applicazione linee guida - Layout 1	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
Indicatore		● PRO01_Impatto ambientale			
		● PRO02_Microclima			
	Fase di progetto	● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità			
		● PRO04_Smontabilità e ricostruzione			
		● PRO05_Comfort			
		● PRO06_Accessibilità			
Fase di gestione	● GES01_Rifiuti				
	● GES02_Consumi				
	● GES03_Facilità di fruizione				
	● GES04_Sistema edilizio				
	● GES05_Sicurezza sanitaria				
Fase di fine vita	● FIV01_Circularità				
	● FIV02_Recupero e riutilizzo				
	● FIV03_Demolizione selettiva				
	● FIV04_Impatto ambientale ex post				
	● FIV05_Ripristino				

La pesatura degli indicatori per la fase di progetto e di gestione vale: ottimo 3; buono 2; sufficiente 1

La pesatura degli indicatori per la fase di fine vita vale: ottimo 6; buono 4; sufficiente 2

Fig. 1 - Schema di lettura della tabella riepilogativa dell'applicazione delle linee guida



PADIGLIONE
RUSSIA

Il **Padiglione della Russia**, come descritto precedentemente, è stato scomposto per ogni suo componente all'interno di un abaco dei materiali, con la finalità di offrire ai progettisti uno strumento di partenza da utilizzare in fase preliminare per la successiva realizzazione di un nuovo edificio. L'abaco indica il valore effettivo degli elementi che, in caso di necessità per la nuova funzione, sarà possibile ampliare con degli ulteriori, mantenendo come condizione fondamentale il **riutilizzo, possibilmente totale, dei costituenti con la finalità di promuovere una salvaguardia ambientale.**

Quest'ultimo si compone di quattro categorie e, per quanto concerne la struttura, è stato possibile considerare le travi di bordo e quelle principali che collegano i pilastri.

All'interno della categoria partizioni verticali/tamponamenti, è stato possibile valutare tutti i singoli componenti che formavano la chiusura verticale e le partizioni orizzontali, mentre per quanto riguarda le pareti interne si è ipotizzato che fossero realizzate con un sistema di assemblaggio a secco con montanti in acciaio, tra i quali vi è un'intercapedine contenente la fibra di legno e rivestiti in cartongesso.

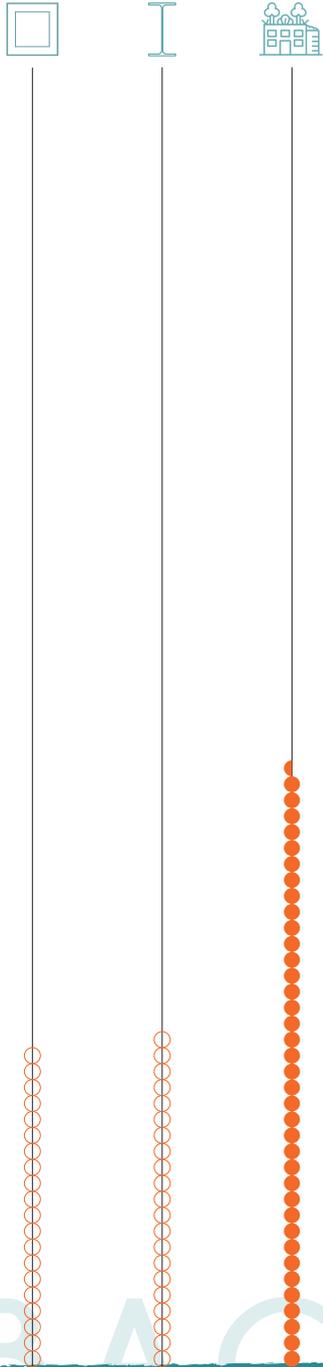
Inoltre, nella categoria del rivestimento, sono stati considerati i materiali principali e prevalenti ricavabili dalle iconografie e dagli elaborati grafici prospettici quali il legno e il vetro.

Infine, si è pensato di realizzare una categoria specifica per gli elementi di arredo in quanto potrebbero essere riutilizzati o all'interno del nuovo edificio rifunzionalizzato oppure in altre circostanze.

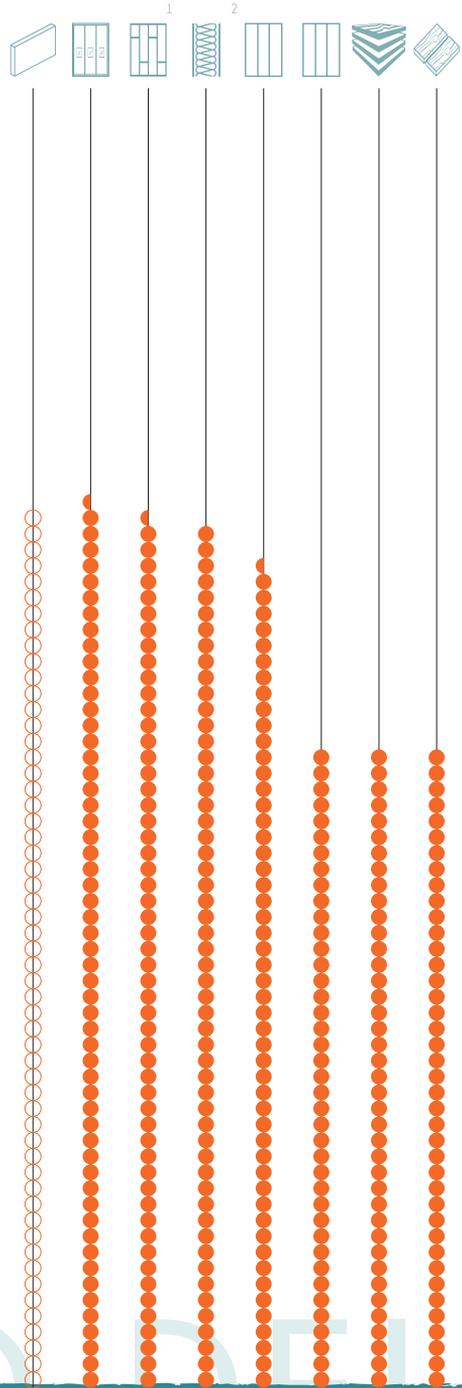
Legenda:

	200 m di trave 300x400x30mm		24 sedie da ufficio
	210 m di trave HEB400		189 poltroncine da cinema
	1500 m ² di copertura verde		23 lavabi
	2220 m ² di pannelli in fibrocemento da 12 mm		19 wc
	2180 m ² di pannelli di legno da 20 mm		2 wc disabili
	2160 m ² di pannelli in fibra di legno <small>alta densità</small> da 80 mm		52 porte da 75x210 cm
	2400 m ² di pannelli in fibra di legno <small>bassa densità</small> da 100 mm		10 porte da 85x210 cm
	6250 m ² di pannelli in cartongesso da 12,5 mm		5 porte da 160x210 cm
	1600 m ² di OSB da 12,5 mm		2 porte da 120x210 cm
	1600 m ² di tavolato di quercia da 36 mm		
	820 m ² di vetro		
	1900 m ² di legno di rivestimento		
	26 mobili		
	16 divani da 3 posti		
	8 poltrone		
	3 scrivanie		
	6 tavolini		

STRUTTURA



PARTIZIONI VERTICALI/TAMPONAMENTI

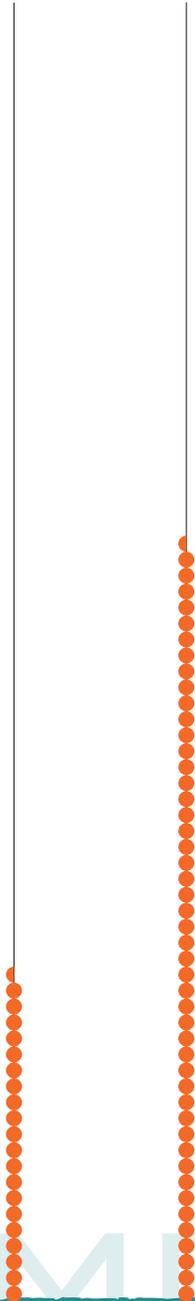


● Unità riferimento = 40 m²

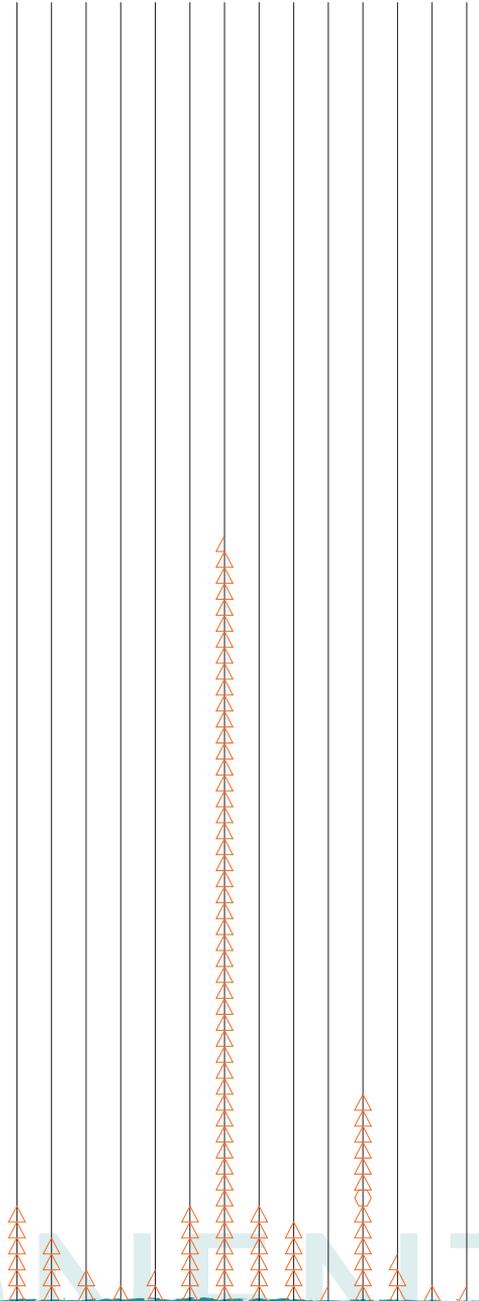
○ U.r. = 10 m

△ U.r. = 4 unità

RIVESTIMENTO



ELEMENTI DI ARREDO



● Unità riferimento = 40 m²

○ U.r. = 10 m

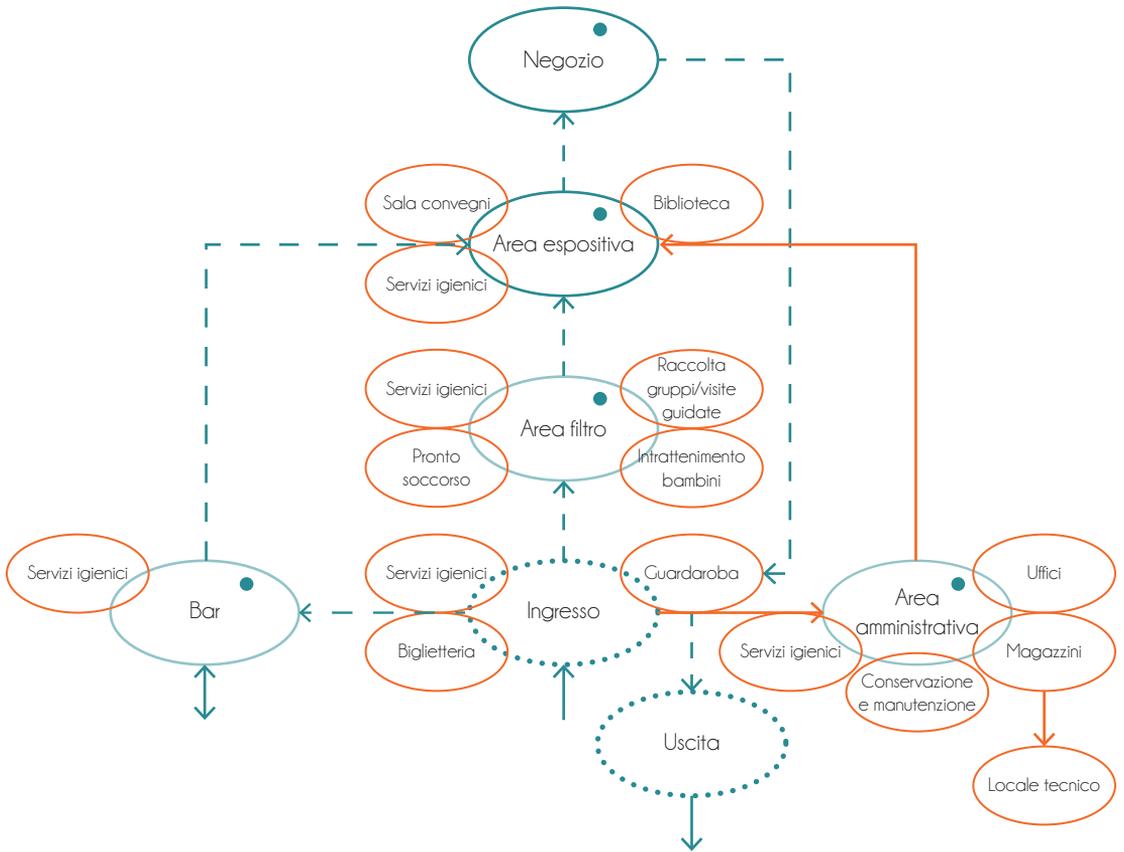
△ U.r. = 4 unità

Con la **finalità di offrire ai progettisti un'ulteriore guida relativa al riutilizzo del padiglione**, insieme all'abaco dei materiali, si è voluto ipotizzare come esempio esplicativo la possibilità di offrire alla costruzione una nuova destinazione d'uso che si concretizzasse in un museo pensando, inoltre, di poter riportare quest'ultimo al proprio paese d'origine.

In questa direzione, come si potrà vedere successivamente, è stato redatto uno **schema metaprogettuale che mettesse in luce i principali ambienti** che potessero comporre l'edificio museale. Per poter fare ciò è stato preso come riferimento il *Museo Vitrahaus* progettato dallo *Studio Herzog & De Meuron* situato in Germania dal quale è stato possibile individuare un'ipotetica composizione progettuale.^[1]

In primo luogo sono state collocate virtualmente le principali aree che costituiscono il fulcro del museo quali: l'area espositiva e l'area di vendita, alle quali sono state aggiunte quelle di supporto per permettere alla nuova destinazione d'uso di fornire al meglio il servizio per la quale è stata ideata. Tra le aree di supporto si hanno: l'area amministrativa, l'area di ristoro e l'area filtro le quali presentano i principali servizi necessari rispettivamente ai lavoratori, per un controllo generale e una manutenzione del museo, e ai visitatori, per una fruizione in sicurezza del percorso espositivo. Successivamente, sono state individuate le aree che avessero la necessità di prevedere un'uscita di sicurezza/emergenza per garantire agli utenti fruitori la sicurezza in caso di eventi accidentali. Per una maggiore sicurezza si è ipotizzato, inoltre, di suddividere il percorso principale di esposizione da quelli secondari usufruibili esclusivamente dai dipendenti.

A completamento dello schema metaprogettuale, sono state **individuate tre possibili configurazioni** che potessero contenere tutti gli ambienti principali e secondari sopracitati e rispettare le linee guida per il riutilizzo, offrendo un **elenco indicativo sia dei materiali selezionati come riutilizzabili e impiegati nel singolo layout che quelli avanzati**, per i quali si potrebbe prevedere una vendita. Per quanto riguarda il tema dei materiali, sarà possibile visionare un **confronto** tra la totalità di quelli utilizzati a Milano e quelli che si prevede possano essere reimpiegati all'interno del singolo layout analizzato.



- Uscite di emergenza
- ↔ Accesso/uscita dall'esterno
- - - Percorsi per i visitatori
- Percorsi per i dipendenti
- Servizi principali
- Servizi di supporto a quelli principali

Fig. 2 - Metaprogetto del possibile intervento di reimpiego

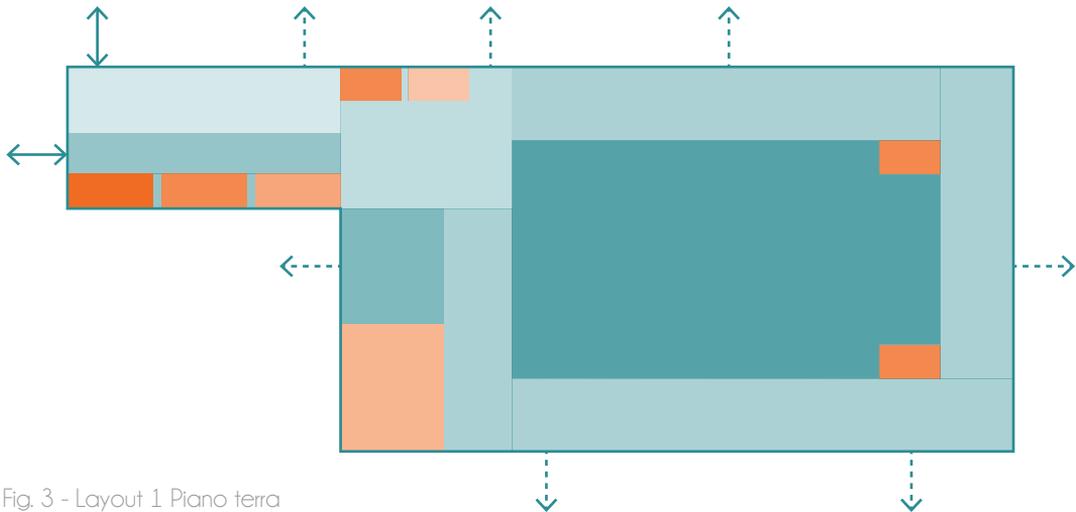


Fig. 3 - Layout 1 Piano terra

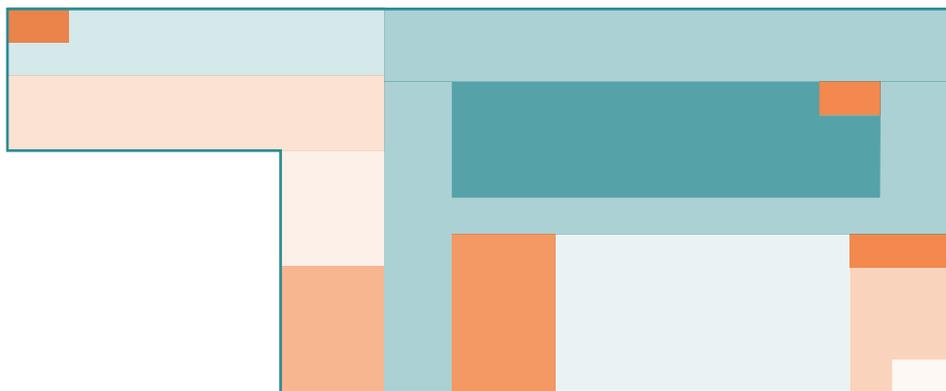


Fig. 4 - Layout 1 Piano primo

- | | | |
|---|--|--|
| Bar | Biglietteria | Conservazione e manutenzione |
| Ingresso/uscita | Servizi igienici | Magazzino |
| Area filtro | Guardaroba | Locale tecnico |
| Negozio | Pronto soccorso | Accesso/uscita dall'esterno |
| Percorso espositivo | Vano scala e ascensore | Uscite di emergenza |
| Area espositiva | Sala convegni | |
| Uffici | Biblioteca | |

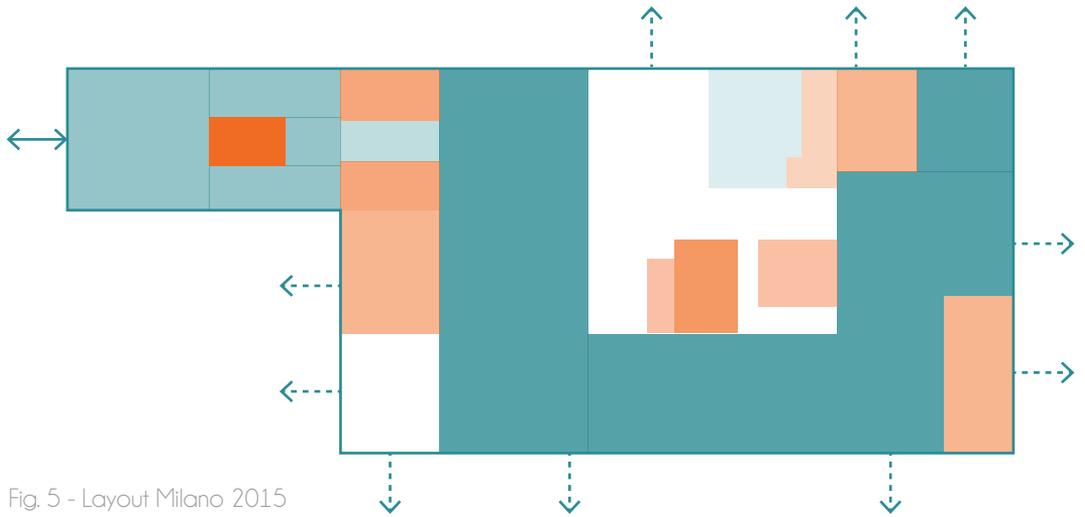


Fig. 5 - Layout Milano 2015

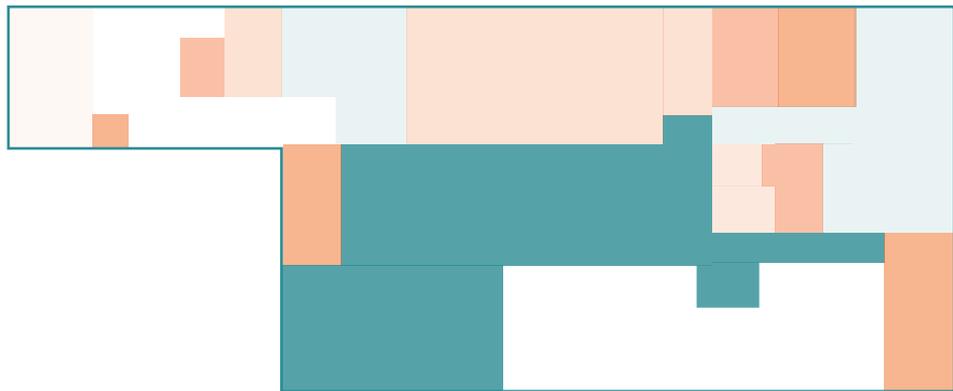


Fig. 6 - Layout Milano 2015

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Cucine ■ Ingresso/uscita ■ Area filtro ■ Area espositiva ■ Uffici | <ul style="list-style-type: none"> ■ Locale tecnico ■ Segreteria ■ Servizi igienici ■ Guardaroba ■ Vano scala e ascensore | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sala convegni ■ Magazzino ■ Spogliatoio ↔ Accesso/uscita dall'esterno ⋯ Uscite di emergenza |
|---|--|---|

Il primo layout è stato ideato con la volontà di voler **preservare la concezione utilizzata dai russi** per la realizzazione del loro padiglione nazionale, presente all'Esposizione di Milano 2015, nella creazione di uno spazio espositivo che cercasse di non far distogliere lo sguardo del visitatore dagli elementi esposti, creando dunque un ambiente all'interno del quale non filtrasse la luce naturale rendendolo parzialmente "cieco".

Partendo da questa ideologia, sono stati collocati successivamente gli altri spazi di completamento, proseguendo con l'area di vendita e tutti i locali secondari e di servizio.

All'interno di tale configurazione sono stati indicativamente impiegati i **seguenti materiali:**

Struttura



Layout 1

- 200 m di trave 300x400x30mm
- 210 m di trave HEB400
- 1500 m² di copertura verde



Milano 2015

- 200 m di trave 300x400x30mm
- 210 m di trave HEB400
- 1500 m² di copertura verde

Partizioni verticali/tamponamenti



Layout 1

- 1500 m² fibrocemento 12 mm
- 1450 m² pannelli legno 20 mm
- 1430 m² fibra di legno alta densità
- 2300 m² fibra di legno bassa densità
- 5000 m² cartongesso 12,5 mm
- 1600 m² OSB 12,5 mm
- 1600 m² tavolato 36 mm



Milano 2015

- 2200 m² fibrocemento 12 mm
- 2180 m² pannelli legno 20 mm
- 2160 m² fibra di legno alta densità
- 2400 m² fibra di legno bassa densità
- 6250 m² cartongesso 12,5 mm
- 1600 m² OSB 12,5 mm
- 1600 m² tavolato 36 mm

Elementi non riutilizzati delle partizioni verticali/tamponamenti



- 700 m² fibrocemento 12 mm
- 730 m² pannelli legno 20 mm
- 730 m² fibra di legno alta densità
- 100 m² fibra di legno bassa densità
- 1250 m² cartongesso 12,5 mm

Rivestimento



Layout 1



Milano 2015

- 720 m² vetro
- 2000 m² rivestimento in legno
- 820 m² vetro
- 1900 m² rivestimento in legno

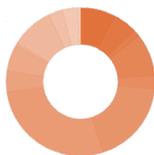
Elementi non riutilizzati e da aggiungere del rivestimento



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² che devono essere aggiunti.

- 100 m² vetro
- +100 m² rivestimento in legno

Elementi di arredo



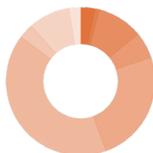
Layout 1



Milano 2015

■ 26 mobili	■ 26 mobili
■ 16 divani da 3 posti	■ 16 divani da 3 posti
■ 5 scrivanie	■ 8 poltrone
■ 30 tavolini	■ 3 scrivanie
■ 10 sedie da ufficio	■ 6 tavolini
■ 60 sedie da bar	■ 24 sedie da ufficio
■ 90 poltroncine	■ 189 poltroncine da cinema
■ 15 lavabi	■ 23 lavabi
■ 19 wc	■ 19 wc
■ 2 wc disabili	■ 2 wc disabili
■ 30 porte da 75x210	■ 52 porte da 75x210
■ 10 porte da 85x210	■ 10 porte da 85x210
■ 11 porte da 160x210	■ 5 porte da 160x210
■ 2 porte da 120x210	■ 2 porte da 120x210

Elementi non riutilizzati e da aggiungere degli elementi di arredo



I valori con il segno "+" indicano la quantità di elementi che devono essere aggiunti.

- 8 poltrone
- +2 scrivanie
- +24 tavolini
- 14 sedie da ufficio
- 60 sedie da bar
- 99 poltroncine
- 8 lavabi
- 22 porte da 75x210
- +6 porte da 85x210

Come annunciato all'inizio del capitolo, una volta definiti i possibili layout distributivi, si è verificata la conformità con le linee guida sia attraverso la tabella visibile nella pagina successiva che indicando la motivazione per la quale è stata attribuita la valutazione. Inoltre, a seguito, vi è un'illustrazione di come vengono applicate le linee guida all'interno del layout.

Per la linea guida *Impatto ambientale* si è attribuita la valutazione "buono" in quanto non si ha la certezza del fatto che tutti i materiali utilizzati nel reimpiego siano di derivazione locale e/o abbiano una certificazione ambientale.

Per quanto riguarda la *Riciclabilità-sostenibilità* si è attribuita la valutazione "sufficiente" in quanto non si ha solamente la presenza di materiali a basso impatto ambientale per via della struttura in acciaio.

Invece, per il *Comfort* si è attribuita la valutazione "sufficiente" in quanto all'interno degli spazi espositivi, per una salvaguardia degli elementi mostrati e per una miglior esperienza museale, sono stati previsti degli ambienti caratterizzati da una minore filtrazione della luce naturale.

Infine, per la *Circularità* si è attribuita la valutazione "buono" in quanto, si prevede che venga privilegiata una circolarità degli elementi e dei processi edilizi.

Applicazione linee guida - Layout 1	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
● PRO01_Impatto ambientale		✓	
● PRO02_Microclima	✓		
● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità			✓
● PRO04_Smontabilità e ricostruzione	✓		
● PRO05_Comfort			✓
● PRO06_Accessibilità	✓		
● GES01_Rifiuti	✓		
● GES02_Consumi	✓		
● GES03_Facilità di fruizione	✓		
● GES04_Sistema edilizio	✓		
● GES05_Sicurezza sanitaria	✓		
● FIV01_Circularità		✓	
● FIV02_Recupero e riutilizzo	✓		
● FIV03_Demolizione selettiva	✓		
● FIV04_Impatto ambientale ex post	✓		
● FIV05_Ripristino	✓		

Fig. 7 - Tabella riepilogativa della conformità del layout 1 alle linee guida

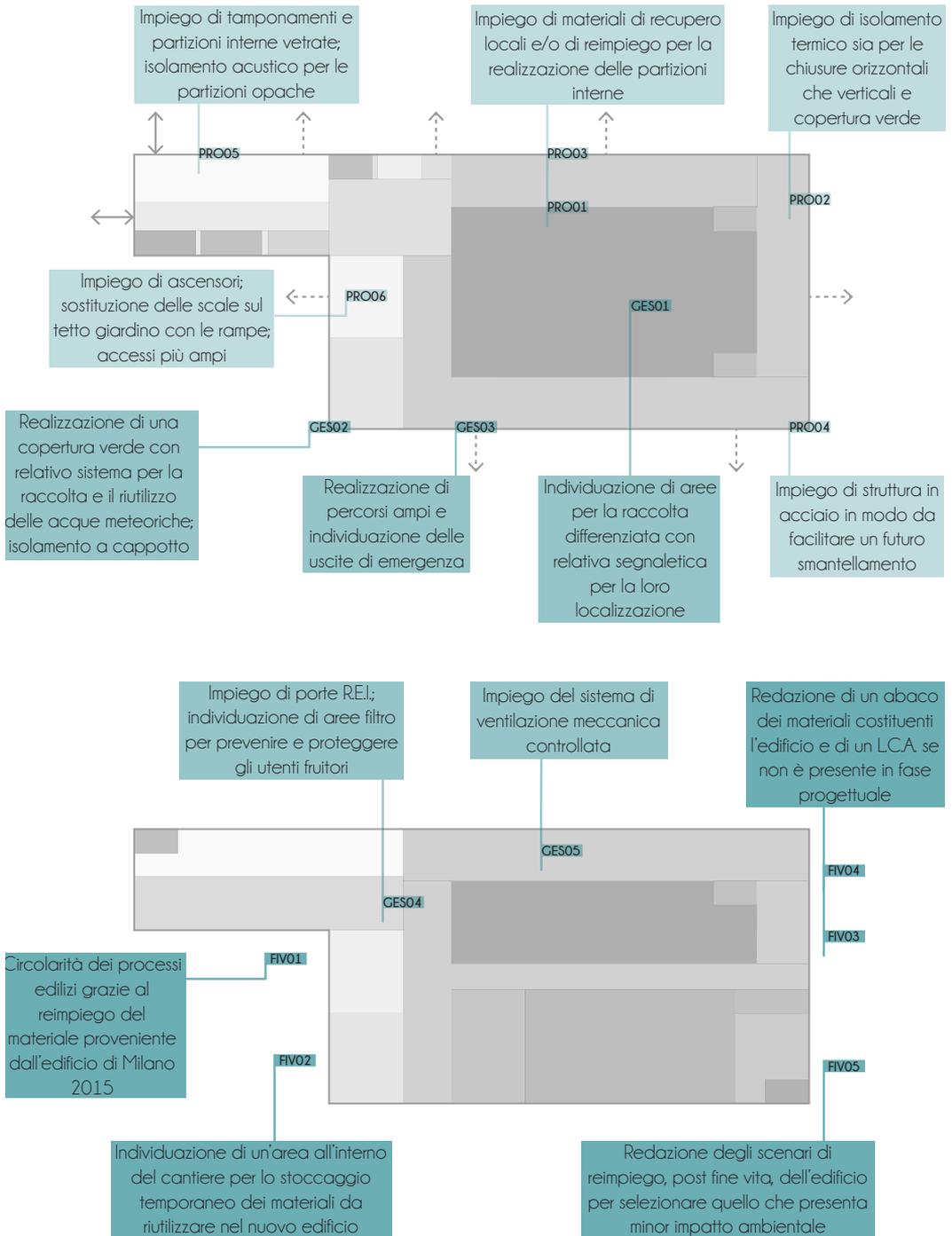
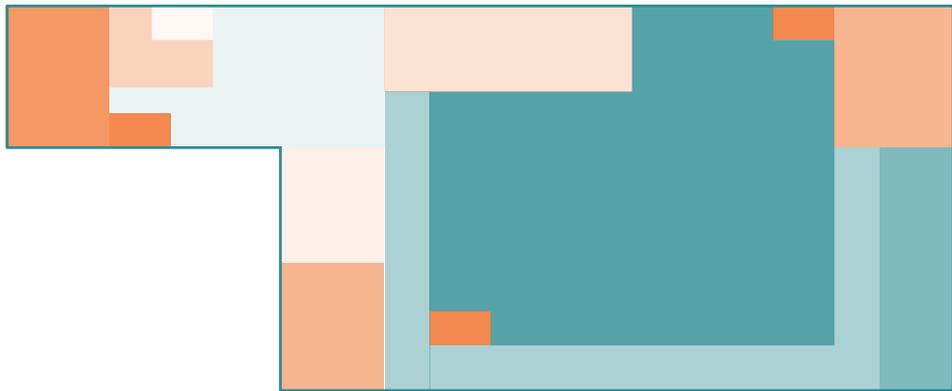
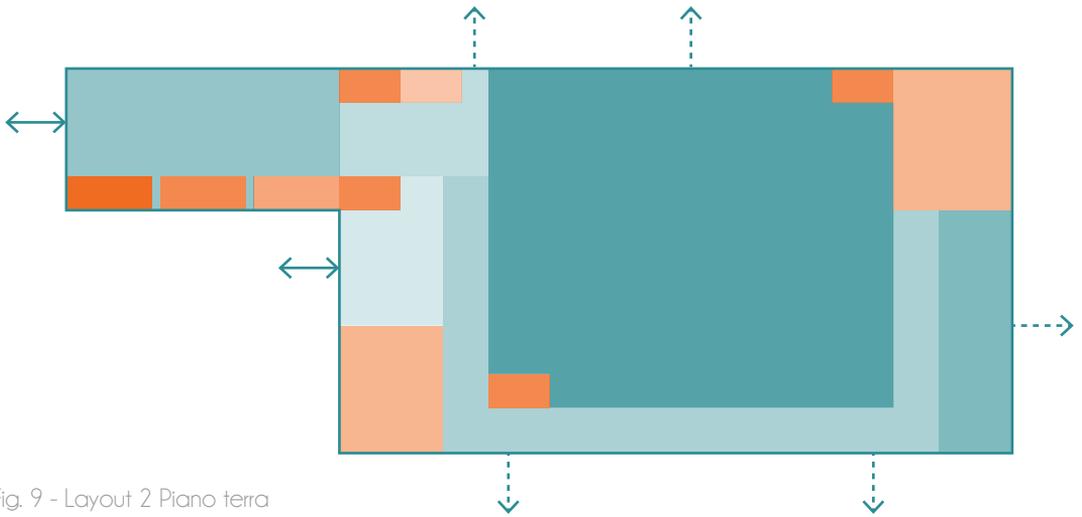


Fig. 8 - Illustrazione rappresentante le modalità di applicazione delle linee guida



- | | | |
|--|---|---|
| ■ Bar | ■ Biglietteria | ■ Conservazione e manutenzione |
| ■ Ingresso/uscita | ■ Servizi igienici | ■ Magazzino |
| ■ Area filtro | ■ Guardaroba | ■ Locale tecnico |
| ■ Negozio | ■ Pronto soccorso | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Percorso espositivo | ■ Vano scala e ascensore | ↔ Uscite di emergenza |
| ■ Area espositiva | ■ Sala convegni | |
| ■ Uffici | ■ Biblioteca | |

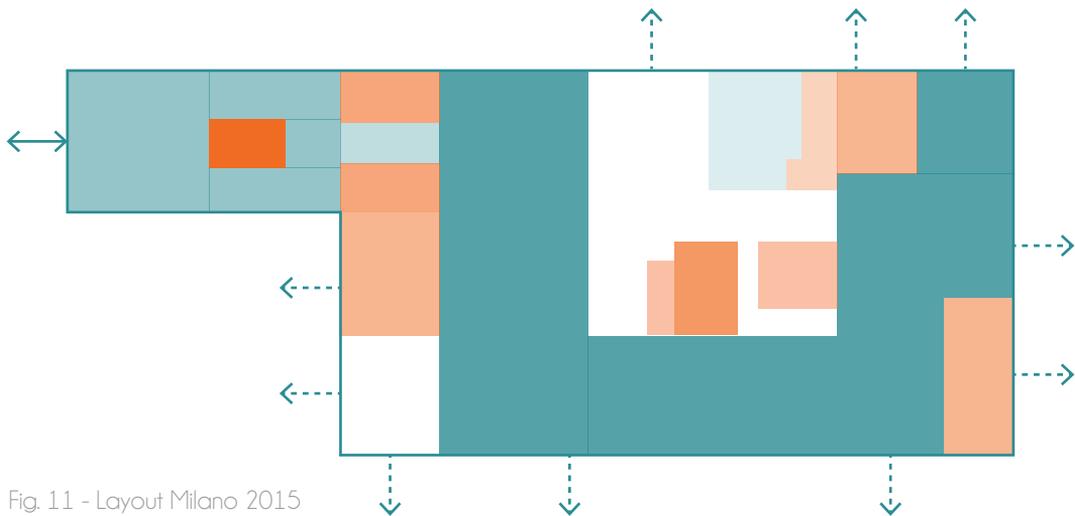


Fig. 11 - Layout Milano 2015

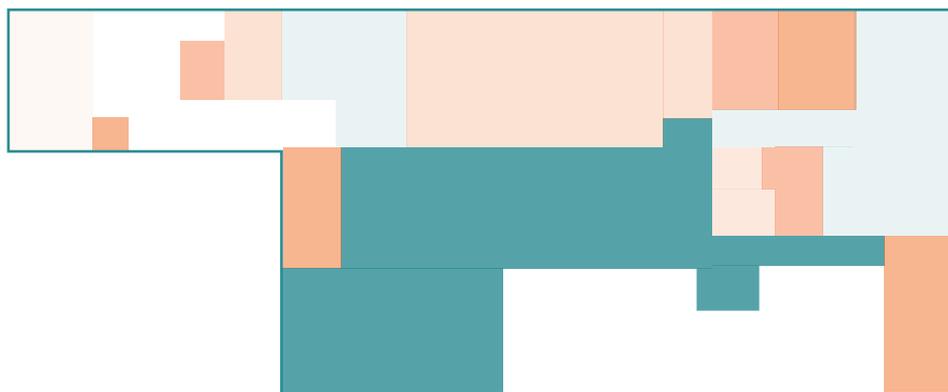


Fig. 12 - Layout Milano 2015

- | | | |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------|
| ■ Cucine | ■ Locale tecnico | ■ Sala convegni |
| ■ Ingresso/uscita | ■ Segreteria | ■ Magazzino |
| ■ Area filtro | ■ Servizi igienici | ■ Spogliatoio |
| ■ Area espositiva | ■ Guardaroba | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Uffici | ■ Vano scala e ascensore | ⋯ Uscite di emergenza |

Il secondo layout è stato ideato mantenendo, anche in questo caso, la volontà di creare un ambiente espositivo parzialmente “cieco” collocato in una posizione centrale rispetto all'intera costruzione e circondato dai servizi di supporto e da quelli secondari. Per poter garantire una maggiore sicurezza agli utenti fruitori, sia in caso di emergenza per eventi accidentali, sia per salvaguardare la salute a seguito del Covid 19, si è pensato di **organizzare l'intera esposizione attraverso due percorsi distinti e corredati di due vani scala con ascensore differenti.**

All'interno di tale configurazione sono stati indicativamente impiegati i **seguenti materiali:**

Struttura



Layout 2

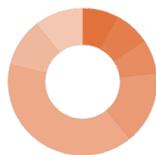
- 200 m di trave 300x400x30mm
- 210 m di trave HEB400
- 1500 m² di copertura verde



Milano 2015

- 200 m di trave 300x400x30mm
- 210 m di trave HEB400
- 1500 m² di copertura verde

Partizioni verticali/tamponamenti



Layout 2

- 1200 m² fibrocemento 12 mm
- 1150 m² pannelli legno 20 mm
- 1130 m² fibra di legno alta densità
- 2400 m² fibra di legno bassa densità
- 6000 m² cartongesso 12,5 mm
- 1600 m² OSB 12,5 mm
- 1600 m² tavolato 36 mm



Milano 2015

- 2200 m² fibrocemento 12 mm
- 2180 m² pannelli legno 20 mm
- 2160 m² fibra di legno alta densità
- 2400 m² fibra di legno bassa densità
- 6250 m² cartongesso 12,5 mm
- 1600 m² OSB 12,5 mm
- 1600 m² tavolato 36 mm

Elementi non riutilizzati delle partizioni verticali/tamponamenti



- 1000 m² fibrocemento 12 mm
- 1030 m² pannelli legno 20 mm
- 1030 m² fibra di legno alta densità
- 250 m² cartongesso 12,5 mm

Rivestimento



Layout 2

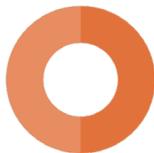
- 900 m² vetro
- 1820 m² rivestimento in legno



Milano 2015

- 820 m² vetro
- 1900 m² rivestimento in legno

Elementi non riutilizzati e da aggiungere del rivestimento



I valori con il segno "+"
indicano la quantità di m²
che devono essere aggiunti.

- +80 m² vetro
- 80 m² rivestimento in legno

Elementi di arredo



Layout 2

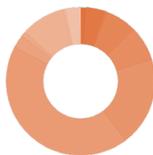


Milano 2015

- 26 mobili
- 13 divani da 3 posti
- 4 scrivanie
- 20 tavolini
- 8 sedie da ufficio
- 40 sedie da bar
- 100 poltroncine da cinema
- 17 lavabi
- 21 wc
- 2 wc disabili
- 32 porte da 75x210
- 11 porte da 85x210
- 11 porte da 160x210
- 3 porte da 120x210

- 26 mobili
- 16 divani da 3 posti
- 8 poltrone
- 3 scrivanie
- 6 tavolini
- 24 sedie da ufficio
- 189 poltroncine da cinema
- 23 lavabi
- 19 wc
- 2 wc disabili
- 52 porte da 75x210
- 10 porte da 85x210
- 5 porte da 160x210
- 2 porte da 120x210

Elementi non riutilizzati e da aggiungere degli elementi di arredo



I valori con il segno "+" indicano la quantità di elementi che devono essere aggiunti.

- 3 divani da 3 posti
- 8 poltrone
- +1 scrivania
- +14 tavolini
- 16 sedie da ufficio
- 40 sedie da bar
- 89 poltroncine da cinema
- 6 lavabi
- 2 wc
- 20 porte da 75x210
- +1 porta da 85x210
- +6 porte da 160x210
- +1 porte da 120x210

Di seguito sono illustrate le motivazioni per le quali sono state attribuite tali valutazioni.

Per la linea guida *Impatto ambientale* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto non si ha la certezza del fatto che tutti i materiali utilizzati nel reimpiego siano di derivazione locale e/o abbiano una certificazione ambientale.

Per quanto riguarda la *Riciclabilità-sostenibilità* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto, rispetto al layout 1 si ha un maggior riutilizzo dei materiali con un conseguente minor impiego di ulteriori, diminuendo l'impatto ambientale.

Invece, per il *Comfort* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto si ha un maggior riutilizzo degli elementi vetrati i quali consentono la filtrazione della luce solare.

Inoltre, per la *Facilità di fruizione* si è attribuita la valutazione “sufficiente” in quanto la conformazione dell'edificio presenta alcuni percorsi con una larghezza inferiore rispetto a quelli del layout 1 e questo potrebbe influire sulla fruibilità da parte degli utenti visitatori.

Infine, per la *Circularità* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto, si prevede che venga privilegiata una circolarità degli elementi e dei processi edilizi.

Applicazione linee guida - Layout 2	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
● PRO01_Impatto ambientale		✓	
● PRO02_Microclima	✓		
● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità		✓	
● PRO04_Smontabilità e ricostruzione	✓		
● PRO05_Comfort		✓	
● PRO06_Accessibilità	✓		
● GES01_Rifiuti	✓		
● GES02_Consumi	✓		
● GES03_Facilità di fruizione			✓
● GES04_Sistema edilizio	✓		
● GES05_Sicurezza sanitaria	✓		
● FIV01_Circularità		✓	
● FIV02_Recupero e riutilizzo	✓		
● FIV03_Demolizione selettiva	✓		
● FIV04_Impatto ambientale ex post	✓		
● FIV05_Ripristino	✓		

Fig. 13 - Tabella riepilogativa della conformità del layout 2 alle linee guida

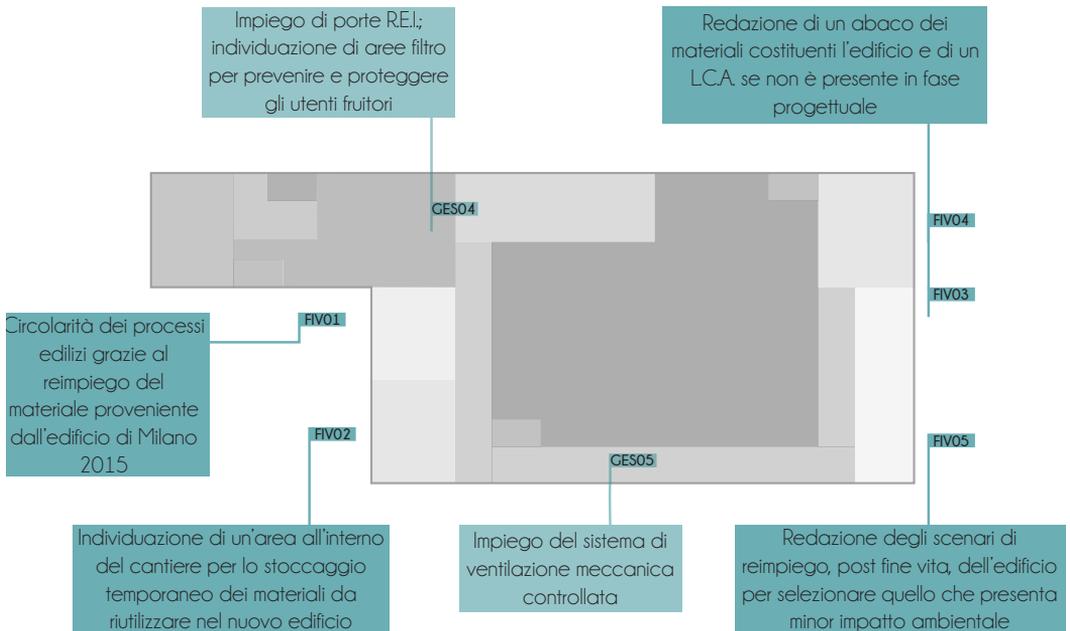
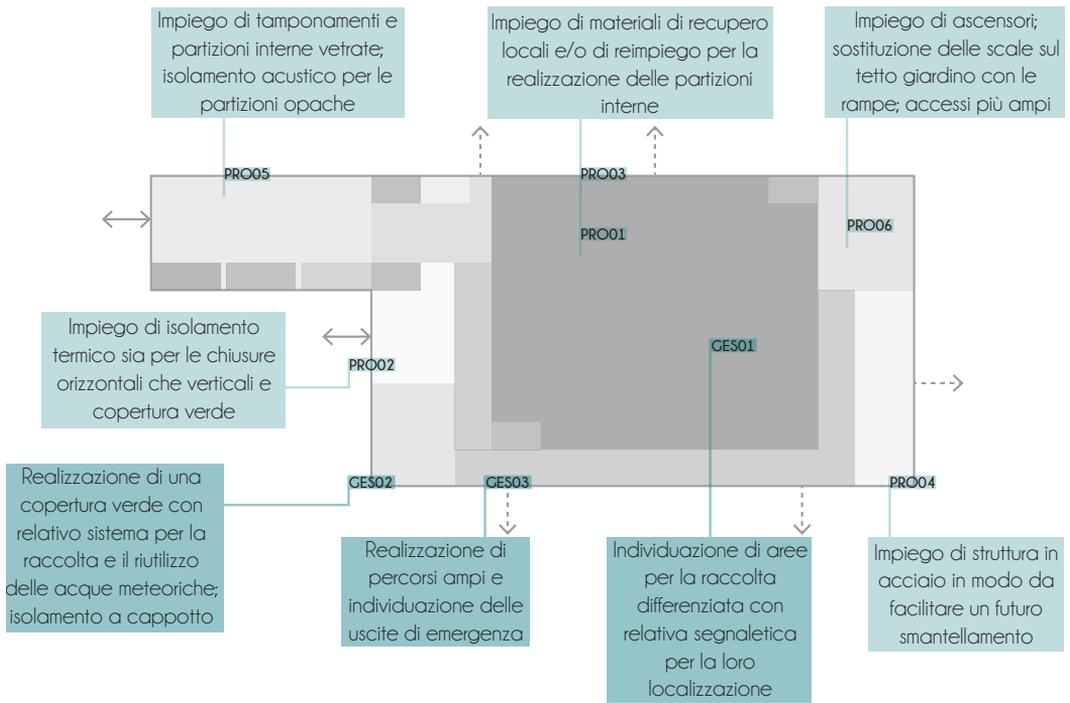


Fig. 14 - Illustrazione rappresentante le modalità di applicazione delle linee guida

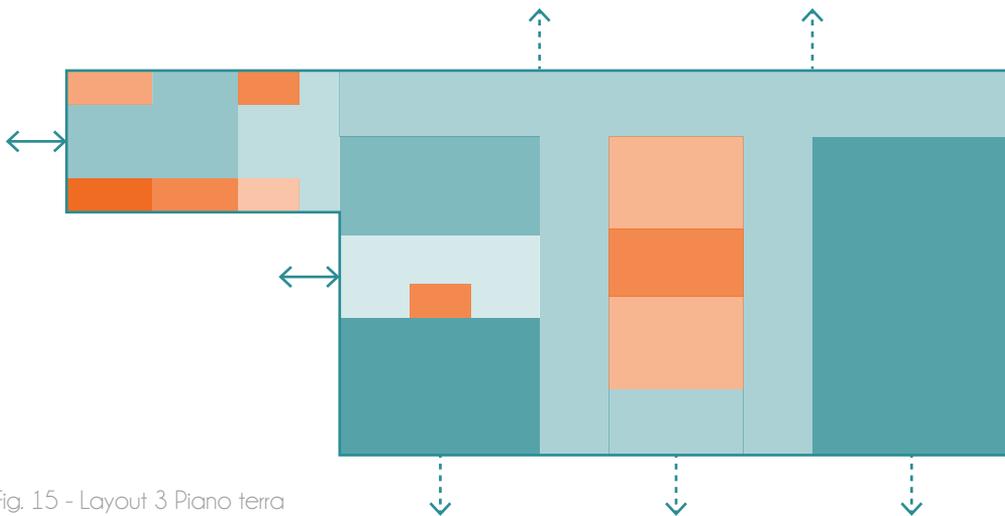


Fig. 15 - Layout 3 Piano terra

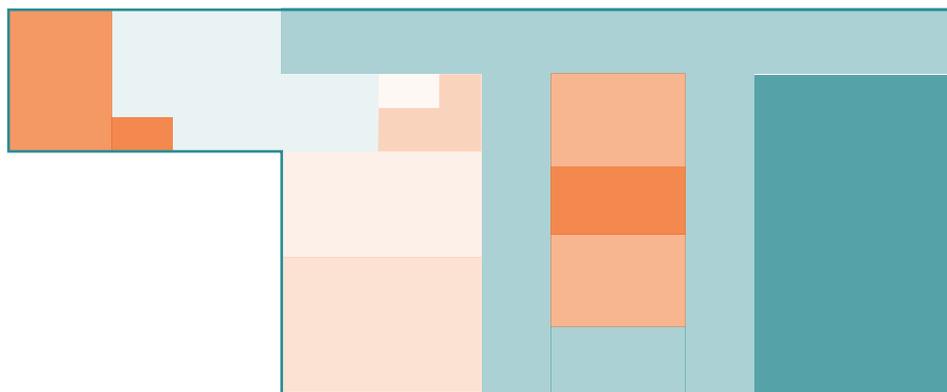
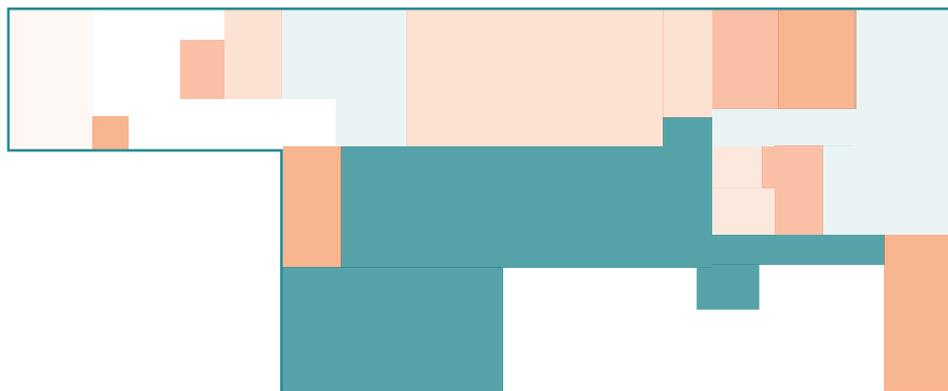
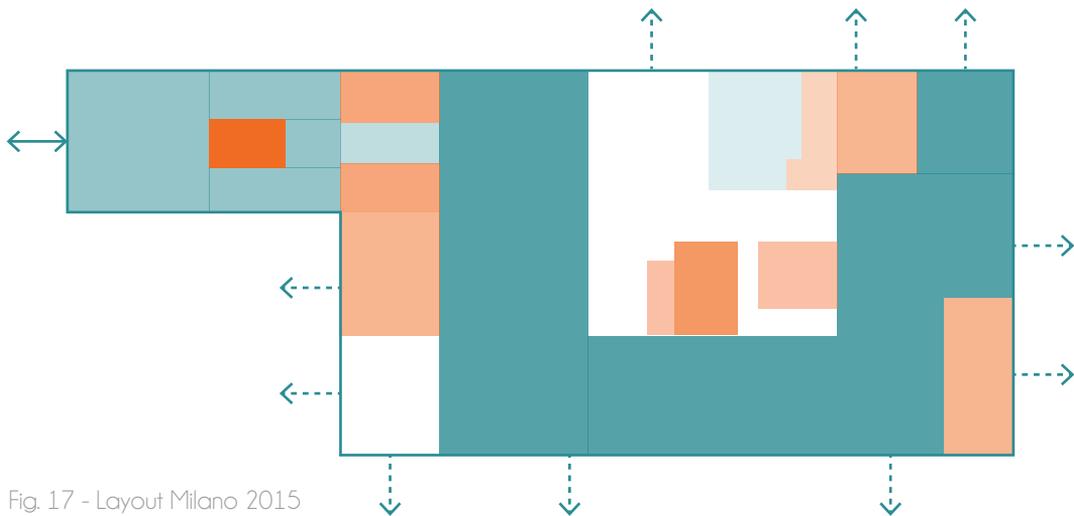


Fig. 16 - Layout 3 Piano primo

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| ■ Bar | ■ Biglietteria | ■ Conservazione e manutenzione |
| ■ Ingresso/uscita | ■ Servizi igienici | ■ Magazzino |
| ■ Area filtro | ■ Guardaroba | ■ Locale tecnico |
| ■ Negozio | ■ Pronto soccorso | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Percorso espositivo | ■ Vano scala e ascensore | ⋯→ Uscite di emergenza |
| ■ Area espositiva | ■ Sala convegni | |
| ■ Uffici | ■ Biblioteca | |



- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Cucine ■ Ingresso/uscita ■ Area filtro ■ Area espositiva ■ Uffici | <ul style="list-style-type: none"> ■ Locale tecnico ■ Segreteria ■ Servizi igienici ■ Guardaroba ■ Vano scala e ascensore | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sala convegni ■ Magazzino ■ Spogliatoio ↔ Accesso/uscita dall'esterno ⋯ Uscite di emergenza |
|---|--|---|

Il terzo layout, invece, è stato ideato immaginando di **collocare in una posizione centrale i servizi e i due vani scala**, in modo da essere accessibili da qualsiasi posizione lungo il percorso espositivo che, nuovamente, si articola con ambienti principalmente “ciechi” e distribuiti su due livelli. Anche in questo caso, per una maggiore sicurezza, sono stati previsti percorsi espositivi distinti e, come detto precedentemente, due vani scala in modo da controllare maggiormente il flusso dei visitatori.

All'interno di tale configurazione sono stati indicativamente impiegati i **seguenti materiali**:

Struttura



Layout 3

- 200 m di trave 300x400x30mm
- 210 m di trave HEB400
- 1500 m² di copertura verde



Milano 2015

- 200 m di trave 300x400x30mm
- 210 m di trave HEB400
- 1500 m² di copertura verde

Partizioni verticali/tamponamenti



Layout 3

- 1015 m² fibrocemento 12 mm
- 965 m² pannelli legno 20 mm
- 945 m² fibra di legno alta densità
- 2000 m² fibra di legno bassa densità
- 5840 m² cartongesso 12,5 mm
- 1600 m² OSB 12,5 mm
- 1600 m² tavolato 36 mm



Milano 2015

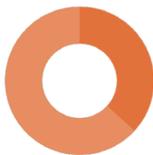
- 2200 m² fibrocemento 12 mm
- 2180 m² pannelli legno 20 mm
- 2160 m² fibra di legno alta densità
- 2400 m² fibra di legno bassa densità
- 6250 m² cartongesso 12,5 mm
- 1600 m² OSB 12,5 mm
- 1600 m² tavolato 36 mm

Elementi non riutilizzati delle partizioni verticali/tamponamenti



- 1185 m² fibrocemento 12 mm
- 1215 m² pannelli legno 20 mm
- 1215 m² fibra di legno alta densità
- 400 m² fibra di legno alta densità
- 410 m² cartongesso 12,5 mm

Rivestimento



Layout 3

- 1000 m² vetro
- 1720 m² rivestimento in legno



Milano 2015

- 820 m² vetro
- 1900 m² rivestimento in legno

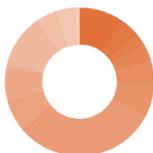
Elementi non riutilizzati e da aggiungere del rivestimento



I valori con il segno "+"
indicano la quantità di m²
che devono essere aggiunti.

- +180 m² vetro
- 180 m² rivestimento in legno

Elementi di arredo



Layout 3

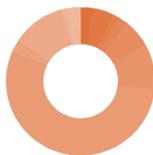


Milano 2015

- 26 mobili
- 10 divani da 3 posti
- 6 scrivanie
- 10 tavolini
- 12 sedie da ufficio
- 20 sedie da bar
- 80 poltroncine da cinema
- 18 lavabi
- 19 wc
- 2 wc disabili
- 29 porte da 75x210
- 12 porte da 85x210
- 11 porte da 160x210
- 3 porte da 120x210

- 26 mobili
- 16 divani da 3 posti
- 8 poltrone
- 3 scrivanie
- 6 tavolini
- 24 sedie da ufficio
- 189 poltroncine da cinema
- 23 lavabi
- 19 wc
- 2 wc disabili
- 52 porte da 75x210
- 10 porte da 85x210
- 5 porte da 160x210
- 2 porte da 120x210

Elementi non riutilizzati e da aggiungere degli elementi di arredo



I valori con il segno "+" indicano la quantità di elementi che devono essere aggiunti.

- 6 divani da 3 posti
- 8 poltrone
- +3 scrivanie
- +4 tavolini
- 12 sedie da ufficio
- 20 sedie da bar
- 109 poltroncine da cinema
- 5 lavabi
- 23 porte da 75x210
- +2 porte da 85x210
- +6 porte da 160x210
- +1 porte da 120x210

Di seguito sono illustrate le motivazioni per le quali sono state attribuite tali valutazioni.

Per la linea guida *Impatto ambientale* si è attribuita la valutazione “sufficiente” in quanto non si ha la certezza del fatto che tutti i materiali utilizzati nel reimpiego siano di derivazione locale e/o abbiano una certificazione ambientale ed inoltre, si ha un minor riutilizzo di elementi preesistenti.

Per quanto riguarda la *Riciclabilità-sostenibilità* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto non si ha solamente la presenza di materiali a basso impatto ambientale per via della struttura in acciaio ed inoltre, vi è la necessità di adoperare nuove risorse naturali per la produzione di elementi.

Invece, per il *Comfort* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto, nonostante vi siano degli ambienti caratterizzati da una minore filtrazione della luce solare, si ha un maggior riutilizzo degli elementi vetrati i quali consentono l'ingresso dell'illuminazione naturale garantendo così il benessere visivo all'interno dei servizi a supporto degli ambienti principali.

Infine, per la *Circularità* si è attribuita la valutazione “sufficiente” in quanto, nonostante si prevede che venga privilegiata una circolarità degli elementi e dei processi edilizi, si ha un minor impiego di elementi preesistenti.

Applicazione linee guida - Layout 3	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
● PRO01_Impatto ambientale			✓
● PRO02_Microclima	✓		
● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità			✓
● PRO04_Smontabilità e ricostruzione	✓		
● PRO05_Comfort		✓	
● PRO06_Accessibilità	✓		
● GES01_Rifiuti	✓		
● GES02_Consumi	✓		
● GES03_Facilità di fruizione	✓		
● GES04_Sistema edilizio	✓		
● GES05_Sicurezza sanitaria	✓		
● FIV01_Circularità			✓
● FIV02_Recupero e riutilizzo	✓		
● FIV03_Demolizione selettiva	✓		
● FIV04_Impatto ambientale ex post	✓		
● FIV05_Ripristino	✓		

Fig. 19 - Tabella riepilogativa della conformità del layout 3 alle linee guida

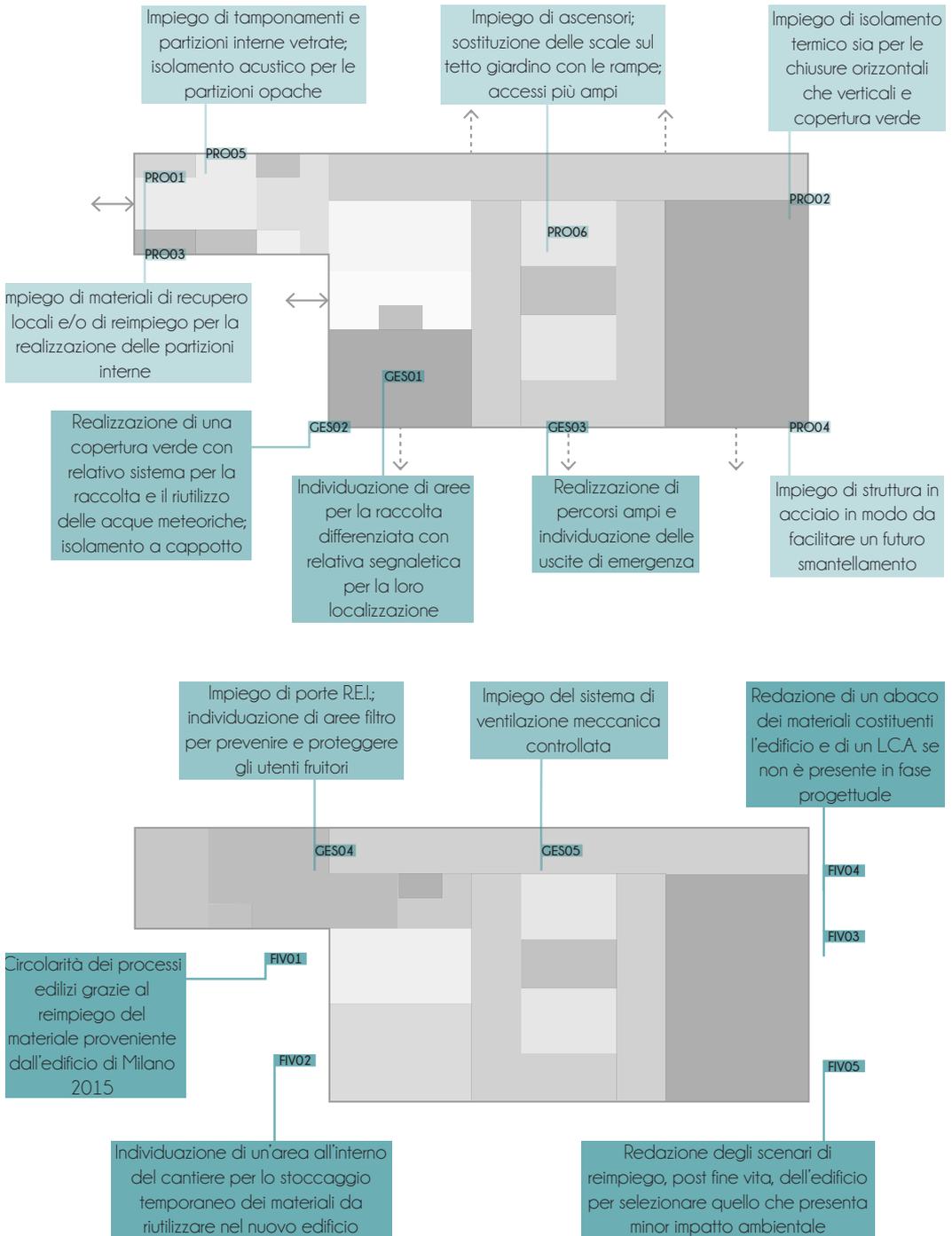
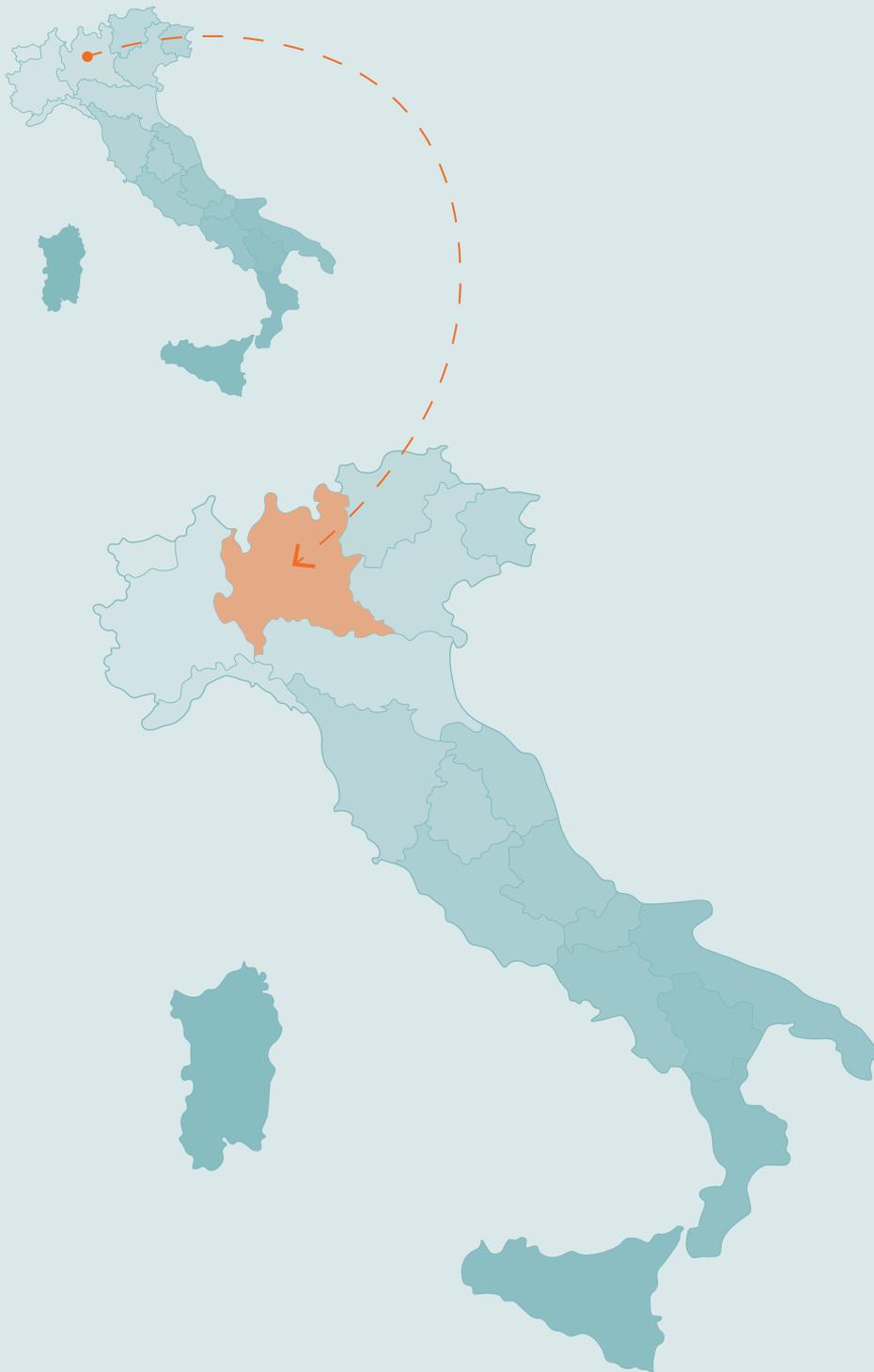


Fig. 20 - Illustrazione rappresentante le modalità di applicazione delle linee guida



PADIGLIONE
VIETNAM

Il **Padiglione del Vietnam**, come descritto precedentemente, è stato scomposto per ogni suo componente all'interno di un abaco dei materiali, con la medesima finalità espressa in precedenza, ossia offrire ai progettisti uno strumento di partenza da utilizzare in fase preliminare indicante gli elementi che costituiscono l'edificio che, in caso di necessità, potranno essere ampliati.

L'abaco si compone di quattro categorie e, per quanto concerne la struttura, è stato possibile considerare le travi di bordo, le travi principali e i pilastri.

All'interno della categoria partizioni verticali/tamponamenti, è stato ipotizzato che fossero realizzati con un sistema di assemblaggio a secco costituito da montanti in acciaio, tra i quali vi è un'intercapedine contenente la fibra di legno e rivestiti in cartongesso.

Per quanto riguarda il solaio di interpiano, non avendo una stratigrafia che mostrasse come fosse realizzato realmente, sono state considerate solamente le travi che erano visibili dalle iconografie.

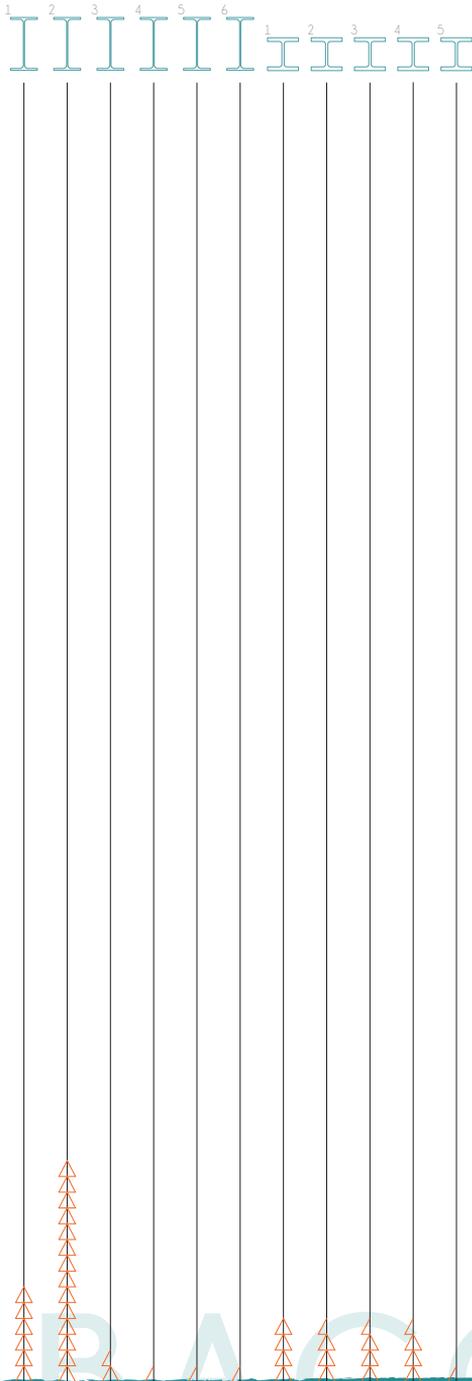
Inoltre, nella categoria del rivestimento, sono stati considerati i materiali principali e prevalenti ricavabili dalle iconografie e dagli elaborati grafici prospettici quali il vetro e il bambù, utilizzato come materiale di finitura per ricoprire i pilastri da cui dipartono gli alberi.

Infine, si è pensato di realizzare una categoria specifica per gli elementi di arredo in quanto si pensa che potrebbero essere riutilizzati o all'interno del nuovo edificio rifunzionalizzato oppure in altre circostanze.

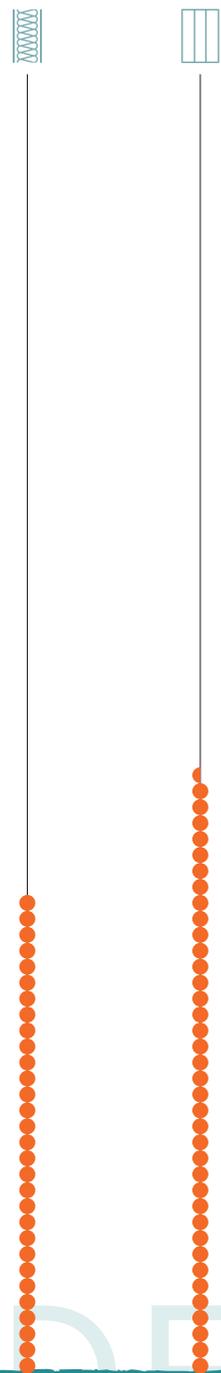
Legenda:

 1	17 travi IPE240 da 3,7m	 4	800 canne di bambù da 8,1m
 2	41 travi IPE240 da 4,7m	 5	600 canne di bambù da 6,7m
 3	4 travi IPE240 da 7m	 6	200 canne di bambù da 9m
 4	2 travi IPE240 da 8,6m		32 m ringhiera in acciaio h 1,1m
 5	1 trave IPE240 da 10,7m		6 lavabi
 6	1 trave curva da 7,3m		5 wc
 1	11 pilastri HE200 da 7m		1 wc disabili
 2	10 pilastri HE200 da 3,5m		12 mobili
 3	10 pilastri HE200 da 4,5m		3 scrivanie
 4	9 pilastri HE200 da 8m		11 sedie da ufficio
 5	1 pilastro HE200 da 9m		22 tavolini
	750 m ² di pannelli in cartongesso da 12,5 mm		44 sedie
	600 m ² di fibra di legno <small>bassa densità</small> da 5 cm		15 porte da 85x210 cm
	550 mq		1 porta da 120x210 cm
 1	2000 canne di bambù da 3,7m		1 porta da 100x210 cm
 2	2200 canne di bambù da 6,8m		1 porta _{vetro} da 270x270 cm
 3	2000 canne di bambù da 4,5m		1 porta _{vetro} da 200x270 cm

STRUTTURA

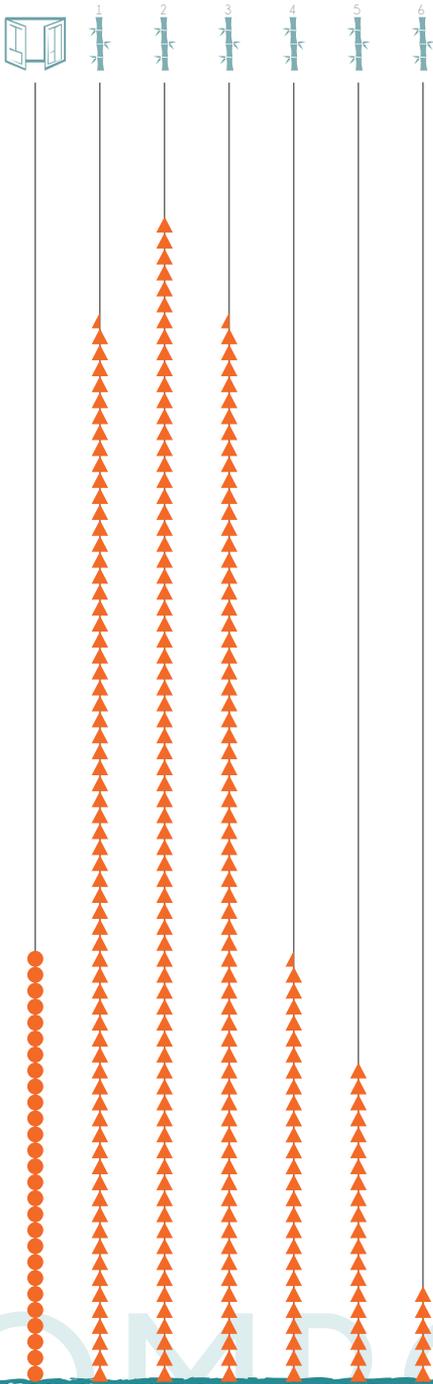


PARTIZIONI VERTICALI/TAMPONAMENTI



- Unità riferimento = 20 m²
- U.r. = 3 m
- ▲ U.r. = 30 unità
- △ U.r. = 3 unità

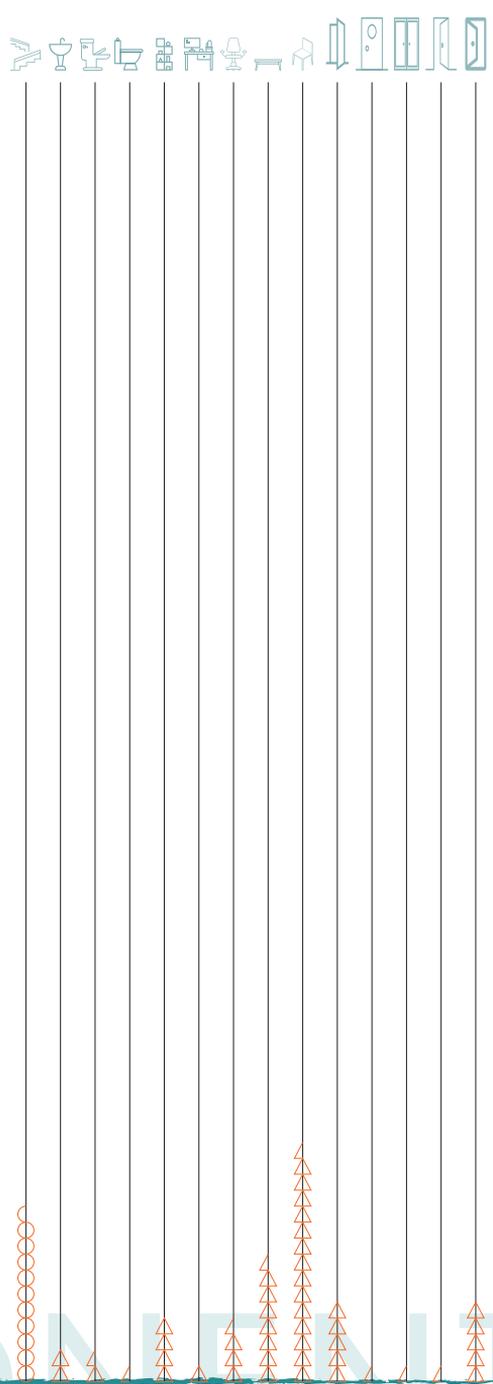
RIVESTIMENTO



● Unità riferimento = 20 m²

○ U.r. = 3 m

ELEMENTI DI ARREDO



▲ U.r. = 30 unità

△ U.r. = 3 unità

Con la **finalità di offrire ai progettisti un'ulteriore guida relativa al riutilizzo del padiglione**, insieme all'abaco dei materiali, si è voluto ipotizzare come esempio esplicativo la possibilità di offrire alla costruzione una nuova destinazione d'uso che si concretizzasse in un centro fisioterapico pensando, inoltre, di poterlo ricollocare nella città di Milano.

In questa direzione, come si potrà vedere successivamente, è stato redatto uno **schema metaprogettuale che mettesse in luce i principali ambienti** che potessero comporre la struttura. Per poter fare ciò sono stati presi come riferimento i *Progetti di sperimentazione per la "Fondazione Turati" di Vieste*, realizzati dallo studio *Morelli e Ruggeri Architetti* situato in Italia dai quali è stato possibile individuare un'ipotetica composizione progettuale.^[3]

In primo luogo sono state collocate virtualmente le principali aree che costituiscono il fulcro del centro fisioterapico, quali: l'area dedicata alle visite mediche e l'area dedicata alla fisioterapia, alle quali sono state aggiunte quelle di supporto per permettere alla nuova destinazione d'uso di fornire al meglio il servizio per la quale è stata ideata. Tra le aree di supporto si hanno: l'area amministrativa, l'area congressi e l'area ristoro le quali presentano i principali servizi necessari rispettivamente ai lavoratori, per un controllo generale e una manutenzione del centro fisioterapico, e ai pazienti, per una fruizione in sicurezza della struttura. Successivamente, sono state individuate le aree che avessero la necessità di prevedere un'uscita di sicurezza/emergenza per garantire agli utenti fruitori la sicurezza in caso di eventi accidentali. Per una maggiore sicurezza si è ipotizzato, inoltre, di suddividere il percorso principale per i pazienti da quelli secondari usufruibili esclusivamente dai medici.

A completamento dello schema metaprogettuale, sono state **individuate tre possibili configurazioni** che potessero contenere tutti gli ambienti principali e secondari sopracitati e rispettare le linee guida per il riutilizzo, offrendo un **elenco indicativo sia dei materiali selezionati come riutilizzabili e impiegati nel singolo layout che quelli avanzati**, per i quali si potrebbe prevedere una vendita. Per quanto riguarda il tema dei materiali, sarà possibile visionare un **confronto** tra la totalità di quelli utilizzati a Milano e quelli che si prevede possano essere reimpiegati all'interno del singolo layout analizzato.



- Uscite di emergenza
- ↔ Accesso/uscita dall'esterno
- - -> Percorsi per i pazienti
- Percorsi per i dipendenti
- Servizi principali

Fig. 21 - Metaprogetto del possibile intervento di reimpiego

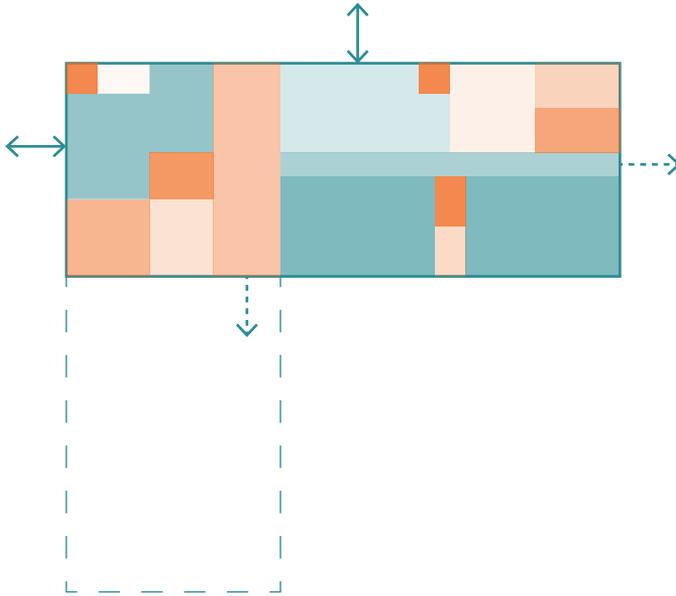


Fig. 22 - Layout 1 Piano terra

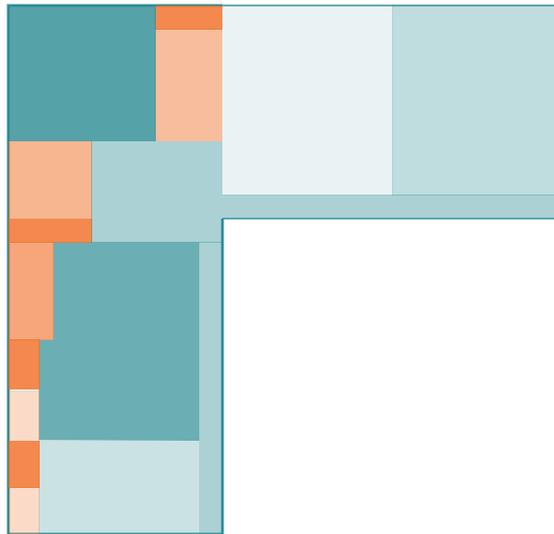


Fig. 23 - Layout 1 Piano primo

- | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Ingresso/uscita | Esercizi individuali | Radiologia |
| Bar | Servizi igienici | Laboratorio analisi |
| Collegamenti | Locale tecnico | Magazzino |
| Studi medici | Segreteria | Area relax |
| Sala congressi | Uffici | Accesso/uscita dall'esterno |
| Area relax all'aperto | Vano scala e ascensore | Uscite di emergenza |
| Fisioterapia all'aperto | Sala d'attesa | |
| Palestra | Spogliatoi | |

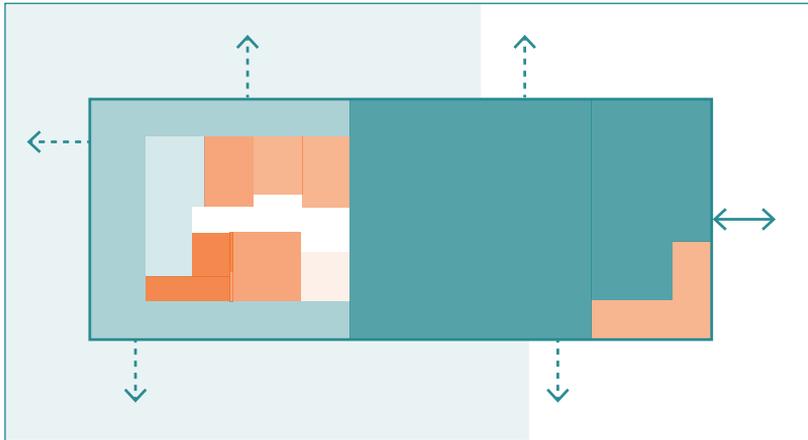


Fig. 24 - Layout Milano 2015

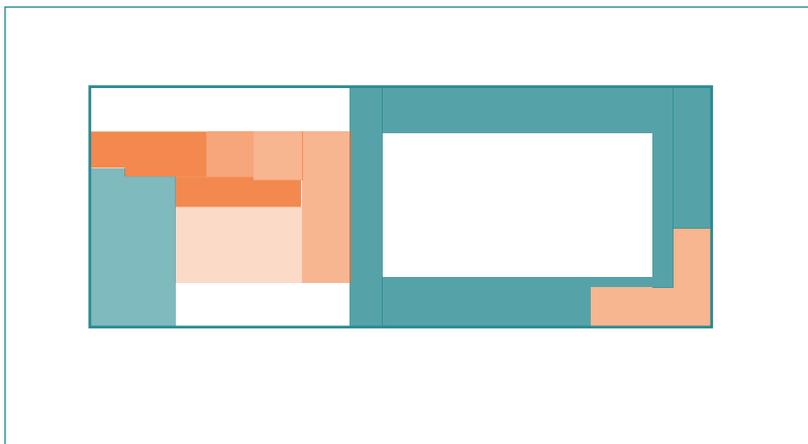


Fig. 25 - Layout Milano 2015

- | | | |
|--|---|--|
| ■ Cucina | ■ Sala congressi | ■ Spogliatoio |
| ■ Percorso espositivo | ■ Vano scala e ascensore | ■ Locale tecnico |
| ■ Area espositiva | ■ Servizi igienici | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Area ristoro | ■ Magazzino | ⋯→ Uscite di emergenza |

Il primo layout è stato ideato con la volontà di modificare totalmente la configurazione iniziale del padiglione del Vietnam ospitato a Milano nel 2015 in modo tale da poter offrire, oltre che una nuova destinazione d'uso, **una nuova immagine sia interna che esterna per rispettare e valorizzare la funzione attribuitagli.**

In primo luogo, sono stati collocati i locali per le visite, principalmente al piano terra, in modo da riservare quello superiore alla vera e propria attività fisica, offrendo anche la possibilità di sfruttare la copertura verde. Successivamente sono stati posizionati gli ambienti a supporto di questi ultimi.

All'interno di tale configurazione sono stati indicativamente impiegati i **seguenti materiali:**

Struttura



Layout 1

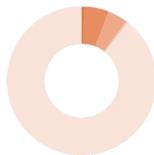
- 17 IPE240 da 3,7 m
- 41 IPE240 da 4,7 m
- 4 IPE240 da 7 m
- 2 IPE da 8,6 m
- 1 IPE240 da 10,7 m
- 10 HE200 da 3,5 m
- 10 HE200 da 4,5 m
- 187 m² copertura verde calpestabile



Milano 2015

- 17 IPE240 da 3,7 m
- 41 IPE240 da 4,7 m
- 4 IPE 240 da 7 m
- 2 IPE da 8,6 m
- 1 IPE240 da 10,7 m
- 1 trave curva da 7,3 m
- 11 HE200 da 7 m
- 10 HE200 da 3,5 m
- 10 HE200 da 4,5 m
- 9 HE200 da 8 m
- 1 HE200 da 9 m

Elementi non riutilizzati della struttura



I valori con il segno “+” indicano la quantità di m² o di elementi che devono essere aggiunti.

- 1 trave curva da 7,3 m
- 11 HE200 da 7 m
- 9 HE200 da 8 m
- 1 HE200 da 9 m
- +187 m² copertura verde calpestabile

Partizioni verticali/tamponamenti



Layout 1



Milano 2015

- | | |
|--|--|
| ■ 350 m ² intonaco gesso 20 mm | ■ 750 m ² cartongesso 12,5 mm |
| ■ 630 m ² fibra legno <small>alta densità</small> 80 mm | ■ 600 m ² fibra di legno <small>bassa densità</small> |
| ■ 450 m ² OSB 12,5 mm | |
| ■ 900 m ² Xlam | |
| ■ 560 m ² fibra di legno <small>bassa densità</small> | |
| ■ 1000 m ² cartongesso 12,5 mm | |
| ■ 600 m ² tavolato 36 mm | |

Elementi non riutilizzati e da aggiungere delle partizioni verticali



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² che devono essere aggiunti.

- +350 m² intonaco gesso 20 mm
- +630 m² fibra legno alta densità 80 mm
- +450 m² OSB 12,5 mm
- +900 m² Xlam
- 40 m² fibra legno bassa densità
- +400 m² cartongesso 12,5 mm

Rivestimento



Layout 1

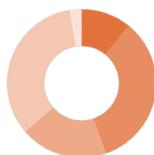
- 150 m² vetro
- 750 canne di bambù 3,7 m
- 1500 canne di bambù 6,8 m
- 750 canne di bambù 4,5 m
- 700 canne di bambù 8,1 m
- 600 canne di bambù 6,7 m
- 200 canne di bambù 9 m



Milano 2015

- 550 m² vetro
- 2000 canne di bambù 3,7 m
- 2200 canne di bambù 6,8 m
- 2000 canne di bambù 4,5 m
- 800 canne di bambù 8,1 m
- 600 canne di bambù 6,7 m
- 200 canne di bambù 9 m

Elementi non riutilizzati e da aggiungere del rivestimento



I valori con il segno “+” indicano la quantità di m² o di elementi che devono essere aggiunti.

- 400 m² vetro
- 1250 canne di bambù 3,7 m
- 700 canne di bambù 6,8 m
- 1250 canne di bambù 4,5 m
- 100 canne di bambù 8,1 m

Elementi di arredo



Layout 1



Milano 2015

■ 42 m ringhiera acciaio h 1,1 m	■ 32 m ringhiera acciaio h 1,1 m
■ 10 lavabi	■ 6 lavabi
■ 12 wc	■ 5 wc
■ 2 wc disabili	■ 1 wc disabili
■ 12 mobili	■ 12 mobili
■ 5 scrivanie	■ 3 scrivanie
■ 11 sedie da ufficio	■ 11 sedie da ufficio
■ 22 tavolini	■ 22 tavolini
■ 44 sedie	■ 44 sedie
■ 15 porte da 85x210 cm	■ 15 porte da 85x210 cm
■ 3 porte da 120x210 cm	■ 1 porta da 120x210 cm
■ 4 porte da 160x210	■ 1 porta da 100x210 cm
■ 2 porta _{vetro} da 200x270 cm	■ 1 porta _{vetro} da 270x270 cm
■ 5 tapis roulant	■ 1 porta _{vetro} da 200x270 cm
■ 6 cyclette	
■ 3 bilanceri	
■ 20 manubri	
■ 1 bancone bar	
■ 2 divani da 3 posti	
■ 12 poltroncine	
■ 1 tavolo	
■ 4 lettini	

Elementi non riutilizzati e da aggiungere degli elementi di arredo



I valori con il segno "+"
indicano la quantità di metri
o di elementi che devono
essere aggiunti.

- 10 m ringhiera acciaio h 1,1 m
- +4 lavabi
- +7 wc
- +1 wc disabili
- +2 scrivanie
- +2 porte da 120x210 cm

- 1 porta da 100x210 cm
- +4 porte da 160x210 cm
- +1 porta_{vetro} da 200x270 cm
- 1 porta_{vetro} da 270x270 cm
- +5 tapis roulant
- +6 cyclette
- +3 bilancieri
- +20 manubri
- +1 bancone bar
- +2 divani da 3 posti
- +12 poltroncine
- +1 tavolo
- +4 lettini

Come annunciato all'inizio del capitolo, una volta definiti i possibili layout distributivi, si è verificata la conformità con le linee guida sia attraverso la tabella visibile nella pagina successiva che indicando la motivazione per la quale è stata attribuita la valutazione. Inoltre, a seguito, vi è un'illustrazione di come vengono applicate le linee guida all'interno del layout.

Per la linea guida *Impatto ambientale* si è attribuita la valutazione "buono" in quanto non si ha la certezza del fatto che tutti i materiali utilizzati nel reimpiego siano di derivazione locale e/o abbiano una certificazione ambientale.

Per quanto riguarda la *Riciclabilità-sostenibilità* si è attribuita la valutazione "sufficiente" in quanto non si ha solamente la presenza di materiali a basso impatto ambientale per via della struttura in acciaio, la quale comunque deriva da un reimpiego di componenti già utilizzati precedentemente.

Inoltre, per i *Rifiuti* si è attribuita la valutazione "buono" in quanto, sono presenti delle aree specifiche per la raccolta differenziata.

Per la *Facilità di fruizione* si è attribuita la valutazione "sufficiente" in quanto rispetto al layout 2 presenta dei percorsi meno ampi e una distribuzione meno efficiente.

Infine, per la *Circularità* si è attribuita la valutazione "sufficiente" in quanto, nonostante si prevede che venga privilegiata una circolarità degli elementi e dei processi edilizi, si ha un minor impiego di elementi preesistenti.

Applicazione linee guida - Layout 1	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
● PRO01_Impatto ambientale		✓	
● PRO02_Microclima	✓		
● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità			✓
● PRO04_Smontabilità e ricostruzione	✓		
● PRO05_Comfort	✓		
● PRO06_Accessibilità	✓		
● GES01_Rifiuti		✓	
● GES02_Consumi	✓		
● GES03_Facilità di fruizione			✓
● GES04_Sistema edilizio	✓		
● GES05_Sicurezza sanitaria	✓		
● FIV01_Circularità			✓
● FIV02_Recupero e riutilizzo	✓		
● FIV03_Demolizione selettiva	✓		
● FIV04_Impatto ambientale ex post	✓		
● FIV05_Ripristino	✓		

Fig. 26 - Tabella riepilogativa della conformità del layout 1 alle linee guida

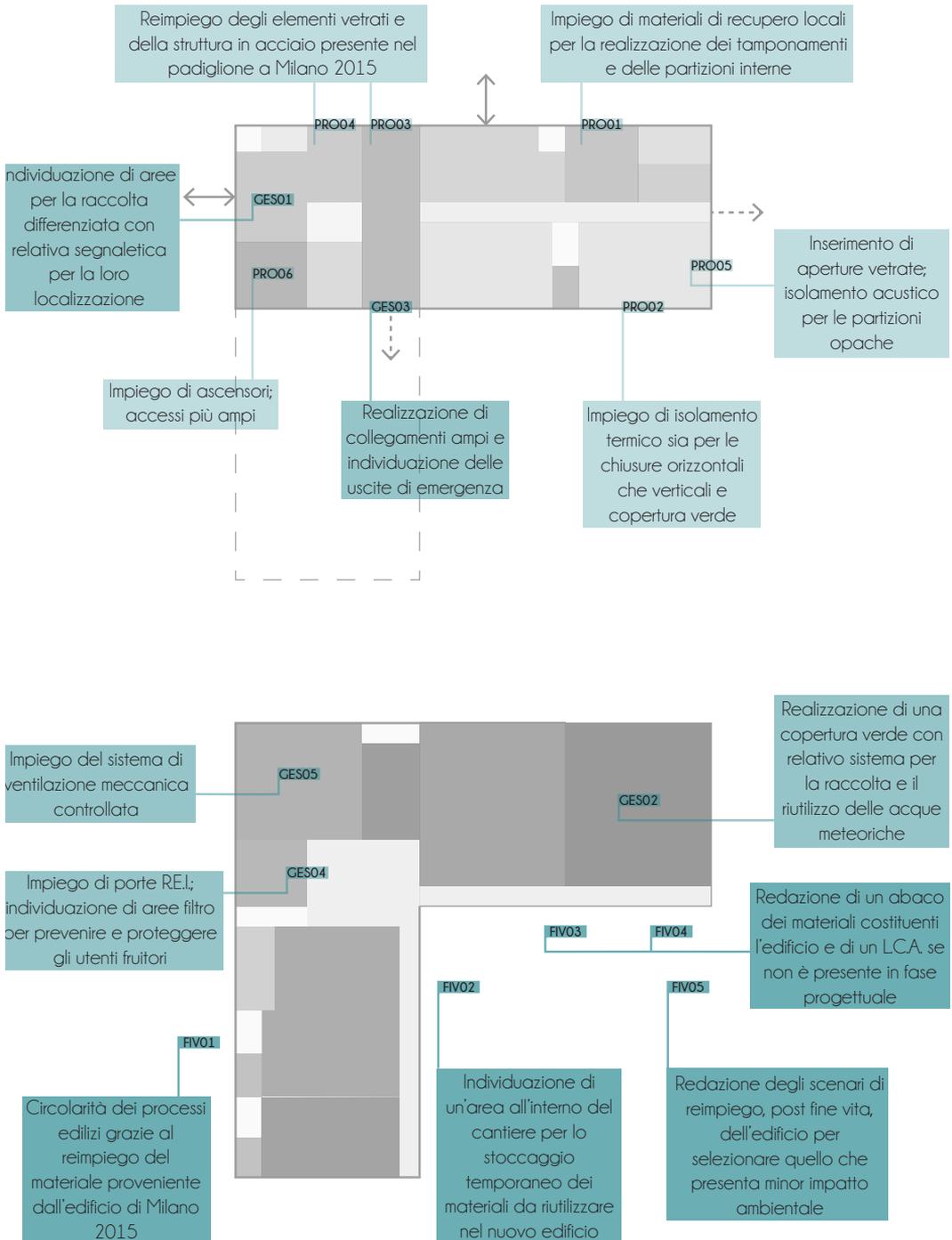


Fig. 27 - Illustrazione rappresentante le modalità di applicazione delle linee guida

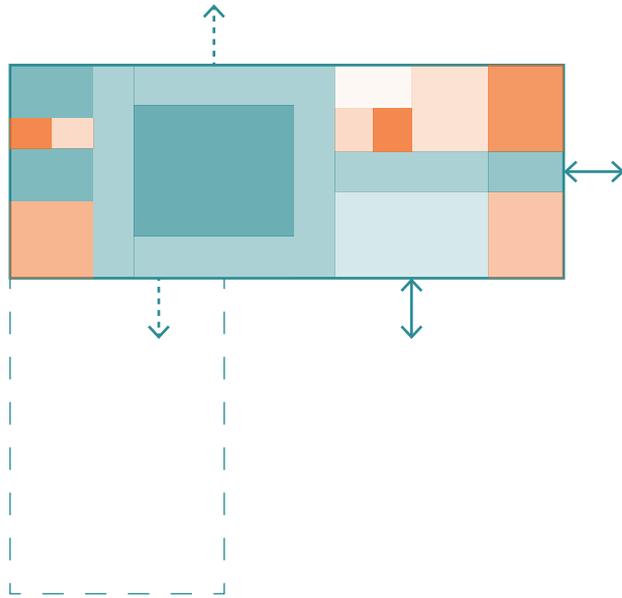


Fig. 28 - Layout 2 Piano terra

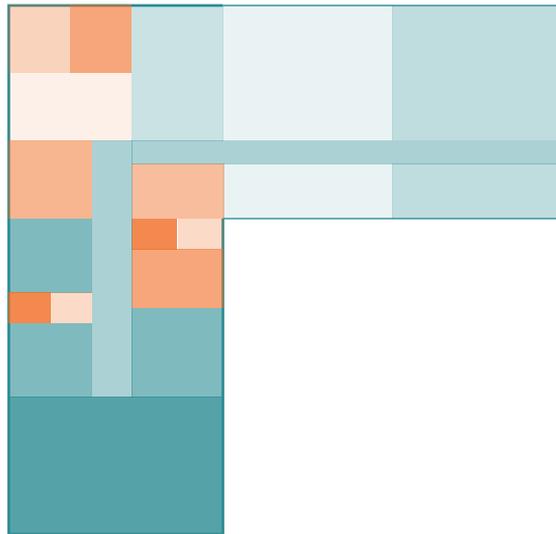


Fig. 29 - Layout 2 Piano primo

- | | | |
|---|--|---|
| Ingresso/uscita | Esercizi individuali | Radiologia |
| Bar | Servizi igienici | Laboratorio analisi |
| Collegamenti | Locale tecnico | Magazzino |
| Studi medici | Segreteria | Area relax |
| Sala congressi | Uffici | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| Area relax all'aperto | Vano scala e ascensore | ⇄ Uscite di emergenza |
| Fisioterapia all'aperto | Sala d'attesa | |
| Palestra | Spogliatoi | |

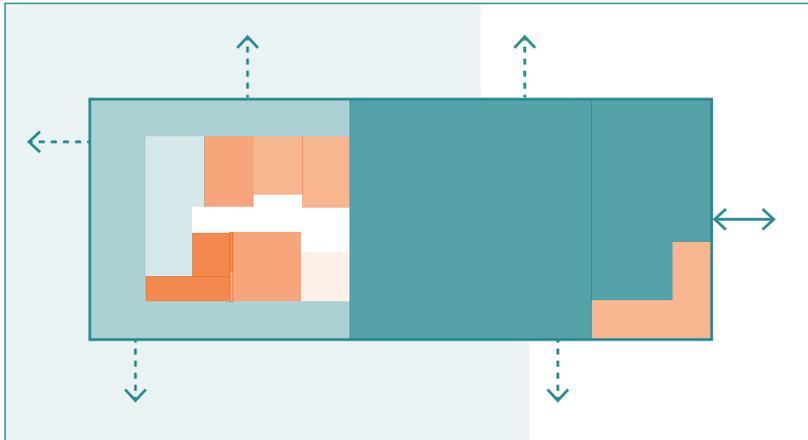


Fig. 30 - Layout Milano 2015

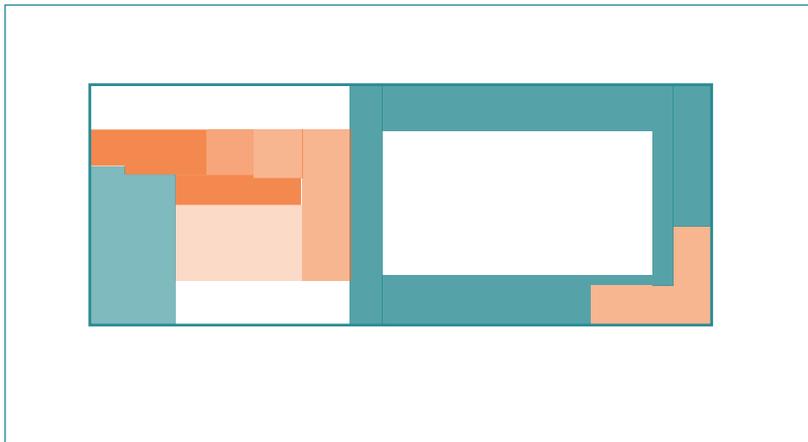


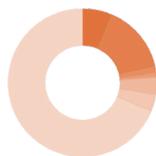
Fig. 31 - Layout Milano 2015

- | | | |
|--|---|--|
| ■ Cucina | ■ Sala congressi | ■ Spogliatoio |
| ■ Percorso espositivo | ■ Vano scala e ascensore | ■ Locale tecnico |
| ■ Area espositiva | ■ Servizi igienici | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Area ristoro | ■ Magazzino | ⋯→ Uscite di emergenza |

Il secondo layout è stato ideato con la medesima volontà del primo, quindi di offrire una nuova immagine, ma in questo caso, non vi è una netta distinzione tra i locali per le visite mediche e quelli relativi all'attività fisica in quanto coesistono in entrambi i piani dell'edificio. In particolare, la palestra è stata collocata in una posizione centrale del piano terra, dove si pensa che si possa posizionare **un laghetto con i fiori di loto per migliorare il microclima interno**, sulla quale affacciano alcuni studi medici. Ugualmente al caso precedente, vi è la possibilità di usufruire del tetto giardino sia per svolgere l'attività fisica che per il relax.

All'interno di tale configurazione sono stati indicativamente impiegati i **seguenti materiali**:

Struttura



Layout 2

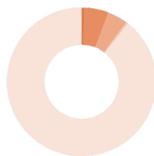
- 17 IPE240 da 3,7 m
- 41 IPE240 da 4,7 m
- 4 IPE240 da 7 m
- 2 IPE da 8,6 m
- 1 IPE240 da 10,7 m
- 10 HE200 da 3,5 m
- 10 HE200 da 4,5 m
- 187 m² copertura verde calpestabile



Milano 2015

- 17 IPE240 da 3,7 m
- 41 IPE240 da 4,7 m
- 4 IPE 240 da 7 m
- 2 IPE da 8,6 m
- 1 IPE240 da 10,7 m
- 1 trave curva da 7,3 m
- 11 HE200 da 7 m
- 10 HE200 da 3,5 m
- 10 HE200 da 4,5 m
- 9 HE200 da 8 m
- 1 HE200 da 9 m

Elementi non riutilizzati della struttura



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² o di elementi che devono essere aggiunti.

- 1 trave curva da 7,3 m
- 11 HE200 da 7 m
- 9 HE200 da 8 m
- 1 HE200 da 9 m
- +187 m² copertura verde calpestabile

Partizioni verticali/tamponamenti



Layout 2

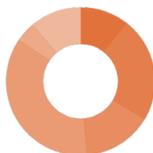
- 240 m² intonaco gesso 20 mm
- 510 m² fibra legno alta densità 80 mm
- 340 m² OSB 12,5 mm
- 800 m² Xlam
- 500 m² fibra di legno bassa densità
- 950 m² cartongesso 12,5 mm
- 600 m² tavolato 36 mm



Milano 2015

- 750 m² cartongesso 12,5 mm
- 600 m² fibra di legno bassa densità

Elementi non riutilizzati e da aggiungere delle partizioni verticali



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² che devono essere aggiunti.

- +240 m² intonaco gesso 20 mm
- +510 m² fibra legno alta densità 80 mm
- +340 m² OSB 12,5 mm
- +800 m² Xlam
- 100 m² fibra legno bassa densità
- +200 m² cartongesso 12,5 mm

Rivestimento



Layout 2



Milano 2015

- 220 m² vetro
- 1000 canne di bambù 3,7 m
- 1700 canne di bambù 6,8 m
- 600 canne di bambù 4,5 m
- 800 canne di bambù 8,1 m
- 550 canne di bambù 6,7 m
- 200 canne di bambù 9 m

- 550 m² vetro
- 2000 canne di bambù 3,7 m
- 2200 canne di bambù 6,8 m
- 2000 canne di bambù 4,5 m
- 800 canne di bambù 8,1 m
- 600 canne di bambù 6,7 m
- 200 canne di bambù 9 m

Elementi non riutilizzati e da aggiungere del rivestimento



I valori con il segno “+” indicano la quantità di m² o di elementi che devono essere aggiunti.

- 330 m² vetro
- 1000 canne di bambù 3,7 m
- 500 canne di bambù 6,8 m
- 1400 canne di bambù 4,5 m
- 50 canne di bambù 6,7 m

Elementi di arredo



Layout 2



Milano 2015

■ 42 m ringhiera acciaio h 1,1 m	■ 32 m ringhiera acciaio h 1,1 m
■ 13 lavabi	■ 6 lavabi
■ 10 wc	■ 5 wc
■ 2 wc disabili	■ 1 wc disabili
■ 24 mobili	■ 12 mobili
■ 9 scrivanie	■ 3 scrivanie
■ 11 sedie da ufficio	■ 11 sedie da ufficio
■ 12 tavolini	■ 22 tavolini
■ 42 sedie	■ 44 sedie
■ 27 porte da 85x210 cm	■ 15 porte da 85x210 cm
■ 2 porte da 120x210 cm	■ 1 porta da 120x210 cm
■ 2 porte da 160x210	■ 1 porta da 100x210 cm
■ 2 porta _{vetro} da 200x270 cm	■ 1 porta _{vetro} da 270x270 cm
■ 7 tapis roulant	■ 1 porta _{vetro} da 200x270 cm
■ 8 cyclette	
■ 5 bilanceri	
■ 40 manubri	
■ 1 bancone bar	
■ 2 divani da 4 posti	
■ 15 poltroncine	
■ 1 tavolo	
■ 6 lettini	

Elementi non riutilizzati e da aggiungere degli elementi di arredo



I valori con il segno "+"
indicano la quantità di metri
o di elementi che devono
essere aggiunti.

- 10 m ringhiera acciaio h 1,1 m
- +7 lavabi
- +5 wc
- +1 wc disabili
- +12 mobili
- +6 scrivanie

- +12 porte da 85x210 cm
- +1 porta da 120x210 cm
- 1 porta da 100x210 cm
- +4 porte da 160x210 cm
- +1 porta_{vetro} da 200x270 cm
- 1 porta_{vetro} da 270x270 cm
- +7 tapis roulant
- +8 cyclette
- +5 bilancieri
- +40 manubri
- +1 bancone bar
- +2 divani da 4 posti
- +15 poltroncine
- +1 tavolo
- +6 lettini

Di seguito sono illustrate le motivazioni per le quali sono state attribuite tali valutazioni.

Per la linea guida *Impatto ambientale* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto non si ha la certezza del fatto che tutti i materiali utilizzati nel reimpiego siano di derivazione locale e/o abbiano una certificazione ambientale.

Per quanto riguarda la *Riciclabilità-sostenibilità* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto non si ha solamente la presenza di materiali a basso impatto ambientale per via della struttura in acciaio, la quale comunque deriva da un reimpiego di componenti già utilizzati precedentemente. In questo caso è stato reimpiegato maggiormente il vetro, consentendo di sottrarre meno materie prime dall'ambiente per la realizzazione di nuovi materiali.

Per i *Rifiuti* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto, sono presenti delle aree specifiche per la raccolta differenziata.

Infine, per la *Circularità* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto, si prevede che venga privilegiata una circolarità degli elementi e dei processi edilizi.

Applicazione linee guida - Layout 2	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
● PRO01_Impatto ambientale		✓	
● PRO02_Microclima	✓		
● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità		✓	
● PRO04_Smontabilità e ricostruzione	✓		
● PRO05_Comfort	✓		
● PRO06_Accessibilità	✓		
● GES01_Rifiuti		✓	
● GES02_Consumi	✓		
● GES03_Facilità di fruizione	✓		
● GES04_Sistema edilizio	✓		
● GES05_Sicurezza sanitaria	✓		
● FIV01_Circularità		✓	
● FIV02_Recupero e riutilizzo	✓		
● FIV03_Demolizione selettiva	✓		
● FIV04_Impatto ambientale ex post	✓		
● FIV05_Ripristino	✓		

Fig. 32 - Tabella riepilogativa della conformità del layout 2 alle linee guida

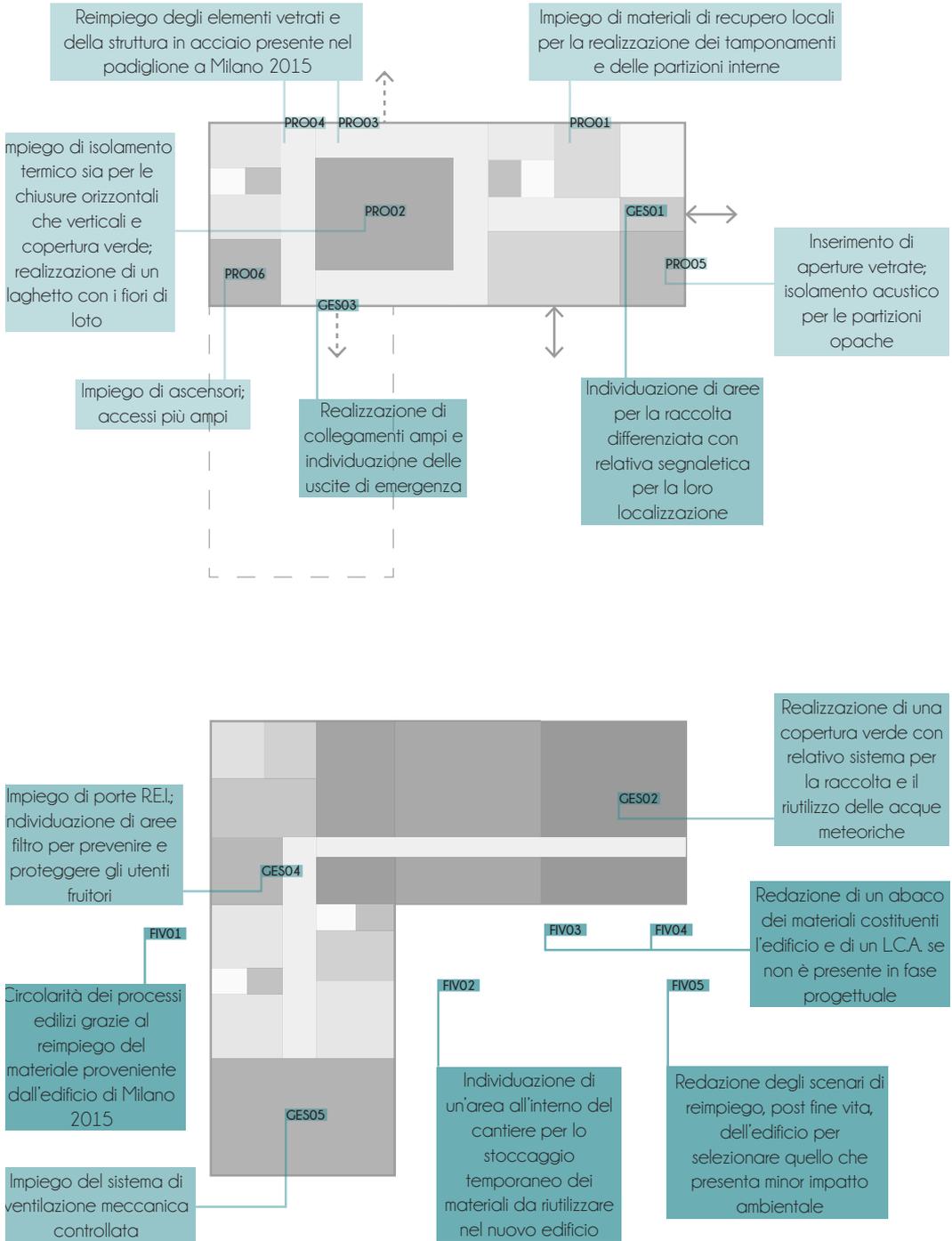


Fig. 33 - Illustrazione rappresentante le modalità di applicazione delle linee guida

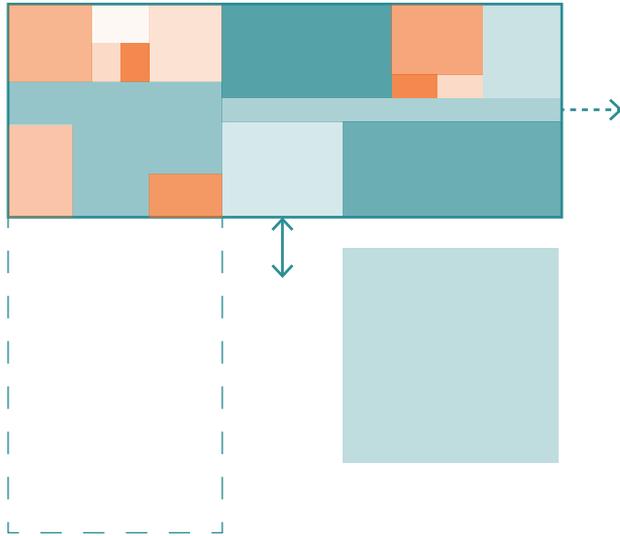


Fig. 34 - Layout 3 Piano terra

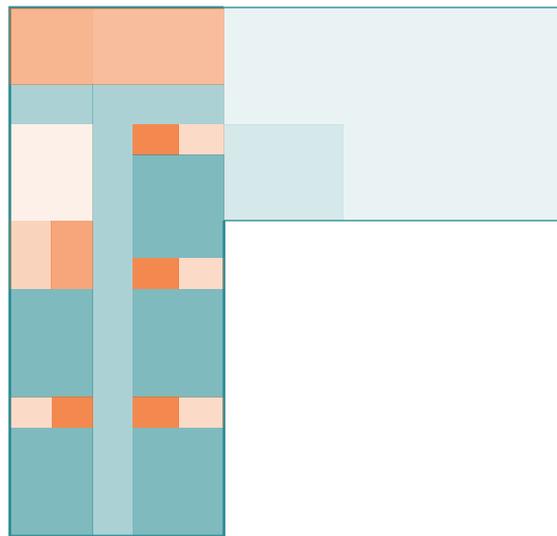


Fig. 35 - Layout 3 Piano primo

- | | | |
|--|---|--|
| ■ Ingresso/uscita | ■ Esercizi individuali | ■ Radiologia |
| ■ Bar | ■ Servizi igienici | ■ Laboratorio analisi |
| ■ Collegamenti | ■ Locale tecnico | ■ Magazzino |
| ■ Studi medici | ■ Segreteria | ■ Area relax |
| ■ Sala congressi | ■ Uffici | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Area relax all'aperto | ■ Vano scala e ascensore | ⋯→ Uscite di emergenza |
| ■ Fisioterapia all'aperto | ■ Sala d'attesa | |
| ■ Palestra | ■ Spogliatoi | |

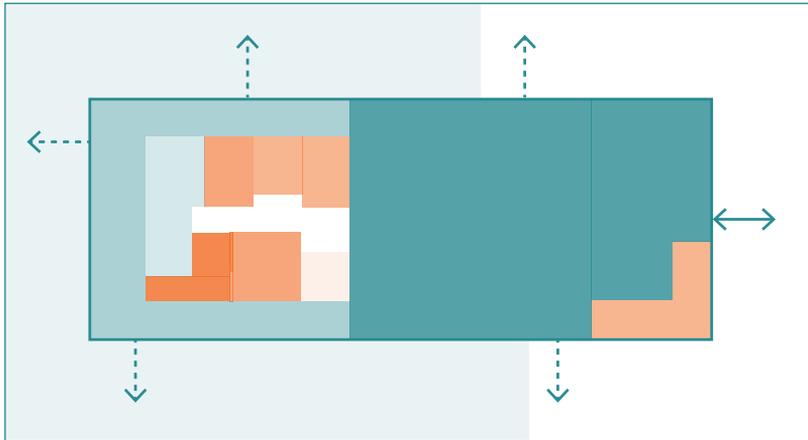


Fig. 36 - Layout Milano 2015

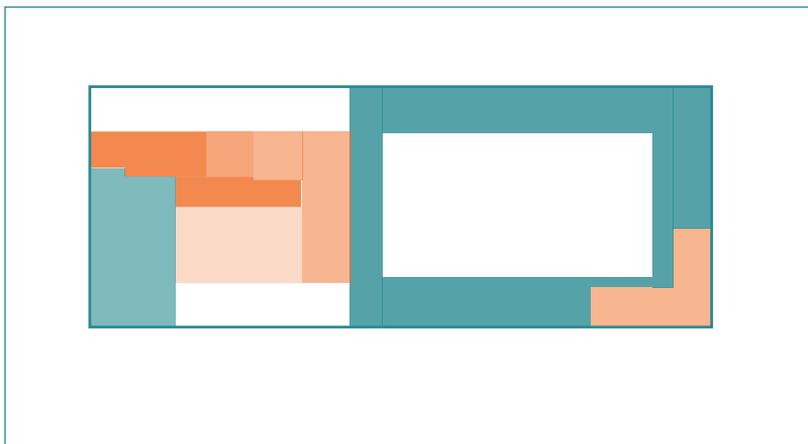


Fig. 37 - Layout Milano 2015

- | | | |
|--|---|--|
| ■ Cucina | ■ Sala congressi | ■ Spogliatoio |
| ■ Percorso espositivo | ■ Vano scala e ascensore | ■ Locale tecnico |
| ■ Area espositiva | ■ Servizi igienici | ↔ Accesso/uscita dall'esterno |
| ■ Area ristoro | ■ Magazzino | ⋯→ Uscite di emergenza |

Come per i casi precedenti, anche il terzo layout è stato ideato con la volontà di offrire una nuova immagine sia per gli ambienti interni che per quelli esterni, ma in questo caso, a differenza del primo layout dove gli studi medici erano collocati al piano terra, gli spazi dedicati alle visite sono collocati al primo piano con la finalità di dedicare lo spazio sulla copertura verde praticabile solamente ai dipendenti. Invece, gli spazi dedicati alla fisioterapia sono stati collocati al piano terra con la volontà di consentire ai pazienti di avere uno stretto contatto con l'ambiente esterno nel quale è presente uno spazio dedicato all'attività fisica.

All'interno di tale configurazione sono stati indicativamente impiegati i **seguenti materiali:**

Struttura



Layout 3

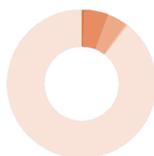
- 17 IPE240 da 3,7 m
- 41 IPE240 da 4,7 m
- 4 IPE240 da 7 m
- 2 IPE da 8,6 m
- 1 IPE240 da 10,7 m
- 10 HE200 da 3,5 m
- 10 HE200 da 4,5 m
- 187 m² copertura verde calpestabile



Milano 2015

- 17 IPE240 da 3,7 m
- 41 IPE240 da 4,7 m
- 4 IPE 240 da 7 m
- 2 IPE da 8,6 m
- 1 IPE240 da 10,7 m
- 1 trave curva da 7,3 m
- 11 HE200 da 7 m
- 10 HE200 da 3,5 m
- 10 HE200 da 4,5 m
- 9 HE200 da 8 m
- 1 HE200 da 9 m

Elementi non riutilizzati della struttura



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² o di elementi che devono essere aggiunti.

- 1 trave curva da 7,3 m
- 11 HE200 da 7 m
- 9 HE200 da 8 m
- 1 HE200 da 9 m
- +187 m² copertura verde calpestabile

Partizioni verticali/tamponamenti



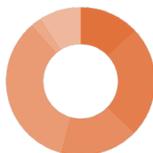
Layout 3



Milano 2015

- | | |
|--|--|
| ■ 330 m ² intonaco gesso 20 mm | ■ 750 m ² cartongesso 12,5 mm |
| ■ 610 m ² fibra legno <small>alta densità</small> 80 mm | ■ 600 m ² fibra di legno <small>bassa densità</small> |
| ■ 430 m ² OSB 12,5 mm | |
| ■ 870 m ² Xlam | |
| ■ 540 m ² fibra di legno <small>bassa densità</small> | |
| ■ 980 m ² cartongesso 12,5 mm | |
| ■ 600 m ² tavolato 36 mm | |

Elementi non riutilizzati e da aggiungere delle partizioni verticali



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² che devono essere aggiunti.

- +330 m² intonaco gesso 20 mm
- +610 m² fibra legno alta densità 80 mm
- +430 m² OSB 12,5 mm
- +870 m² Xlam
- 60 m² fibra legno bassa densità
- +230 m² cartongesso 12,5 mm

Rivestimento



Layout 3

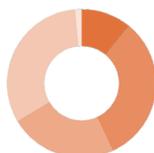
- 180 m² vetro
- 900 canne di bambù 3,7 m
- 1400 canne di bambù 6,8 m
- 900 canne di bambù 4,5 m
- 800 canne di bambù 8,1 m
- 600 canne di bambù 6,7 m
- 150 canne di bambù 9 m



Milano 2015

- 550 m² vetro
- 2000 canne di bambù 3,7 m
- 2200 canne di bambù 6,8 m
- 2000 canne di bambù 4,5 m
- 800 canne di bambù 8,1 m
- 600 canne di bambù 6,7 m
- 200 canne di bambù 9 m

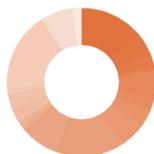
Elementi non riutilizzati e da aggiungere del rivestimento



I valori con il segno "+" indicano la quantità di m² o di elementi che devono essere aggiunti.

- 370 m² vetro
- 1100 canne di bambù 3,7 m
- 800 canne di bambù 6,8 m
- 1100 canne di bambù 4,5 m
- 50 canne di bambù 9 m

Elementi di arredo



Layout 3



Milano 2015

■ 42 m ringhiera acciaio h 1,1 m	■ 32 m ringhiera acciaio h 1,1 m
■ 13 lavabi	■ 6 lavabi
■ 9 wc	■ 5 wc
■ 2 wc disabili	■ 1 wc disabili
■ 18 mobili	■ 12 mobili
■ 8 scrivanie	■ 3 scrivanie
■ 11 sedie da ufficio	■ 11 sedie da ufficio
■ 16 tavolini	■ 22 tavolini
■ 44 sedie	■ 44 sedie
■ 24 porte da 85x210 cm	■ 15 porte da 85x210 cm
■ 2 porte da 120x210 cm	■ 1 porta da 120x210 cm
■ 3 porte da 160x210 cm	■ 1 porta da 100x210 cm
■ 2 porta _{vetro} da 200x270 cm	■ 1 porta _{vetro} da 270x270 cm
■ 9 tapis roulant	■ 1 porta _{vetro} da 200x270 cm
■ 10 cyclette	
■ 4 bilanceri	
■ 50 manubri	
■ 1 bancone bar	
■ 2 divani da 4 posti	
■ 18 poltroncine	
■ 1 tavolo	
■ 6 lettini	

Elementi non riutilizzati e da aggiungere degli elementi di arredo



I valori con il segno "+"
indicano la quantità di metri
o di elementi che devono
essere aggiunti.

- 10 m ringhiera acciaio h 1,1 m
- +7 lavabi
- +4 wc
- +1 wc disabili
- +6 mobili

- +5 scrivanie
- +9 porte da 85x210 cm
- +1 porta da 120x210 cm
- 1 porta da 100x210 cm
- +3 porte da 160x210 cm
- +1 porta_{vetro} da 200x270 cm
- 1 porta_{vetro} da 270x270 cm
- +9 tapis roulant
- +10 cyclette
- +4 bilancieri
- +50 manubri
- +1 bancone bar
- +2 divani da 4 posti
- +18 poltroncine
- +1 tavolo
- +6 lettini

Di seguito sono illustrate le motivazioni per le quali sono state attribuite tali valutazioni.

Per la linea guida *Impatto ambientale* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto non si ha la certezza del fatto che tutti i materiali utilizzati nel reimpiego siano di derivazione locale e/o abbiano una certificazione ambientale.

Per quanto riguarda la *Riciclabilità-sostenibilità* si è attribuita la valutazione “sufficiente” in quanto non si ha solamente la presenza di materiali a basso impatto ambientale per via della struttura in acciaio. Inoltre, rispetto al layout 2 vi è un minor reimpiego di materiale preesistente.

Per i *Rifiuti* si è attribuita la valutazione “buono” in quanto, sono presenti delle aree specifiche per la raccolta differenziata.

Per la *Facilità di fruizione* si è attribuita la valutazione “sufficiente” in quanto rispetto al layout 2 presenta dei percorsi meno ampi e una distribuzione meno efficiente.

Infine, per la *Circularità* si è attribuita la valutazione “sufficiente” in quanto, nonostante si prevede che venga privilegiata una circolarità degli elementi e dei processi edilizi, si ha un minor impiego di elementi preesistenti.

Applicazione linee guida - Layout 3	OTTIMO	BUONO	SUFFICIENTE
● PRO01_Impatto ambientale		✓	
● PRO02_Microclima	✓		
● PRO03_Riciclabilità-sostenibilità			✓
● PRO04_Smontabilità e ricostruzione	✓		
● PRO05_Comfort	✓		
● PRO06_Accessibilità	✓		
● GES01_Rifiuti		✓	
● GES02_Consumi	✓		
● GES03_Facilità di fruizione			✓
● GES04_Sistema edilizio	✓		
● GES05_Sicurezza sanitaria	✓		
● FIV01_Circularità			✓
● FIV02_Recupero e riutilizzo	✓		
● FIV03_Demolizione selettiva	✓		
● FIV04_Impatto ambientale ex post	✓		
● FIV05_Ripristino	✓		

Fig. 38 - Tabella riepilogativa della conformità del layout 3 alle linee guida

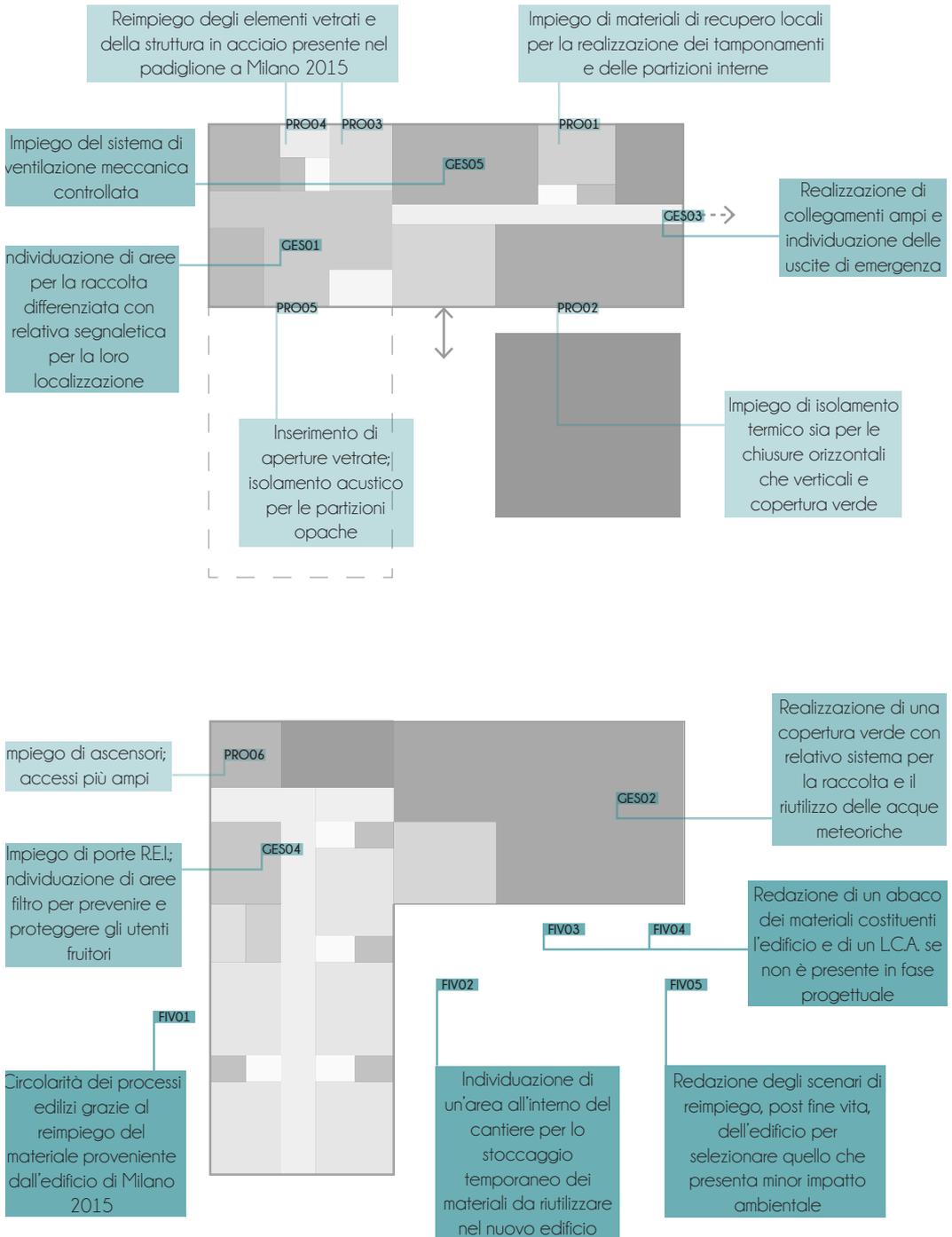


Fig. 39 - Illustrazione rappresentante le modalità di applicazione delle linee guida

Al termine della redazione delle ipotetiche configurazioni che entrambi i padiglioni, della Russia e del Vietnam, potrebbero assumere a seguito di un riutilizzo successivo all'Esposizione di Milano, dell'analisi relativa al possibile reimpiego dei materiali già utilizzati in precedenza, con eventuale aggiunta di ulteriori, e della verifica dell'attuazione delle linee guida all'interno del progetto teorico, si può procedere con la **selezione del possibile layout da progettare**.

Le motivazioni che hanno spinto a prediligere un layout rispetto ad un altro sono sia quelle relative ad un **maggiore reimpiego con conseguente minor addizione di nuovo materiale**, in modo da ridurre l'impatto ambientale, sia quelle che garantiscono il **rispetto delle linee guida per la progettazione per il riutilizzo** secondo la scala di valutazione presentata all'inizio del capitolo con punteggio ottenuto dalla relativa pesatura degli indicatori delle varie fasi di applicazione.

A seguito di tale premessa, scendendo nel dettaglio, nella pagina successiva, vi sarà un grafico a barre che mostra, nel quadrante delle ascisse positive, la totalità dei materiali che potranno essere reimpiegati a seguito dello smantellamento degli edifici presenti all'Esposizione di Milano 2015, mentre nel quadrante delle ascisse negative, vi sarà la possibilità di identificare, all'interno delle singole categorie individuate negli abachi esposti precedentemente, la quantità dei nuovi materiali che dovranno essere addizionati, premettendo che dovrebbero essere anch'essi di recupero.

Per quanto riguarda il **Padiglione della Russia**, la miglior configurazione, come si può vedere dal grafico, è la **seconda** sia dal punto di vista della quantità di materiale reimpiegato che per quanto riguarda le linee guida in quanto presenta un punteggio pari a **56**. Dal momento che presenta una destinazione d'uso comparabile con quella di Milano, **non vi sarà una grande necessità di aggiungere nuovi materiali**, consentendo, in questa direzione, di non creare un ulteriore impatto sull'ambiente, considerando che

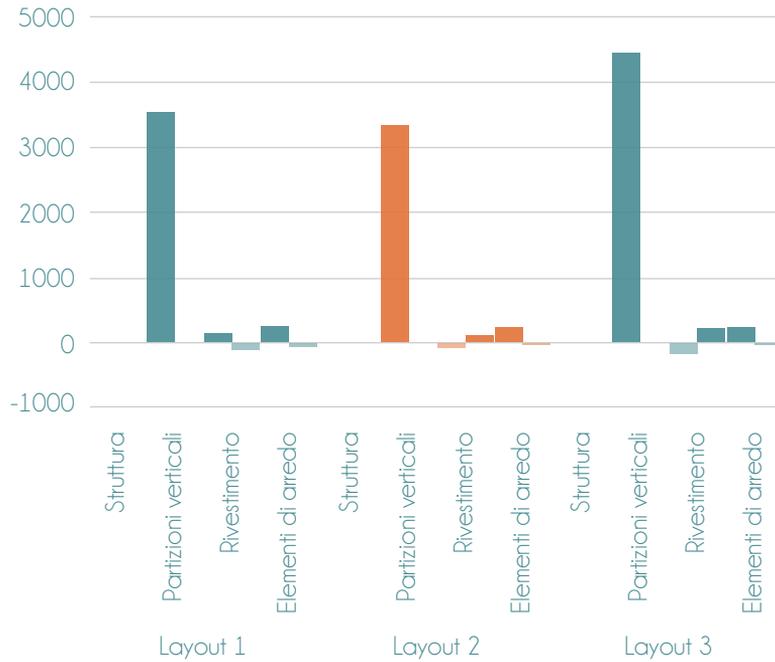


Fig. 40 - Quantità di materiali reimpiegati e da aggiungere per il Padiglione Russia

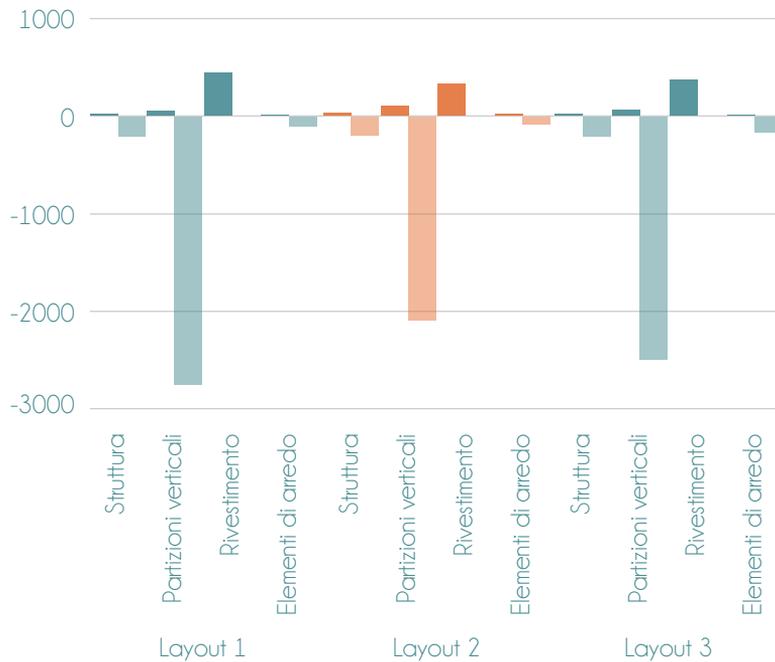


Fig. 41 - Quantità di materiali reimpiegati e da aggiungere per il Padiglione Vietnam

sarebbe preferibile incrementare la quantità di elementi lignei rispetto a quelli vetrati dal momento che la produzione di questi ultimi è maggiormente impattante rispetto a quella del legno, il quale è un bio-sequestratore di anidride carbonica.

Per quanto riguarda il **Padiglione del Vietnam**, invece, la soluzione distributiva considerata migliore è la **seconda** sia dal punto di vista del minor utilizzo di nuovi materiali che per quanto riguarda le linee guida in quanto presenta un punteggio pari a **58**. In questo caso, essendo la nuova destinazione d'uso completamente differente da quella presente a Milano, come evince dal grafico, **si avrà una maggiore prevalenza di nuovi materiali piuttosto che quelli di reimpiego del vecchio padiglione**, premettendo però che questi ultimi si dovrebbero aggiungere in ogni caso a prescindere dalla destinazione d'uso finale del nuovo edificio in quanto il Padiglione del Vietnam si mostra come interamente vetrato.

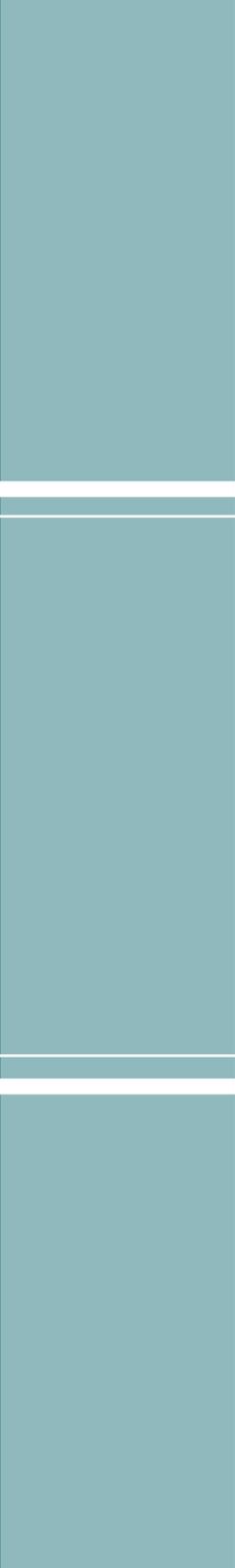
Dal punto di vista della localizzazione finale bisognerebbe preferire il mantenimento dell'edificio nel luogo in cui è stato inizialmente previsto in quanto si ha un minor dispendio economico ed energetico dovuto al trasporto dei materiali e dei componenti di cui esso è composto che, se portati nel paese d'origine, provocherebbero un maggior impatto sull'ambiente.

Dal punto di vista della destinazione d'uso si può affermare che quanto più essa è confrontabile con quella iniziale, minor materiale dovrà essere aggiunto per la realizzazione del nuovo edificio. Inoltre, bisogna però considerare che nel reimpiego del materiale vi saranno pochissime probabilità che esso mantenga la stessa destinazione d'uso di partenza, pertanto è buona norma valutare quale possa essere quella da attuare in modo tale da consentire di riutilizzare il maggior numero di elementi.

*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

CAPITOLO 7

Il capitolo riporta l'analisi dell'Esposizione di Dubai 2021 con la volontà di testare le linee guida presenti all'interno del capitolo cinque per individuare se la manifestazione, attualmente in corso, sia stata organizzata seguendo un approccio maggiormente sostenibile rispetto a quella di Milano 2015 e che sia in linea con tali strategie progettuali, in un'ottica di salvaguardia ambientale.



*DUBAI 2020
(2021)*

SITO ESPOSITIVO

Le analisi effettuate precedentemente hanno dato luogo ad una serie di quesiti, tra cui il fatto di provare ad esaminare se l'Esposizione Universale di Dubai 2021 è stata organizzata e fondata nel rispetto dei requisiti e delle strategie progettuali individuate nelle **linee guida per la progettazione dell'assemblaggio**, trattate all'interno del capitolo cinque.

In questa direzione individueremo gli **elementi fondamentali dell'Esposizione**, effettuando una comparazione critica con la manifestazione svolta a Milano nel 2015 e con i padiglioni analizzati come casi studio, quindi con maggior dettaglio, quali la Russia e il Vietnam, per poter individuare se il loro approccio progettuale sia più sostenibile.

L'Esposizione di Dubai doveva svolgersi ad ottobre 2020, ma a causa dell'evento epidemiologico del Covid 19, **si è stati costretti a posticiparlo di un anno**, infatti è stato inaugurato il primo ottobre e si concluderà a marzo del 2022. Si tratta della prima Esposizione Mondiale effettuata in Medio Oriente ed è rappresentata dal tema **"Collegare le menti e creare il futuro"** ^[17,74] in quanto si vuole trarre, dai paesi di tutto il mondo, le proprie visioni legate al miglioramento di qualità della vita in un'ottica di un futuro più sostenibile. Da questo punto di vista, il sito espositivo ha adottato un sistema di produzione di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili e gli edifici sono realizzati con materiale derivante da immobili esistenti.

La progettazione del sito si è ispirata al "souk", il tradizionale mercato arabo, per quanto riguarda la suddivisione dell'area in settori ^[17,46], quali:

- *Opportunità* - "liberare il potenziale dei singoli e delle comunità per creare un futuro migliore". Verranno mostrate come le popolazioni dei singoli paesi stanno convertendo i sogni in realtà;
- *Mobilità* - "sistemi innovativi di logistica, trasporto e comunicazione di persone, beni e idee". Verranno presentate le possibili connessioni che intercorrono tra umanità e internet nell'ottica di una comunicazione veloce;
- *Sostenibilità* - "accessibilità e resilienza delle risorse ambientali, energetiche e idriche". Verranno mostrati gli approcci delle singole

nazioni per fronteggiare la sostenibilità attraverso sistemi innovativi; ognuno dei quali simboleggiato da un padiglione principale e rappresentativo del tema trattato. L'area espositiva è organizzata attorno ad una **piazza centrale Al Wasl** ^[47], dove sono collocati i padiglioni più piccoli, da cui dipartono i **petali**, dove si hanno quelli più grandi ed è la prima occasione in cui ogni paese ha potuto realizzare il proprio padiglione rappresentativo della nazione.

All'interno dell'area espositiva si possono trovare ^[31,36], più precisamente, come vedremo nella planimetria successiva:

- *Country Pavilions* - realizzati dai singoli Stati partecipanti alla manifestazione e collocati all'interno dei vari settori in base al tema trattato, ad eccezione del Padiglione degli Emirati Arabi Uniti, il quale è situato nella piazza centrale Al Wasl. Tali Padiglioni sono i medesimi che nella Esposizione di Milano 2015 erano denominati Self-Built;
- *Partner Pavilions* - realizzati dalle aziende partner partecipanti alla manifestazione con la volontà di presentare le proprie competenze e gli approcci innovativi nell'ottica di un futuro sostenibile e sono collocati solamente nei settori della Sostenibilità e dell'Opportunità;
- *Organization Pavilions* - realizzati dalle organizzazioni facenti parte del terzo settore con la collaborazione della popolazione, con la volontà di mostrare come queste ultime si stiano avvicinando alle problematiche globali presenti ai giorni nostri e sono collocati solamente nei settori dell'Opportunità e della Mobilità;
- *Special Pavilions* - realizzati dall'Ente organizzativo dell'Esposizione con la volontà di mostrare e offrire ai visitatori, da un lato, un manifesto rappresentativo del settore occupato, mentre dall'altro, un coinvolgimento dal punto di vista culturale ed educativo.

INGRESSO SEA PLAZA

1 Padiglione Mobilità

- 2 Nepal
- 3 Australia
- 4 Danimarca
- 5 Oman
- 6 Finlandia
- 7 Algeria
- 8 Serbia
- 9 Turkmenistan
- 10 Russia
- 11 Angola
- 12 Perù
- 13 Cile
- 14 Iran
- 15 Francia
- 16 Thailandia
- 17 Belgio
- 18 Polonia
- 19 Repubblica di Corea
- 20 Sudan
- 21 Siria

- 22 Ungheria
- 23 Irlanda - Malaysia
- 24 Messico
- 25 Canada
- 26 Filippine
- 27 Portogallo

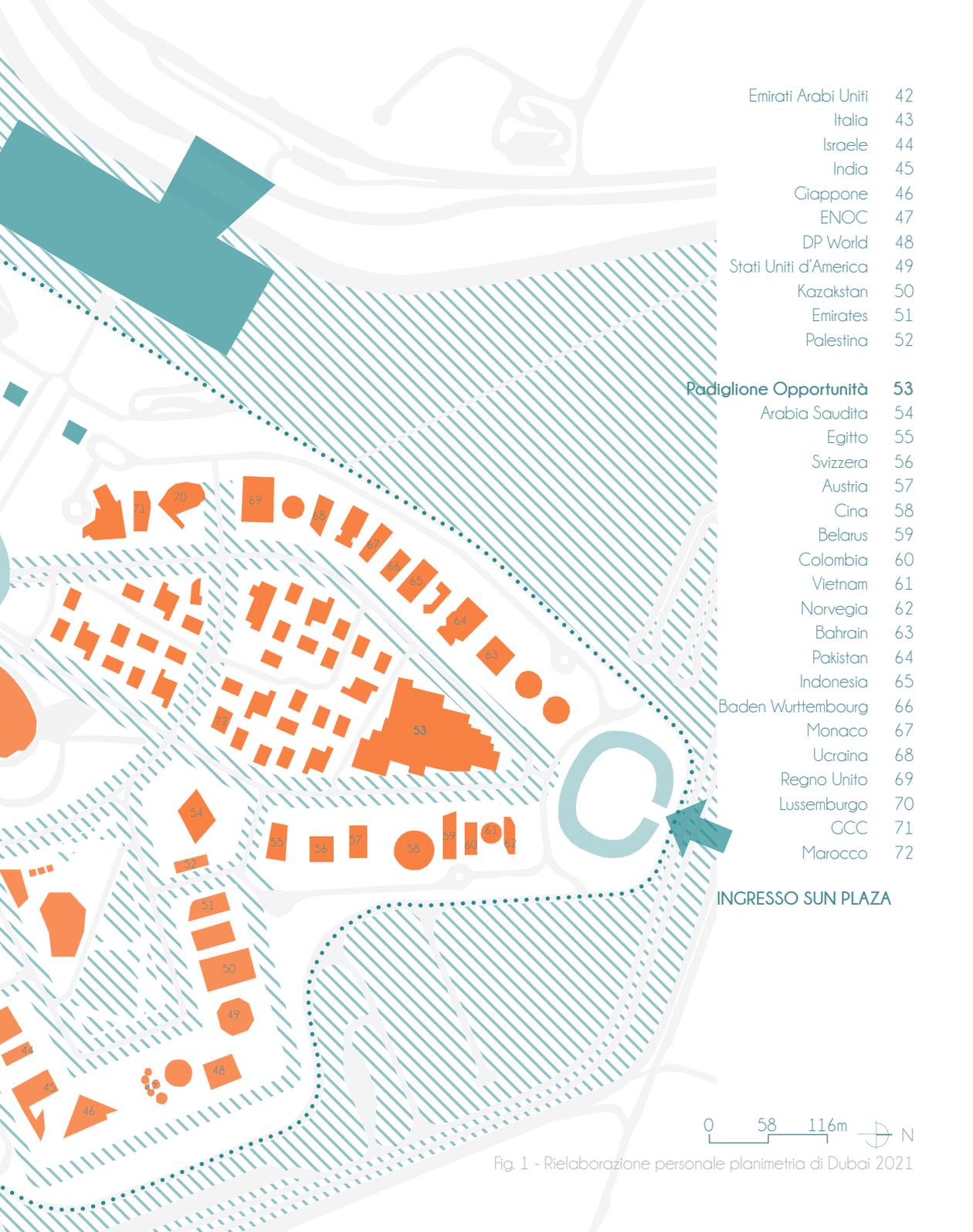
28 Padiglione Sostenibilità

- 29 Kuwait
- 30 Uzbekistan
- 31 Azerbaijan
- 32 Brasile
- 33 Svezia
- 34 Lituania
- 35 Slovenia
- 36 Repubblica Ceca
- 37 Singapore
- 38 Paesi Bassi
- 39 Nuova Zelanda
- 40 Spagna
- 41 Germania



AL WASL PLAZA

INGRESSO EARTH PLAZA



- Emirati Arabi Uniti 42
- Italia 43
- Israele 44
- India 45
- Giappone 46
- ENOC 47
- DP World 48
- Stati Uniti d'America 49
- Kazakistan 50
- Emirates 51
- Palestina 52

Padiglione Opportunità 53

- Arabia Saudita 54
- Egitto 55
- Svizzera 56
- Austria 57
- Cina 58
- Belarus 59
- Colombia 60
- Vietnam 61
- Norvegia 62
- Bahrain 63
- Pakistan 64
- Indonesia 65
- Baden Wurttemberg 66
- Monaco 67
- Ucraina 68
- Regno Unito 69
- Lussemburgo 70
- GCC 71
- Marocco 72

INGRESSO SUN PLAZA



Fig. 1 - Rielaborazione personale planimetria di Dubai 2021

CASI STUDIO: RUSSIA - VIETNAM

Il padiglione della Russia, progettato dagli studi *Tchoban Speech e Simpatka entertainment Group* ^[36;71], è situato all'interno del distretto della mobilità, il quale aveva l'obiettivo di **mostrare le innovazioni riguardanti i veicoli** e di come tale argomento sia una sistema di connessione tra le persone.

Il tema dell'edificio temporaneo è **"Creative mind: driving the future"** ^[71] e ha la volontà di mostrare ai visitatori quale sia il livello dello Stato circa le tecnologie che verranno utilizzate in un futuro prossimo.

La struttura è caratterizzata dalla presenza di **tubi in alluminio e acciaio** ^[12;25] i quali, in base alla variazione della luce riflessa dipendente dai diversi momenti della giornata, formeranno dei contorni diversificati che creeranno delle diverse tipologie di forme in base all'immaginazione dei visitatori, creando così una **facciata dinamica** che si modifica in base ai **giochi di ombre**. L'aspetto caratteristico è quello di mostrarsi al pubblico in modo **completamente diverso a seconda che lo si visiti di giorno o di notte**, dato dalla presenza di luci a led che proietteranno il fascio luminoso sui tubi in alluminio e acciaio.

La distribuzione del percorso espositivo ricorda il concetto delle *matrioske russe* ^[12], infatti, il visitatore, accedendovi, si trova all'interno di uno spazio relativamente piccolo che raddoppierà nelle dimensioni al proseguire della visita. Questo **concetto di ampliamento degli spazi** al proseguire del percorso, venne studiato dal progettista, il quale disse: *"Ho pensato che sarebbe stato bello se qualcuno si fosse sentito come se fosse all'interno della matrioska, [spostandosi] da uno spazio più piccolo a uno più grande. Muoversi nel [padiglione] e capire che ci si sta muovendo attraverso un giocattolo molto tradizionale"* ^[1] (traduzione a cura degli autori) (Ejaz, 2021 10 agosto) ^[25]. Salendo al secondo piano i visitatori potranno sostare nella terrazza dall'aperto la quale viene ombreggiata dai tubi metallici. ^[12]

Dal punto di vista sostenibile, il padiglione della Russia è composto da elementi che possono essere sia **riutilizzati** che **riciclati**, pertanto, a

seguito del termine della manifestazione, si potrà garantire ai componenti dell'edificio un'ulteriore funzione. In ambito di riutilizzo dell'intero padiglione, lo stesso Tchoban, disse che si sta discutendo se mantenerlo come **edificio per uffici**.^[25]

Confrontando il padiglione della Russia realizzato a Milano 2015 con quello presente a Dubai 2020 (2021), si può notare come entrambi siano stati realizzati dal medesimo architetto con un approccio progettuale differente, ma che presenta un **risultato simile a livello luminoso** in quanto si cerca di proporre uno spazio espositivo che permette ai visitatori di non distogliere la concentrazione dagli oggetti mostrati.

Dal punto di vista del materiale si può notare come il caso italiano presentava una struttura portante in acciaio e un rivestimento in legno, mentre l'edificio di Dubai si mostra sia con una struttura in acciaio che con un rivestimento in acciaio ed alluminio i quali sono materiali di recupero.

Il tema della sostenibilità è inoltre preso in considerazione dal momento che venne realizzata, in entrambi i casi, **un'area dedicata alla sosta del pubblico** posizionata sulla copertura dei padiglioni, che nel caso italiano si trattava di un **tetto giardino**, mentre in quello arabo di una **terrazza**.



Fig. 2 - Padiglione Russia Expo Milano 2015

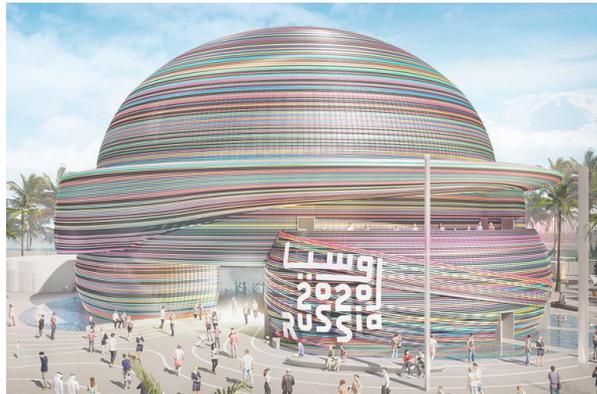


Fig. 3 - Padiglione Russia Expo Milano 2021

Il padiglione del Vietnam, progettato dagli architetti *15 E MarknB.*^[39], è situato all'interno del distretto delle opportunità, il quale aveva l'obiettivo di **mostrare come i singoli individui**, presenti in tutto il mondo, **possono essere fondamentali per l'ottenimento di un futuro più vantaggioso.**^[44]

La presenza del Vietnam ad Expo Dubai 2020 (2021), raffigura la sua settima partecipazione a tali manifestazioni e il Vice Ministro ha annunciato che: *"La partecipazione del Vietnam all'Expo 2020 dimostra il fermo impegno e i grandi sforzi del governo vietnamita per promuovere la sua immagine nazionale, elevare i valori culturali e creativi del popolo vietnamita e aggiungere il colore vietnamita alla pittura dai colori vivaci del mondo."*² (traduzione a cura degli autori) (Koumelis, 2021, 10 maggio)^[52]

Per il Padiglione del Vietnam la partecipazione alla manifestazione si basa^[16] sulla volontà sia di presentare, al resto del mondo, la propria cultura multietnica che mostrare agli investitori stranieri quali possano essere i diversi settori per i quali prevedere, nel futuro prossimo, un incremento del loro sviluppo economico.

Il tema del padiglione è **"Distilling the past, Shaping the future"** e ha la volontà sia di mostrare la cultura e le tradizioni della nazione, che presentare le innovazioni in ambito scientifico e tecnologico.

Il concept, utilizzato in fase progettuale, trae ispirazione dalla semplicità di alcuni elementi naturali ed antropici vietnamiti, quali:

- "Il movimento di un ventaglio"
- "La forma di una lunga casa tradizionale"
- "Il tessuto conico di una trappola per pesci"
- "I petali di un fiore di loto"

che mostrano i concetti della *"bellezza, industria, ingenuità, adattabilità ed eleganza"* del Paese.³ (traduzione a cura degli autori) (YenChing Liew, 2020).^[79]

All'interno del percorso espositivo, i visitatori, hanno la possibilità di partecipare attivamente esaminando i miglioramenti tecnologici della campagna "Make in Vietnam" ^[52] che mostra l'innovazione nella produzione high-tech relativa anche alla realizzazione di oggetti, utilizzati quotidianamente, con materiali riciclati.

La struttura del padiglione è realizzata in **bambù** ^[79], il quale è molto presente nella cultura architettonica vietnamita ed è uno tra i materiali più ecosostenibili data la sua rapida crescita e l'alta capacità di **bio sequestrare la CO₂**.

Confrontando il padiglione del Vietnam realizzato a Milano 2015 con quello presente a Dubai 2020 (2021), si può notare come nonostante siano stati progettati da architetti differenti, in entrambi i casi, è stato utilizzato lo stesso materiale anche se con fini diversi in quanto, nel primo caso venne adoperato come **rivestimento** sia dei pilastri che dell'intradosso dei solai, mentre nel secondo come **elemento strutturale**.

Sia a Milano che a Dubai, il materiale ha svolto e svolge tutt'ora la funzione di **migliorare il microclima interno ed esterno**, quest'ultimo, in Italia, ottimizzato ulteriormente dalla presenza dei fiori di loto e dal laghetto che circondava il perimetro del padiglione.



Fig. 4 - Padiglione Vietnam Expo Milano 2015



Fig. 5 - Padiglione Vietnam Expo Milano 2020 (2021)

RELAZIONE CON MILANO 2015

Nelle pagine successive sarà possibile individuare un'analisi critica simile a quella effettuata per l'Esposizione di Milano 2015 in modo da poter avere una visione più o meno chiara e generale sugli aspetti legati all'**ambito tecnologico** ritenuti fondamentali che possono accomunare i padiglioni delle singole nazioni per poter raccogliere, in un secondo momento, i dati all'interno di schemi grafici.

Premettendo il fatto che l'Esposizione di Dubai è **attualmente in corso**, non è stato possibile reperire la medesima quantità di informazioni rispetto a quella presenziata a Milano, per questo motivo i dati presentati non hanno la "certezza" di mostrare una "corretta" visione d'insieme della realtà per quanto riguarda il confronto con Expo 2015.

L'analisi presentata successivamente, a differenza di quella presente all'interno del capitolo tre, mostra i dati relativi ai soli padiglioni nazionali dal momento che, non essendo a Dubai presenti i cosiddetti Cluster e i Corporate visto che si è deciso di dare l'opportunità a tutte le nazioni di realizzare il proprio edificio per un totale di 192 padiglioni, era più opportuno effettuare una comparazione con i medesimi elementi.

In questa direzione si sono raccolti questi ultimi all'interno di **macrocategorie** senza però suddividerle in modo più dettagliato, ma limitandosi al fatto che essi fossero presenti o meno. Queste ultime sono:

- Materiali;
- Soluzioni sostenibili;
- Fine vita.

Materiali

All'interno di questa categoria è possibile individuare quei padiglioni che sono stati realizzati utilizzando sia dei materiali riciclati/riutilizzati e sostenibili che riciclabili/riutilizzabili nell'ottica di una salvaguardia ambientale e di una riduzione dell'impatto ambientale. Tra i materiali utilizzati si hanno: il legno, l'acciaio, il vetro, il bambù, la sabbia, l'alluminio e le fibre tessili.

Soluzioni sostenibili

La seguente categoria individua quei padiglioni che sono stati realizzati

impiegando soluzioni tecnologiche sostenibili innovative rispettando il tema dell'Esposizione legata alla promozione di un futuro migliore, per quanto riguarda il miglioramento del comfort e del microclima degli spazi interni ed esterni, la riduzione del fabbisogno energetico, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Fine vita

All'interno di questa categoria è possibile individuare quei padiglioni che nel loro processo di progettazione hanno previsto, a seguito del termine della manifestazione, un ipotetico riutilizzo, senza ovviamente esserne al corrente con certezza.

Come detto precedentemente, la tabella sarà accompagnata da una serie di grafici che hanno dato la possibilità di **compararli con quelli relativi a Milano 2015**.

Infatti, si potrà vedere che, per quanto riguarda la **categoria dei padiglioni nazionali**, a Dubai si ha un numero, proporzionato alla totalità degli edifici realizzati, maggiore rispetto a quello di Milano nella quale si ha una grande quantità di Stati che hanno realizzato il proprio spazio espositivo all'interno dei Cluster e quindi non soggetti ad analisi: rispettivamente **47,4%** e **37,4%**.

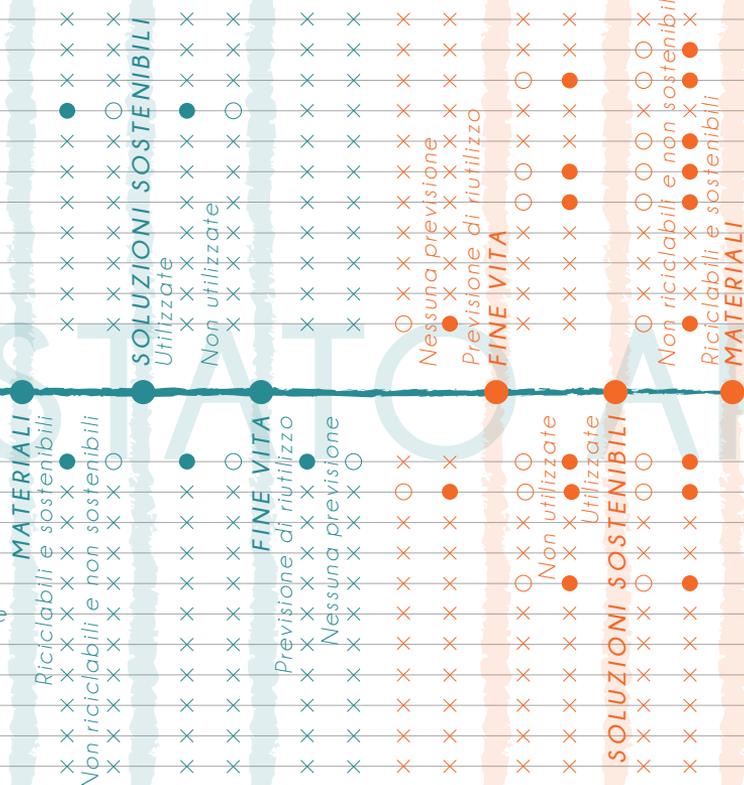
Per la **categoria dei materiali**, si può notare come all'Esposizione di Milano, sulla base dei dati raccolti, vi sia stato un maggiore numero di padiglioni che sono stati realizzati impiegando materiali sostenibili: **27,6%** e **42,3%**.

Per quanto riguarda la **categoria relativa all'approccio sostenibile**, anche in questo caso, vi è un maggior impiego di soluzioni tecnologiche nell'Esposizione di Milano: **18,8%** e **33,7%**.

Infine, per la **categoria del fine vita**, si nota come il numero di padiglioni che hanno previsto ed effettuato un riutilizzo a seguito del termine della manifestazione di Milano, sia maggiore rispetto a quello ipotizzato in fase progettuale a Dubai, ribadendo il fatto che questo dato sarà "sicuramente" incrementato nei mesi successivi la fine di Expo 2020: **10,9%** e **26,7%**.

Liberia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Nicaragua
Libia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Niger
Lituania	●	○	●	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Nigeria
Lussemburgo	●	○	x	x	●	○	x	x	x	x	x	x	x	Norvegia
Macedonia del Nord	x	x	x	x	x	x	x	x	○	●	○	●	○	Nuova Zelanda
Madagascar	x	x	x	x	x	x	○	●	x	x	○	●	○	Oman
Malawi	x	x	x	x	x	x	○	●	○	●	○	●	○	Paesi Bassi
Malaysia	●	○	●	○	●	○	x	x	x	x	○	○	●	Pakistan
Maldivi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Palau
Mali	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Palestina
Malta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Panama
Mauritania	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Papua N. Guinea
Mauritius	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Paraguay
Messico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Perù
Micronesia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	Polonia
Moldova	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	●	Portogallo
Monaco	●	○	●	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	Principe
Mongolia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	Qatar
Montenegro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	Regno Unito
Marocco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	●	○	○	Repubblica Ceca
Mozambico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	Rep. Centrafricana
Namibia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Rep. Dem. Congo
Nauru	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Rep. Dominicana
Nepal	x	x	x	x	x	x	○	○	x	x	x	○	○	Romania

Russia	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Svezia
Ruanda	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Svizzera
Saint Kitts e Nevis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Tajikistan
Santa Lucia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Tanzania
Santa Sede	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Thailandia
S. Vincent e Grenadine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Timor Est
Samoa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Togo
San Marino	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Tonga
Senegal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Trinidad e Tobago
Serbia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Tunisia
Seychelles	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Turchia
Sierra Leone	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Turkmenistan
Singapore	●	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Tuvalu
Siria	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ucraina
Slovacchia	●	○	x	x	●	○	x	x	x	x	x	x	x	Uganda
Slovenia	●	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	Ungheria
Somalia	x	x	●	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Uruguay
Spagna	●	○	●	○	●	○	x	x	x	x	x	x	x	Uzbekistan
Sri Lanka	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Vanuatu
Stati Uniti d'America	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Venezuela
Sud Africa	x	x	x	x	x	x	x	x	○	●	○	○	○	Vietnam
Sud Sudan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Yemen
Sudan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Zambia
Suriname	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Zimbabwe



Padiglioni Nazionali Dubai 2020 (2021)

Il seguente parametro mostra quanti sono stati i Paesi che hanno realizzato un proprio padiglione rappresentativo della nazione, rispetto alla totalità degli edifici presenti alla manifestazione.



Materiali riciclabili e sostenibili Dubai 2020 (2021)

Il seguente parametro ha l'obiettivo di individuare quanti sono stati i Paesi che hanno previsto di utilizzare alcuni materiali sostenibili per la realizzazione del loro padiglione.



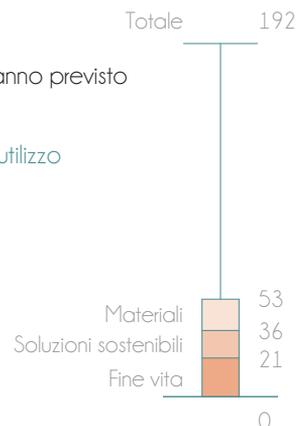
Approccio sostenibile Dubai 2020 (2021)

Il seguente parametro mostra quanti sono stati i Paesi che hanno previsto di utilizzare delle soluzioni sostenibili nel loro padiglione.



Previsione di riutilizzo Dubai 2020 (2021)

Il seguente parametro individua quanti sono stati i Paesi che hanno previsto di riutilizzare il padiglione al termine della manifestazione.



* dati stimati su un campione di 192 padiglioni nazionali

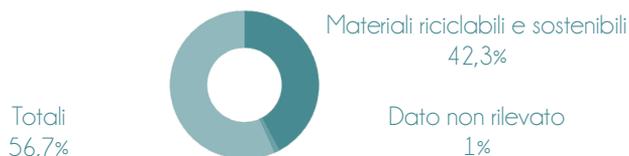
Padiglioni Nazionali Milano 2015 (Self-Built)

L'obiettivo del seguente parametro è quello di mostrare quanti siano stati i Paesi che hanno realizzato un proprio padiglione rappresentativo della nazione.



Materiali riciclabili e sostenibili Milano 2015

Il seguente parametro ha l'obiettivo di individuare quanti siano stati i Paesi che hanno previsto di utilizzare alcuni materiali sostenibili nella realizzazione del loro padiglione.



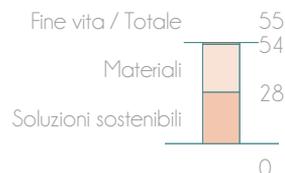
Approccio sostenibile Milano 2015

Il seguente parametro mostra quanti siano stati i Paesi che hanno previsto di utilizzare delle soluzioni sostenibili nel loro padiglione.



Previsione di riutilizzo Milano 2015

Il seguente parametro individua quanti siano stati i Paesi che hanno riutilizzato o venduto il padiglione al termine della manifestazione.



* dati certi su un campione di 55 padiglioni nazionali

RELAZIONE CON LINEE GUIDA

L'obiettivo di questo paragrafo è invece quello di **confrontare i padiglioni realizzati a Dubai con le linee guida per la progettazione** previste all'interno del capitolo cinque, con la volontà di andare a controllare quali di queste siano coerenti con l'approccio utilizzato dai progettisti durante l'ideazione degli edifici costruiti per l'Expo 2020. **Come nel paragrafo precedente si deve premettere il fatto che l'Esposizione di Dubai è attualmente in corso, pertanto, i dati che verranno presentati non presentano una "corretta" visione d'insieme della realtà, ma andranno successivamente revisionati al termine della manifestazione.** Inoltre, per alcune linee guida non è stato riscontrato alcun materiale che ne confermasse l'effettivo impiego, ma sono state prese in considerazione in quanto configurano la base per rendere, ad esempio, accessibile un padiglione alla totalità dei visitatori.

In questa direzione sono stati analizzati i dati riscontrati, i quali verranno raccolti all'interno di schemi grafici e successivamente all'interno di un grafico riassuntivo che vuole mostrare quali siano stati i Paesi che hanno maggiormente utilizzato un approccio che sia coerente con le linee guida.

PRO01_Impatto ambientale

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida durante la fase di progettazione relativa alla riduzione dell'impatto ambientale, impiegando materiali di recupero locali e/o certificati.



PRO02_Microclima

Il grafico individua il numero degli Stati che sono conformi a tale linea guida relativa al miglioramento del microclima dell'ambiente interno ed esterno, utilizzando o componenti ad alte prestazioni termiche o tecnologie innovative riguardanti il controllo e la riduzione dell'emissioni di CO₂.

* dati stimati



PRO03_Riciclabilità e sostenibilità

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida prevedendo una riciclabilità e una sostenibilità in fase progettuale sia per quanto riguarda l'integrità dell'edificio che i singoli componenti utilizzando materiali a basso impatto ambientale e l'eco-progettazione.



PRO04_Smontabilità e ricostruzione

Il grafico individua il numero dei Paesi che sono conformi a tale linea guida prevedendo una smontabilità e una ricostruzione al termine della manifestazione, agevolandola attraverso l'utilizzo di sistemi di assemblaggio a secco e progettando padiglioni che nel complesso siano semplici.



PRO05_Comfort

Il grafico mostra il numero dei Paesi che sono conformi a tale linea guida in quanto sono stati progettati in modo da ottenere una condizione di comfort acustico, visivo e termico degli ambienti interni ed esterni del padiglione attraverso l'utilizzo dell'architettura bioclimatica.



Rispettata
100%

PRO06_Accessibilità

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida in quanto sono stati progettati prevedendo una fruizione da parte di tutti i visitatori attraverso l'eliminazione delle barriere architettoniche.



Rispettata
100%

GES01_Rifiuti

Il grafico individua il numero degli Stati che sono conformi a tale linea guida in quanto è stata prevista una riduzione della quantità dei rifiuti prodotta dai visitatori grazie all'individuazione di aree per la raccolta differenziata e l'utilizzo di segnaletica.



Rispettata
100%

GES02_Consumi

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida in quanto, in fase di utilizzo, è stata prevista una riduzione dei consumi energetici impiegando soluzioni passive e fonti rinnovabili.



GES03_Facilità di fruizione

Il grafico individua il numero dei Paesi che sono conformi a tale linea guida in quanto è stata prevista una facilità di fruizione per la totalità dei visitatori grazie all'utilizzo di segnaletica ed alla realizzazione di percorsi ampi e individuabili facilmente.



GES04_Sistema edilizio

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida dal momento che è stata prevista una sicurezza del sistema edilizio attraverso la manutenzione, la prevenzione e la protezione da un evento accidentale.



GES05_Sicurezza sanitaria

Il grafico individua il numero degli Stati che sono conformi a tale linea guida dal momento che è stata prevista una sicurezza sanitaria, a causa della presenza del Covid 19, ottenuta dall'utilizzo di sistemi per il controllo della qualità dell'aria e dai dispositivi di protezione individuale.



Rispettata
100%

FIV01_Circolarità

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida dal momento che è stata prevista una riduzione e valorizzazione dei rifiuti al termine della manifestazione.



Rispettata
9%

Dato non rilevato
91%

FIV02_Recupero e riutilizzo

Il grafico individua il numero degli Stati che sono conformi a tale linea guida in quanto hanno previsto, in fase progettuale, un futuro reimpiego dei materiali che compongono il padiglione attraverso l'individuazione di un'area per il loro stoccaggio temporaneo.



Rispettata
0,5%

Dato non rilevato
99,5%

FIV03_Demolizione selettiva

Il grafico mostra il numero dei padiglioni che sono conformi a tale linea guida dal momento che sono stati realizzati con alcune soluzioni tecnologiche innovative e si prevede che siano accompagnati dalla redazione di un piano di smantellamento che faciliterà le operazioni di demolizione selettiva.



FIV04_Impatto ambientale ex post

Il grafico individua il numero dei Paesi che sono conformi a tale linea guida in quanto si prevede che verrà redatta un'Analisi del Ciclo di Vita per capire quali possano essere i possibili scenari di fine vita.



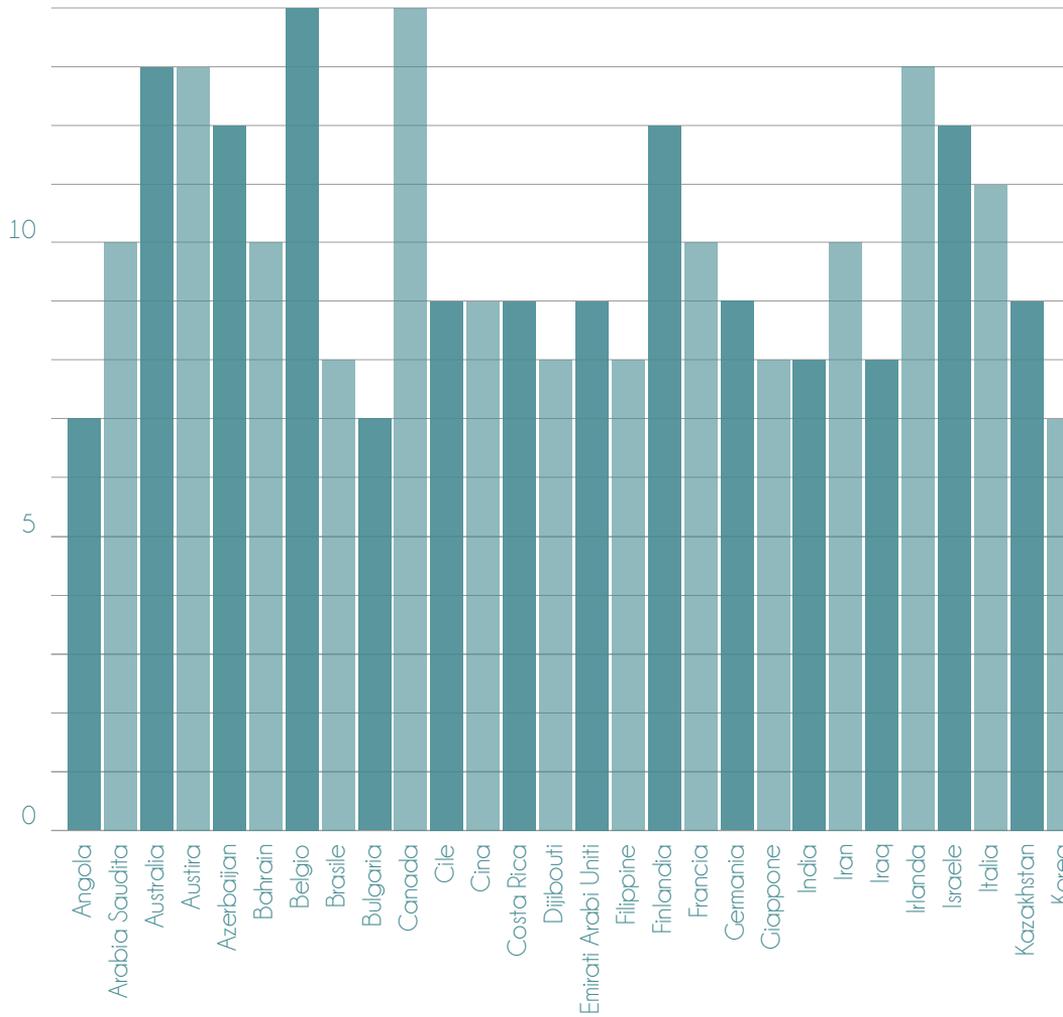
FIV05_Ripristino

Il grafico mostra il numero degli Stati che sono conformi a tale linea guida dal momento che hanno previsto, in fase progettuale, un ripristino delle condizioni originarie del sito attraverso un ipotetico smantellamento del padiglione con successivo riutilizzo al termine della manifestazione.

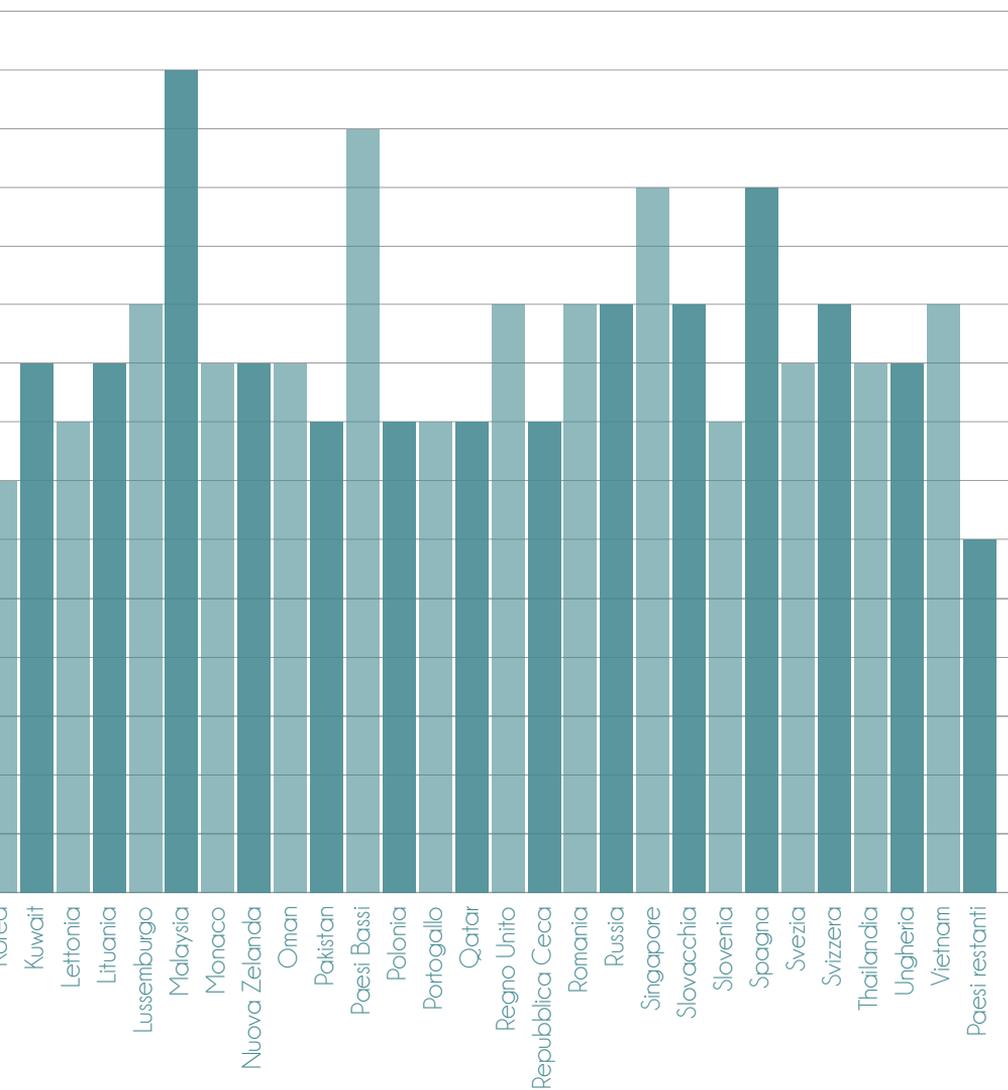


Il grafico successivo mostrerà il numero delle linee guida che sono state ipoteticamente rispettate dai singoli Paesi partecipanti alla manifestazione, in un'ottica di salvaguardia dell'ambiente e dell'umanità con la volontà di ridurre gli impatti che le costruzioni hanno su di esso, consentendo di dare una seconda vita ai padiglioni temporanei.

15



* dati stimati



* dati stimati

¹ - "I thought it would be nice if somebody would feel as though they were inside of the matryoshka, [moving] from a smaller space to a bigger one," he added. "To move through the [pavilion] and understand that you are moving through a very traditional toy."

Ejaz, S. (2021, 10 agosto). *Architect Sergei Tchoban draws Expo 2020 Dubai's Russia Pavilion with 25,000-plus metres of tubes*. <https://gulfnews.com/expo-2020/news/architect-sergei-tchoban-draws-expo-2020-dubais-russia-pavilion-with-25000-plus-metres-of-tubes-1.1628588222735>

² - "[...] The participation of VietNam at Expo 2020 demonstrates the firm commitments and great efforts of the Vietnamese Government to promote its national image, raise the cultural and creative values of Vietnamese people, and to add Vietnamese colour to the vivid-coloured painting of the world."

Koumelis, T. (2021, 10 maggio). *Vietnam's pavilion opened at Expo 2020 Dubai*. <https://www.traveldailynews.asia/vietnams-pavilion-opened-at-expo-2020-dubai>

³- *The sweep of a fan;*

The form of a traditional long house;

A conical woven fish trap

The petals of a blooming lotus flower

Beauty, industry, ingenuity, adaptability and elegance of Vietnam.

YenChing Liew. (2020). *Vietnam Pavilion - Expo 2020 Dubai UAE* [Video]. <https://www.yenchingliew.com/vietnam-pavilion-expo-2020>

sorgente di riferimento". Si è previsto l'utilizzo di un $R_o > 80$ in quanto si tratta di padiglione fieristico ed espositivo.

Zumtobel Lighting GmbH. (2017). *Manuale illuminotecnico pratico. Compatto e esauriente*. Dornbirn

¹⁸ - Upcycling "significa riutilizzare gli oggetti per creare un prodotto di maggiore qualità, reale o percepita. È un processo di riuso e conversione migliorativo applicato a prodotti dismessi o materie prime di scarto."

De Feo, M. (2020, 26 ottobre). *Cos'è l'upcycling*.

<https://www.economia-circolare.info/2020/10/26/case-lupcycling/>

L'ottenimento di un nuovo approccio verso una progettazione più attenta agli aspetti ambientali è stato raggiunto attraverso i risultati conseguiti all'interno delle tre parti costituenti l'elaborato.

Nella prima parte, dall'analisi cronologica delle Esposizioni Universali storiche, sono emersi alcuni criteri fondamentali che mostrano come le manifestazioni si relazionavano con il contesto limitrofo adottando un approccio legato al riutilizzo degli edifici e dell'area espositiva in un'ottica di salvaguardia ambientale. Inoltre, si nota come vi siano delle tematiche che si ripresentano fino ai giorni nostri, quali: le trasformazioni urbanistiche realizzate per ospitare la manifestazione, il riuso e il rapporto con il suolo. Tali aspetti, seppur previsti nell'Expo di Milano, non sono stati rispettati nella loro totalità, soprattutto per quanto riguarda il riutilizzo degli edifici e dell'area espositiva dove non vi è alcuna traccia della manifestazione ad eccezione degli edifici realizzati dalla nazione ospitante. Nonostante i temi siano cambiati nel corso degli anni, il ruolo delle Expo rimane quello di mostrare le innovazioni del momento.

Nella seconda parte, dall'analisi dei padiglioni presenti ad Expo Milano 2015, relativa all'individuazione dell'approccio applicato dalle nazioni partecipanti per la realizzazione delle proprie strutture temporanee, sono emersi ulteriori criteri, quali: i materiali di realizzazione, l'impiego di tecnologie innovative riguardanti la produzione di energia elettrica e/o il controllo del microclima, la tipologia di reimpiego qualora fosse stata adottata. Successivamente sono stati individuati due casi studio che hanno permesso di rilevare le tipologie dei sistemi costruttivi impiegati, né è un esempio la struttura in acciaio, con le quali è stato possibile affermare

che alcune nazioni partecipanti non abbiano rispettato il criterio di smantellamento e riutilizzo degli edifici al termine della manifestazione, operazioni fattibili data la presenza di una struttura a secco. Inoltre, tali criteri hanno fornito la base per il risultato dell'elaborato: la redazione delle linee guida per la progettazione for disassembly.

Nella terza parte, vengono testate le linee guida applicandole sui due casi studio presi in esame con la finalità di fornire ai progettisti tutti gli strumenti utili per consentire la circolarità dei sistemi edilizi attraverso il prolungamento della vita utile, e quindi il reimpiego, dei padiglioni. Tali strumenti offrono un processo progettuale che, oltre alla redazione e applicazione delle linee guida, consiste nello sviluppo di un abaco dettagliato dei materiali costituenti l'edificio, nella definizione del metaprogetto con le conseguenti possibili configurazioni assumibili, nella selezione del layout che, da un lato, minimizzi l'impiego di nuovi materiali, e dall'altro maggior utilizzo di elementi reimpiegati. Ulteriore elemento del processo progettuale è quello di individuare la localizzazione finale dell'edificio che permetta un minor impatto ambientale.

La tesi presenta alcune criticità legate alla limitazione nel reperire una quantità di informazioni utili ad ottenere un riscontro tra i criteri analizzati all'interno delle parti precedenti con quelli di Expo Dubai 2021, in quanto la manifestazione è attualmente in corso.

Infine, le tre parti costituenti l'elaborato hanno la finalità di fornire la base per l'ottenimento del prolungamento della vita utile delle opere temporanee presenti all'interno delle grandi esposizioni, consentendo di garantire una circolarità dei sistemi edilizi per una maggiore sostenibilità ambientale.





*BIBLIOGRAFIA
SITOGRAFIA
ICONOGRAFIA*

- [1] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Bureau Intenational des Expositions*. <https://www.bie-paris.org/site/en/>
- [2] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1851 London*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1851-london>
- [3] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1855 Paris*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1855-paris>
- [4] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1862 London*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1862-london>
- [5] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1867 Paris*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1867-paris>
- [6] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1873 Vienna*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1873-vienna>
- [7] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1876 Philadelphia*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1876-philadelphia>
- [8] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1878 Paris*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1878-paris>
- [9] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1880 Melbourne*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1880-melbourne>
- [10] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1888 Barcelona*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1888-barcelona>
- [11] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1889 Paris*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1889-paris>
- [12] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1893 Chicago*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1893-chicago>
- [13] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1897 Brussels*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1897-brussels>
- [14] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1900 Paris*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1900-paris>
- [15] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1904 St. Louis*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1904-saint-louis>
- [16] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1905 Liege*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1905-liege>
- [17] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1906 Milan*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1906-milan>
- [18] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1910 Brussels*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1910-brussels>
- [19] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1911 Turin*. <https://www.bie-paris.org/site/en/component/k2/item/302-turin>
- [20] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1913 Ghent*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1913-ghent>
- [21] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1915 San Francisco*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1915-san-francisco>
- [22] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1929 Barcellona*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1929-barcelona>
- [23] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1933 Chicago*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1933-chicago>

- [24] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1935 Brussels*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1935-brussels>
- [25] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1937 Paris*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1937-paris>
- [26] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1939 New York*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1939-new-york>
- [27] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1949 Port-au-prince*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1949-port-au-prince>
- [28] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1958 Brussels*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1958-brussels>
- [29] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1962 Seattle*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1962-seattle>
- [30] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1967 Montreal*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1967-montreal>
- [31] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1970 Osaka*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1970-osaka>
- [32] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 1992 Seville*. <https://www.bie-paris.org/site/en/1992-seville>
- [33] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 2000 Hannover*. <https://www.bie-paris.org/site/en/2000-hannover>
- [34] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 2010 Shanghai*. <https://www.bie-paris.org/site/en/2010-shanghai>
- [35] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 2015 Milan*. <https://www.bie-paris.org/site/en/2015-milan>
- [36] B.I.E. - Paris. (n.d.). *Expo 2020 Dubai*. <https://www.bie-paris.org/site/en/2020-dubai>
- [37] Biraghi, G. (2014). *Expottimisti _ guida pratica all'Esposizione Universale di Milano per chi vuole capirne di più e per le aziende che vogliono guadagnarci*. Torino: Bellissimo
- [38] Enciclopedia Treccani. (n.d.). *Rivoluzione industriale*. In [treccani.it enciclopedia](https://www.treccani.it/enciclopedia/rivoluzione-industriale/). <https://www.treccani.it/enciclopedia/rivoluzione-industriale/>
- [39] Expo 2015 Company. (2014). *Rapporto di Sostenibilità _ Expo Milano 2015*. Milano: Primaprint
- [40] Expo 2020. (n.d.). *Participants*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants>
- [41] National Gallery of Arts. (n.d.) *Exposition Universelle des Beaux-Arts, 1855. Annex (Quai de Billy). Paris (France)*. https://library.nga.gov/discovery/fulldisplay/alma991744283804896/01NGA_INST:IMAGE
- [42] Pozzi, D. (2015). *Expo _ Il lungo viaggio del progresso da Londra 1851 a Milano 2015*. Milano: Corriere della Sera: Rizzoli



Mikicon. (n.d.). *Group* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=group&i=737657>

Hea Poh, L. (n.d.). *Flag* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=flag&i=669836>

[Fig. 1] Il Re di Bronzo. (2019, novembre 19). *115 Grande eccezionale mappa di Londra del 1851 E. 400* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://redibronzo.it/sito/?p=5975>

[Fig. 2] Geographicus Rare Antique Maps. (2021). *Plan Panorama de Paris Fortifie avec Illustration* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.geographicus.com/P/AntiqueMap/paris-depotdeguerre-1857>; Vallee, L. *Catalogue des plans de Paris et des cartes de l'ile de France*, (Bibliothèque Nationale) 3493 (Ge C 3748)

[Fig. 3] Imanimi. (2017). *Museum of London: un viaggio nella storia* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://londoniamo.com/2017/09/15/london-map/>

[Fig. 4] Geographicus Rare Antique Maps. (2021). *Nouveau Plan de Paris et de Son Enceinte* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.geographicus.com/P/AntiqueMap/Paris-ledot-1867>; Vallee, L. *Catalogue des plans de Paris et des cartes de l'ile de France*, Bibliothèque Nationale, 1941, #1827, (Ge FF 10893)

[Fig. 5] Di Blas, M. (2014, agosto 14). *Ringstrasse 1. Il grande "anello" di Vienna sta per compiere 150 anni* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://cdn.gelestatic.it/repubblica/blogautore/sites/305/2014/08/14.08.14-Ringstrasse-pianta.jpg>

[Fig. 6] CPC Collection. (n.d.). *1876 Mitchell mappa di Philadelphia, Pennsylvania* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-1876-mitchell-mappa-di-philadelphia-pennsylvania-49966938.html>

[Fig. 7] Historic Map, LLC. (n.d.). *1878 mappa Paris et ses environs: 1878 Environs de Paris* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.amazon.it/1878-mappa-Parigi-Ambienti-metropolitana/dp/B07PCRN67X>

[Fig. 8] Antiqua Print Gallery. (n.d.). *MELBOURNE: Piano di Melbourne, 1882 Mappa antichi* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-melbourne-piano-di-melbourne-1882-mappa-antichi-99708905.html>

[Fig. 9] OldCityPrints. (n.d.). *Vecchia mappa di Barcellona Spagna Cataluna 1890 Mappa Vintage di Barcellona / Poster vintage Wall Art Print* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.etsy.com/it/listing/125925080/vecchia-mappa-di-barcellona-spagna>

[Fig. 10] Antiqua Print Gallery. (2013, novembre 7). *Parigi: antico piano urbanistico*

Mappa della città. Parigi. BRADSHAW, 1890 [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-parigi-antico-piano-urbanistico-mappa-della-citta-parigi-bradshaw-1890-102711932.html>

[Fig. 11] Antiqua Print Gallery. (n.d.). *CHICAGO, Illinois. Antica città mappa città plan 1893 vecchio grafico* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/chicago-illinois-antica-citta-mappa-citta-plan-1893-vecchio-grafico-image242652377.html>

[Fig. 12;17] Antiqua Print Gallery. (2014, agosto 26). *Bruxelles Bruxelles BRUSSEL town city plan de la ville. Belgio carte, 1910 Mappa* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-bruxelles-bruxelles-brussel-town-city-plan-de-la-ville-belgio-carte-1910-mappa-107983204.html>

[Fig. 13] NEWebCreations. (2021). *Mappa di Parigi 1900* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://it.map-of-paris.com/mappe-della-citta/parigi-1900-mappa>

[Fig. 14] Antiqua Print Gallery. (2011, dicembre 14). *ST LOUIS town/city plan. Missouri, 1907 Mappa antichi* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-st-louis-town-city-plan-missouri-1907-mappa-antichi-105599421.html>

[Fig. 15] Antiqua Print Gallery. (2015, agosto 12). *A LIEGI. Vintage town mappa della città plan de la ville. Il Belgio. Liege, 1920* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-a-liegi-vintage-town-mappa-della-citta-plan-de-la-ville-il-belgio-liege-1920-115080573.html>

[Fig. 16] Antiqua Print Gallery. (2016, aprile 27). *MILANO Milano città antica città del piano urbanistico di pianoforte. Italia mappa 1903* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-milano-milano-citta-antica-citta-del-piano-urbanistico-di-pianoforte-italia-mappa-1903-122813529.html>

[Fig. 18] Antiqua Print Gallery. (2016, aprile 22). *TORINO Torino città antica città del piano urbanistico di pianoforte. Italia mappa 1913* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-torino-torino-citta-antica-citta-del-piano-urbanistico-di-pianoforte-italia-mappa-1913-122918678.html>

[Fig. 19] Mander, T. (2020, giugno 12). *Mappa di Gand a sostegno dell' "esposizione universale e internazionale di Gand" (Belgio) 1913* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/mappa-di-gand-a-sostegno-dell-esposizione-universale-e-internazionale-di-gand-belgio-1913-mostra-universale-e-internazionale-di-gand-belgio-1913-la-mappa-e-stata-segnata-in-modo-discreto-per-mostrare-il-percorso-e-l-ordine-che-questi-particolari-visitatori-hanno-preso-durante-l-assunzione-dei-voli-image362049490.html>



- [Fig. 20] Chevalier, A (2021). *The "Chevalier" Commercial, Pictorial and Tourist Map of San Francisco From Latest U.S. Gov. and Official Surveys. Designed-Engraved And Copyrighted By Aug. Chevalier, Lithographer Publisher, San Francisco. The Exposition City 1915.* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~3334~330001:The--Chevalier--Commercial-Pictori>
- [Fig. 21] Antiqua Print Gallery. (2013, dicembre 21). *Barcellona. Piano generale. Vintage town mappa della città. Spagna, 1930* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.alamy.it/foto-immagine-barcellona-piano-generale-vintage-town-mappa-della-citta-spagna-1930-110454915.html>
- [Fig. 22] Chicago Historical Society. (2005). *Chicago Tribune, Map of Chicago and Century of Progress, 1934* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://www.encyclopedia.chicagohistory.org/pages/10346.html>
- [Fig. 23;27] Sandi, G. (2021). *The system after the major 1967/1968 restructuring, and before the first Pre-Métro line was inaugurated on 17 Dec. 1969* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://tundria.com/trams/BEL/Brussels-1968.php>
- [Fig. 24] Paris Lover (2017, novembre 5). *Paris 1937* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://www.oldmapsofparis.com/map/1937>
- [Fig. 25] Geographicus Rare Antique Maps. (2021). *The Locale of New York World's Fair* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.geographicus.com/P/AntiqueMap/newyorkworldsfair-shell-1939>
- [Fig. 26] Google. (2021). *Port-au-Prince* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1ZfqTt2Uwk6KXx58dMVjsBl4LYxBg4AaY&ll=18.54292672923713%2C-72.34469625000003&z=15>;
- [Fig. 28] WorthPoint Corporation. (2021). *1962 SEATTLE WORLD'S FAIR MAP FOLDING RAND MCNALLY LARGE POCKET COLOR* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.worthpoint.com/worthopedia/1962-seattle-worlds-fair-map-folding-1796247512>
- [Fig. 29] Antiqua Print Gallery. (n.d.). *Antiqua Print Gallery Canada: Montreal, 1967 Mappa* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.amazon.it/Antiqua-Print-Gallery-Canada-1967-Mappa/dp/B005857TTW>
- [Fig. 30] <https://earth.google.com/web/search/osaka/>
- [Fig. 31] <https://earth.google.com/web/search/siviglia/>
- [Fig. 32] <https://earth.google.com/web/search/hannover/>
- [Fig. 33] <https://earth.google.com/web/search/shanghai/>

[Fig. 34] <https://earth.google.com/web/search/milano/>

[Fig. 35] <https://earth.google.com/web/search/dubai/>

I simboli iconografici delle esposizioni storiche sono una rielaborazione grafica facente riferimento a:

Gatti, S. (2018). *Expo Milano 2015 _ report ufficiale - La sfida dell'Italia per un'esposizione universale innovativa*. Milano: Bellissimo



- [1] Biblioteca Nazionale di Napoli. (n.d.). *Storia delle Esposizioni Universali*. <http://www.bnnonline.it/index.php?it/347/storia-delle-esposizioni-universali&printPdf=1&stripImages=1#due>
- [2] Brundtland, G.H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future*. Parigi: United Nations
- [3] Lavagna, M. et al. (2019). *Economia circolare in edilizia*. Rovereto: Green Building Council Italia
- [4] Milanocity. (n.d.). *Storia dell'Expo*. <http://www.milanocity.com/expo.php>



- [1] Biraghi, C. et al. (2015). *Padiglioni Expo Milano 2015: spazi, forme e significati*. Milano: Fabbrica dei sogni.
- [2] Biraghi, G. (2014). *Expottimisti _ guida pratica all'Esposizione Universale di Milano per chi vuole capirne di più e per le aziende che vogliono guadagnarci*. Torino.
- [3] BMS Progetti Srl. (n.d.). *Expo 2015 - Padiglione Vietnam*.
<https://www.bmsprogetti.it/progetti/expo2015-padiglione-vietnam/>
- [4] Colombo, S. (2015). *Il futuro visto dalla Russia*. Club Milano. <https://www.clubmilano.net/2015/04/padiglione-russia-expo/>
- [5] Cursio, V. (2015, 10 ottobre). *Il Padiglione Vietnam tra bamboo e acciaio: qualche peculiarità della struttura*.
<https://www.ingenio-web.it/4875-il-padiglione-vietnam-tra-bamboo-e-acciaio-qualche-peculiarita-della-struttura>
- [6] Expo 2015 S.p.A. (2011). *Disciplinare di concorso*. Milano.
- [7] IDH. (2020). *The urgency of action to tackle tropical deforestation*. Utrecht. FACTS Consulting.
- [8] Lobosco, S. (2020, 29 maggio). *FSC: tracciare la provenienza del legno per proteggere foreste e biodiversità*.
<https://www.cosedicasa.com/news/notizie/fsc-tracciare-la-provenienza-del-legno-per-proteggere-foreste-e-biodiversita-28347>
- [9] Minari, A. (2015, 14 settembre). *Padiglione Russia Expo 2015*. <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-russia-expo-2015.html>
- [10] ONU. (n.d.). *Obiettivi per lo sviluppo sostenibile*. <https://unric.org/it/agenda-2030/>
- [11] Scotti, G. (2015, 14 gennaio). *Expo 2015: il padiglione della Russia*. <https://mondointasca.it/2015/01/14/expo-2015-il-padiglione-della-russia/>



- [1] #CasaCorriere [Editoriale]. (2015, 7 maggio). *Corriere della Sera*. <https://www.corriere.it/expo-2015-milano/programma-casa-corriere/>
- [2] ANSA. (2015, 27 febbraio). *Expo: padiglione-ristorante McDonald's*. https://www.ansa.it/canale_expo2015/notizie/news/2015/02/27/expo-padiglione-ristorante-mcdonalds_3401206d-50fe-478e-bddd-518253ffd354.html
- [3] ARIN. Studio. (n.d.). *Padiglione Coreano Expo 2015*. <https://www.arinstudio.it/ar-pubb-expo2015>
- [4] Archilovers. (2012, 14 luglio). *Expo Milano 2015 - Padiglione Kinder e Ferrero*. <https://www.archilovers.com/projects/61611/expo-milano-2015-padiglione-kinder-e-ferrero.html>
- [5] Architettare.it. (n.d.). *Piarch per Caritas a Expo 2015*. <https://www.architettare.it/2015/03/piarch-per-caritas-expo-2015/>
- [6] Baci da Expo, l'icona della Perugina promuove il Made in Italy [Editoriale]. (2015, 8 maggio). *Il Giorno Milano*. <https://www.ilgiorno.it/milano/expo-2015/baci-perugina-1.932767>
- [7] Benetti, A. (2015, 16 gennaio). *Expo 2015 - KIP International School*. *Abitare*. <https://www.abitare.it/it/architettura/2015/01/16/expo-2015-kip-international-school/>
- [8] Bianchini, R. (2017, 12 aprile). *Milano EXPO 2015 | Il Padiglione Italia*. <https://www.inexhibit.com/it/case-studies/milano-expo-2015-padiglione-italia/>
- [9] BibLus-net. (2015, 10 settembre). *Expo 2015 architettura: padiglione Ungheria ispirato all'Arca di Noè e ai tamburi sciamanici*. <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-ungheria/#:~:text=Il%20progetto%20del%20padiglione%20Ungheria,dell'uva%20e%20del%20vino>
- [10] BibLus-net. (2015, 16 luglio). *Expo 2015 architettura: ecco il padiglione del Giappone*. <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-giappone/>
- [11] BibLus-net. (2015, 17 settembre). *Expo 2015 architettura: il padiglione Repubblica Ceca e la grande piscina*. <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-repubblica-ceca/#:~:text=Expo%202015%20architettura%3A%20struttura%20del,%20motivo%20ricorrente%20dell'acqua>
- [12] Biraghi, C. A. Ferrari, F. M. Preda, F. (2015). *Padiglioni Expo Milano 2015: spazi, forme e significati*. Milano: Fabbrica dei sogni.
- [13] Biraghi, G. (2014). *Expottimisti _ guida pratica all'Esposizione Universale di Milano per chi vuole capirne di più e per le aziende che vogliono guadagnarci*. Torino:

[Fig. 1-2;5] ArchDaily (n.d.). *Padiglione Russia - Expo Milano 2015 / SPEECH* [elaborato tecnico]. Estratto da <https://www.archdaily.com/631470/russia-pavilion-nil-milan-expo-2015-speech>

[Fig. 3-4] Tchoban, S. (2015). *Russian Pavilion Architecture* [elaborato tecnico]. Estratto da <https://webapi.ingenio-web.it/immagini/file/byname?name=russia.pdf>

[Fig. 6] RoMySpace. (2015, ottobre 23). *EXPO 2015 Padiglione Russia* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.romyspace.it/articolo/expo-2015-padiglione-russia/14209/>

[Fig. 7] Naroditskiy, Alexey, Halbe, Roland (Fotografi). *Speech Sergey Tchoban Padiglione Russia Expo Milano 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.floorature.it/speech-sergey-tchoban-padiglione-russia-expo-milano-2015-10705/>

[Fig. 8] Nerorkina, Giulia (Fotografo). (2015, settembre 8). *Expo 2015. Elogio del padiglione della Russia scritto da una Russa* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.scattidigusto.it/2015/09/08/expo-2015-padiglione-russia/>

[Fig. 9] Halbe, Roland. (Fotografo). (2016, febbraio 19). *Padiglione Russo* [immagine digitale ©]. Estratto da https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/08/31/expo_2015_padiglione_russo.html

[Fig. 10] Naroditskiy, Alexey, Halbe, Roland (Fotografi). (2015, agosto 27). *Padiglione Russo* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://socialdesignmagazine.com/mag/architettura/padiglione-russia-a-milano-expo-2015/>

[Fig. 11] Imeco s.r.l. (n.d.). *Padiglione Russia Expo 2015 - rivestimenti architettonici* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.imecosrl.net/realizzazioni/48-expo-milano-2015-padiglione-russia.html>

[Fig. 12-16] VTN Architects. (2020). *Vietnam Pavilion in Expo Milano* [elaborato tecnico]. Estratto da <https://vtnarchitects.net/viet-nam-pavilion-o-expo-milano-pe225.html>

[Fig. 17;19;20-22] BMS Progetti Srl. (n.d.). *Expo 2015 - Padiglione Vietnam* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.bmsprogetti.it/it/progetti/expo2015-padiglione-vietnam/>

[Fig. 18] Lombardi Vallauri, Saverio. (Fotografo). (2015, maggio 14). *Vietnam Pavilion - Milan Expo 2015 / VTN Architects* [immagine digitale ©]. Estratto da https://www.archdaily.com/630961/vietnam-pavilion-milan-expo-2015-vo-trong-nghia-architects?ad_medium=gallery



Bellissimo.

- [14] BMS Progetti Srl. (n.d.). *Expo2015- Padiglione Vietnam*. <https://www.bmsprogetti.it/it/progetti/expo2015-padiglione-vietnam/>
- [15] Boni, D. (2015, 10 settembre). *Il padiglione della Spagna ad Expo 2015*. <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/padiglione-spagna-expo-482>
- [16] Carbone, F. (n.d.). *Un padiglione dedicato alle aziende cinesi, a Expo Milano 2015. Sorge nel Settore Corporate il China Corporate United Pavilion. Il suo nome è: "I semi della Cina"*. https://webinserzionista.altervista.org/newsexpo2015/Corporate/china_corporate_united_pavilion.html
- [17] Ciraci, S. (2015, 3 giugno). *Cascina Triulza in Expo Milano 2015: Leed applicato alla riqualificazione*. <https://www.ingenio-web.it/12235-cascina-triulza-in-expo-milano-2015-leed-applicato-alla-riqualificazione>
- [18] Crestanello, C. (2015, 29 aprile). *Kinder+Sport: la nuova visione dello sport ad Expo 2015*. <http://www.chiaraconsiglia.it/prodotti/kindersport-la-nuova-visione-dello-sport-ad-expo-2015/>
- [19] Cursio, V. (2015, 7 ottobre). *Padiglione Slovacchia - Expo Milano 2015*. <https://www.ingenio-web.it/4885-padiglione-slovacchia--expo-milano-2015>
- [20] DBInformation. (2015, 28 settembre). *Milano Expo 2015: sistemi in alluminio Aluk per il Padiglione Alitalia-Etihad*. <https://www.guidafinestra.it/milano-expo-2015-sistemi-in-alluminio-aluk-per-il-padiglione-alitalia-etihad/>
- [21] De Marchi, D. (2014, 29 settembre). *EXPO 2015: Mantovani, "Franciacorta uno dei grandi fuorisalone"*. <http://www.marcopolonews.it/food-wine/expo-2015-mantovani-franciacorta-uno-dei-grandi-fuorisalone-2450>
- [22] De Simone, A. (2016, 13 maggio). *Certificazione LEED, cos'è e come funziona*. <https://www.ideegreen.it/certificazione-leed-cos-e-75313.html>
- [23] Dedecaedro Urbano srl. (2016, 16 febbraio). *Il padiglione del Brasile Expo si trasferisce al FOOF di Mondragone*. <https://blog.urbanfile.org/2016/02/16/il-padiglione-del-brasile-expo-si-trasferisce-al-foof-di-mondragone/>
- [24] Editoriale Domus Spa. (2015, 10 marzo). *Splenda la luce*. https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/03/10/expo_2015_padiglione_moldavia.html
- [25] Editoriale Domus Spa. (2015, 15 settembre). *Padiglione Intesa SanPaolo*. https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/03/13/padiglione_intesa_sanpaolo_html
- [26] Editoriale Domus Spa. (2015, 21 marzo). *Padiglione Ungherese*. https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/03/21/expo_2015_padiglione_ungheria.html

- [27] Editoriale Domus Spa. (2015, 27 ottobre). *Save the Children a Expo*. https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/10/27/argot_ou_la_maison_mobile_padiglione_save_the_children.html
- [28] Editoriale Domus Spa. (2015, 29 gennaio). *Expo: Padiglione Polacco*. https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/01/29/expo_2015_padiglione_polacco.html
- [29] Editoriale Domus Spa. (2015, 30 luglio). *Padiglione Marocco*. https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/07/30/expo_2015_padiglione_marocco.html
- [30] Expo 2015 Company. (2014). *Rapporto di Sostenibilità _ Expo Milano 2015*. Milano. Primaprint
- [31] Expo 2015 S.p.A. (2011). *Avviso di concorso di progettazione*. Milano.
- [32] Expo 2015 S.p.A. (2011). *Disciplinare di concorso*. Milano.
- [33] Expo 2015 S.p.a. (n.d.). *Casa Algida*. <http://www.expo2015.org/visit/casa-algida-1.htm>
- [34] Expo 2015 S.p.a. (n.d.). *Technogym Arena*. <http://www.expo2015.org/visit/technogym-arena-1.htm>
- [35] Expo 2015 S.p.A. (n.d.). *Belarus*. <http://www.expo2015.org/visit/belarus-1.htm>
- [36] Expo 2015 S.p.a. (n.d.). *Expo Partner 1*. <http://www.expo2015.org/visit/expo-partner-1-1.htm>
- [37] Expo 2015 S.p.a. (n.d.). *Expo Partner 2*. <http://www.expo2015.org/visit/expo-partner-2-1.htm>
- [38] Expo 2015 S.p.a. (n.d.). *Padiglione Alitalia-Etihad Airways*. <http://expo2015.org/visit/alitalia-etihad-pavilion-1.htm#:~:text=Il%20Padiglione%20di%20Alitalia%20ed,primo%20piano%3A%20la%20Premium%20Lounge>
- [39] FQ. (2014, 18 dicembre). *Expo 2015, senza gara a Oscar Farinetti l'osteria più grande del mondo*. *Il Fatto Quotidiano*. <https://www.ilfattoquotidiano.it/2014/12/18/expo-2015-gara-oscar-farinetti-losteria-grande-mondo/1284389/>
- [40] F&M Ingegneria. (2015). *Expo Milano 2015*. Milano: Grafiche Quattro.
- [41] FLA - FederlegnoArredo. (n.d.). *Architettura in Legno ad Expo Milano 2015*. Milano.
- [42] Fondazione Promozione Acciaio. (n.d.). *Expo 2015: il padiglione thailandese*. <https://www.promozioneacciaio.it/cms/it6231-expo-2015-il-padiglione-thailandese.asp>
- [43] G.U. n. 123 del 28 maggio 2013. Serie Generale
- [44] G.U. n. 233 del 06 ottobre 2011. Serie Generale



- [45] Gallione, A. (2017, 13 ottobre). Milano, che fine hanno fatto i padiglioni di Expo 2015: ristoranti, centri funzionali, uffici. *la Repubblica*. https://milano.repubblica.it/cronaca/2017/10/13/news/milano_che_fine_hanno_fatto_i_padiglioni_di_expo_2015_ristoranti centri_culturali_uffici-178127153/
- [46] Gatti, S. (2018). *Expo Milano 2015 _ report ufficiale - La sfida dell'Italia per un'esposizione universale innovativa*. Milano: Bellissimo
- [47] Gruppo Maggioli. (2015, 30 aprile). *Field of Tomorrow, il Padiglione Israele a Expo 2015*. <https://www.architetti.com/fields-of-tomorrow-il-padiglione-israele-a-expo-2015.html>
- [48] Infobuildenergia. (2015, 13 maggio). *Padiglione N1 di EXPO 2015 di Intesa San Paolo, sostenibile e accogliente*. <https://www.infobuildenergia.it/padiglione-n1-di-expo-2015-di-intesa-san-paolo-sostenibile-e-accogliente>
- [49] International Organization for Standardization. (2012). *ISO 20121 - Sustainable events*. <https://www.iso.org/iso-20121-sustainable-events.html>
- [50] IParch s.r.l.s. (n.d.). *Progetto definitivo ed esecutivo e direzione lavori Padiglione Veneranda Fabbrica del Duomo*. https://www.iparch.it/index.php/portfolio_item/expo-2015-fabbrica-del-duomo/
- [51] ISPRA. (n.d.). *ISO 14064*. <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/verificatori/normazione-tecnica/iso-14064>
- [52] ISPRA. (n.d.). *LCA*. <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/ipp/lca>
- [53] Labia, S. (2015, 24 aprile). *Expo 2015: tutte le tappe principali dalla candidatura a oggi*. <https://www.panorama.it/news/expo-tutte-tappe-principali-candidatura-oggi>
- [54] Lupone, N. (2015). *L'Indonesia interpreta le tradizioni all'insegna della sostenibilità. Abitare*. <https://www.abitare.it/it/expo/esposizione/2015/05/08/lindonesia-interpreta-tradizioni-allinsegna-sostenibilita/>
- [55] Maldotti, P. (2015). *Kinder + Sport*. <http://www.archilandstudio.com/portfolio-item/kinder-sport/>
- [56] Martelli, S. M. (2015). *Tutto l'acciaio di Expo 2015. Architetture in acciaio, 14, 35,71,78-83,107,145,155,156*. https://www.alacero.org/sites/default/files/u16/bt_16-02_n07.pdf
- [57] Martiradonna, A. (n.d.). *Padiglione Enel*. <https://www.piuarch.it/it/progetti/padiglione-enel>
- [58] Molinari, L. (2015, 16 gennaio). *Expo 2015 - Paesi Bassi. Abitare*. <https://www.abitare.it/it/architettura/2015/01/16/expo-2015-paesi-bassi/>

- [59] Mondadori Media S.p.A. (2015, 28 maggio). *Archeologie del verde è il padiglione del Bahrain a Expo Milano 2015*. <https://www.internimagazine.it/news/people/archeologie-del-verde-e-il-padiglione-del-bahrain-a-expo-milano-2015/>
- [60] Montagna.tv. (2018, 15 marzo). *Il padiglione Nepal andrà a Livigno, rimane a Milano o torna in Nepal?* <https://www.montagna.tv/120515/il-padiglione-nepal-andra-a-livigno-rimane-a-milano-o-torna-in-nepal/>
- [61] Morosi, S. (2015, 29 ottobre). *Expo, che fine faranno i padiglioni dopo il 31 ottobre: rimontati, distrutti o all'asta*. *Corriere della Sera*. https://milano.corriere.it/cronaca/cards/rimontati-all-asta-o-distrutti-ecco-che-fine-faranno-padiglioni-expo-il-31-ottobre/cosa-rimane-sito-il-31-ottobre_principale.shtml
- [62] Mozzone Building System. (2016, 7 giugno). *Bottega Moretti, il padiglione in legno di Birra Moretti a Expo 2015*. <https://www.mozzonebs.it/bottega-moretti-padiglione-legno-expo-2015/>
- [63] Nascimento, P. (2015). *Paula Nascimento. Il simbolo della vita è dentro al Padiglione Angola* [Intervista di I. D'Ambrosi]. Expo 2015 S.p.A.
- [64] New Holland Agriculture. (n.d.). *New Holland - Expo 2015*. <https://agriculture.newholland.com/eu/it-it/chi-siamo/news-e-media/new-holland-at-expo/introduzione>
- [65] Nironi, L. (1998). *Demolire per ricostruire: tecniche evolute di riciclaggio dei materiali*. *Costruire in Laterizio*. 65, 379-385.
- [66] O] L 134/114. 30/04/2004. p.1
- [67] Olona, I. (2015, 8 maggio). *Grande successo per "The Chocolate Factory" di Lindt*. <https://www.cocoachocolatecluster.org/press-area/comunicato-150508lindt>
- [68] Piva, F. (2015, 28 aprile). *La Bottega di Birra Moretti per Expo*. https://www.wired.it/lifestyle/design/2015/04/28/bottega-birra-moretti-expo/?refresh_ce=
- [69] PresS/Tletter. (2015, 31 luglio). *Padiglione KIP per Expo Milano 2015*. <https://www.presstletter.com/2015/07/padiglione-kip-per-expo-milano-2015/>
- [70] Professionearchietta. (2015, 18 maggio). *Il Padiglione francese a Expo 2015. Legno e microalghe per una struttura «low tech»*. <https://www.professionearchitetto.it/news/notizie/21015/Il-Padiglione-francese-a-Expo-2015-Legno-e-microalghe-per-una-struttura-low-tech>
- [71] Redazione Slow Wine. (2015, 4 maggio). *Franciacorta - Official Sparkling Wine Sponsor di Expo Milano 2015*. <https://www.slowfood.it/slowwine/franciacorta-official-sparkling-wine-sponsor-di-expo-milano-2015/>



- [72] Robin Srl. (2015, 30 marzo). A Expo l'Edicola della Caritas, un percorso multimediale con incontri e dibattiti. *Il Giorno Milano*. <https://www.ilgiorno.it/milano/expo-2015/caritas-padiglione-edicola-1.810265>
- [73] Scalco, C. (2015, 13 luglio). *Padiglione Enel in Expo Milano 2015 - Piuarch*. <https://www.arketipomagazine.it/padiglione-enel-in-expo-milano-2015-piuarch/>
- [74] Scotti, G. (2014, 16 luglio). *Expo 2015: il Padiglione Europa*. <https://mondointasca.it/2014/07/16/expo-2015-il-padiglione-europa/>
- [75] Studio Cardenas Conscious Design. (n.d.). *Colombia Pavilion - Expo 2015*. <https://www.studiocardenas.it/index.php/it/2015-03-23-13-47-22/work-in-progress/117-colombia-pavilion-expo-2015>
- [76] Teknoring. (2015, 12 gennaio). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Francia*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-francia/>
- [77] Teknoring. (2015, 16 gennaio). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Emirati Arabi Uniti*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-emirati-arabi-uniti/>
- [78] Teknoring. (2015, 19 maggio). *Expo 2015, il padiglione degli agronomi mondiali*. <https://www.teknoring.com/news/green-building/expo-2015-il-padiglione-degli-agronomi-mondiali/>
- [79] Teknoring. (2015, 20 gennaio). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Regno Unito*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-regno-unito/>
- [80] Teknoring. (2015, 21 gennaio). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Russia*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-russia/>
- [81] Teknoring. (2015, 27 gennaio). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Germania*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-germania/>
- [82] Teknoring. (2015, 28 gennaio). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Azerbaigian*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-azerbaigian/>
- [83] Teknoring. (2015, 29 aprile). *Expo 2015, i progetti dei padiglioni | Casa Don Bosco*. <https://www.teknoring.com/news/progettazione/expo-2015-i-progetti-dei-padiglioni-casa-don-bosco/>

- [84] United Nations. (2015). *The Millennium Development Goals Report 2015*. New York.
- [85] Valerio, M. (2015). *Padiglioni Expo 2015: Kazakhstan, la terra delle opportunità*.
<https://www.milanoweekend.it/articoli/padiglioni-expo-2015-kazakhstan-foto/>
- [86] VareseNews. (n.d.). *Il Padiglione Italia si trasforma nell'Human Technopole*.
<https://www.varesenews.it/2019/11/padiglione-italia-si-trasforma-nellhuman-technopole/869777/>
- [87] Zordan, A. (2015, 2 luglio). *Sudan a Expo 2015. I contenuti del Padiglione*.
<https://www.gamberorosso.it/notizie/articoli-food/sudan-a-expo-2015-i-contenuti-del-padiglione/>
- [88] Zordan, A. (2015, 23 giugno). *Vietnam a Expo 2015. I contenuti del Padiglione*.
<https://www.gamberorosso.it/notizie/articoli-food/vietnam-a-expo-2015-i-contenuti-del-padiglione/>



- [Fig. 1] Cuccaro, Ilaria. (n.d.). *Mappa Expo Milano 2015*. [immagine digitale ©]. Estratto da https://www.makeatrip.it/visitare-lepo-milano-2015-consigli-pratici/3ce0ddc70e_mappa-2bsito-2bexpo-2burbanfile/
- [Fig. 2] Catasta, Luca. (Fotografo). (2015, ottobre 15). *L'esordio dell'Angola tra i self-built pavilions - gallery* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.abitare.it/it/expo/esposizione/2015/10/15/expo-milano-padiglione-angola/>
- [Fig. 3] Albo, Giacomo. (Fotografo). (n.d.). *Padiglione Angola, Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.nessimajocchi.it/realizzazioni/centri-espositivi-e-sportivi/item/114-padiglione-angola-expo2015>
- [Fig. 4] Vellucci, Barbara. (Fotografo). (2015, agosto 30). *Padiglione Angola* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://breathtrip.com/2015/08/30/terrazze-expo-2015/>
- [Fig. 5] Synchronia SRL. (n.d.). *Le tre biosfere dell'Azerbaijan* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.synchronia.com/it/magazine/green-building/le-tre-biosfere-dellazerbaijan>
- [Fig. 6] BibLus-net. (2015, giugno 4). *Expo 2015 architettura, il viaggio nel Padiglione Azerbaijan* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-azerbaigian/>
- [Fig. 7] Mondadori Media Sp.A. (2015, giugno 5). *Le sfere del Padiglione Azerbaijan a Expo visitate da 10 mila persone ogni giorno* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.internimagazine.it/news/people/le-sfere-del-padiglione-azerbaijan-a-expo-visitare-da-10-mila-persone-ogni-giorno/>
- [Fig. 8] Minari, Aldo. (Fotografo). (2015, giugno 3). *Padiglione Bahrain Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-bahrain-expo-2015.html>
- [Fig. 9] Baan, Iwan. (Fotografo). (2015, maggio 13). *Expo 2015 il padiglione del Bahrain tra giardini e frutti by Anne Holtrop* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://www.ddarcart.com/2015/05/Archaeologies-of-Green-padiglione-del-Bahrain-in-Expo-2015-Milano-by-Anne-Holtrop-con-giardini-e-frutti.html>
- [Fig. 10] T. Chiochia, Cristina. (Fotografo). (2015, settembre 13). *Il dolce ed il salato di un locus amoenus in Expo* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.dailymood.it/2015/09/13/fashion-show-bahrain-expo-2015/>
- [Fig. 11] Expo 2015 S.p.a. (n.d.). *Brasile* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://www.expo2015.org/visit/brazil-1.htm>
- [Fig. 12-13] Minari, Aldo. (Fotografo). (2015, giugno 16). *Padiglione Brasile Expo*

2015 [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-brasile-expo-2015.html>

[Fig. 14] Minari, Aldo. (Fotografo). (2015, agosto 28). *Padiglione Cile Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-cile-expo-2015.html>

[Fig. 15] Mallea, Sebastian. (Fotografo). (2018, maggio 12). *Cile Expo Milano Padiglione 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.archdaily.com.br/br/893755/pavilhao-do-chile-expo-milao-2015-undurraga-deves-arquitectos/5ac6e34af197ccb70000573-chile-pavilion-at-expo-milan-2015-undurraga-deves-arquitectos-photo>

[Fig. 16] Undurraga, Cristiàn e Progettisti Associati s.r.l. (Fotografo). (2014). *Padiglione Cile "Expo Milano 2015"* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.fm-ingegneria.com/progetti/chile-pavilion-expo-milano-2015/?lang=it>

[Fig. 17] Ruscio, Ernesto. (Fotografo). (2015, maggio 25). *Expo 2015 che strani padiglioni!* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.fotoregali.com/blog/expo-2015-che-strani-padiglioni/>

[Fig. 18] Inexhibit. (Fotografo). (2017, aprile 12). *Expo 2015 - Il Padiglione degli Emirati Arabi Uniti* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.inexhibit.com/it/case-studies/milano-expo-2015-anteprima-del-padiglione-degli-emirati-di-foster-partners/>

[Fig. 19] Minari, Aldo. (Fotografo). (2015, luglio 30). *Padiglione Emirati Arabi Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-emirati-arabi-expo-2015.html>

[Fig. 20] Cantoni, Marta. (Fotografo). (2015, maggio 21). *Padiglione Estonia* [immagine digitale ©]. Estratto da https://www.ilpost.it/2015/05/21/padiglioni-nazionali-expo/img_1960/

[Fig. 21] Valigia a due piazze. (Fotografo). (2015, maggio 15). *Padiglione dell'Estonia* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://valigiaaduepiazze.ilgiornale.it/2015/05/expo-milano-2015-istruzioni-per-luso/>

[Fig. 22] Poli, Filippo e Kadarik Tüür Arhitektid. (Fotografo). (2015, agosto 27). *Il Padiglione dell'Estonia ad Expo 2015: "Gallery of"* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/padiglione-estonia-expo-2015-465>

[Fig. 23] Bertoletti, Chiara. (Fotografo). (2015, ottobre 19). *Il Padiglione Italia ad Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.mark-up.it/ecco-come-expo-ha->



cambiato-la-reputazione-dellitalia/

[Fig. 24] Filetici, Luigi. (Fotografo). (n.d.). *Padiglione Italia Expo 2015 - Milano* [immagine digitale]. Estratto da <https://modulo.net/it/realizzazioni/padiglione-italia-expo-2015>

[Fig. 25] Inexhibit. (Fotografo). (2017, aprile 12). *Milan - Expo 2015 | Pavilion of Italy* [immagine digitale]. Estratto da <https://www.inexhibit.com/case-studies/milan-expo-2015-pavilion-italy/>

[Fig. 26] Italiana Costruzioni Spa. (n.d.). *EXPO Milano 2015: Padiglione Marocco* [immagine digitale ©]. Estratto da <http://www.italianacostruzionispa.it/padiglione-marocco-expo-2015-milano.html>

[Fig. 27] BibLus-net. (2015, agosto 27). *Expo 2015 architettura: il padiglione del Marocco, un universo da scoprire* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-marocco/>

[Fig. 28] Luc Boegly. (Fotografo). (2016, febbraio 19). *Padiglione Marocco* [immagine digitale ©]. Estratto da https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/07/30/expo_2015_padiglione_marocco.html

[Fig. 29] IlMaestrale.net. (n.d.). *Il Principato di Monaco A Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.ilmaestrale.net/index.php/en/k2-2/k2-grid/grid-4-columns/item/1873-il-principato-di-monaco-a-expo-2015>

[Fig. 30] Riproduzione riservata. (2015, giugno 10). *Expo Milano 2015, padiglione di Monaco* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.abitare.it/it/gallery/expo/esposizione/expo-padiglione-monaco-gallery/?foto=7>

[Fig. 31] Bertolotto, Antonio. (Fotografo). (2015, giugno 9). *Il roof garden del Pavillon Monaco* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.radiomontecarlo.net/gallery/1181529/Il-roof-garden-del-Pavillon-Monaco.html>

[Fig. 32] Paola, Pierotti. (Fotografo). (2015, settembre 29). *Premio Expo Milano 2015: L'Alveare del Regno Unito la migliore architettura: E'* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.masimo.delmese.net/89057/premiata-la-migliore-architettura-di-expo-milano-2015-e-lalveare-del-regno-unito/>

[Fig. 33-34] BibLus-net. (2015, giugno 25). *Expo 2015 architettura, foto e video dell'alveare del Regno Unito* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-gran-bretagna/>

[Fig. 35-36] Minari, Aldo. (Fotografo). (2015, giugno 3). *Padiglione Repubblica Ceca Expo 2015* [immagine digitale]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-repubblica-ceca-expo-2015.html>

[Fig. 37] BibLus-net. (2015, settembre 17). *Expo 2015 architettura: il padiglione Repubblica Ceca e la grande piscina* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://biblus.acca.it/expo-2015-architettura-padiglione-repubblica-ceca/>

[Fig. 38] Lombardi Vallauri, Saverio (Fotografo). (n.d.). *Milan Expo 2015 - U.S. Pavilion - Milan* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://modulo.net/en/realizzazioni/milan-expo-2015-u-s-pavilion>

[Fig. 39] Buzzi, Peppa (Fotografo). (2015, agosto 11). *Il Padiglione USA a Expo Milano 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://outdoorobserver.wordpress.com/2015/08/11/il-padiglione-usa-a-expo-milano-2015/>

[Fig. 40] Minari, Aldo (Fotografo). (2015, agosto 31). *Padiglione USA Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-usa-expo-2015.html>

[Fig. 41] IlMaestrale.net. (n.d.). *Il Padiglione Svizzera A Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.ilmaestrale.net/index.php/ar-aa/k2-3/k2-grid/grid-4-columns/item/1870-il-padiglione-svizzera-a-expo-2015>

[Fig. 42] Cantoni, Marta (Fotografo). (2015, settembre 15). *Expo 2015: sorpresa, alla fine il padiglione migliore è della Svizzera* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.dissapore.com/grande-notizia/sagra-del-pistacchio-di-bronte-2015-fiop/>

[Fig. 43] Smart Design. (2017, ottobre 1). *Padiglione della Svizzera Expo 2015_12* [immagine digitale ©]. Estratto da http://www.designhub.it/smartdesign/2017/10/01/padiglione-della-svizzera-expo-2015_12/

[Fig. 44-45] Minari, Aldo. (Fotografo). (2015, giugno 3). *Padiglione Ungheria Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.milanoplatinum.com/padiglione-ungheria-expo-2015.html>

[Fig. 46] Molnár, Mariann. (Fotografo). (2016, gennaio 13). *Hungary's pavilion for the Milan Expo 2015* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.calvertjournal.com/articles/show/5272/milan-expo-organisers-request-that-hungarian-pavilion-remain-in-italy>

[Fig. 47] Studio Ambiente SRL. (n.d.). *Lavori finiti al padiglione Uruguay per Expo* [immagine digitale ©]. Estratto da https://www.studioambiente.it/portfolio_page/padiglione-uruguay-expo-2015/

[Fig. 48-49] Mozzone Building System. (2016, febbraio 26). *Padiglione in legno Uruguay - Expo 2015. La salita che porta al primo piano, che ospita la sala espositiva / Padiglione in legno Uruguay - Expo 2015. Il terrazzo dell'ultimo piano riservato agli incontri istituzionali* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.mozzonebs.it/padiglione-legno-uruguay-expo-2015/>



- [1] Abbà, M. (2016, 10 febbraio). *Inerzia termica: definizione e materiali*. <https://www.ideegreen.it/inerzia-termica-70092.html>
- [2] Andrivon, I. (1998). La demolizione: strumenti di controllo in Francia. *Costruire in Laterizio*, 65, 374-379
- [3] Bologna, R. (1998). Permanenza e temporaneità del costruire in una prospettiva sostenibile. *Costruire in Laterizio*, 65, 352-359
- [4] Bònoli, A. (n.d.). *Impatto del decommissioning e della demolizione selettiva sulla quantità dei rifiuti da C&D*.pdf. UNIBO.
- [5] Campioli, A., Lavagna, M. (2013). *Tecniche e architettura*. Novara: Città Studi Edizioni
- [6] Certifico Srl. (2021, 04 maggio). *Le norme ambientali UNI e ISO*. <https://www.certifico.com/ambiente/ambiente/documenti-ambiente/257-documenti-riservati-ambiente/4439-le-norme-ambientali-iso>
- [7] Certiquality. (n.d.). *Regolamento per la concessione e il mantenimento della convalida della dichiarazione ambientale di prodotto (Environmental Product Declaration)* https://www.certiquality.it/docs/default-source/regolamenti/reg-12.pdf?sfvrsn=3db7b9ef_8
- [8] Corrado, V., Fabrizio, E. (2014). *Fondamenti di termofisica dell'edificio e climatizzazione* (2. ed). Torino: C.L.U.T.
- [9] CSQA Certificazioni. (n.d.). *PEFC - Che cos'è*. <https://www.csqa.it/csqa/norme/sostenibilita-ambientale/pefc>
- [10] De Fea, M. (2020, 26 ottobre). *Cos'è l'upcycling*. <https://www.economia-circolare.info/2020/10/26/cose-lupcycling/>
- [11] Elektro 2000. (2021, 24 agosto). *Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno Norma UNI EN 12464-2 (3/8)*. http://www.elektro.it/illuminazione_lavoro_esterno/illuminazione_lavoro_esterno_03.html
- [12] Enciclopedia Treccani, (n.d.), *illuminamento*, In [treccani.it enciclopedia](https://www.treccani.it/enciclopedia/illuminamento/).
- [13] Enciclopedia Treccani. (n.d.). *benessere*. In [treccani.it enciclopedia](https://www.treccani.it/vocabolario/benessere/).
- [14] ENEA e INARCH. (1983). *Architettura bioclimatica*. Roma: De Luca
- [15] Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (1981). *Edilizia. Esigenze dell'utenza finale. Classificazione (UNI 8289:1981)*
- [16] Ferrarini, M. (2018, 26 marzo). *VMC Ventilazione Meccanica Controllata: 6*

motivi per sceglierla. <https://www.ediltecnico.it/56631/vmc-ventilazione-meccanica-controllata/>

[17] G.U., n. 145 del 23 giugno 1989, Serie Generale <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1989/06/23/089G0298/sg>

[18] G.U., n. 204 del 22 luglio 1978, Serie Generale <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1978/07/22/078U0384/sg>

[19] G.U., n. 88 del 14 aprile 2006, Serie Generale - Suppl. Ordinario n. 96 <https://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/materiaAmbientale>

[20] Gugliemetti, F. Bisegna, F. Monti, L. (2010). *Linee guida per l'utilizzazione della luce naturale*. Roma: Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Fisica Tecnica

[21] IDH. (2020). *The urgency of action to tackle tropical deforestation*. Utrecht: FACTS Consulting.

[22] Infobuild. (2017, 7 novembre). *Illuminazione naturale: cosa sapere per una corretta progettazione*. <https://www.infobuild.it/approfondimenti/illuminazione-naturale-cosa-sapere-corretta-progettazione/#>

[23] ISOLMANT. (2020, 4 marzo). *Isolamento Acustico: la corretta progettazione nel rispetto della normativa*. <https://www.ingenio-web.it/21890-isolamento-acustico-la-corretta-progettazione-nel-rispetto-della-normativa>

[24] ISPRA, (n.d.), *Ecolabel UE*. <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/ecolabel-ue>

[25] Lobosco, S. (2020, 29 maggio). *FSC: tracciare la provenienza del legno per proteggere foreste e biodiversità*. <https://www.cosedicasa.com/news/notizie/fsc-tracciare-la-provenienza-del-legno-per-proteggere-foreste-e-biodiversita-28347>

[26] Nakajima, S., Russell, M. (2014). Barriers for Deconstruction and Reuse / Recycling of Construction Materials. *CIB Publication*, 397, 67

[27] Nironi, L. (1998). Demolire per ricostruire: tecniche evolute di riciclaggio dei materiali. *Costruire in Laterizio*, 65, 379-385

[28] Onnis R. (2018), *Salvaguardia ambientale*. CompassUnibo Blog. <https://compassunibo.wordpress.com/2018/10/22/salvaguardia-ambientale/>

[29] Rete Clima. (n.d). *Ecoprogettazione (Ecodesign): verso prodotti e processi eco compatibili*. <https://www.reteclima.it/ecoprogettazione-ecodesign/>

[30] Rinnovabili.it. (2015, 15 maggio). *Tetto verde: tutti i vantaggi delle coperture green*. <https://www.rinnovabili.it/bozze/tetto-verde-vantaggi-coperture-876/>

[31] Rossi, G. (2019, 10 febbraio). *Controllo dell'abbagliamento: UGR Unified Glare*



Rating. <https://www.luxemozione.com/2019/02/controllo-dellabbigliamento-ugr-unified.html>

[32] Strongwell Corporation. (2009, 19 giugno). *A Life Cycle Assessment. Approccio nell'esame di materie prime composite, acciaio e materiali di alluminio utilizzati nella produzione di componenti strutturali.*

[33] Wood Lab. (2018, 27 novembre). *Storia del sistema Blockbau per le costruzioni in legno.* <https://www.woodlab.info/storia-del-legno/storia-del-sistema-costruttivo-blockbau/>

[34] Zumtobel Lighting GmbH. (2017). *Manuale illuminotecnico pratico. Compatto e esauriente.* Dornbirn.

[Fig. 1] Adrien, C. (n.d.). *Architect* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=architect&i=1744907>

[Fig. 2] ProSymbols. (n.d.). *Construction worker* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=construction+worker&i=2380347>

[Fig. 3] Andre. (n.d.). *Manager* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=manager&i=2422174>

[Fig. 4] Gan Khoo, L. (n.d.). *Foreigner* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=tourist&i=1034015>

[Fig. 5] B Farias. (n.d.). *Family* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=family&i=1107039>

[Fig. 6] Yol Baba. (n.d.). *Handicap* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=handicap&i=1942099>

[Fig. 7] Gan Khoo, L. (n.d.). *Grandfather* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=grandfather&i=638018>

[Fig. 8] ProSymbols. (n.d.). *Grandmother* [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=grandmother&i=2383636>



- [1] BibLus BIM. (2018, 15 luglio). *Progettare un museo: normativa, architettura e progetti in dwg*. <https://bim.acca.it/progettare-un-museo-normativa-architettura-dwg/>
- [2] Legnocasagreen. (2020, 6 agosto). *Case in legno a Messina e in Sicilia. Cos'è il sistema costruttivo a telaio (platform frame)*. <https://www.legnocasagreen.it/post/65/case-in-legno-a-messina-e-in-sicilia-cos-e-il-sistema-costruttivo-a-telaio-platform-frame>
- [3] Morelli e Ruggeri Architetti. (n.d.) *Progetti di sperimentazione per arredi per anziani*. <http://www.morelliruggeriarchitetti.it/progettazione-centro-riabilitazione-di-vieste/>

- Anniken & Andreas. (n.d.). Coffe table [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=coffe+table&i=859221>
- Arellano, N. (n.d.). Shelf [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=forniture&i=2090930>
- Chintuza (n.d.). Door [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=door&i=3214253>
- CINDYFLA, ID. (n.d.). Window [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=window&i=1511338>
- De Graff, N. (n.d.). Wood [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=wood&i=40841>
- Estrella, A. L. (n.d.). Bamboo [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=bambu&i=16670>
- Fahmionline. (n.d.). Armchair [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=armchair&i=1395316>
- Flatart. (n.d.). Door [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=door&i=2929368>
- Chufronagustian. (n.d.). Sink [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=sink&i=4343593>
- Grant Taylor Sizemore. (n.d.). OSB [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=osb&i=164937>
- Cuso, C. (n.d.). Insulation [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=insulation&i=86482>
- Ibarra, L. (n.d.). Chair [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=chair&i=1129633>
- Ibarra, L. (n.d.). Sofa [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=sofa&i=1011667>
- lc2icon. (n.d.). Office desk [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=forniture&i=3436525>
- loncheese. (n.d.). Wc [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=wc&i=3130502>
- kipoh. (n.d.). Door [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=door&i=2413925>
- IronSV. (n.d.). Armchair [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=armchair&i=3105785>



- Ivanda Arief Budiarto. (n.d.). Wc [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=wc&i=4224693>
- Kaito, B. (n.d.). Wall [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=wall&i=1651668>
- Kesut, B. (n.d.). Door [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=door&i=2891470>
- Latif, A. (n.d.). Door [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=door&i=3662429>
- Michelsen, L. (n.d.). Wood [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=wood+panels&i=2414939>
- Orlov, D. (n.d.). Armchair [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=armchair&i=308314>
- Pedro, M. (n.d.). HEB Steel Beam [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=beam+steel&i=335487>
- Pedro, M. (n.d.). IPE Steel Beam [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=beam+steel&i=335490>
- Poh Ishaq, A. (n.d.). Rooftop gardening. [icona ©]. <https://thenounproject.com/search?q=rooftop+gardening&i=3936757>
- Poh Lin, H. (n.d.). Tick. [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=tick&i=589922>
- Soontorn, T. (n.d.). Railing [icona ©]. Estratto da <https://thenounproject.com/search?q=railing&i=4021563>

- [1] Ahmadi, A. (n.d.). *Expo 2020 - Iran Pavilion: redefining vertical garden in Dubai*. <https://www.architectureartdesigns.com/expo-2020-iran-pavilion-redefining-vertical-garden-in-dubai/>
- [2] Archello. (n.d.). *Kazakhstan Pavilion and Science Museum (Nur Alem)*. <https://archello.com/project/kazakhstan-pavilion-and-science-museum-nur-alem>
- [3] Archello. (n.d.). *Brazilian Pavilion at Expo 2020 Dubai*. <https://archello.com/project/brazilian-pavilion-at-expo-2020-dubai>
- [4] Archello. (n.d.). *German Pavilion Expo 2020*. <https://archello.com/project/german-pavilion-expo-2020-2>
- [5] Archello. (n.d.). *The Forest - The Swedish Pavilion at Expo 2020 in Dubai*. <https://archello.com/project/the-forest-the-swedish-pavilion-at-expo-2020>
- [6] Archilovers.com. (2019, 1 aprile). *Belgium Pavilion at Expo 2020 Dubai*. <https://www.archilovers.com/projects/247670/belgium-pavilion-at-expo-2020-dubai.html#info>
- [7] Archilovers.com. (2019, 7 marzo). *Monaco Pavilion at EXPO 2020 Dubai*. <https://www.archilovers.com/projects/246349/monaco-pavilion-at-expo-2020-dubai.html#info>
- [8] Architektonické štúdio Atrium. (n.d.). *Slovakia Pavilion EXPO DUBAI 2020*. <http://www.atriumstudio.sk/en/architecture/public/slovakia-pavilion-expo-dubai-2020>
- [9] Arribas, C. (n.d.). *Il Padiglione svizzero all'Expo Dubai*. <https://houseofswitzerland.org/it/events/il-padiglione-svizzero-allexpo-dubai>
- [10] ASGC. (n.d.). *Expo 2020 Pakistan Pavilion*. <https://www.asgcgroup.com/what-we-do/projects/expo-2020-pakistan-pavilion>
- [11] Badam, R. T. (2019, 19 marzo). *France's pavilion at Expo 2020 will be beacon for innovation while offering picture of rural life*. <https://www.thenationalnews.com/uae/france-s-pavilion-at-expo-2020-will-be-beacon-for-innovation-while-offering-picture-of-rural-life-1.839126>
- [12] Badam, R. T. (2021, 29 luglio). *Expo 2020 Dubai: Russia's Matryoshka doll pavilion design set to be a star attraction*. <https://www.thenationalnews.com/uae/heritage/2021/07/29/expo-2020-dubai-russias-matryoshka-doll-pavilion-design-set-to-be-a-star-attraction/>
- [13] Baldwin, E. (2018, 8 novembre). *LAVA Selected to Design German Pavilion for Expo 2020 Dubai*. <https://www.archdaily.com/905514/lava-selected-to-design-german-pavilion-for-expo-2020-dubai>
- [14] Baldwin, E. (2019, 28 gennaio). *SuperSpatial Explores E-waste in Proposal for the*



Korean Pavilion at Expo 2020 Dubai. <https://www.archdaily.com/910275/superspatial-reinvents-e-waste-for-the-korean-pavilion-at-expo-2020>

[15] Benjamin, S. (2021, 16 maggio). *Expo 2020 Dubai: The Thailand Pavilio is covered in a curtain of flowers*. <https://gulfnnews.com/expo-2020/pavilions/expo-2020-dubai-the-thailand-pavilion-is-covered-in-a-curtain-of-flowers-1.1620654620030>

[16] Breaking Travel News. (2021, 2 ottobre). *Vietnam celebrates opening of Expo 2020 pavilion in Dubai*. <https://www.breakingtravelnews.com/news/article/vietnam-welcomes-crowds-to-expo-2020-pavilion-unveiling/>

[17] Camera di Commercio Italiana negli U.A.E. (n.d.). *Cos'è DUBAI EXPO 2020*. <https://iicuae.com/dubai-expo-2020/>

[18] Cameron, G. (2020, 7 aprile). *Canada Pavilion for Expo 2020 in Dubai takes shape*. <https://canada.constructconnect.com/dcn/news/projects/2020/04/canada-pavilion-for-expo-2020-in-dubai-takes-shape>

[19] Carlson, C. (2021, 24 agosto). *Santiago Calatrava unveils design for Qatar Pavilion at Dubai Expo*. <https://www.dezeen.com/2021/08/24/santiago-calatrava-qatar-pavilion-expo-2020-dubai/>

[20] Cetieru, A. (2021, 9 aprile). *Japan Pavilion Unfolds an Intricate Tridimensional Facade for Expo 2020 Dubai*. <https://www.archdaily.com/959767/japan-pavilion-unfolds-an-intricate-tridimensional-facade-for-expo-2020-dubai>

[21] Cutieru, A. (2021, 30 settembre). *UK Pavilion at Expo 2020 Dubai is a Stage for AI-Generated Collective Poems*. <https://www.archdaily.com/969332/uk-pavilion-at-expo-2020-dubai-is-a-stage-for-ai-generated-collective-poems>

[22] Cutieru, A. (2021, 4 ottobre). *Finland's Pavilion at Expo 2020 Dubai Evokes the Country's Strong Connection with Nature*. <https://www.archdaily.com/969494/finlands-pavilion-at-expo-2020-dubai-evokes-the-countrys-strong-connection-with-nature>

[23] Cutieru, A. (2021, 4 ottobre). *The Netherlands Pavilion at Expo 2020 Dubai Creates a New Temporary Biotope in the Desert*. <https://www.archdaily.com/969495/the-netherlands-pavilion-at-expo-2020-dubai-creates-a-new-temporary-biotope-in-the-desert>

[24] Dadlani, D. (2021, 25 agosto). *Israel Pavilion at Expo 2020 Dubai outlines architectural details*. <https://www.constructionweekonline.com/news/israel-pavilion-at-expo-2020-dubai-outlines-architectural-details>

[25] Ejaz, S. (2021, 10 agosto). *Architect Sergei Tchoban draws Expo 2020 Dubai's Russia Pavilion with 25,000-plus metres of tubes*. <https://gulfnnews.com/expo-2020/>

news/architect-sergei-tchoban-draws-expo-2020-dubai-russia-pavilion-with-25000-plus-metres-of-tubes-1.1628588222735

[26] Ejaz, S. (2021, 11 agosto). *Expo 2020 Dubai: Saudi Arabia Pavilion snags three Guinness World Records for innovative displays*. <https://gulfnnews.com/expo-2020/news/expo-2020-dubai-saudi-arabia-pavilion-snags-three-guinness-world-records-for-innovative-displays-1.1628682674324>

[27] Ejaz, S. (2021, 6 giugno). *Luxembourg is committed to circular economy at Expo 2020 Dubai*. <https://gulfnnews.com/expo-2020/pavilions/luxembourg-is-committed-to-circular-economy-at-expo-2020-dubai-1.1622548936135>

[28] Erman, M. (2019, 16 gennaio). *Clement blanchet X AREP propose light and plants as main componets of France pavilion at expo 2020 dubai*. <https://www.designboom.com/architecture/expo-2020-dubai-france-pavilion-clement-blanchet-arep-light-plants-main-components-01-15-2019/>

[29] Eurostands Srl (n.d.). *Eurostands to setup the interior fitting for the Angola Pavilions at Expo Dubai*. <https://www.eurostands.it/en/expo-dubai-eurostands-interior-fitting-angola-pavilion/>

[30] Expo 2020 Russia (n.d.). *Russian Pavilion*. <https://www.expo2020russia.org/en/#pavilion>

[31] Expo 2020. (n.d.) *Country Pavilions*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions>

[32] Expo 2020. (n.d.). *Bambu Pellet*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/expo-initiatives/expo-live/global-innovators/bambu-pallet>

[33] Expo 2020. (n.d.). *Djibouti Pavilion*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions/djibouti>

[34] Expo 2020. (n.d.). *Hungary Pavilion*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions/hungary>

[35] Expo 2020. (n.d.). *India Pavilion*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions/india>

[36] Expo 2020. (n.d.). *Partecipants*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants>

[37] Expo 2020. (n.d.). *Somalia Pavilion*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions/somalia>

[38] Expo 2020. (n.d.). *The Lithuania Pavilion*. <https://expo2020.lt/the-lithuania-pavilion/>



- [39] Expo 2020. (n.d.). *Vietnam Pavilion*. <https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions/vietnam>
- [40] F&M Middle East Engineering. (n.d.). *Oman Pavilion in Dubai Expo 2020*. <https://www.fm-me.com/projects/oman-pavilion-in-dubai-expo-2020>
- [41] Harrouk, C. (2019, 19 agosto). *Malitis Architects' Proposal for Latvian Pavilion in Expo 2020 Dubai*. <https://www.archdaily.com/923236/1st-prize-proposal-for-latvian-pavilion-in-expo-dubai-2020>
- [42] Harrouk, C. (2019, 6 novembre). *CUMULUS to Design Romania's National Pavilion at Expo 2020 Dubai*. <https://www.archdaily.com/927879/cumulus-to-design-romania-national-pavilion-at-expo-2020-dubai>
- [43] Harrouk, C. (2020, 31 marzo). *The Czech Republic Pavilion at Expo 2020 Dubai Reveals Desert Cultivation Technologies*. <https://www.archdaily.com/936571/the-czech-republic-pavilion-at-expo-2020-dubai-reveals-desert-cultivation-technologies>
- [44] Idee per Viaggiare. (n.d.). *District Opportunità*. <https://www.ideeperviaggiare.it/expo-2020/opportunita>
- [45] Iraq Pavilion Expo 2020. (n.d.). *Iraq Pavilion*. <https://www.iraqpavilion.rayaani.com>
- [46] Italy expo 2020. (n.d.). *Che cos'è Expo 2020 Dubai?* <https://www.italyexpo2020.it/chi-siamo/cose-expo-2020-dubai/>
- [47] Italy expo 2020. (n.d.). *Inaugurato Al Wasl Plaza: il cuore di Expo 2020 comincia a battere*. <https://www.italyexpo2020.it/2020/01/30/inaugurata-al-wasl-plaza-il-cuore-pulsante-di-expo-2020-comincia-a-battere/>
- [48] ITP Media Group Inc. (2019, 11 aprile). *China reveals high-tech Dubai Expo 2020 design*. <https://www.admiddleeast.com/architecture-interiors/architecture/china-reveals-high-tech-dubai-expo-2020-design>
- [49] ITP Media Group Inc. (2019, 26 ottobre). *Malaysia reveals 'rainforest canopy' pavilion for Expo 2020 Dubai*. <https://www.admiddleeast.com/architecture-interiors/architecture/malaysia-reveals-rainforest-canopy-pavilion-for-expo-2020-dubai>
- [50] Kerez, C. (2020, 16 dicembre). *Padiglione del Regno del Bahrain, Expo 2020, Dubai*. <https://www.ospazio.com/it/attualita/padiglione-del-regno-del-bahrain-expo-2020-dubai>
- [51] Kingdom of Bahrain. (n.d.). *Kingdom of Bahrain Pavilion – Expo 2020 Dubai*. <https://www.bahrainpavilion2020.bh>
- [52] Koumelis, T. (2021, 10 maggio). *Vietnam's pavilion opened at Expo 2020 Dubai*.



- <https://www.traveldailynews.asia/vietnams-pavilion-opened-at-expo-2020-dubai>
- [53] Media OutReach. (2021, 4 ottobre). *Viet Nam Pavilion's Opening Ceremony At Expo 2020 Dubai, UAE*. <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/4305382>
- [54] Myers, L. (2021, 1 ottobre). *Santiago Calatrava unveils UAE and Qatar pavilions at expo 2020 dubai*. <https://www.designboom.com/architecture/santiago-calatrava-uae-and-qatar-pavilions-expo-2020-dubai-10-01-2021/>
- [55] Nandkeolyar, K. H. (2021, 29 settembre). *Experience the 'Pura Vida' way of life at the Costa Rica Pavilion at Expo 2020 Dubai*. <https://gulfnnews.com/expo-2020/pavilions/experience-the-pura-vida-way-of-life-at-the-costa-rica-pavilion-at-expo-2020-dubai-1.1631377558291>
- [56] Office of Public Works. (2021, 5 ottobre). *The architecture of Ireland's pavilion at Expo 2020 Dubai*. <https://www.gov.ie/en/press-release/65797-the-architecture-of-irelands-pavilion-at-expo-2020-dubai/>
- [57] Oommen, A. (2021, 15 marzo). *Pakistan Pavilion at Expo 2020 Dubai marks completion of building civil works*. <https://www.mepmiddleeast.com/projects/77256-pakistan-pavilion-at-expo-2020-dubai-marks-completion-of-building-civil-works>
- [58] Portugal Expo 2020. (n.d.). *The Pavilion. A World in one country*. <https://portugalexpo2020dubai.pt/index.php/pavilion/>
- [59] Ravenscroft, T. (2021, 4 ottobre). *JKMM Architects "bring a fragment of Finnish nature to UAE" with Dubai Expo pavilion*. <https://www.dezeen.com/2021/10/04/finland-pavilion-dubai-expo-2020-jkmm-architects/>
- [60] Ryan, P. (2021, 23 settembre). *New Zealand Expo 2020 pavilion designed as a 'living building'*. <https://www.thenationalnews.com/uae/expo-2020/2021/09/23/new-zealand-expo-2020-pavilion-designed-as-a-living-building/>
- [61] Santiago Calatrava. (n.d.). *UAE Pavilion at Expo 2020*. <https://calatrava.com/projects/uae-pavilion-at-expo-2020-dubai-united-arab-emirates.html>
- [62] Savov, K. (n.d.). *Bulgarian Pavilion at Expo 2020 Dubai*. <http://ytaamiesbcn.com/work/802>
- [63] SCE Project. (n.d.). *Azerbaijan Pavilion, Dubai - Expo 2020*. <https://www.sceproject.it/azerbaijan-pavilion-dubai-expo-2020/>
- [64] STA. (2021, 21 gennaio). *Slovenia at Expo 2020 in Dubai: the pavilion is ready for showcase*. <https://www.slovenia.info/en/press-centre/news-of-the-tourism-press-agency/15012-slovenia-at-expo-2020-in-dubai-the-pavilion-is-ready-for-showcase>
- [65] Stevens, P. (2019, 21 ottobre). *Carlo Ratti reveals final design for italian pavilion*



at expo 2020 dubai. <https://www.designboom.com/architecture/carlo-ratti-italian-pavilion-expo-2020-dubai-10-21-2019/>

[66] Stevens, P. (2019, 9 luglio). *Partisans' Canada pavilion proposal for Expo 2020 shelters guests beneath a pixelated cloud*. <https://www.designboom.com/architecture/partisans-canada-pavilion-expo-2020-dubai-pixelated-cloud-07-08-2019/>

[67] Stouhi, D. (2021, 22 settembre). *Australian Pavilion at the Expo 2020 Dubai Echoes the Country's Distinctive Culture and Landscape*. <https://www.archdaily.com/968900/australian-pavilion-at-the-expo-2020-dubai-echoes-the-countrys-distinctive-culture-and-landscape>

[68] Telewizja Polska SA. (2021, 2 ottobre). *Polish pavilion already open at Expo 2020 in Dubai*. <https://polandin.com/56169146/polish-pavilion-already-open-at-expo-2020-in-dubai>

[69] The Best New Architects. (n.d.). *Expo 2020 Dubai - Chilean Pavilion*. <https://www.thebestnewarchitects.com/expo-2020-dubai-chilean-pavilion/>

[70] UAE WAVE. (2019, 22 luglio). *Philippines Pavilion - Expo 2020 Dubai*. <https://www.uaewave.com/philippines-pavilion-expo-2020-dubai/>

[71] UAE WAVE. (2019, 22 luglio). *Russia Pavilion - Expo 2020 Dubai*. <https://www.uaewave.com/russia-pavilion-expo-2020-dubai/>

[72] UAE WAVE. (2019, 22 luglio). *Spain Pavilion - Expo 2020 Dubai*. <https://www.uaewave.com/spain-pavilion-expo-2020-dubai/>

[73] Urban Redevelopment Authority. (2021, 5 luglio). *Our Sustainability Story: Singapore's Sustainability Focus*. <https://www.singapore2020expo.gov.sg/About/SustainableSingapore>

[74] VIVI Dubai. (2020, 10 marzo). *Dubai Expo 2020 in 10 punti: cosa sapere sulla prossima Esposizione Universale*. <https://vividubai.it/expo2020/10-cose-da-sapere-dubai-expo-2020.html>

[75] Warriar, R. (2020, 19 febbraio). *Construction of Kuwait Pavilion at Expo 2020 Dubai "on-track"*. <https://www.constructionweekonline.com/projects-tenders/263005-construction-of-kuwait-pavilion-at-expo-2020-dubai-on-track>

[76] WKO. (2018, 10 settembre). *Austrian pavilion at Expo 2020 Dubai. The renaissance of the oldest building material on Earth*. <https://www.wko.at/site/expoaustria/en/the-austrian-pavilion-at-expo-2020.pdf>

[77] Wong, H. (2021, 29 settembre). *Es Devlin-designed UK pavilion for Expo 2020 Dubai revealed*. <https://www.designweek.co.uk/issues/27-september-3-october-2021/>

uk-pavilion-expo-2020-dubai/

[78] Wong, L. Z. (2021, 6 ottobre). *How the Malaysia Pavilion is the first net zero carbon initiative at Expo 2020 Dubai*. <https://www.thestar.com.my/lifestyle/living/2021/10/06/how-the-malaysia-pavilion-is-the-first-net-zero-carbon-initiative-at-expo-2020-dubai>

[79] YenChing Liew. (2020). *Vietnam Pavilion - Expo 2020 Dubai UAE* [Video]. <https://www.yenchingliew.com/vietnam-pavilion-expo-2020>



[Fig. 1] Expo 2020 Dubai. (n.d.). *Expo Map* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.expo2020dubai.com/en/plan-your-visit/expo-map>

[Fig. 2] RoMySpace. (). (2015, ottobre 23). *EXPO 2015 Padiglione Russia* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.romyspace.it/articolo/expo-2015-padiglione-russia/14209/>

[Fig. 3] The National. (). (2021, luglio 29). *A rendering of the Russian pavilion at Expo 2020 Dubai* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://www.thenationalnews.com/uae/heritage/2021/07/29/expo-2020-dubai-russias-matryoshka-doll-pavilion-design-set-to-be-a-star-attraction/>

[Fig. 4] VTV.VN. (). (2016, maggio 12). *The Vietnam Pavilion at World Expo, Milan, Italy* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://english.vtv.vn/news/vietnamese-architect-wins-green-design-awards-20160512130831837.htm>

[Fig. 5] MSCT. (). (2021, settembre 30). *A rendering of the Vietnam pavilion at Expo 2020 Dubai* [immagine digitale ©]. Estratto da <https://vietnamexpo2020dubai.com/our-theme/>



*Linee guida per la progettazione dell'assemblaggio, del disassemblaggio e del futuro
reimpiego delle opere temporanee all'interno delle grandi esposizioni*

Gallione, A. (2021, 31 maggio). *Milano, là dove c'erano i padiglioni dell'Expo ora cresce il distretto dell'innovazione*. https://www.repubblica.it/economia/affari-e-finanza/2021/05/31/news/la_dove_c'erano_i_padiglioni_dell_expo_ora_cresce_il_distretto_dell_innovazione-303051478/

Aforismi. meglio.it. (n.d). *Frasi di John Ruskin*. <https://aforismi.meglio.it/aforisma.htm?id=8a48>

Pegonzi, A. (2021, 2 maggio). *Le Più Belle Citazioni sulla Sostenibilità che Cambieranno la tua giornata*. <https://ecobnb.it/blog/citazioni-sostenibilita/>

Caramagna, F. (2015, 14 marzo). *Frasi, citazioni e aforismi sull'architettura e gli architetti*. <https://aforisticamente.com/frasi-citazioni-e-aforismi-su-architettura-e-architetti/>



"L'architettura è l'adattarsi delle forme a forze contrarie."

John Ruskin

"Se vogliamo migliorare la qualità dell'ambiente in cui viviamo, l'unico modo è coinvolgere tutti."

Richard Rogers

"Ci sono opere del passato, certe chiese, certi palazzi, che oggi sono utilizzati in modo diverso, sono sopravvissute pur cambiando la loro funzione: ancora oggi le usiamo, le frequentiamo. Questo succede perchè ciò che è rimasto non è l'utilità che avevano all'epoca, ma è la bellezza; la bellezza e la poesia sono sopravvissute al tempo."

Oscar Niemeyer