



**CONVENZIONE TRA IL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE ED IL POLITECNICO DI
MILANO DEL 24 MARZO 2014 PER L'ATTUAZIONE DELLE
METODOLOGIE DI CALCOLO DELL'IMPRONTA DI CARBONIO E DI
COMPENSAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2 DI EXPO 2015**

D.2.2 Modello gestionale per il riuso dei materiali edili

Modelli di gestione per il fine vita delle strutture temporanee: il caso EXPO

Indice:

| | |
|--|------------|
| 1. Introduzione..... | 3 |
| 2. Metodologia di ricerca | 6 |
| 3. Il riciclo dei materiali..... | 10 |
| 3.1 <i>Il riciclo dell'acciaio</i> | <i>10</i> |
| 3.2 <i>Il riciclo del legno.....</i> | <i>15</i> |
| 4. Il riuso delle strutture temporanee | 21 |
| 4.1 <i>Il social housing e le caratteristiche degli spazi.....</i> | <i>21</i> |
| 4.2 <i>Le potenzialità di riuso delle strutture temporanee</i> | <i>40</i> |
| 4.3 <i>Le criticità connesse al riuso delle strutture in sedi diverse da quella di Expo.....</i> | <i>48</i> |
| 5. Riuso delle strutture temporanee in loco..... | 52 |
| 5.1 <i>Le potenzialità di riuso in loco</i> | <i>52</i> |
| 5.2 <i>Le criticità connesse al riuso in loco.....</i> | <i>62</i> |
| 6. Scenari di confronto per il fine vita del Cluster “Isole, mare e cibo” | 67 |
| 7. Conclusioni..... | 78 |
| | |
| Allegato A – Esempi di riuso “out of site” | 87 |
| Allegato B – Esempi di riuso in loco | 114 |

1. Introduzione

Il presente report si focalizza sulla gestione del fine di vita delle strutture temporanee con l'obiettivo di analizzare le potenzialità e le eventuali modalità di riciclo e riuso con particolare riferimento alle strutture temporanee utilizzate in Expo 2015 (quali cluster, padiglioni ed architetture di servizio). In questa sede, la temporaneità della struttura è da intendersi sia con riferimento alla sua collocazione, ovvero alla possibilità di smontarla e rimontarla altrove, sia con riferimento alla sua funzione, ovvero alla possibilità di destinarla ad altri usi alla fine dell'evento. Le collocazioni delle strutture di Expo ai fini dell'esposizione universale è infatti limitata ai sei mesi dell'evento, al termine del quale sarà necessario comprendere cosa fare delle diverse strutture che ospiteranno la manifestazione.

In termini generali, i modelli di gestione che possono essere intrapresi in relazione al fine di vita delle strutture temporanee sono il riciclo ed il riuso. Il riciclo si riferisce al riutilizzo dei materiali che costituiscono la struttura, che possono essere impiegati per la stessa finalità oppure destinati ad altri utilizzi. Il riuso, invece, si riferisce alla possibilità di riutilizzare la struttura o le sue componenti per le stesse finalità espositive oppure per altre finalità, distinguendo tra riuso in loco o smontaggio e rimontaggio in altri luoghi. Ovviamente questi modelli gestionali hanno diverse implicazioni dal punto di vista ambientale ed economico.

Dal punto di vista ambientale, il tema della sostenibilità è uno dei pilastri cardine di Expo 2015, dal momento che *"I Partecipanti sono inoltre chiamati a progettare e realizzare edifici temporanei e sostenibili, nell'ottica di una progettazione orientata ai criteri di basso impatto ambientale e di attenzione al ciclo di vita dei materiali e dei componenti"* (Expo, 2013: 40). A tal fine, sono state predisposte dal comitato organizzatore di Expo una serie di linee guida per i partecipanti relative al design, costruzione, smantellamento e riuso delle strutture con il fine ultimo di minimizzare l'impatto ambientale dell'evento stesso (si veda a riguardo *"Guidelines sustainable solutions"*, Expo 2013). Sotto questo profilo, la gestione del fine di vita delle strutture rappresenta indubbiamente un'alternativa più sostenibile rispetto allo smaltimento in discarica dei materiali utilizzati o alla demolizione delle strutture.

Dal punto di vista economico, ciascuna alternativa di riciclo o di riuso è associata ad implicazioni economiche differenti. Se si pensa ad esempio al riuso di una struttura temporanea a fini abitativi, questa soluzione implica costi legati all'adeguamento della struttura come interventi sulla struttura stessa o sugli impianti elettrici o idrici. Tipicamente i costi attesi per il riuso della struttura sono stimati essere più alti rispetto all'alternativa riciclo, ma questi sono strettamente

connessi alle scelte progettuali, quali il tipo di destinazione identificata, lo spostamento della struttura dalla sede dell'evento o la necessità di intervenire in modo significativo sull'infrastruttura esistente. Pertanto, l'analisi della gestione del fine di vita delle strutture non può prescindere dalle considerazioni economiche sui costi connessi a ciascuna alternativa che possono significativamente impattare sulla possibilità di realizzare l'intervento stesso.

Il tema dell'analisi delle alternative del riciclo e del riuso nasce anche a valle di esperienze simili provenienti da Expo precedenti, che hanno dimostrato l'esistenza di possibili soluzioni alternative rispetto alla demolizione delle strutture stesse. Con riferimento al riuso ad esempio, il padiglione della Cina utilizzato nell'Expo 2010 di Shanghai è stato riconvertito a museo e riaperto nel 2012, diventando il più grande museo dell'Asia; in modo analogo il Performing Art Centre utilizzato nella stessa esposizione è stato riconvertito in Mercedes-Benz Arena, struttura destinata a concerti, eventi culturali, sportivi e ricreativi. La differenza tra i due casi di riuso è rappresentata dallo spostamento della struttura, che è avvenuta nel primo caso e non nel secondo. Considerando altri grandi eventi, come ad esempio le Olimpiadi, l'Olympic Stadium di Londra utilizzato per i giochi olimpici del 2012 è stato riadattato, mantenendone la localizzazione, a stadio di calcio che ospiterà la squadra di calcio del West Ham United. Spostandosi in Italia, un esempio di riuso è rappresentato dal Villaggio Olimpico di Torino utilizzato per le Olimpiadi Invernali 2006, che è stato convertito in residenze sociali alla fine dell'evento.

Questi esempi sottolineano l'importanza di considerare il tema della gestione del fine di vita delle strutture proprio con l'intento di minimizzare l'impatto ambientale e contenere i costi del post-Expo. Il presente report si focalizza su questa tematica con l'obiettivo di analizzare gli scenari del riciclo dei materiali e del riuso delle strutture relative alle strutture temporanee previste per Expo 2015. Il fine ultimo è quello di proporre alternative più sostenibili rispetto allo smantellamento delle strutture.

Il report si articola in sette capitoli. Il capitolo due presenta brevemente la metodologia di raccolta e analisi dei dati, che si è basata sostanzialmente su interviste e analisi documentale. Il capitolo tre discute i modelli di gestione per il riciclo dei materiali derivanti dalle strutture temporanee, analizzando le filiere di due dei materiali maggiormente presenti nelle strutture temporanee di Expo: acciaio e legno. Per ciascuno di questi materiali, sono state analizzate le potenzialità effettive di riciclo a seguito di Expo, le criticità emergenti e i relativi modelli di business. La decisione di focalizzarsi su acciaio e legno è stata guidata principalmente da due ragioni: la

presenza significativa di questi materiali nelle strutture temporanee e la possibilità di identificare approcci diversi al riciclo rispetto ad altri materiali come ad esempio il calcestruzzo.

Il capitolo quattro si focalizza sui modelli di gestione improntati al riuso, identificando nel social housing un settore potenzialmente interessante per “assorbire” parte delle strutture temporanee.

Il capitolo riporta dapprima una breve descrizione del settore, con particolare riferimento alle esigenze abitative dei soggetti destinatari di iniziative di housing sociale. Il capitolo cinque analizza le potenzialità di riuso delle strutture temporanee rispetto alla domanda di housing sociale, distinguendo tra riuso “out of site” e riuso “on site”. Il capitolo successivo confronta tre scenari alternativi di gestione del fine di vita di un cluster (smantellamento, riuso in loco o riuso “out of site”), analizzandone le relative implicazioni da un punto di vista economico ed ambientale. Infine, vengono sintetizzate le conclusioni dell’analisi svolta.

2. Metodologia di ricerca

La metodologia di ricerca adottata per analizzare i modelli di gestione del fine vita delle strutture temporanee di Expo è stata di tipo qualitativo, attraverso interviste e analisi documentale.

Questo approccio ha infatti permesso di cogliere, dal lato riciclo, la struttura delle filiere e le potenzialità di riciclo dei materiali provenienti dalle strutture temporanee, e dal lato riuso, le caratteristiche della domanda di social housing con i relativi fabbisogni abitativi; aspetti che al contrario non sarebbero emersi con studi quantitativi come survey.

Per quanto riguarda l'analisi dei modelli di gestione per il riciclo dei materiali che compongono i padiglioni espositivi di Expo, l'attenzione si è focalizzata sulla filiera dell'acciaio e su quella del legno. La scelta è ricaduta su questi materiali sia per motivazioni sia legate ai quantitativi in gioco che alla qualità dei rispettivi processi di riciclo. Da una parte, infatti, visionando i progetti presentati dai paesi partecipanti, acciaio e legno risultavano essere i materiali costruttivi più abbondanti. Dall'altra parte, tra tutti i materiali presenti, essi erano quelli che da un punto di vista tecnologico-gestionale potevano fornire gli spunti più innovativi ed interessanti.

L'analisi delle due filiere è stata condotta sia attraverso l'utilizzo e la consultazione di fonti secondarie, sia con interviste ai principali attori coinvolti nella filiera del riciclo dei due materiali. La tabella sottostante (Tabella 1) riporta i riferimenti delle persone intervistate, suddivise per le due filiere.

| Filiera | Persona intervistata | Società / Associazione | Ruolo |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Acciaio | Alessio Pesenti | Nord Zinc Spa | Responsabile marketing |
| Acciaio | Carlo Moretti | Metal Geo (Metal Group) | Responsabile commerciale |
| Acciaio | Agalbato | IGQ | Direttore generale |
| Acciaio | Simona Martelli | Promozione Acciaio | Direttore generale |
| Acciaio | Flavio Bregant | Federacciai | Direttore generale |
| Acciaio | Urbano | Politecnico di Milano | Professore |
| Legno | Gruppo Saviola | Massimo Bacchi | Responsabile commerciale |
| Legno | Ecolegno | Franco Lista | Responsabile riciclo |
| Legno | Federlegnoarredo | Sebastiano Cerullo | Responsabile Area Legno |

Tabella 1. Elenco dei soggetti intervistati per il riciclo dell'acciaio e del legno

In ciascuna intervista, sia con riferimento all'acciaio che al legno, si sono affrontati i seguenti temi:

- Aspetti tecnologici del riciclo, legati alle tipologie di materiale lavorato, alle fasi del processo ed alle caratteristiche di ciascuna fase, alle possibili criticità che si possono

riscontrare, ad esempio legate ad una mancanza di capacità produttiva in corrispondenza ad un aumento dell'offerta di materiale in tempi ristretti.

- Aspetti gestionali del riciclo, legati ai principali flussi informativi che caratterizzano il processo, all'individuazione degli attori coinvolti e ai loro bisogni, all'esistenza di collaborazioni e rapporti di rete tra i diversi soggetti operanti nel settore.
- Esperienze passate di riciclo di materiale derivante dallo smontaggio e/o demolizione di strutture temporanee utilizzate durante eventi di media/grande dimensione.

Le interviste hanno permesso di delineare un quadro del ciclo produttivo dei due materiali, di individuare i principali attori coinvolti e di trarre conclusioni circa la possibilità di riciclo dell'acciaio e del legno presenti nei padiglioni di Expo a valle del loro smantellamento.

Relativamente all'analisi dei modelli di gestione per il riuso, questa si è articolata su tre diversi filoni: studio della domanda di social housing, studio dei fabbisogni abitativi dei soggetti destinatari di iniziative di social housing, analisi delle potenzialità di riuso delle strutture expo e delle criticità ad essa connesse.

Lo studio della domanda di social housing ha permesso di inquadrare il fenomeno del social housing in Italia in termini di elementi distintivi, normativa di riferimento, soggetti destinatari e progetti in corso, con particolare riferimento al territorio della Lombardia. Lo studio dei fabbisogni abitativi dei soggetti destinatari di iniziative di housing sociale ha evidenziato la necessità di segmentare il settore del social housing in funzione dei destinatari in quanto si sono identificate esigenze differenti in funzione del soggetto interessato. Pertanto, si sono analizzati in modo separato i fabbisogni di disabili, anziani, giovani e soggetti con fabbisogni abitativi temporanei. Infine, il confronto tra i fabbisogni abitativi identificati dai soggetti destinatari di iniziative di housing sociale e le caratteristiche delle strutture temporanee Expo (padiglioni, architetture di servizio e cluster) ha permesso di identificare le potenzialità di riuso delle strutture temporanee ed i relativi vincoli connessi al riuso delle strutture stesse.

La raccolta dati si è basata su analisi di materiale documentale da fonti secondarie e interviste con soggetti coinvolti nella gestione di iniziative di housing sociale.

In merito all'analisi documentale, questa ha incluso la consultazione delle seguenti fonti:

- Bando di gara per l'alienazione finalizzata alla riqualificazione urbanistica dell'area su cui si svolgerà l'Esposizione Universale 2015;

- Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale per la riqualificazione dell'area urbanistica, dell'area del sito Expo 2015, successivamente alla conclusione dell'esposizione universale.
- Report settoriali, quali report di FHS (Fondazione Housing Sociale);
- Report di progetti di housing sociale conclusi;
- Bandi di concorso per progetti di housing sociale;
- Articoli di giornale/report sul riuso di strutture temporanee da Expo precedenti.
- Articoli di giornale/report sul riuso di strutture temporanee in loco da mega eventi precedenti;
- Normativa italiana su housing sociale;

Per quanto riguarda i modelli di gestione improntati al riuso le interviste sono state condotte con alcuni enti aggregatori di domanda di housing sociale, società cooperative o attori privati coinvolti in iniziative di housing sociale, attori coinvolti nel post expo (vedi Tabella 2).

| Ruolo nel SH | Intervistato | Organizzazione |
|------------------------|---------------------|---|
| Aggregatori di domanda | Giordana Ferri | Fondazione Housing Sociale (FHS) |
| | Benedetta Angiari | Fondazione Cariplo |
| | Katarina Wahlberg | Fondazione Cariplo |
| | Paolo Nardi | CDO Opere Sociali |
| Cooperative SH | Francesco Luoni | Solidarietà e Servizi Cooperativa sociale |
| | Marianna Taborelli | Cooperativa Dar Casa |
| | Emanuele Ferragatta | Cooperativa Synergica |
| | Manila Masetti | Cooperativa Koinè |
| Esperti sul tema | Marco Parenti | Gruppo Segesta |
| | Gianfranco Arione | Architetto |
| | Guido Bardelli | Avvocato |
| | Paola Garrone | Vice presidente Fondazione sussidiarietà |
| | Luisa Collina | Delegata del Rettore del Politecnico di Milano per Expo e i Grandi eventi di Ateneo |

Tabella 2. Elenco dei soggetti intervistati

Ovviamente le interviste sono state differenziate sulla base del tipo di interesse dell'intervistato. Per cui, ad esempio, le interviste relative alle potenzialità di riuso nel settore del social housing

sono state incentrate sui progetti di social housing gestiti dagli operatori, i fabbisogni abitativi dei destinatari di residenze sociali e l'interesse da parte degli intervistati ad utilizzare strutture temporanee preesistenti in luogo di nuove costruzioni, i principali vincoli e criticità percepiti. L'analisi congiunta del materiale documentale e delle interviste ha permesso di identificare i fabbisogni abitativi del social housing da un lato e le potenzialità di riuso delle strutture temporanee e le relative criticità dall'altro. I risultati sono riportati nelle sezioni successive.

3. Il riciclo dei materiali

Il presente capitolo affronta il tema dei modelli di gestione del fine di vita delle strutture temporanee improntati al riciclo. In quest'ambito, l'analisi si focalizza sulle potenzialità di riciclo dei materiali di cui sono composti i padiglioni espositivi di Expo 2015, quali acciaio e legno.

Infatti, uno degli scenari ipotizzati per ottimizzare il processo di recupero dei padiglioni espositivi è quello che prevede il riciclo delle principali risorse ottenute dalla loro demolizione. Dopo essere stati opportunamente separati e raccolti, i materiali possono essere reintrodotti nel rispettivo processo produttivo per realizzare nuova materia prima, chiamata "materia prima seconda", da riutilizzare in produzione. È questo il caso, ad esempio, dei rottami ferrosi rilavorati dalle acciaierie per ricavare nuovo acciaio da utilizzare per le future opere edili, oppure degli scarti legnosi che, dopo essere stati separati dai materiali non riciclabili, possono essere rilavorati per ottenere pannelli truciolari.

Il capitolo è strutturato in due sezioni. La prima sezione (§ 3.1) analizza il processo di riciclo dell'acciaio discutendo le principali implicazioni e criticità legate all'applicazione di un modello di questo tipo ai materiali derivanti dalle strutture di Expo. La seconda sezione (§ 3.2) affronta le stesse tematiche, ma con riferimento alla filiera del legno.

3.1 Il riciclo dell'acciaio

Tra gli scarti derivanti dalla demolizione di un edificio, l'acciaio (e più in generale il rottame ferroso) rappresenta l'unico materiale che può essere recuperato pressoché interamente. Attraverso una sua reintroduzione nel processo produttivo delle acciaierie, infatti, permette la realizzazione di nuovo acciaio che può essere impiegato nella costruzione di edifici ed impianti.

Possibilità di riciclo dell'acciaio

L'acciaio, lega composta da ferro e carbonio (in percentuale non superiore al 2 %), è un materiale dalle notevoli proprietà fisiche e meccaniche che ne giustificano il largo impiego in tutti i settori produttivi. La malleabilità, la duttilità, la sua semplicità di posa con gli altri materiali e la sua capacità di esaltarne le qualità permette di utilizzare l'acciaio per una vasta gamma di soluzioni costruttive che rispondono ad esigenze molto diverse tra loro.

La resistenza alle sollecitazioni e agli agenti atmosferici ne fanno un materiale di primaria importanza per l'industria edile, sia come materiale strutturale, sia per la realizzazione di elementi

di arredo. Lavorazioni superficiali come la zincatura e la verniciatura permettono inoltre di mantenere inalterate tali caratteristiche per periodi di tempo molto lunghi rendendolo scelta ottimale per la realizzazione delle grandi opere (Figura 1). Anche l'industria dei trasporti fa abbondante uso di acciaio. Esso trova impiego nell'industria automobilistica (l'acciaio rappresenta tra il 50% e il 70% del peso di un'autovettura), nell'industria ferroviaria (produzione di treni e rotaie), in quella navale ed in quella aeronautica.

Oltre agli aspetti tecnologici, l'acciaio è altamente competitivo anche sul piano economico. Fattori come la rapidità costruttiva, i ridotti costi di manutenzione, il risparmio nell'utilizzo di materiale permettono di contenere i costi realizzativi di strutture anche molto complesse.



Figura 1. Ponte sul fiume Po realizzato in acciaio

In Italia, la produzione di acciaio ammonta a circa 24.000.000 di tonnellate all'anno, ottenute attraverso due differenti cicli di lavorazione: (1) il ciclo integrale o da minerale ed (2) il ciclo elettrico o da rottame.

Il ciclo integrale (o ciclo da minerale) utilizza come materia prima minerali di ferro e materiale fossile (il coke). L'altoforno rappresenta il cuore dell'impianto produttivo e di tutto il ciclo di lavorazione; al suo interno un flusso di aria ad elevata temperatura favorisce la combustione del coke ed innesca una reazione chimica fra il carbonio in esso presente e l'ossigeno presente negli ossidi di ferro che costituiscono i minerali. Il risultato è la realizzazione di ghisa fusa che cade verso la parte inferiore del forno e periodicamente viene estratta. La ghisa liquida viene successivamente affinata in acciaieria per abbassare il contenuto di carbonio e di impurità nonché lavorata per realizzare il prodotto finito.

Il ciclo elettrico è estremamente più semplice e compatto del ciclo integrale. L'unica materia prima utilizzata nel processo è infatti il rottame di ferro, derivante principalmente dalla demolizione di strutture in acciaio. Il rottame, opportunamente selezionato e preparato, viene trasportato in prossimità del forno elettrico, impianto in cui ha luogo la sua trasformazione in "materia prima seconda". Qui, un volta caricato, inizia il processo di fusione. Come nel caso della ghisa, anche l'acciaio fuso viene depurato dagli elementi di scarto e, in un secondo momento, lavorato per ottenere il prodotto finito. A causa del contenuto di elementi residui (come rame, cromo, nichel) e del maggiore contenuto di azoto rispetto all'acciaio da altoforno, l'acciaio da forno elettrico viene principalmente impiegato per la produzione di prodotti lunghi (barre, tondo per cemento armato, vergella), meno influenzati dalla presenza di tali elementi.

Il riciclo dell'acciaio inizia quindi con la demolizione selettiva della struttura, che permette di separare i materiali che la compongono in categorie omogenee per lavorazioni di riciclo. Da qui i materiali, dopo aver subito le iniziali operazioni di cernita e raccolta, vengono indirizzati presso il rispettivo centro di lavorazione. Per quanto riguarda l'acciaio (Figura 2), esso viene acquistato dalle aziende che gestiscono e lavorano il rottame, aziende specializzate che, come verrà dettagliato meglio in seguito, raccolgono i materiali derivanti da demolizioni di edifici e fanno da tramite con le acciaierie. Giunto alle acciaierie, il rottame di ferro trova impiego come materia prima per la produzione di nuovo acciaio, utilizzato principalmente nel ciclo di produzione da forno elettrico.



Figura 2. Esempio di rottame derivante dalla demolizione di un edificio

Attori coinvolti

I principali attori coinvolti nel processo di riciclo dei rottami ferrosi possono essere distinti in tre categorie: società di decommissioning, società di raccolta e lavorazione dei rottami, e acciaierie.

Società di decommissioning. Sono i principali attori coinvolti nel processo di smantellamento delle strutture. Con il termine “decomissioning” si intende quel processo di trasformazione di una struttura edile, di un impianto produttivo o di un’attrezzatura dallo stato di attività a quello di inattività. Le principali attività svolte non riguardano quindi solo la demolizione delle strutture e la decontaminazione degli impianti in questione, ma anche la messa in sicurezza delle strutture stesse, il corretto smaltimento dei rifiuti e, non ultimo, la separazione delle diverse tipologie di materiale (legno, acciaio, vetro, plastica, cemento armato, ecc..) che si sono ricavate dalla demolizione e che verranno destinate ai rispettivi centri di recupero. Il processo ha termine quando il sito torna ad avere le stesse caratteristiche che aveva prima che l’edificio fosse costruito. Oltre alle problematiche tecniche legate alla demolizione dell’edificio, la società di decommissioning, durante lo svolgimento delle sue attività, deve provvedere ad adottare tutte le precauzioni di tutela dell’ambiente e delle comunità locali. Dovrà pertanto, ad esempio, evitare l’insorgere di vibrazioni dannose che possano compromettere la stabilità degli edifici circostanti, garantire l’assenza di polvere o il contenimento della rumorosità delle attività.

Società di raccolta e lavorazione dei rottami. Si occupano della raccolta di rottami di acciaio, facendo da tramite fra il proprietario della struttura (e di conseguenza dei rottami che ne derivano) e le acciaierie. Il loro ruolo è quello di raccogliere, stoccare e preparare il rottame ferroso in attesa di essere trasportato alle acciaierie e quindi riprocessato. Seppure con tecnologie, competenze e processi differenti, queste società svolgono in genere tutte le iniziali operazioni di pulitura, pressatura, impacchettamento, taglio, tranciatura, frantumazione e/o compressione del materiale reso disponibile a valle della demolizione di un edificio. A seconda delle esigenze, tali operazioni possono essere svolte sul luogo della demolizione oppure presso centri di lavorazione opportuni.

Acciaierie. Rappresentano l’utilizzatore finale del rottame. Il loro ruolo, come detto, è quello di reintrodurre i rottami di ferro nel loro ciclo produttivo per ottenere nuovo acciaio da utilizzare in costruzione.

Principali conseguenze ed implicazioni

A fronte dell'analisi della filiera del riciclo e degli attori coinvolti, emergono buone possibilità di riciclo dell'acciaio derivante dalla demolizione dei padiglioni espositivi, senza particolari criticità tecnologiche o gestionali. Infatti, da un lato il relativo modello di business è ormai consolidato e non presenterà variazioni apprezzabili a seguito dell'aumento dell'offerta di rottame a valle dello smantellamento delle strutture di Expo. Dall'altro lato, i quantitativi di materiali in gioco e la temporaneità della circostanza non sono sufficienti a giustificare, né tantomeno a prevedere, una modifica del rapporto tra i diversi attori coinvolti (ad esempio tra la società di raccolta dei rottami e le acciaierie o tra le acciaierie stesse) e delle risorse da essi impiegate. Allo stesso modo, le tecnologie di lavorazione, seppur in continua evoluzione, difficilmente subiranno forti e radicali innovazioni di processo come conseguenza dell'aumento previsto dell'offerta di materiale.

È necessario invece sottolineare le potenziali ripercussioni sugli equilibri temporanei del mercato derivanti dalla possibilità di riciclo dell'acciaio presente nei padiglioni di Expo. Considerando la sola produzione di acciaio derivante da forno elettrico (quella che impiega come materia prima rottame ferroso), registrata nel 2013 e pari a circa 17.000.000 tonnellate, e il quantitativo di rottame ferroso necessario alla produzione di una tonnellata di "materia prima seconda", è possibile risalire al fabbisogno annuo di rottame da parte delle acciaierie italiane. Tale valore è pari a circa 18.000.000 tonnellate di rottame ferroso, che le acciaierie in parte acquistano su territorio italiano ed in parte importano (la quantità importata è di circa 4.000.000 tonnellate all'anno). Considerando il quantitativo medio di acciaio contenuto in una struttura, l'aumento di offerta di rottami ferrosi in seguito al termine del processo di decommissioning dell'area sarà pari a 8.000 tonnellate circa. Se ne conclude che questo aumento di offerta di materia prima coprirebbe solamente una minima parte della capacità produttiva delle acciaierie italiane e pari ad una quota inferiore allo 0,1% del fabbisogno annuo. I possibili impatti economici possono quindi essere riassunti in due effetti temporanei, la cui entità sarà maggiormente apprezzabile nel momento di massima concentrazione dell'offerta: l'oscillazione del prezzo della materia prima e la diminuzione temporanea del valore delle importazioni. Per quanto riguarda l'oscillazione dei prezzi, i rapporti consolidati tra gli attori coinvolti nel processo contribuiranno a smorzarne sensibilmente gli effetti. Ben sapendo che l'aumento dell'offerta di materia prima è solamente temporanea, difficilmente le acciaierie riusciranno ad ottenere prezzi di molto inferiori rispetto alle normali condizioni di mercato. Gli accordi tra le acciaierie e le società di gestione del rottame sono già di per se tali da scontare questi effetti di oscillazione temporanea del prezzo della materia prima.

Tra le fasi del processo di riciclo precedentemente analizzate, quella che presenta critica maggiore è la fase di demolizione della struttura. In questo senso, le società di decommissioning e la loro capacità di separare i materiali derivanti dal processo di smontaggio giocheranno un ruolo chiave nell'ottimizzazione dei risultati dell'intero processo di riciclo. Le materie prime seconde che derivano dal trattamento di rifiuti omogenei hanno infatti una qualità superiore rispetto a quelle che provengono da mix eterogenei. La scelta delle fasi e delle modalità in cui articolare il processo di demolizione e smontaggio dovrà quindi auspicabilmente seguire un piano ben definito, progettato con ampio anticipo e che prenda le mosse da un'indagine preliminare dell'edificio, mirata ad identificarne i principali componenti. La massimizzazione della quantità e della qualità del materiale riciclabile può essere perseguita solo attraverso logiche di demolizione selettiva. Raccogliendo le informazioni dalla documentazione a disposizione, sarà, ad esempio, necessario analizzare i dati sulla composizione della struttura, identificare le sostanze che potrebbero compromettere la qualità dei materiali presenti e pianificare le attività per riuscire ad ottenere frazioni il più possibile omogenee.

E' infine da escludere l'eventualità di smaltimento in discarica dei rottami di ferro. L'esistenza di un mercato attivo garantisce un valore economico non nullo al rottame di acciaio, che può essere pertanto venduto alle acciaierie ad un prezzo vantaggioso.

3.2 Il riciclo del legno

Per quanto il modello di riciclo del legno, un suo riutilizzo a seguito delle operazioni di recupero è meno prevedibile rispetto al caso dell'acciaio e può presentare percorsi di rilavorazione differenti a seconda della tipologia di "materia prima seconda" che si vuole realizzare.

Possibilità di riciclo del legno

Da sempre il settore dell'edilizia ha fatto abbondante uso del legno come materiale da costruzione (Figura 3). Per legno strutturale si intende il legno usato per la realizzazione di strutture ed edifici, in particolare per quanto riguarda la struttura portante, le pareti esterne ed interne, la pavimentazione ed il tetto. Il suo utilizzo è particolarmente diffuso nei paesi del Nord Europa, negli Stati Uniti e nel Canada, dove la materia prima è abbondante e di facile reperimento, tanto che i costi previsti per una costruzione in legno sono spesso inferiori a quelli previsti per una costruzione in muratura.



Figura 3. Esempio di struttura in legno.

L'edilizia sostenibile considera il legno come il materiale da costruzione migliore. Da un lato, ci sono le considerazioni riguardanti le sue caratteristiche fisiche e prestazioni meccaniche. La sua leggerezza (il legno è 4 volte meno pesante cemento) permette la realizzazione di edifici con una massa complessiva di molto inferiore rispetto all'equivalente in cemento armato, con la possibilità di avere fondamenta più snelle e una miglior resistenza ad eventi geologici come sismi e terremoti. Tra le proprietà meccaniche, che ne giustificano l'ampio l'utilizzo, ci sono l'ottima resistenza alla trazione, alla compressione ed alla flessione (senza aggiunta di altri materiali). Anche da un punto di vista di resistenza al fuoco, molto spesso, le prestazioni del legno lamellare (quello più utilizzato in edilizia) superano quelle delle strutture in muratura. Dall'altro lato, ci sono le considerazioni legate al suo rapporto con l'ambiente, in quanto unico materiale edile davvero rinnovabile e con un ciclo di vita estremamente puro e a basso contenuto energetico. A differenza delle lavorazioni richieste da altri materiali, la sua lavorazione e trasformazione, come dettagliato meglio nel seguito, comporta impatti minimi per l'ambiente circostante.

Oltre ai componenti strutturali, il legno può essere presente negli elementi d'arredamento (quali mobili, tavoli, sedie, scaffali, mensole, ecc..) oppure nelle finiture (porte interne, finestre, porte d'ingresso, pavimenti, scale, ecc..).

Il processo produttivo del legno ha origine con l'abbattimento degli alberi che costituiscono a tutti gli effetti la materia prima da lavorare. L'albero, tagliato alla base, viene privato dei rami e, almeno parzialmente, della corteccia. In questa fase, lo spreco di materiale è minimo. Per facilitarne il trasporto alla segheria, il tronco può essere ridotto in assi di dimensioni inferiori, secondo diversi

schemi di taglio più o meno vantaggiosi a seconda del trade-off tra costo e qualità voluti. La soluzione del taglio perpendicolare agli anelli accrescimento, ad esempio permette di ottenere assi di buona qualità, a discapito dell'economicità della lavorazione, causa gli elevati sprechi di materiale. Al contrario, il taglio radiale consente di contenere i costi legati agli sprechi a discapito di un calo della qualità media delle assi ottenute, poiché solo quelle centrali presenteranno buone caratteristiche di stabilità e resistenza, mentre quelle più vicine alla periferia saranno soggette a deformazioni. Giunti alla segheria, i tronchi di legno continuano il loro processo produttivo. In primo luogo viene completata la fase di rimozione della corteccia e successivamente il tronco viene accorciato fino a raggiungere una lunghezza idonea alla lavorazione che dovrà subire. Il materiale così ottenuto viene sottoposto alla stagionatura e all'essiccazione; questa fase può essere naturale, se svolta all'aria aperta accatastando le tavole in un luogo asciutto e coperto, oppure artificiale, se prevede l'utilizzo di speciali forni ad aria calda. La stagionatura naturale risulta essere più sicura ed efficace, permettendo la lenta e spontanea evaporazione dell'acqua ed evitando così che a causa di una perdita d'acqua troppo rapida il legno si ritiri e le travi, di conseguenza, si deformino.

Nella sezione precedente, analizzando la filiera dell'acciaio, è emerso come esso venga riciclato attraverso una completa rilavorazione. In questo modo, si ottiene una materia prima seconda con le stesse caratteristiche fisiche della materia prima originale e che garantisce modalità di impiego del tutto analoghe. Nel caso del riciclo del legno, il discorso è completamente differente. Il legno ottenuto dalla demolizione di edifici non ripercorre tutte le fasi del ciclo produttivo e la "materia prima seconda" è destinata ad utilizzi del tutto differenti rispetto a quelli alla materia prima originale.

Il materiale proveniente dalla demolizione viene inizialmente selezionato e ripulito dai corpi estranei (come metalli, plastiche e inerti) ed in seguito tritato fino ad ottenere piccole scaglie della granulometria desiderata. La qualità del materiale è funzione del livello tecnologico del processo di lavorazione e della tipologia di materia prima utilizzata. Le scaglie di legno vengono quindi essiccate (fino al raggiungimento di un'umidità compresa tra il 3% e il 6%), mescolate attraverso nebulizzazione o strisciamento col collante scelto ed infine pressate a caldo per essere incollate in maniera definitiva. Si ottengono così pannelli truciolari con le stesse caratteristiche fisiche di una tavola di legno realizzata con materia prima nuova.

La realizzazione di pannelli truciolari rappresenta oggi la principale forma di riciclo del legno (circa il 95% dei casi). Il materiale che si ottiene risulta essere pesante, si flette con facilità ma è facilmente deteriorabile a fronte di umidità ed elevate temperature. Tra i settori di impiego troviamo l'industria del mobile, che assorbe circa il 65% dell'offerta di pannelli truciolari, e l'industria delle costruzioni, che assorbe circa il 30% (in particolare negli allestimenti interni di cinema e teatri, negozi, stand fieristici, oltre che nella produzione di porte per interni e di parquet). Impieghi alternativi sono rappresentati dalla produzione di pasta cellulosica per le cartiere, dove il legno è utilizzato in sostituzione della fibra vergine senza compromettere la qualità del prodotto finito, oppure dalla realizzazione di blocchi in legno-cemento per applicazioni di bioedilizia.

Attori coinvolti

I principali attori coinvolti nel processo di riciclo del legno comprendono le società di decommissioning e l'industria del compensato.

Società di decommissioning. Anche nel caso del riciclo del legno, come nel caso dell'acciaio, le società di decommissioning svolgono un ruolo chiave nel processo di riciclo dei materiali. Le considerazioni riguardanti le attività che esse compiono sono le stesse riportate nella sezione precedente (§ 3.1) e riguardano la demolizione della struttura, la messa in sicurezza, la separazione dei materiali ed il presidio degli impatti ambientali e sociali del processo.

Industria del compensato. I prodotti derivanti dal riciclo di legno derivante dalla demolizione di una struttura, come visto precedentemente, possono essere diversi (pannelli truciolari, pasta per cartiere, pannelli di legno cemento). In caso di realizzazione dei pannelli truciolari, come avviene nel 95% dei casi, le strutture di riciclo svolgono l'intero processo di lavorazione tra cui la pulitura, la tritatura, l'essiccazione, l'incollaggio e pressatura. Una volta realizzato il compensato, esso viene spedito alla industria del mobile che lo utilizza come semilavorato nel processo di produzione di mobili.

Principali conseguenze ed implicazioni

Il legno presente nei padiglioni espositivi di EXPO, alla luce di quanto detto precedentemente, può essere suddiviso in tre macro categorie a seconda della funzione che svolge: legno strutturale, legno per arredamento e legno per finiture.

Il legno strutturale rappresenta il quantitativo più rilevante. Ci si riferisce in questo caso ai pilastri e alle travi portanti, alle pareti esterne, ai divisori interni, alla pavimentazione e alla copertura.

Come nel caso degli altri materiali da costruzione, anche il legno, prima di poter essere impiegato per la realizzazione di strutture ed edifici, deve essere sottoposto a verifiche tecniche per il rispetto delle normative vigenti. A livello italiano, esse sono contenute nel DM 14.01.08. Le norme tecniche elencate nel decreto regolamentano la costruzione di opere con “strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare” [paragrafo 4.4] e fissano i requisiti per la qualificazione dei materiali da costruzione per uso strutturale [paragrafo 11.7].

Tale normativa specifica inoltre che la qualificazione dei materiali è responsabilità del produttore o del centro di trasformazione, secondo le procedure applicabili nel caso dei diversi materiali. I materiali devono poi essere accettati dalla direzione lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione oppure mediante eventuali prove sperimentali per l'accettazione.

Gli elementi strutturali, una volta realizzata la struttura, sopportano carichi e trazioni che possono modificarne significativamente ed irreversibilmente le caratteristiche fisiche iniziali. Al termine delle attività di demolizione della struttura, prima di poter prendere in considerazione il riuso di questi elementi come nuovi elementi strutturali, è necessario quindi assicurarsi tramite perizia che i materiali abbiano mantenuto, nonostante l'utilizzo, le loro caratteristiche fisiche di partenza e che siano quindi ancora idonei a sopportare carichi e trazioni per sorreggere la nuova struttura. A seguito dell'entrata in vigore del DM 14.01.08, infatti, non possono essere utilizzati prodotti o elementi strutturali non coperti da certificazione di prodotto. Le possibilità di poter riutilizzare gli elementi strutturali con le stesse funzionalità che avevano nella struttura originaria sono così strettamente legate alla capacità del progettista di prevedere questo scenario e di adottare soluzioni costruttive tali da preservare le caratteristiche fisiche e le prestazioni dei materiali utilizzati.

Il problema passa invece in secondo piano nel caso di legno utilizzato per arredamento e legno utilizzato per finiture. In questo caso, le possibilità di recupero sono sostanzialmente legate al consumo e al deterioramento dovuto all'utilizzo della struttura durante i 6 mesi di manifestazione.

Per tutte e tre le categorie di prodotto (legno strutturale, arredamento e finiture), rimane inoltre percorribile la via del riciclo e la trasformazione in pannelli truciolari secondo il processo precedentemente analizzato. In questo caso, non sussistono particolari problemi e criticità da un punto di vista tecnologico-gestionale.

Un'ulteriore implicazione, già emersa con riferimento alla filiera dell'acciaio, è quella legata alle attività di demolizione della struttura. In questa fase, la società di decommissioning ha il compito fondamentale di separare i diversi materiali, per garantire a ciascuno di essi il corretto processo di riciclo ottenendo la massima efficienza del processo. Quanto più i rifiuti sono omogenei, tanto più le materie prime seconde che si ottengono sono di qualità superiore. In questo senso, rimangono valide le precauzioni necessarie nell'affrontare questa fase, tra cui: una pianificazione anticipata delle attività da intraprendere e un'analisi preliminare dei materiali che compongono la struttura.

4. Il riuso delle strutture temporanee

Il presente capitolo affronta il tema dei modelli di gestione del fine di vita delle strutture temporanee improntati al riuso. In quest'ambito, l'analisi si focalizza sulle potenzialità di riuso delle strutture temporanee di EXPO 2015 in alcuni settori specifici, tra cui in particolare quello del social housing.

Il capitolo è strutturato in due sezioni. La prima sezione (§ 4.1) analizza le caratteristiche del settore dell'housing sociale e le caratteristiche degli spazi che potrebbero rispondere alla domanda di housing sociale. La seconda sezione (§ 4.2) discute le possibilità di riuso delle strutture temporanee mentre la terza (§4.3) si focalizza sulle potenziali criticità legate al riuso delle strutture in luoghi diversi da Expo, identificando alcune linee guida per il riuso delle strutture temporanee al termine di Expo 2015.

4.1 Il social housing e le caratteristiche degli spazi

Questa sezione discute i risultati dell'analisi svolta toccando tre tematiche: le caratteristiche del social housing in Italia, i fabbisogni del social housing dal punto di vista degli spazi e quindi le associate esigenze infrastrutturali.

Il social housing in Italia

Definizione

Il termine social housing, noto anche con il nome di Edilizia Privata Sociale (CDP, 2014), si è diffuso solo negli ultimi anni nel contesto italiano e pertanto una sua definizione univocamente valida è ancora difficile da trovare. Secondo Fondazione Housing Sociale (FHS) *“L'housing sociale è un programma integrato di interventi che comprende l'offerta di alloggi, servizi, azioni e strumenti rivolti a coloro che non riescono a soddisfare sul mercato il proprio bisogno abitativo, per ragioni economiche o per l'assenza di un'offerta adeguata”* (FHS, 2011: 12). Elemento fondante dell'housing sociale, come suggerisce il nome stesso, è rappresentato dalla componente sociale dell'intervento. Infatti, l'obiettivo non è solo quello di mettere a disposizione soluzioni abitative a soggetti che non riescono ad accedervi tramite il mercato, ma valorizzare al contempo la dimensione sociale e relazionale degli interventi. Questo significa che unitamente al progetto architettonico, gli interventi di housing sociale si caratterizzano per la promozione e lo sviluppo di

una comunità sociale di beneficiari degli interventi stessi. Pertanto, un progetto di housing sociale è caratterizzato da quattro componenti (FHS, 2011):

- la componente *economico-finanziaria*, che consente di stimare a priori l'ammontare dell'intero progetto di social housing;
- la componente *sociale*, che consiste nell'identificare il profilo della comunità sociale beneficiaria dell'intervento;
- la componente *architettonica*, che partendo dalle disponibilità finanziarie e dal profilo sociale individuato, progetta l'architettura della struttura abitativa;
- la componente *gestionale*, che si attiva a seguito dell'esecuzione dell'intervento (architettonico e di selezione e assegnazione dei beneficiari) e si caratterizza per la gestione continuativa della struttura stessa.

Elementi distintivi

Gli elementi distintivi dell'housing sociale possono essere ricondotti a tre aspetti: i destinatari delle iniziative, i bisogni che soddisfano e gli attori coinvolti.

Il primo elemento distintivo è rappresentato dai *destinatari* che comprendono tutti quei soggetti "troppo ricchi" per accedere all'edilizia convenzionata pubblica ma "troppo poveri" per accedere al mercato immobiliare. Pertanto, rispetto all'edilizia convenzionata pubblica che fornisce soluzioni abitative a soggetti in condizione di povertà, il social housing si caratterizza per avere un target molto più ampio che include tutti quei soggetti che, nel contesto attuale, non possono permettersi l'acquisto di una casa di proprietà, quali genitori separati, immigrati, giovani coppie a basso reddito, studenti fuori sede, disabili o anziani.

Il secondo elemento che caratterizza il social housing è rappresentato dai *bisogni* che soddisfa, in quanto tali interventi mirano ad agire non solo sulla dimensione economica, ma anche su quella sociale. Infatti, viene spesso sottolineato come gli edifici destinati all'housing sociale devono prevedere sia spazi di aggregazione per facilitare la creazione di un senso comunità (evitando la ghettizzazione) che un insieme di servizi residenziali collaborativi per rafforzare le relazioni con il quartiere esistente (FHS, 2011).

Infine, il terzo elemento distintivo dell'housing sociale è costituito dagli *attori coinvolti*, che comprendono il soggetto pubblico, ma anche attori privati e non profit. Questo aspetto pertanto differenzia ulteriormente questo settore dall'edilizia residenziale pubblica che è unicamente

gestita dal soggetto pubblico. Gli attori tipicamente coinvolti negli interventi di housing sociale sono:

- l'ente pubblico, in genere rappresentato dalla municipalità, che è proprietario di alloggi sociali;
- le fondazioni per lo sviluppo del social housing, come Fondazione Housing Sociale, che gestiscono i bandi di assegnazione dei fondi e l'identificazione dei destinatari degli interventi;
- le società costruttrici in carico di realizzare l'intervento edilizio;
- le società di gestione del risparmio (SGR) che gestiscono i fondi destinati all'housing sociale;
- le cooperative edilizie che si occupano della gestione della struttura abitativa a regime;
- i destinatari stessi delle iniziative di social housing che spesso sono coinvolti nella fase di progettazione dell'intervento edilizio.

Quadro normativo

Dal punto di vista normativo, il concetto di social housing in Italia è relativamente recente in quanto viene regolamentato con il DM del 22 Aprile 2008 ed i successivi DL del 25 giugno 2008, DPCM del 16 luglio 2009 e DPCM del 10 luglio 2012. Prima dell'introduzione del concetto di social housing, in Italia si faceva riferimento all'edilizia residenziale pubblica ed edilizia agevolata convenzionata per riferirsi agli interventi pubblici a supporto dell'offerta abitativa. Nello specifico:

- l'edilizia residenziale pubblica si riferisce al patrimonio immobiliare realizzato con il concorso finanziario dello Stato, o di altri enti pubblici, per la costruzione di abitazioni a costi contenuti per i cittadini meno abbienti. È chiamata anche edilizia sovvenzionata (L. 865/1971).
- l'edilizia agevolata convenzionata, invece, viene definita come l'edilizia realizzata con il concorso pubblico e privato e l'assegnazione di contributi è volta principalmente all'abbattimento dei tassi d'interesse dei mutui. Gli interventi sono prevalentemente realizzati da cooperative edilizie.

Differenziandosi da entrambe queste accezioni, il DM n. 22 del 2008 riconosce esplicitamente l'housing sociale: *“E' definito 'alloggio sociale' l'unità immobiliare adibita ad uso residenziale in locazione permanente che svolge la funzione di interesse generale, nella salvaguardia della*

coesione sociale, di ridurre il disagio abitativo di individui e nuclei familiari svantaggiati, che non sono in grado di accedere alla locazione di alloggi nel libero mercato. L'alloggio sociale si configura come elemento essenziale del sistema di edilizia residenziale sociale costituito dall'insieme dei servizi abitativi finalizzati al soddisfacimento delle esigenze primarie" (DM n. 22, 2008, comma 1).

A seguito di questa definizione, gli interventi normativi successivi hanno ulteriormente regolamentato il settore dell'housing sociale in Italia. Nello specifico, il DL del 25 giugno 2008, art. 11 (noto anche come Piano Casa) definisce le categorie svantaggiate quali destinatarie di iniziative di housing sociale. Queste comprendono: a) nuclei familiari a basso reddito, anche monoparentali o monoreddito; b) giovani coppie a basso reddito; c) anziani in condizioni sociali o economiche svantaggiate; d) studenti fuori sede; e) soggetti sottoposti a procedure esecutive di rilascio; f) altri soggetti in possesso dei requisiti di cui all'articolo 1 della legge 8 febbraio 2007, n. 9; g) immigrati regolari a basso reddito, residenti da almeno dieci anni nel territorio nazionale ovvero da almeno cinque anni nella medesima Regione. In aggiunta, tale DL ha previsto la costituzione di fondi immobiliari destinati alla valorizzazione dell'offerta abitativa caratterizzati dalla partecipazione di altri soggetti pubblici e privati. Pur mantenendo la centralità del soggetto pubblico, l'elemento innovativo è rappresentato dall'apertura del settore del social housing a soggetti diversi dal pubblico stesso, quali privati e terzo settore. Infatti, il governo centrale (la cui funzione è di tipo programmatico sin dal 1977), delegando a livello locale, offre agli operatori privati la possibilità di creare fondi immobiliari per la realizzazione di nuove unità abitative destinate ad iniziative di housing sociale.

L'importanza dell'housing sociale e dell'intervento del soggetto privato nelle iniziative stesse vengono ulteriormente ribaditi nel DPCM 16 luglio 2009 art. 11 e DPCM 10 luglio 2012 (noto anche come Piano Nazionale di Edilizia Abitativa) che definiscono le modalità di intervento ed attuazione delle iniziative di housing sociale. Queste linee guida prevedono: la costituzione di un sistema integrato nazionale e locale di fondi immobiliari per la realizzazione di immobili di edilizia residenziale, la promozione finanziaria anche ad iniziativa di privati (project financing); l'introduzione di agevolazioni a cooperative edilizie costituite tra i soggetti destinatari degli interventi e lo sviluppo di programmi integrati di promozione di edilizia residenziale anche sociale. Questi interventi normativi hanno portato alla diffusione sul territorio nazionale di nuovi soggetti privati o del terzo settore coinvolti in iniziative di social housing. I soggetti privati sono prevalentemente SGR (società di gestione del risparmio) immobiliari, quali ad esempio Polaris Real Estate (<http://www.polarisre.it/it/polaris.html>), che hanno esteso l'offerta delle iniziative

finanziabili con l'edilizia sociale. I soggetti del terzo settore sono prevalentemente cooperative incaricate della gestione dell'abitazione a regime oppure aggregatori di domanda come Fondazione Housing Sociale. L'ultimo intervento normativo in materia riguarda il Piano Casa 2014, regolato con DL n. 47/2014 (noto anche come decreto Lupi), che affronta l'emergenza abitativa attraverso una molteplicità di iniziative. Gli interventi specifici legati al social housing comprendono la possibilità di riscatto dell'alloggio sociale a termine dei 7 anni di stipula del contratto di locazione, la riduzione della cedolare secca per contratti a canone concordato e la destinazione di 100 milioni di € per gli anni 2014 e 2015 al Fondo nazionale per il sostegno all'accesso alle abitazioni in locazione.

Domanda di social housing

Le ragioni che spiegano la continua diffusione del social housing in Italia sono riconducibili alla crisi economica del 2008 che ha avuto notevoli impatti, non solo sul settore immobiliare in senso stretto, ma anche sulla società intesa in senso più ampio. Dal punto di vista strettamente immobiliare, la crisi economica ha portato alla riduzione dei valori immobiliari con la conseguente crisi del settore edilizio. Nonostante gli incentivi assegnati per le ristrutturazioni, dal 2008 a oggi l'edilizia ha registrato perdite per un totale di 446mila posti di lavoro in meno e 11.177 imprese fallite (Morino, 2014). Anche il 2014, sebbene abbia registrato valori in crescita nella concessione di mutui, è stato ancora caratterizzato da un calo tendenziale del 3,1% per la compravendita di abitazioni (ISTAT, 2014).

Dal punto di vista sociale, invece, la crisi economica ha ridotto notevolmente il potere di acquisto delle famiglie, limitando l'accesso al mercato edilizio ad una fascia sempre maggiore della popolazione. Infatti, se da un lato è aumentato il numero di famiglie in difficoltà con le spese per la casa, sia relativamente ai mutui che ai canoni d'affitto, al contempo le prestazioni sociali erogate per l'assistenza all'abitazione, sono passate da 92 milioni di € nel 1993 a 385 milioni di € nel 2010, registrando un aumento del 318% (CDP, 2014: 33).

Agli effetti della crisi occorre aggiungere i trend socio-professionali degli ultimi anni, quali il cambiamento dei rapporti di lavoro e del contesto familiare. Dal punto di vista lavorativo, negli ultimi anni si è assistito all'aumento del precariato con contratti di lavoro sempre più incerti e di breve periodo. Dal punto di vista del contesto familiare, invece, si assiste ad una diffusione delle famiglie monoreddito a seguito della crescente instabilità dei rapporti di coppia, la riduzione del

tasso di natalità e l'allungamento delle aspettative di vita. Queste famiglie monoreddito sono costituite da lavoratori precari, famiglie mono-genitoriali, giovani, anziani e stranieri che vengono identificati come le nuove categorie di soggetti con sintomi di disagio abitativo in quanto, pur avendo bisogni diversi, non sono in grado con il reddito a disposizione di mantenere la casa in cui vivono (CDP, 2014: 46).

Questi fenomeni spiegano pertanto le ragioni della costante crescita di iniziative di social housing. Infatti, non solo la crisi del settore edilizio, ma anche la riduzione del potere di spesa delle famiglie dovuta a fattori diversi (lavorativi, famigliari) hanno portato ad un aumento di quella fascia della popolazione, definita "fascia grigia", non più in grado di accedere autonomamente al mercato per l'acquisto di un'abitazione, ma allo stesso tempo non sufficientemente povera per accedere all'edilizia pubblica.

Offerta di social housing

Un quadro esaustivo di domanda e offerta di housing sociale in Italia è ancora assente, complice anche il decentramento di questi interventi su scala locale. Tuttavia, è possibile analizzare l'andamento del settore attraverso il trend crescente del FIA (Fondo Investimenti per l'abitare). Questo fondo è stato costituito da CDP (Cassa Deposito e Prestiti) a seguito degli interventi normativi nel settore del 2009. L'obiettivo del fondo, di copertura nazionale, è proprio quello di finanziare interventi per la costruzione di alloggi a costi accessibili destinati alla cosiddetta "fascia grigia". L'evoluzione della copertura geografica e degli alloggi realizzati attraverso il FIA (vedi Figura 4) sottolinea la continua crescita del settore in Italia (CDP, 2014: 67).

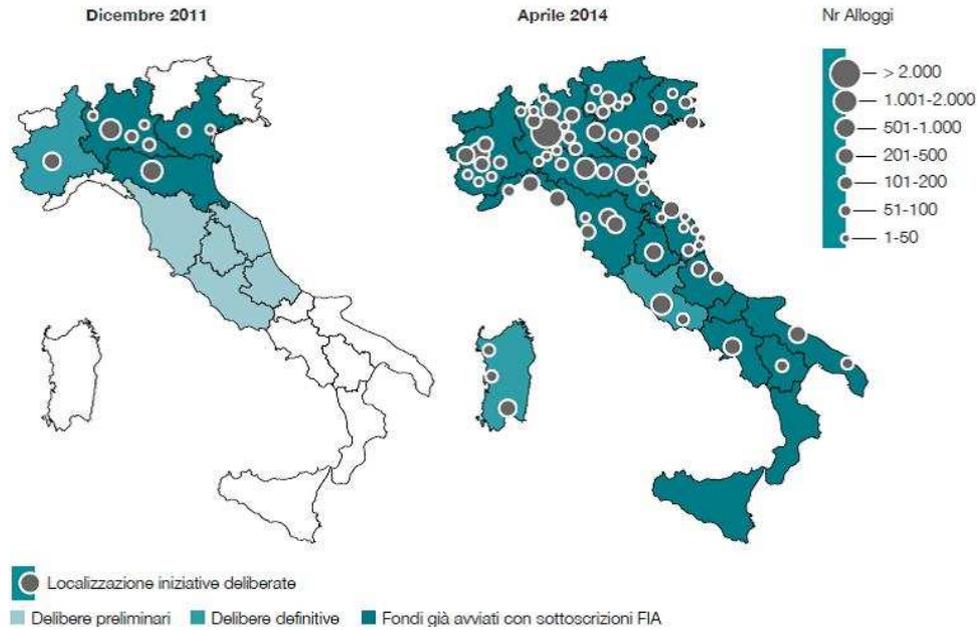


Figura 4. Numero alloggi realizzati dal FIA in Italia, evoluzione (fonte: CDP, 2013)

È stato inoltre osservato che i fondi oggetto di delibera investimento da parte del FIA sono prevalentemente destinati ad housing sociale (76%), mentre la restante parte è impiegata per residenze temporanee (13,5%), residenze per il libero mercato (4,8%), spazi commerciali (3,3%) ed infine servizi (2,4%). La tipologia di assegnazione privilegiata è rappresentata dalla locazione (60%) seguita da locazione con riscatto (22%) e la restante parte vendita condizionata (CDP, 2014: 66). Un ulteriore spaccato di questa analisi mostra un'elevata eterogeneità geografica di ripartizione degli alloggi, che sono prevalentemente diffusi al nord rispetto al centro-sud e con una forte concentrazione in Lombardia ed Emilia Romagna (Figura 5, fonte: CDP, pag. 68).

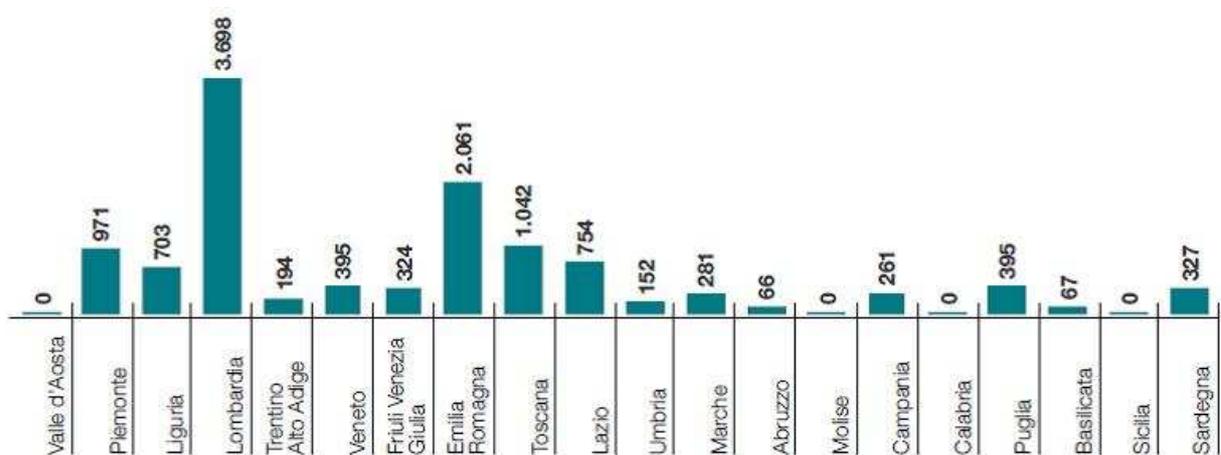


Figura 5. Ripartizione degli alloggi sociali sul territorio nazionale (in numeri). (fonte: CDP, 2013)

I fabbisogni abitativi del social housing

Questo paragrafo discute i fabbisogni di spazi relativi ad iniziative di housing sociale. Poiché il social housing comprende un ampio spettro di destinatari con caratteristiche e fabbisogni differenti, anche i bisogni di spazi sono diversi a seconda del soggetto considerato. Nello specifico possiamo distinguere tra fabbisogni abitativi comuni a tutti gli interventi di housing sociale e fabbisogni abitativi specifici per ciascuna categoria di destinatari.

Per quanto riguarda i bisogni abitativi comuni a tutti i destinatari, questi comprendono:

- la necessità di progettare soluzioni abitative in spazi limitati;
- la necessità di progettare spazi di aggregazione in aggiunta al nucleo abitativo.

In merito al primo punto, le soluzioni abitative destinate al social housing sono generalmente caratterizzate da metrature contenute che richiedono una progettazione architettonica modulare e caratterizzata da un'elevata fruibilità. Le metrature disponibili e le esigenze di progettazione variano a seconda della soluzione offerta, locazione o vendita a prezzi calmierati. Nel caso di locazione, che rappresenta la soluzione di social housing maggiormente diffusa, i tagli tipo degli appartamenti sono i seguenti:

- bilocale: 45/50 mq;
- trilocale: 65/80 mq;
- quadrilocale: 90/100 mq.

L'elemento centrale nella progettazione dello spazio interno è rappresentato dal soggiorno che deve fungere da spazio di aggregazione dei componenti del nucleo familiare e, architettonicamente, deve essere il centro dal quale si aprono le altre porte all'interno della casa (FHS, 2013)

In merito al secondo punto, le iniziative di housing sociale si caratterizzano per predisporre spazi di aggregazione al fine di soddisfare il bisogno di socialità insito nella definizione di housing sociale stesso. Questi spazi di aggregazione supportano servizi integrativi all'abitare quali ad esempio: giochi per bambini, feste, riunioni, ritrovo anziani, attività culturali. Anche in questo caso, l'esigenza progettuale architettonica è rappresentata dalla flessibilità: è necessario prevedere spazi modulari che possano essere adattati alle diverse esigenze nell'arco della giornata come ad esempio la presenza di anziani il mattino, di bambini nel pomeriggio e di adulti la sera.

Ad esempio, il progetto Figino Borgo Sostenibile (Milano) è costituito da 320 alloggi dedicati a famiglie numerose, giovani coppie, anziani, professionisti che lavorano da casa, famiglie aperte

all'accoglienza e persone con disabilità e da ulteriori 220 mq di spazi, locali e dotazioni destinati ai nuovi residenti con l'obiettivo di offrire opportunità di incontro e scambio. Questi servizi integrativi all'abitare comprendono il living room, la lavanderia condominiale, l'utensteria e l'ufficio del gestore sociale. A questi servizi per i residenti degli alloggi sociali, si aggiungono ulteriori 2650 mq di spazi dedicati a servizi per l'intero quartiere, quali presidio medico, co-lavoro, un centro di sensibilizzazione ambientale ed un orto didattico (FHS, 2010; www.borgosostenibile.it).

Per quanto riguarda invece i bisogni abitativi specifici per ciascuna categoria, occorre fare una distinzione a seconda dello specifico destinatario. Le interviste condotte ed il materiale documentale analizzato hanno permesso di distinguere i soggetti destinatari in quattro diverse categorie:

- disabili;
- anziani;
- giovani;
- soggetti con fabbisogni abitativi temporanei (e.g. studenti fuori sede, persone separate in cerca di casa, familiari di degenti ospedalieri, immigrati).

Di seguito verranno analizzati i fabbisogni abitativi specifici per ciascuna di queste categorie.

Disabili

Questa categoria comprende soggetti con limitate capacità fisiche o mentali, per le quali si sono recentemente sviluppati progetti socio-assistenziali di housing sociali chiamati "durante di noi" e "dopo di noi" (Cesvot, 2013). Entrambe le iniziative sono finalizzate a ridare dignità ed autonomia al disabile; il progetto "durante di noi" prevede soluzioni ricreative diurne o soluzioni abitative residenziali volte a facilitare l'autonomia del disabile quando la famiglia di origine è ancora presente. Il progetto "dopo di noi" invece prevede soluzioni abitative nel quale il disabile potrà restare anche nel momento in cui la famiglia d'origine verrà a mancare. La centralità di questi interventi è rappresentata, non tanto dalla soluzione abitativa offerta, ma dalla possibilità di offrire al disabile una vita autonoma e indipendente

I fabbisogni abitativi per questa categoria di soggetti sono così riassumibili:

- *Accessibilità della struttura.* L'edificio deve essere progettato senza barriere architettoniche per consentire al disabile di accedervi; rampe per carrozzine o ascensori sono esempi di interventi necessari in fase di progettazione.
- *Accessibilità dell'unità abitativa (ove presente).* Parallelamente a garantire l'accesso alla struttura, occorre garantire l'accessibilità anche delle singole unità abitative, attraverso ad esempio la progettazione di servizi igienici accessibili ai disabili e spazi per i movimenti sufficientemente ampi per garantire gli spostamenti di eventuali carrozzine.
- *Vicinanza della struttura alla cooperativa/centro nel quale il disabile presta lavoro.* Poiché uno degli obiettivi cardine di iniziative a favore dei disabili è quello di ridare loro autonomia, è necessario minimizzare gli spostamenti tra l'abitazione ed il centro nel quale presta lavoro. Questo può essere fatto progettando un'unica soluzione integrata che preveda unità abitative e centri lavorativi diurni oppure progettando la struttura abitativa in stretta vicinanza al luogo lavorativo per consentire al disabile di raggiungere la sede in modo autonomo.
- *Vicinanza della struttura a servizi di socialità e aggregazione.* In linea con la definizione di housing sociale, in aggiunta all'abitazione in senso stretto sono considerati fondamentali anche servizi ricreativi di supporto (in prossimità o integrati alla struttura stessa) per facilitare la socialità del disabile, aspetto fondamentale soprattutto in mancanza della famiglia d'origine.

Interventi di housing sociale destinati ai disabili sono presenti in Emilia Romagna, dove a Forlì è stato inaugurato nel 2013 il centro per disabili e persone autistiche senza famiglia. Questo centro prevede sia strutture residenziali, ma anche attività diurne, quali un laboratorio ed una piccola scuola (<http://www.fondazioneforninovalmori.it/>).

Un altro progetto già in corso è presente a Torino, presso la fondazione Blu Acqua, che gestisce due strutture per disabilità psicofisica ed una Comunità Alloggio per pazienti con problemi fisici e mentali attraverso il supporto di un team di psicologi, psicoterapeuti, medici, educatori e designer con il fine ultimo di garantire al disabile, non solo un servizio di residenzialità, ma anche un supporto psico-sanitario e ricreativo.

In Lombardia invece non sono stati identificati progetti già realizzati di questo tipo. Tuttavia si segnala l'iniziativa da parte della fondazione Noha Onlus, chiamata casa Ernestina (http://www.casaernestina.it/#!/page_home), il cui scopo è quello di raccogliere fondi per

ristrutturare un edificio a Pregnana Milanese (Milano) e renderlo disponibile all'accoglienza diurna e residenziale dei disabili.

Anziani

Si tratta di persone con un'età superiore a 60 anni, tipicamente autosufficienti nel momento in cui richiedono un alloggio, ma con la possibilità di vedere ridotte le loro capacità motorie e sensoriali in futuro. I fabbisogni abitativi per questa categoria di soggetti possono essere così riassunti:

- *Accessibilità della struttura*, ovvero l'edificio deve prevedere rampe di accesso, ascensori e altre strutture che permettano alle persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari, di entrarvi agevolmente e di fruire di spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.
- *Dimensioni medie della struttura*, in termini di numero di alloggi previsti per ciascuna palazzina. Strutture troppo piccole non garantirebbero le economie di scala necessarie per giustificare economicamente un progetto di social housing. Al contrario, strutture troppo grosse creerebbero problemi sociali di emarginazione dei residenti nella struttura. La soluzione ottimale è stata identificata in strutture di circa 20 unità abitative.
- *Accessibilità dell'unità abitativa*, ovvero il singolo appartamento deve poter essere fruibile da persone con limitate capacità motorie o sensoriali. A tal fine è necessario che corridoi, porte, servizi igienici, corrimano, campanelli siano progettati già garantendo l'accessibilità per questi soggetti. Pertanto, anche se l'anziano che utilizza la struttura è autosufficiente al momento dell'insediamento, è necessario progettare la struttura in modo che possa essere adattata in futuro a seguito del venire meno di capacità motorie e sensoriali.
- *Metrate contenute per singolo alloggio*. Le metrate più sfruttate per le unità abitative destinate agli anziani sono quelle di monocali e bilocali. In entrambi i casi, occorre prevedere la possibilità di avere un letto aggiuntivo "di appoggio" nel caso l'inquilino abbia ospiti temporanei (familiare oppure badante).
- *Vicinanza della struttura a servizi medici assistenziali*. Poiché si tratta di soggetti che nel lungo periodo potrebbero avere necessità di assistenza continua, è necessario progettare la struttura abitativa in prossimità di servizi medici assistenziali.

- *Vicinanza della struttura a servizi e spazi ricreativi.* L'anziano è spesso una persona sola che necessita di spazi di aggregazioni diurni per facilitare la socialità. La progettazione della struttura deve pertanto considerare la prossimità di spazi di aggregazione, come ad esempio centri diurni o RSA per anziani. Questo permette all'anziano di vivere momenti di aggregazione durante la giornata.

Ad oggi in Italia si identificano poche iniziative di social housing per anziani, ma è stata sottolineata dagli intervistati la crescente domanda di strutture residenziali da parte di questi soggetti. Nel corso del 2013, FHS ha realizzato due interventi di housing sociale a favore di soggetti anziani: il Borgo Assistito a Figino e la struttura polifunzionale per la terza età a Lecco, in un'area di proprietà della Fondazione Frassoni.

L'intervento il Borgo Assistito a Figino (ovest di Milano) è una struttura multi-funzionale che comprende residenze destinate a polo socio-assistenziale per anziani (centro diurno) congiuntamente a servizi locali e urbani a supporto dell'intera collettività della zona limitrofa. Questo progetto affianca pertanto al centro diurno di carattere socio-sanitario progettato per gli anziani, unità abitative destinate agli stessi anziani o a residenze temporanee. Complessivamente è costituito da 323 alloggi di metrature differenti, spazi integrativi per l'abitare (es. living room, sala brico, utensileria) e servizi locali urbani, quali ad esempio il presidio medico.



Figura 6. Progetto Borgo Sostenibile (fonte: <http://www.borgosostenibile.it/il-progetto-new/>)

Il progetto polifunzionale nella Fondazione Fratelli Frassoni a Lecco prevede il recupero di un'area di proprietà della fondazione dove verrà realizzato un borgo assistito destinato ad anziani fragili. L'immobile previsto è di circa 2.200 mq e prevede le seguenti strutture: un Centro Diurno Integrato con una capienza massima di 40 posti; 18 alloggi per anziani; un alloggio con applicazioni

di domotica, destinato ad attività di formazione delle famiglie e dei care givers; un alloggio per utenti con fragilità psichiche; uno sportello per l'orientamento ai servizi (FHS, 2013: 41). Anche per questo progetto, come nel caso del Borgo Assistito a Figino, le peculiarità abitative sono rappresentate dal mix di offerta abitativa, servizi ricreativi e servizi socio-assistenziali di supporto.



Figura 7. Progetto Fondazione Fratelli Frassoni (fonte: <http://www.polarisre.it/it/progetti/lecco/417-lecco-fondazione-fratelli-frassoni.html>)

Un altro esempio di SH per anziani sono i cosiddetti “Appartamenti protetti”, che offrono ad anziani autosufficienti strutture abitative unitamente a servizi socio sanitari e ricreativi. Esempi di queste strutture sono presenti a Milano, gestiti dal gruppo Segesta, come ad esempio la Casa di Riposo a Milano San Giorgio che offre 138 posti letto in camere doppie o singole in una struttura di cinque piani (<http://www.grupposegesta.com/strutture/casa-di-riposo-a-milano-rsa-san-giorgio/>). Con l'obiettivo di favorire l'integrazione sociale, all'interno della stessa struttura sono presenti luoghi per favorire la socialità come bar, sale comuni e giardino.

Giovani

Questa categoria di soggetti comprende i lavoratori, i giovani in ricerca attiva di occupazione e gli studenti-lavoratori in età compresa tra i 18 ed i 30 anni che non hanno reddito sufficiente per potersi permettere una casa di proprietà. Si tratta di soggetti in condizione di disagio abitativo (Comune di Milano, 2008), in quanto un mercato immobiliare inaccessibile, soprattutto nelle grandi città, spesso unitamente ad una capacità di reddito limitata, rendono difficile per i giovani avviarsi verso un percorso di autonomia e indipendenza.

Per far fronte a tali problematiche sono stati istituiti dei progetti abitativi ad hoc, denominati modello foyer, e specificatamente rivolti a giovani single con difficoltà ad entrare nel mercato del lavoro e quindi disporre di una casa propria.

I fabbisogni abitativi per questa tipologia di soggetti sono i seguenti:

- *Soluzione abitativa temporanea*, in quanto la condizione del giovane in difficoltà ad accedere al mercato del lavoro viene considerata solo transitoria;
- *Costi calmierati*. Il problema principale per questa categoria di soggetti è rappresentato dal reddito limitato e costituisce pertanto una condizione fondamentale la possibilità di usufruire dell'abitazione a costi contenuti. Tipicamente le soluzioni abitative proposte sono singole stanze all'interno di appartamenti condivisi con altri coinquilini;
- *Supporto alla costruzione di un'autonomia personale*. Poiché l'obiettivo di questi interventi è quello di facilitare l'ingresso del giovane nel mondo del lavoro e quindi la sua autonomia, la soluzione abitativa è tipicamente accompagnata da servizi specializzati ad hoc connessi alla formazione e all'inserimento lavorativo;
- *Offerta di spazio e servizi aperti anche alla collettività*, con l'intento di facilitare l'integrazione del giovane nel tessuto locale al pari delle altre iniziative di housing sociale.

Le soluzioni abitative progettate comprendono tipicamente una camera singola destinata al giovane, servizi (bagni e cucina) in condivisione a piccoli gruppi di 2/4 persone e spazi e servizi condivisi a livello di struttura, quali sala internet, lavanderia, tv o locale cantina.

Un esempio di iniziativa di housing sociale destinata ai giovani è l'edificio di Via Cenni a Milano, gestito dalla Fondazione DAR Onlus, che è nato dalla riqualificazione di alloggi già esistenti nel quartiere Sant'Ambrogio. Le soluzioni abitative per i giovani sono una parte dell'offerta di housing sociale che viene fornita da questo complesso. Con riferimento ai giovani, sono stati realizzati 27 posti letto in 5 appartamenti differenti destinati a giovani in co-abitazione. I costi per accedere alla struttura sono relativamente contenuti ed ammontano a 350€ per la camera singola e 230€ per la camera doppia (<http://www.fondazionearonlus.org/progetti/foyer-di-cenni/>). Al servizio residenziale si affiancano servizi rivolti anche all'intero quartiere quali attività culturali, sociali o di animazione rivolte all'intero complesso di Via Cenni e all'intero quartiere.



Figura 8. Edificio di Via Cenni a Milano (fonte: <http://www.fondazionearonlus.org/progetti/foyer-di-cenni/>)

Un altro esempio di progetto destinato sempre ai giovani è rappresentato dall'iniziativa Abita Giovani, promossa dal comune di Milano che ha messo a disposizione circa 1.000 unità abitative in tutto il comune. Rispetto al modello foyer, in questo caso la soluzione abitativa proposta è differente in quanto la formula prevista è quella dell'affitto/acquisto, ovvero viene data la possibilità di riscattare l'alloggio a partire dal quindi anno ed entro l'ottavo anno di locazione. I contratti di locazione sono stipulati su una durata di quattro anni rinnovabili per altri quattro (http://www.abitagiovani.it/index.php?option=com_content&view=article&id=166&Itemid=204&lang=it). In aggiunta, la soglia d'età per quest'iniziativa è spostata a 35 anni. Analogamente al modello foyer invece, anche in questo caso sono previste attività volte a facilitare l'integrazione sociale dei giovani.



Figura 9 Progetto Abita giovani Milano (fonte: http://www.abitagiovani.it/index.php?option=com_content&view=article&id=166&Itemid=204&lang=it)

Soggetti con fabbisogni abitativi temporanei

Questa categoria comprende tutti quei soggetti che presentano necessità temporanee di alloggio. Spesso vengono definiti “city users” (FHS, 2013) in quanto si caratterizzano dal vivere la città solo in modo temporaneo. Differentemente dalle altre categorie di soggetti, in questo caso viene qui ricompresa una fascia eterogenea di popolazione accomunata dalla temporaneità del fabbisogno abitativo: famiglie di degenti ospedalieri, lavoratori fuori sede, persone separate in cerca di casa, giovani in cerca di un lavoro, inquilini in edilizia residenziale pubblica in cerca di un alloggio o semplicemente turisti.

Data l’eterogeneità dei soggetti coinvolti, risulta particolarmente complesso individuare dei fabbisogni comuni per questa categoria di utenti. In termini generali è possibile ricondurli alla necessità di avere unità abitative accoglienti nonostante la temporaneità dell’alloggio.

Così ad esempio, iniziative di housing sociale per padri separati come il progetto “Ancora papà” a Torino, si caratterizzano per predisporre di spazi accoglienti per i padri quando devono trascorrere le ore loro assegnate con il figlio. L’obiettivo dell’iniziativa, viene scritto sul sito, è quello di fornire uno spazio sereno, che “sappia di casa”, nella quale il genitore possa passare delle ore significative insieme ai figli, in ambiente protetto e adatto (<http://www.synergicato.it/?p=47>).

Un esempio di soluzione abitativa temporanea indifferenziata è rappresentato dalla struttura D’ORHO a Torino. Si tratta di una struttura abitative che offre 40 camere arredate per ospitare studenti, lavoratori, famiglie e single. Unitamente alla camera, fornisce spazi abitativi comuni, quali lavanderia, cucina, sala studio, ricreazione e cappella (http://www.dorho.it/?page_id=29). La caratteristica distintiva di queste strutture è quella di essere classificata come casa per ferie e pertanto non deve sottostare a particolari vincoli costruttivi. Tuttavia, sono previsti una serie di requisiti minimi per ottenere una camera in affitto (per un periodo non superiore all’anno): nessuna casa di proprietà; sentenza di sfratto; reddito minimo superiore a zero, che consenta di pagare il canone di alloggio; inclusione nella graduatoria per l’assegnazione di una casa popolare (e di conseguenza rientrare nei parametri di assegnazione della casa popolare).



Figura 10. Residenza D'ORHO a Torino (http://www.dorho.it/?page_id=29)

Altri progetti di housing sociale di carattere temporaneo possono essere trovati a Milano. La residenza temporanea di via Ferrari fornisce 220 posti letto destinati a soggetti con esigenze temporanee di alloggio; in aggiunta all'alloggio è possibile trovare spazi di aggregazioni comuni e l'integrazione con esercizi commerciali nelle vicinanze. L'aspetto distintivo dell'accoglienza dell'alloggio è sottolineato anche nel sito che presenta il progetto, nel quale si trova scritto: *"Nonostante la caratteristica di temporaneità il progetto intende valorizzare la dimensione dell'accoglienza, realizzando degli spazi il più possibile confortevoli, familiari e domestici per ospitare diverse categorie di utenti"* (http://www.fhs.it/scheda-progetto.php?cat=1&id_progetto=9).

Un aspetto fondamentale nella selezione dei soggetti che popoleranno le strutture temporanee è quello dell'eterogeneità delle categorie selezionate per evitare la ghettizzazione dell'edificio e dell'area circostante.

La tabella successiva (Tabella 3) sintetizza i fabbisogni abitativi per ciascuna categoria di soggetti indentificati e riporta esempi di progetti già esistenti o in fase di progettazione.

| Categoria destinataria di housing sociale | Fabbisogno abitativo | Esempio di progetti esistenti/in fase di progettazione |
|--|---|---|
| Disabili | <ul style="list-style-type: none"> • Accessibilità della struttura • Accessibilità dell'unità abitativa • Vicinanza alla cooperativa di lavoro • Vicinanza a servizi e spazi ricreativi | <ul style="list-style-type: none"> • Fondazione Fornino e Valmori (Forlì) • Blu Acqua (Torino) • Casa Ernestina (Milano) |
| Anziani | <ul style="list-style-type: none"> • Accessibilità della struttura • Dimensioni medie delle strutture • Accessibilità dell'unità abitativa • Metrature contenute per singolo alloggio • Vicinanza a servizi medico-assistenziali • Vicinanza a servizi e spazi ricreativi (es. centri diurni) | <ul style="list-style-type: none"> • Borgo Sostenibile a Figino (Milano) • Borgo assistito presso la Fondazione Fratelli Frassoni, (Lecco). |
| Giovani (18-30 anni) | <ul style="list-style-type: none"> • Soluzione abitativa temporanea • Costi calmierati • Supporto alla costruzione di un'autonomia personale • Integrazione con servizi aperti anche agli abitanti del quartiere | <ul style="list-style-type: none"> • Modello foyer di Via Cenni (Milano) • Abita @giovani (Milano) |
| Soggetti con fabbisogni abitativi temporanei | <ul style="list-style-type: none"> • Spazi confortevoli nonostante la temporaneità di permanenza | <ul style="list-style-type: none"> • Casa D'OHRO (Torino) • Ancora Papà (Torino) • Via Ferrari (Milano) |

Tabella 3. Sintesi fabbisogni abitativi del social housing

Altri soggetti potenzialmente interessati a strutture temporanee

Le interviste svolte hanno permesso di identificare altre categorie di soggetti potenzialmente interessati a strutture temporanee al di fuori del settore specifico del social housing. Tali categorie comprendono:

- Cooperative di tipo B;
- Centri sportivi ed oratori;
- Strutture educative ed in particolare asili nido.

Le *cooperative di tipo B* gestiscono attività agricole, industriali, commerciali o altri servizi per l'inserimento lavorativo di persone svantaggiate. Rispetto a questa categoria di soggetti sono stati identificati i seguenti fabbisogni di spazi:

- Spazi piccoli e funzionali, come ad esempio aule di aiuto allo studio, laboratori, spazi per attività sportive e spazi di supporto alle attività ricreative dei disabili che prestano servizio presso la cooperativa;
- Spazi modulari che permettano di distribuire meglio le attività svolte all'interno dei capannoni. Dalle interviste è emerso che spesso le cooperative utilizzano capannoni di grandi dimensioni senza spazi divisorii interni, che rendono difficile separare le diverse attività svolte in ciascuna area del capannone. Avere a disposizione piccoli spazi modulari da posizionare all'interno del capannone stesso faciliterebbe la distinzione tra le attività svolte.

Con riferimento a *centri sportivi e oratori*, sono emersi fabbisogni di spazi outdoor ad esempio per spogliatoi da affiancare a campi di calcio. In questo caso, le esigenze in termini di spazio sono alquanto limitate in quanto si tratta di:

- Spazi di piccole dimensioni, in quanto gli spogliatoi per campi di calcio occupano metrature limitate in prossimità di oratori o centri sportivi;
- Strutture anche temporanee che possano essere facilmente rimosse nel momento in cui cambia la destinazione di uso dello spazio stesso.

Una terza categoria di soggetti è rappresentata da strutture educative, come ad esempio asili nido. Rispetto a questa categoria di soggetti i fabbisogni di strutture che possono essere così sintetizzati:

- Strutture dotate di spazi esterni per garantire un'area gioco all'aperto per i bambini. Questi spazi aperti, ove previsti, devono essere adeguatamente attrezzati e piantumati nel rispetto delle norme igieniche e di sicurezza.
- Strutture dotate di spazi gioco adeguati alle esigenze di bambini compresi in età 0-3 anni. Questo implica ad esempio la progettazione di locali per l'igiene dei bambini con wc e lavabi di piccole dimensioni e l'assenza di barriere architettoniche per garantire l'accesso alla struttura anche con passeggini e carrozzine.

| Altre categorie di soggetti interessate a strutture temporanee | Fabbisogno abitativo |
|---|--|
| Cooperative di tipo B | <ul style="list-style-type: none"> • Spazi piccoli e funzionali • Strutture modulari |
| Oratori e centri sportivi (es. CSI) | <ul style="list-style-type: none"> • Spazi di piccole dimensioni • Strutture anche temporanee per manifestazioni ed eventi |
| Asili nido | <ul style="list-style-type: none"> • Strutture per aree gioco • Strutture per esterno |

Tabella 4. Sintesi dei fabbisogni abitativi di soggetti interessati a strutture temporanee

4.2 Le potenzialità di riuso delle strutture temporanee

Questa sezione discute le potenzialità di riuso delle strutture temporanee per iniziative di housing sociale sulla base dei fabbisogni abitativi emersi da interviste ed analisi di materiale documentale (Tabella 5). In tabella 5 viene fornita una visione d’insieme di tali potenzialità; nello specifico, in corrispondenza di ciascuna struttura temporanea è stato segnalato se questa può essere riutilizzata per soddisfare la domanda di social housing da parte delle categorie precedentemente identificate o altre domande di spazi da parte di soggetti quali cooperative, oratori, associazioni sportive o asili nido. In particolare, è stata indicata una potenzialità di riuso quando le caratteristiche della struttura, come ad esempio la dimensione o i materiali, fossero in grado di soddisfare la domanda di spazi precedentemente descritta.

| | Disabili | Anziani | Giovani | Soggetti con fabbisogni temporanei | Altro (cooperative, oratori, associazioni sportive, asili nido) |
|---------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---|--|
| Architetture di servizio | x | x | - | - | x |
| Cluster | - | - | X | x | - |
| Padiglioni | - | - | - | - | - |

Tabella 5. Potenzialità di riuso di strutture temporanee

Per ciascuna tipologia di struttura temporanea verranno discusse le potenzialità per il riuso rispetto alle categorie di soggetti precedentemente identificati, parallelamente all’identificazione

di eventuali vincoli legati alla gestione del fine di vita delle strutture stesse. Da ultimo verrà posta l'attenzione sui modelli di trasferimento delle strutture e sulle problematiche legate al riuso delle strutture stesse.

Architetture di servizio

Dall'analisi condotta è emersa la possibilità di riutilizzare alcune delle architetture di servizio per iniziative di housing sociale destinate a disabili ed anziani. Infatti, le architetture di servizio hanno caratteristiche standard: sono strutture temporanee costruite prevalentemente con sistemi prefabbricati, tipicamente con piani fuori terra in legno e piani interrati in c.a. Queste caratteristiche rendono le strutture di servizio smontabili e riutilizzabili. Si tratta di strutture destinate ad accogliere bar, ristoranti, servizi igienici, spazi commerciali, servizi di assistenza, servizi per la sicurezza e altri servizi di supporto durante Expo 2015.



Figura 11. Esempio di architetture di servizio. Fonte: <http://www.expocantiere.expo2015.org>

Per quanto riguarda tali strutture, possono esistere delle potenzialità di riuso per la creazione di unità abitative (monocali o bilocali) per disabili ed anziani. Infatti, le strutture di servizio da un lato, essendo di dimensioni medie, rispondono al fabbisogno abitativo legato all'accoglienza di un numero medio di venti unità abitative, dall'altro, grazie alle loro caratteristiche intrinseche, si prestano alla creazione di spazi di aggregazione, prevalentemente coperti, che possono essere fruibili sia dai residenti della struttura che dagli abitanti del quartiere.

Tuttavia, è importante sottolineare una serie di vincoli legati allo sfruttamento di queste potenzialità per il loro riutilizzo. Tali vincoli sono connessi sostanzialmente alla necessità di

intervenire sulla struttura, sia al fine di spostarla sia al fine di adattarla, e ai costi associati a tali attività. Infatti, anche nell'ipotesi che le strutture utilizzate durante EXPO 2015 vengano donate agli operatori di settore, sarebbe necessario sostenere costi connessi a:

- “spostamento” della struttura temporanea (smontaggio, trasporto, rimontaggio);
- cambio di destinazione d'uso della struttura (da luogo di esposizione a abitazione);
- adattamento della struttura rispetto alle esigenze specifiche di disabili ed anziani.

Sulla base di alcune indagini preliminari tali costi potrebbero garantire delle percentuali di risparmio non così elevate rispetto alla costruzione di un edificio ex novo e pertanto potrebbero rendere difficile la realizzazione stessa dell'intervento di riuso, a causa della limitata capacità di spesa degli operatori del settore.

Dall'analisi effettuata, sono emerse anche alcune possibilità di un riutilizzo delle architetture di servizio al di fuori del social housing. In particolare, è emerso un possibile interesse da parte di cooperative, oratori e centri sportivi a convertire tali strutture in spazi di supporto per diverse attività.

In questi casi, gli intervistati hanno evidenziato come le architetture di servizio potrebbero essere appropriate per la creazione di aule studio, spazi di lavoro di dimensioni contenute all'interno di capannoni o spazi ricreativi esterni. Rispetto al caso precedente, i costi di conversione delle strutture potrebbero essere più limitati (in quanto non sono previste esigenze particolari diverse dalla semplice abitabilità), tuttavia permangono i costi legati allo smontaggio, al trasporto e alla ricostruzione di tali strutture, che sono stati identificati come una variabile chiave nella scelta del riuso.

Cluster

I cluster sono una delle novità di Expo 2015 in quanto si tratta di padiglioni che raggruppano più paesi, non secondo criteri geografici, ma secondo identità tematiche. Nello specifico, dato il tema di Expo 2015 “Nutrire il pianeta, energia per la vita”, i cluster richiamano il tema del cibo e della vita. Complessivamente i cluster sono formati da 43 edifici (31 in legno e 12 in acciaio) e sono raggruppati in nove aree tematiche: riso, cacao, caffè, frutta e legumi, spezie, cereali e tuberi, bio-mediterraneo, mare e isole, e zone aride. Nonostante il tema sia diverso, da un punto di vista architettonico la struttura dei cluster è la medesima e comprende aree comuni e spazi destinati al singolo paese, il quale ha uno spazio espositivo individuale per interpretare il tema.

Per quanto concerne il riuso di queste strutture, sono state identificate delle opportunità rispetto alla conversione delle stesse in social housing per soggetti con fabbisogni abitativi temporanei e per i giovani. I cluster hanno tutti la medesima struttura (cambiano solo le coperture) e sono costituiti da moduli di misure standard, che potrebbero essere convertiti in moduli abitativi (da ciascuna struttura si potrebbero ricavare palazzine a 3 livelli).



Figura 12. Rendering di un progetto di cluster Frutta e Legumi (fonte: Polimi, cluster international workshop, <http://www.polimi.it/ateneo/progetti-di-ateneo/expo2015/progetto-dei-9-padiglioni-cluster/cluster-international-workshop/>)

Come nel caso delle architetture di servizio, sarebbe necessario prevedere dei costi per

- lo “spostamento” della struttura temporanea (smontaggio, trasporto, rimontaggio);
- il cambio di destinazione d’uso della struttura (da luogo di esposizione a abitazione).

Sulla base di alcune stime preliminari tali costi potrebbero aggirarsi fino al 90-93% del costo iniziale di costruzione del cluster.

Riutilizzo “out of site”: proposte progettuali per il riuso dei Cluster

All’interno del panorama di possibile riutilizzo dei manufatti costruiti per EXPO 2015 la possibilità di un loro riutilizzo “out of site”, illustrata nel paragrafo precedente, ha condotto ad elaborare soluzioni progettuali diversificate producendo un ventaglio di possibili riusi anche sui Cluster.



Figura 13. Cluster Isole in cantiere: fasi di completamento

Nell'allegato A sono riportati i risultati delle ipotesi di recupero funzionale del Cluster Isole, sviluppato dagli studenti del corso di Innovazione e Progettazione Architettonica e da alcuni gruppi di tesisti del Politecnico di Milano. Le diverse soluzioni progettuali sono state elaborate senza alcun vincolo e hanno generato soluzioni tra le più varie: da struttura fredda a edificio passivo, da centro sportivo a social housing. La scelta del luogo, della destinazione d'uso e degli aspetti distributivi-funzionali piuttosto che energetico-tecnologici sono stati generati da uno studio delle esigenze e richieste del territorio.

L'idea di riuso "out of site" delle componenti tecnologiche costituenti il Cluster, è stata valutata anche sulla base delle implementazioni necessarie al raggiungimento dei livelli prestazionali richiesti. Tali livelli prestazioni riguardano gli ambiti strutturali, tecnologici, energetici, illuminotecnici, igienico sanitari, impiantistici ecc.

Dal punto di vista funzionale, l'obiettivo di riuso per intero degli otto moduli (125 m² ciascuno) componenti il Cluster Isole è stato raggiunto in tutti i progetti e solo in alcune soluzioni sono state previste delle integrazioni dimensionali ai 1.000 m² garantiti dal riutilizzo dei manufatti disponibili derivanti dallo smantellamento.

Sotto il profilo strutturale, il riuso dei 36 telai in legno lamellare ha implicato alcuni adeguamenti in funzione della localizzazione e delle destinazioni d'uso. Irrigidimenti, elementi di controvento, rinforzi per elementi aggettanti sono stati adottati in differenti forme avvalendosi di svariati tipi di materiale (legno e acciaio).



Figura 14. Cluste: struttura in legno lamellare e modulo tipo

Dal punto di vista compositivo la totale libertà espressiva dei progetti ha prodotto soluzioni diversificate che impiegano soluzioni tecnologiche molto diverse.

Sotto il profilo tecnologico, a titolo di esempio per ciò che concerne l'involucro, l'idea di poter riutilizzare i pannelli sandwich d'involucro (osb/PU/osb) e implementarne, sia internamente che esternamente, le performance termoigrometriche, richieste agli elementi d'involucro sia per parete che per copertura, piuttosto che la scelta di avvalersi dei soli telai strutturali e progettare delle chiusure tecniche più libere dal punto di vista prestazionale, è stata derivata dalla destinazione d'uso. L'aspetto tecnologico riguardante la dotazione impiantistica, oltre ad avere evidenti risvolti sulla costituzione tecnologica degli elementi di transito, e fatta salva la possibilità di recuperare gli apparecchi terminali, ha coinvolto il rifacimento degli impianti elettrici e l'integrazione di impianti per la stagione fredda.

Le soluzioni per una seconda vita "out of site" dei Cluster sono state studiate attraverso progetti olistici che non trascurassero aspetti reali di organizzazione di sistema o processo che, in estrema sintesi, sono però funzione della destinazione d'uso. Da quest'ultima dipendono adeguamenti nei vari settori della progettazione architettonica e ingegneristica che possono diversificare l'operazione di riuso "out of site" in relazione alle richieste e alle esigenze specifiche producendo comunque un vantaggio di risparmio oltre che ambientale anche economico.

Padiglioni

Il riuso dei padiglioni di Expo 2015 presenta invece una serie di complessità legate alle caratteristiche specifiche delle singole strutture. Infatti, diversamente da architetture di servizio e cluster che presentano le medesime caratteristiche strutturali, i padiglioni sono progettati e realizzati dal singolo paese e presentano pertanto caratteristiche differenti l'uno dall'altro sia in termini di materiali che di dimensioni. I materiali ad esempio spaziano da legno a materiali hi-tech, vetro fotovoltaico o altri materiali tutti altamente sostenibili. Le dimensioni invece sono differenti in quanto i lotti presentano dimensioni variabili da 500 a 5000mq.

Ad esempio, il padiglione della Thailandia ha la forma di un cappello, per ricordare il lavoro dei contadini nei campi di riso, il padiglione degli Emirati Arabi (Figura 13) invece lascia intravedere ovunque i colori della sabbia, elemento onnipresente nel paesaggio arabo. Il padiglione della Cina ha un profilo ondulato per ricordare i tetti delle case di campagna; quello della Lettonia una quercia. Il padiglione Svizzero è strutturato a forma di torre, mentre quello dell'Italia (Figura 13) è stato concepito come un albero-foresta su una struttura con sei livelli che presenta "pelle ramificata" come involucro esterno.

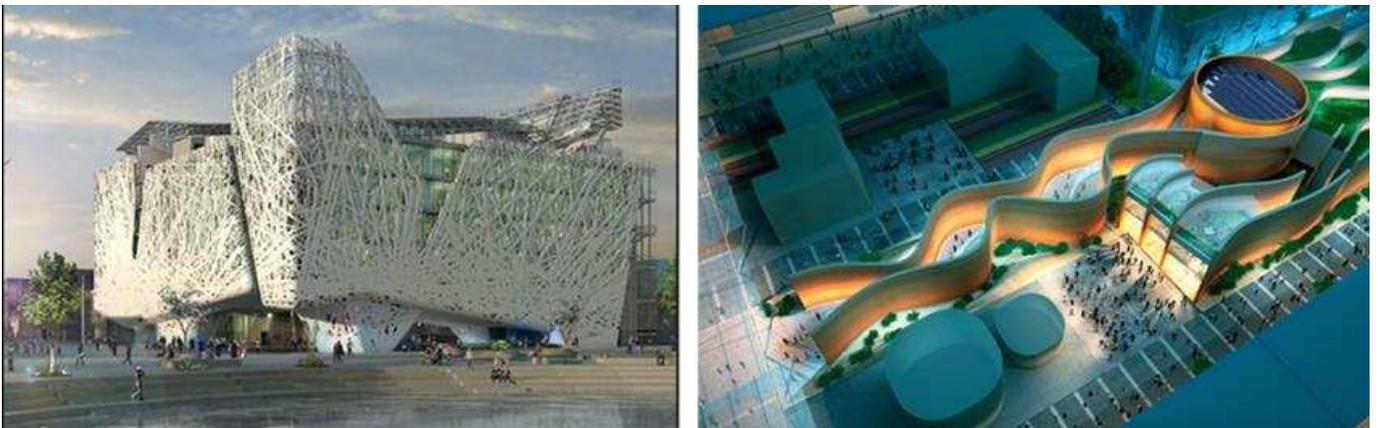


Figura 15. Rendering del padiglione Italia (a sinistra) e del padiglione degli Emirati Arabi (a destra). Fonte: sito Expo, www.expo2015.org

In aggiunta alle caratteristiche strutturali e architettoniche differenti, occorre sottolineare che il singolo paese ha inoltre la possibilità di decidere se smontare e riportare in patria la struttura oppure lasciarla in loco. Gli unici vincoli che accomunano tutti i padiglioni, come riportato dal sito di Expo, sono i seguenti:

- L'utilizzo di materiali sostenibili e riciclabili;

- La realizzazione di edifici temporanei facili da smantellare al termine dell'evento;
- Un consumo energetico ridotto;
- Grande attenzione alla cura del verde e del paesaggio, elemento essenziale della visita;
- La metà dell'area del lotto occupato dallo spazio aperto

(fonte: <http://www.expo2015.org/it/esplora/sito-espositivo/padiglioni-self-built>)

Questi aspetti, ed in particolar modo l'elevata customizzazione dei padiglioni, rendono difficile identificare a priori gruppi di soggetti potenzialmente interessati al loro riutilizzo. Un'alternativa è rappresentata dallo studio individuale del singolo padiglione ai fini di identificare il riutilizzo più appropriato in funzione delle caratteristiche specifiche.

Indipendentemente dalle specifiche iniziative di riuso fin qui presentate, è possibile delineare dei modelli di trasferimento delle strutture in grado di facilitare l'incontro tra domanda ed offerta.

Questi modelli comprendono:

- cessione della struttura a pagamento;
- cessione della struttura a titolo gratuito (donazione).

Nel caso di cessione della struttura a pagamento il proprietario della struttura (ad esempio il singolo Paese) provvede a trasferire la struttura stessa ad una terza parte interessata dietro pagamento di una somma il cui valore dovrà essere concordato tra le parti. Questa terza parte può essere rappresentata sia dall'ente pubblico, che provvederà poi a trasferirla a privati, o direttamente dal privato/organizzazione del terzo settore interessati alla struttura. A titolo esemplificativo, i padiglioni di Svizzera, Norvegia e Svezia usati durante l'Expo di Shanghai 2010 sono stati venduti a privati e poi ricostruiti altrove (Unep, 2012).

Nel caso di cessione della struttura a titolo gratuito (donazione) si procede al trasferimento della struttura o di una sua parte dal soggetto proprietario ad una terza parte, sia esso l'ente pubblico o una società privata, a titolo gratuito. Anche in questo caso, è possibile identificare esempi da Expo precedenti. Nel caso dell'Expo di Shanghai 2010 i padiglioni temporanei di Arabia Saudita, Spagna, Italia, Francia e Russia sono stati donati dai singoli Paesi al governo di Shanghai. Di questi, quelli dell'Arabia Saudita e dell'Italia sono stati successivamente riaperti al pubblico senza modifiche a partire dal 2011, mentre i restanti sono stati modificati con l'intento poi di riaprirli al pubblico in seguito (Unep, 2012).

In entrambi i casi di cessione (a pagamento o a titolo gratuito) è necessario considerare la fiscalità associata all'operazione ed i costi relativi alla transazione come quelli notarili, che graveranno ulteriormente sui costi di trasferimento ed adattamento della struttura.

Le modalità di cessione, considerando il soggetto cedente di natura pubblica, possono avvenire sostanzialmente tramite quattro meccanismi differenti: asta pubblica, licitazione privata, trattativa privata o appalto (Decreto Legislativo 163/2006).

Nel caso di asta pubblica, promossa attraverso un bando di gara che deve essere opportunamente pubblicizzato, viene indetta una gara in cui sono ammessi in modo indistinto tutti coloro che hanno il diritto di parteciparvi. La licitazione privata consiste in una gara ristretta nella quale l'ente pubblico invita un numero ristretto di soggetti a parteciparvi sulla base di una serie di requisiti di idoneità precedentemente definiti. Nel caso di trattativa privata, l'ente pubblico contratta direttamente con un solo soggetto dopo averne interpellati anche altri in via ufficiale. Si tratta di un provvedimento di tipo eccezionale che viene in genere utilizzato in caso di urgenza, come potrebbe essere lo smantellamento in tempi brevi delle strutture post-Expo. Infine, l'appalto rappresenta un concorso tramite il quale un gruppo di soggetti individuati dall'ente pubblico presentano un progetto particolareggiato dell'intervento (ovvero trasferimento e riutilizzo della struttura) all'ente stesso che, sulla base di una serie di criteri definiti in anticipo, identificherà il soggetto più idoneo.

La scelta della procedura più appropriata è vincolata dalla normativa (cfr. direttiva 2004/18, art. 29, 30 e 39). In generale, la norma prevede il meccanismo di asta pubblica come procedura ordinaria; tuttavia in casi eccezionali è previsto il ricorso alla licitazione privata o trattativa privata (ad esempio quando non è stata presentata alcuna offerta appropriata o in condizioni di estrema urgenza).

Indipendentemente dal tipo di meccanismo adottato, la scelta dell'aggiudicatario avviene sulla base del prezzo più basso o dell'offerta economicamente più vantaggiosa, tipicamente sulla base di una tabella di punteggi nella quale si inseriscono i criteri di assegnazione.

4.3 Le criticità connesse al riuso delle strutture in sedi diverse da quella di Expo

Da ultimo, quest'ultima sezione discute le principali criticità emerse in relazione al riuso delle strutture temporanee in un luogo diverso da quello di Expo. I modelli sopra descritti legati alla

possibilità di riutilizzare le strutture temporanee di Expo a fini abitativi per housing sociale o altre finalità identificate da cooperative o asili nido, non possono prescindere da un'attenta valutazione e gestione delle criticità organizzative e gestionali legate all'implementazione dell'iniziativa stessa. Queste criticità saranno descritte in seguito e comprendono:

- Identificazione della nuova area;
- Modalità di cessione della struttura temporanea;
- Agibilità della struttura (in fase di riuso);
- Governance dell'intero progetto.

Una prima criticità è relativa all'identificazione della nuova area nella quale dovrà essere collocata la struttura temporanea; questo rappresenta un aspetto ancor più critico se si ipotizza di ricollocare la struttura in zona milanese data la scarsa disponibilità di spazi. I soggetti intervistati nell'ambito delle iniziative di housing sociale hanno, da un lato sottolineato il loro interesse circa l'utilizzo delle strutture temporanee a fini abitativi, ma dall'altro hanno anche evidenziato la difficoltà nell'identificare spazi per collocare tali strutture. La localizzazione dell'edificio rappresenta però un aspetto fondamentale di iniziative di housing sociale al fine di garantire l'inserimento sociale e l'instaurarsi di relazioni sociali tra i nuovi inquilini e la comunità limitrofa residente che non può essere trascurato. Per gestire questa criticità è stata evidenziata la possibilità di prevedere strutture impilabili, ovvero strutture sviluppabili in verticale su un numero elevato di piani anziché in orizzontale.

Una seconda criticità è legata alle modalità di cessione della struttura descritte in precedenza che possono rappresentare un vincolo alla realizzazione di iniziative di riuso a fini di housing sociale. Nello specifico, possono costituire un vincolo sia la cessione a pagamento della struttura che la gestione fiscale, come ad esempio le modalità di applicazione dell'IVA.

Relativamente alla cessione della struttura dietro pagamento, tutti gli intervistati hanno espresso disponibilità di acquisto molto basse, sia in riferimento al social housing che alle cooperative, società sportive, oratori ed asili nido. Le organizzazioni che gestiscono queste attività hanno infatti disponibilità finanziarie limitate e fanno prevalentemente affidamento a donazioni. Pertanto l'opzione di cessione delle strutture Expo a pagamento è difficilmente percorribile, ed in ogni caso, anche sotto l'ipotesi di donazione, devono essere presi in considerazione i costi di smontaggio, rimontaggio, trasporto, assicurazione e di riconversione delle strutture (agibilità). Relativamente a

questo ultimo punto dei costi, in fase di valutazione dell'intervento, risulta importante valutare la convenienza economica del riuso rispetto alla costruzione di un edificio nuovo o la ristrutturazione di palazzina già esistente.

Un'ulteriore criticità legata alla modalità di cessione delle strutture è rappresentata dagli aspetti fiscali, in primo luogo l'IVA che dovrà essere applicata sulla cessione, a titolo gratuito o in donazione, della struttura stessa. Infatti, la normativa ad oggi prevede che l'acquisto e l'importazione dei beni e servizi dei partecipanti siano esenti da IVA purché utilizzati nell'attività ufficiale espositiva (Agenzia delle Entrate, 2014). Al termine dell'evento, quando il fine non sarà più la funzione espositiva, occorre valutare se verrà applicata la tassazione sulla cessione, ed eventualmente a quale aliquota, ed il soggetto che dovrà farsene carico. Tali implicazioni possono ulteriormente influenzare la disponibilità da parte dei soggetti coinvolti nel settore dell'housing sociale ad intraprendere concretamente il progetto del riuso delle strutture.

Una terza criticità è relativa all'agibilità delle strutture (in passato nota anche con il nome di abitabilità). Infatti, le strutture Expo sono state progettate per finalità temporanee e differenti rispetto a quella abitativa; risulta pertanto necessario prevedere dei controlli, ed eventualmente interventi, in merito all'agibilità della struttura stessa, sia nell'ipotesi di utilizzarla in loco che nell'ipotesi di spostarla altrove. Il certificato di agibilità degli edifici viene rilasciato quando viene attestata la sussistenza delle condizioni di sicurezza, igiene, salubrità, risparmio energetico degli edifici e degli impianti installati, valutate secondo quanto dispone la normativa vigente (Testo Unico in Materia Edilizia, art. 24). Questi controlli comprendono la verifica di una serie di aspetti quali ad esempio la statica dell'edificio e la sua salubrità, la distribuzione dei vani e le rispettive volumetrie, la consistenza, il dislocamento e le funzionalità degli impianti essenziali (idrico e fognario), ma anche il rispetto della normativa in merito a sicurezza e risparmio idrico ed energetico. Si tratta di un aspetto non trascurabile essenzialmente per due motivi. Da un lato, le strutture Expo sono state progettate per finalità diverse da quella abitativa, quindi sin da ora potrebbero non essere presenti i requisiti necessari per l'agibilità a fini abitativi. Dall'altro lato, sarà opportuno valutare lo stato delle strutture al termine dell'evento in quanto potrebbero risultare danneggiate o parzialmente non recuperabili.

Da ultimo, un'ulteriore criticità, è rappresentata dalla definizione dei meccanismi di governance. Quando si parla di governance si fa riferimento all'identificazione degli attori coinvolti nella gestione del progetto di riuso, alla definizione dei loro ruoli e ai meccanismi di coordinamento tra

essi. Un progetto come lo spostamento di una struttura dal sito Expo ad un altro luogo per la realizzazione di edifici richiede il coinvolgimento di un numero elevato di attori, quali ad esempio proprietari iniziali della struttura temporanea (i Paesi), organizzatori Expo e proprietari dell'area espositiva (Expo 2015 Spa e Arexpo Spa), nuovi destinatari, enti locali o gestori della nuova residenza. La numerosità degli attori coinvolti richiede pertanto l'identificazione di un soggetto che si faccia carico dell'intero intervento, coordinando le azioni dei restanti stakeholders, e che presenti una leadership e commitment forti in grado di fronteggiare le criticità organizzative sopra descritte. Con riferimento ai grandi eventi, e nello specifico alle olimpiadi, la letteratura identifica tre diversi modelli di governance (Poynter, 2009): governance Stato-centrica (es. Olimpiadi di Atene), partnership pubblico/privato (es. Olimpiadi di Atlanta) e network di stakeholders (es. Olimpiadi di Barcellona e Londra). L'analisi delle esperienze passate mostra che non esiste un modello predominante rispetto all'altro purchè sussista un commitment forte da parte degli attori coinvolti, anche se le esperienze di maggiore successo nella gestione della legacy dell'evento sono stati i casi di Barcellona e Londra che fanno pertanto optare per una governance condivisa tra più attori (network di stakeholders).

5. Riutilizzo delle strutture temporanee in loco

Questo capitolo ha l'obiettivo di affrontare il tema dei modelli di gestione del fine di vita delle strutture temporanee focalizzandosi sul riutilizzo delle strutture stesse al termine di Expo 2015, nella stessa area in cui si è svolto l'evento.

Il capitolo è diviso in due parti. La prima (§ 5.1) evidenzia le potenzialità associate al riutilizzo dell'area Expo, evidenziando i motivi per cui questo modello di gestione appare più promettente rispetto a quanto discusso in precedenza, la seconda (§ 5.2) mette in luce alcune criticità che si ritiene importante tenere in considerazione per rendere possibili l'effettivo riutilizzo e valorizzazione dell'intera area.

5.1 Le potenzialità di riutilizzo in loco

Questa sezione discute i risultati dell'analisi svolta toccando tre tematiche: rilevanza del riutilizzo dell'area Expo e riqualificazione urbanistica dell'area su cui si svolgerà l'Esposizione Universale, le potenzialità di riutilizzo delle strutture temporanee in loco ed in modo particolare il modello emergente del Fast Post.

Rilevanza del riutilizzo dell'area Expo 2015

Analizzando quanto è avvenuto in passato, risulta evidente che le Esposizioni universali hanno avuto delle ricadute importanti sia nel breve che nel lungo termine sul paese in cui si è svolta l'esposizione. In particolare, quando si fa riferimento alla legacy lasciata dai mega eventi, oltre alla semplice valutazione dell'impatto economico dell'evento, risulta necessario fare una riflessione sugli effetti che l'evento ha avuto sulla città, sull'ambiente e sulle infrastrutture oltre che sullo sviluppo sociale e culturale.

È evidente quindi che le "sorti" dell'area di Expo 2015 rappresentano un aspetto particolarmente rilevante, non solo in relazione allo svolgimento della manifestazione, ma anche in relazione a quello che accadrà di quest'area al termine dell'evento. Per queste ragioni, il Masterplan del post Expo 2015 pone l'accento sulla necessità di realizzare una piena valorizzazione dell'eredità fisica e immateriale dell'Esposizione Universale milanese attraverso *"il riutilizzo mirato degli investimenti pubblici già effettuati e degli interventi in corso per infrastrutturare e attrezzare il Sito."* (Masterplan Arexpo S.p.a., 2014).

Da questo punto di vista è importante sottolineare che l'area dove si svolgerà l'Expo 2015 rappresenta un punto strategico importante. Infatti, si tratta di un territorio variegato e fortemente dinamico e limitrofo ad aree sia agricole, sia commerciali, sia industriali che residenziali. L'integrazione di queste aree, il rafforzamento delle relazioni tra questi luoghi e le connessioni fisiche di questi territori, se supportati da un progetto strategico da attuare al termine dell'evento, possono aumentare l'attrattività e lo sviluppo di questa zona della città. Inoltre, le numerose opere infrastrutturali, dalle reti stradali al trasporto pubblico su ferro, sia a livello metropolitano che regionale, rappresentano un elemento chiave che potrebbe portare alla connessione e all'inclusione di queste aree. In caso contrario, vi sarebbe il rischio che l'area rimanga abbandonata e si trasformi in una zona degradata. Proprio per queste ragioni, si parla sempre più spesso di Fast Post, inteso come la riapertura, nel più breve tempo possibile dell'area (o almeno di alcune parti del sito) dopo il termine dell'esposizione (Masterplan Arexpo S.p.a., 2014).

Infatti, già nel Masterplan viene prefigurata l'opportunità di avere una possibile continuità d'uso dopo l'Expo 2015 di alcune aree del Sito, di alcune strutture temporanee e di alcuni spazi aperti. Il ricorso a riusi temporanei in loco dovrebbe però essere affiancato da un lavoro di smantellamento di altre zone e strutture temporanee e da uno sviluppo graduale dell'intera area, come verrà discusso in dettaglio nel prossimo paragrafo.

Questa sezione discute le possibilità di riuso delle strutture temporanee in loco dopo la conclusione di Expo 2015. Come nel caso del riuso delle strutture in un'altra sede, anche in questo caso, quando si fa riferimento alle strutture temporanee, risulta necessario fare una distinzione tra architetture di servizio e cluster, gestite da Arexpo S.p.a., e padiglioni, la cui gestione è affidata ai singoli Paesi e ad Expo S.p.a.

Data la dimensione dell'area e la complessità del progetto di valorizzazione del sito di Expo 2015, sono già stati individuati alcuni spazi e strutture all'interno del sito (Figura 14) che saranno lasciati in eredità alla città e resteranno in loco in modo permanente (Masterplan Arexpo S.p.a., 2014):

- Cascina Triulza e giardino;
- Palazzo Italia e piazza d'acqua;
- Collina Mediterranea e piazza triangolare;
- Teatro all'aperto, Cardo e piazza Italia;
- Accesso ovest e piazza inclinata.



Figura 16. Legacy del post Expo. Fonte: Arexpo S.p.a. (2014), "Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale"

Nelle aree limitrofe a quelle selezionate per ospitare strutture permanenti, esiste la possibilità di lasciare alcuni cluster e padiglioni aperti ed accessibili al pubblico, per alcuni mesi dopo l'Expo (Figura 15). Per far questo risulta necessario però pianificare la continuità d'uso e la gestione temporanea nell'immediato post Expo e creare le condizioni operative e funzionali necessarie alla riapertura.

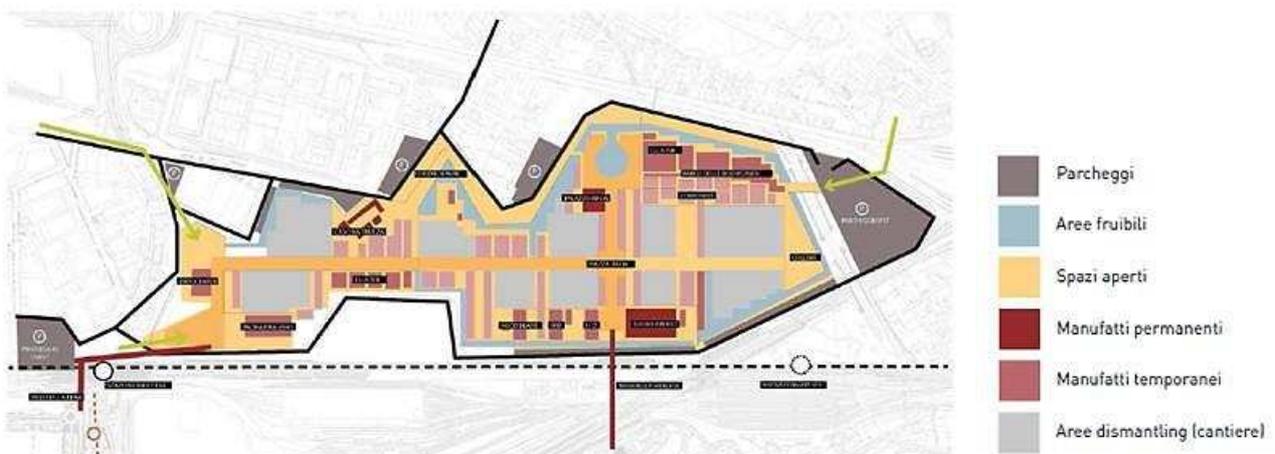


Figura 17. Ipotesi di continuità d'uso e gestione temporanea dei manufatti nell'immediato post Expo. Fonte: Arexpo S.p.a. (2014), "Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale"

Il Fast Post

La Figura 16 mostra le scenario del Fast Post, che prevede l'immediata riapertura degli spazi aperti e di alcuni manufatti e allo stesso tempo il confinamento delle aree di cantiere per le operazioni di smantellamento di alcuni padiglioni nazionali.

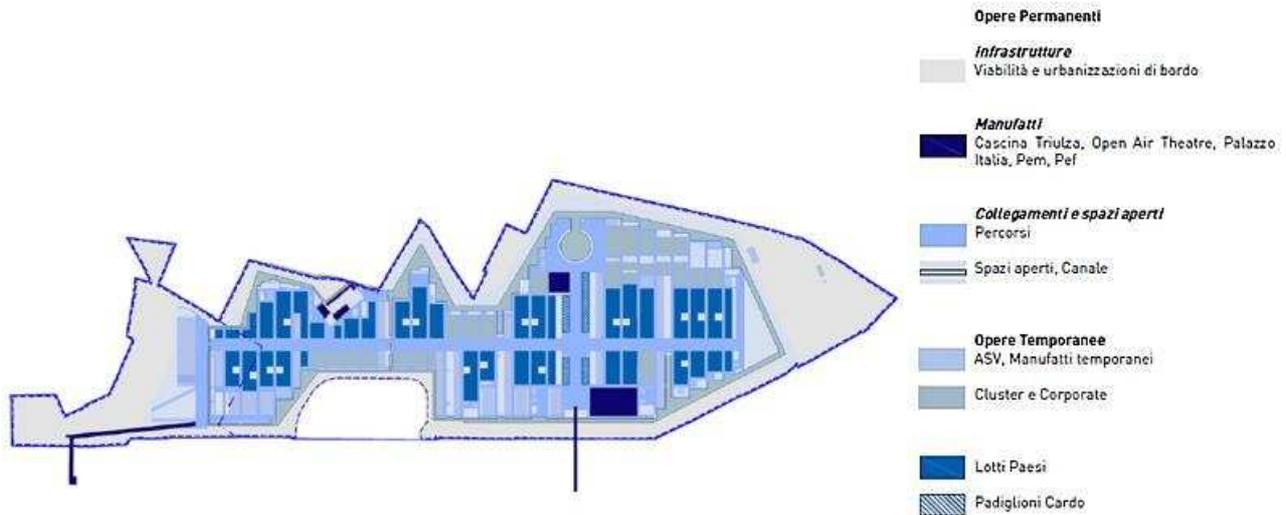


Figura 18. Fast Post: dismantling opere Expo. Fonte: Arexpo S.p.a. (2014), "Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale"

La proposta di mantenere aperti alcuni spazi e strutture subito dopo il termine di Expo 2015 vuole essere una garanzia affinché l'area non venga abbandonata al degrado, ma possa invece rappresentare un volano per la riqualificazione del sito. Per queste ragioni sarebbe opportuno perseguire due obiettivi: uno di breve termine legato alla continuità d'uso di alcune strutture in loco anche temporaneamente, l'altro di lungo periodo connesso con l'idea di una definitiva trasformazione del sito Expo.

A tal fine, non appena concluso l'evento, si renderebbe necessario iniziare a demolire i padiglioni e le strutture destinate alla dismissione a partire da un'estremità del sito (in particolare l'estremità Est) ed avviare i lavori per la realizzazione del Parco pluritematico e per la riqualificazione delle strutture temporanee che resterebbero in loco. Successivamente, a Ovest, sarebbe opportuno rimuovere le strutture destinate alla demolizione e rivalorizzare l'area. (Figure 17 e 18)

Il progetto di dismissione dovrà comunque essere integrato ad un progetto di riqualificazione paesaggistica e ambientale tenendo conto anche delle ricadute sociali che la riapertura del sito avrà

(Masterplan Arexpo S.p.a., 2014).

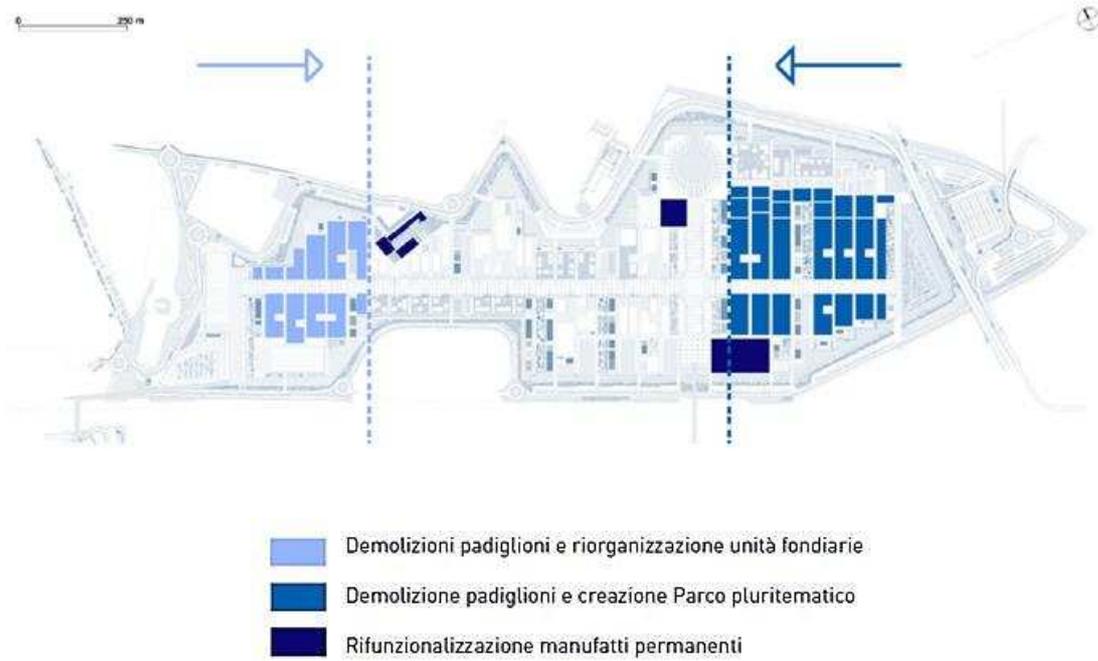


Figura 19. Fast Post: fase 1 delle dismissioni. Fonte: Arexpo S.p.a. (2014), "Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale"

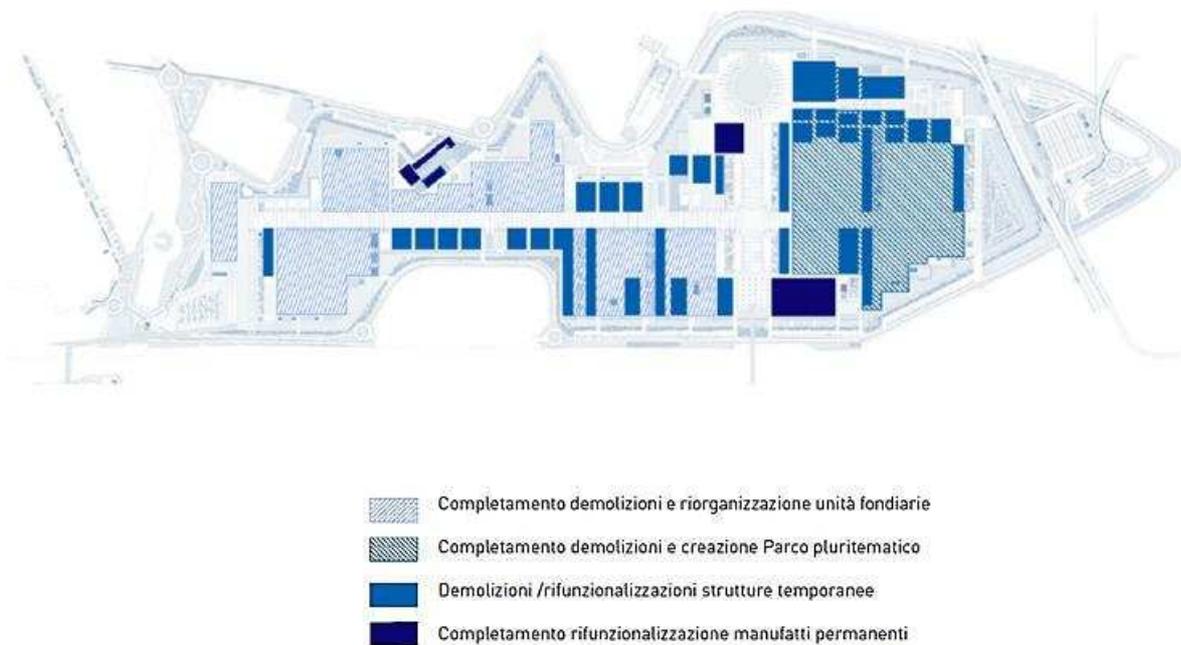


Figura 20. Fast Post: fase 2 delle dismissioni. Fonte: Arexpo S.p.a. (2014), "Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale"

Cluster

Nello scenario appena descritto, si presenterebbero anche delle opportunità di riutilizzo in loco di alcuni cluster, come quello del cacao e del riso (Figura 19). Infatti, oltre ad essere architetture di buona qualità a livello strutturale, sono posizionate vicino al giardino di Cascina Triulza, una delle aree che al termine dell'Expo verrà riqualificata e lasciata in eredità alla città.

Nell'ottica di Fast Post, la permanenza di tali strutture nell'area potrà comunque avere una funzione transitoria. In questo caso, i cluster potrebbero continuare ad ospitare attività legate al tema dell'alimentazione creando sinergie con le istituzioni presenti all'interno dell'area di riferimento o svolgere funzioni di supporto alle strutture permanenti adiacenti. Invece, in una visione di rivalorizzazione dell'area, si potrebbe valutare la conversione delle strutture, a fronte di un adeguamento tecnologico e impiantistico (Masterplan Arexpo S.p.a., 2014).

Questa soluzione appare economicamente più sostenibile rispetto allo spostamento della struttura in un altro sito, in quanto, in questo caso, le principali voci di costo che si renderebbe necessario sostenere sarebbero essenzialmente legate alla manutenzione della struttura e all'installazione dell'impianto di riscaldamento (comunque già previsto), oltre ad eventuali vincoli legati ad un eventuale cambio d'uso della struttura.



Figura 21. Cluster. Fonte: www.expo2015.org

Padiglioni

Accanto alla possibilità di un riutilizzo in loco dei cluster, esiste anche l'opportunità di un riuso temporaneo di alcuni padiglioni, che potrebbero essere riaperti temporaneamente al termine dell'evento andando a costituire così un'ulteriore legacy o rappresentare un radicamento temporaneo di attività innovative. Anche in questo caso, la possibilità di riutilizzare le strutture dei padiglioni rappresenterebbe un'importante occasione per evitare che il Sito Expo 2015 dopo l'evento si trasformi in un cantiere di smantellamento.

Inoltre, è utile ricordare che per i padiglioni Expo ha previsto un costo di smantellamento di tipo distruttivo. Infatti, entro maggio 2016 i padiglioni devono essere rimossi dal sito Expo a meno di accordi precedenti. Si potrebbe pensare di dare un incentivo corrispondente al costo di smantellamento e di deposito in discarica per lasciare in loco il padiglione e riutilizzarlo, creando così valore sociale e contribuendo alla riqualificazione dell'area.

In particolare, alcuni padiglioni potrebbero essere trasformati in strutture permanenti, dopo la messa a norma dell'edificio, dal momento che alcuni Paesi tra cui, ad esempio, Brasile, Israele e Spagna, hanno fatto trasparire la possibilità di lasciare il padiglione in Italia.

Da questo punto di vista, risulta però importante prendere in considerazione la collocazione spaziale dei diversi padiglioni rispetto alle aree evidenziate in precedenza come quelle più probabilmente trasformabili in aree permanenti (Figura 20).



Figura 22. Sito espositivo. Fonte: www.expo2015.org

Nel caso del padiglione del Brasile, ad esempio, risulterebbe più conveniente pensare ad una soluzione di smontaggio e rimontaggio, in loco o altrove, della struttura poiché si trova in una zona che verrà smantellata subito dopo il termine dell'Expo 2015. Questo sarebbe possibile data la struttura modulare del padiglione (Figura 21).



Figura 23. Rendering del padiglione Brasile. Fonte: sito Expo, www.expo2015.org

Invece, un esempio di padiglione che senza dubbio verrà riutilizzato, in loco o altrove, è quello di Coca-Cola (Figura 22). Infatti la struttura, posizionata vicino al Padiglione Italia e alla Lake Arena (un'area destinata a rimanere al termine dell'esposizione), è stata già progettata per poter avere una seconda vita al termine dell'evento come spazio dedicato allo sport. Infatti l'edificio, alto 12 metri, con una superficie complessiva di 1000 metri quadri, con una semplice rotazione dei pannelli in legno, di cui le pareti esterne laterali sono composte, può essere convertito in un campo da basket a beneficio della comunità locale.



Figura 24. Rendering del padiglione Coca-Cola. Fonte: sito Expo, www.expo2015.org

In altri casi, si sta valutando la possibilità di identificare dei soggetti interessati all'acquisizione dei padiglioni stessi ad esempio tramite un bando pubblico (in questo caso l'unico costo da sostenere sarebbe appunto quello di adeguamento normativo della struttura).

Riutilizzo "on site": proposte progettuali per la riqualificazione dei "luoghi"

La configurazione delle soluzioni post EXPO ha portato alla formulazione di scenari diversi ed in continua evoluzione. In particolare, però, l'idea di poter riutilizzare in loco una buona parte dei manufatti già presenti in situ potrebbe agevolare un serie di processi di ri-occupazione progressiva, anche parziale, dell'area dedicata all'esposizione universale. Come illustrato nei paragrafi precedenti, tra la fine della manifestazione e il riassetto complessivo dell'area, transitando attraverso scenari Fast Post che consentano di non vanificare i risultati raggiunti (in termini di manutenzioni e costruzioni), la riqualificazione progressiva dell'area e le linee guida per possibili scenari di sviluppo sono stati in qualche maniera ipotizzati da studi precedenti (vedasi a titolo di esempio il documento "EXPOST – Riconvertire, Recuperare, Riusare, Linee guida per la predisposizione delle proposta progettuale, allegato 2 - Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale").

Sulle complesse possibilità di sviluppo e valorizzazione del sito sono state quindi identificate delle aree che saranno lasciate in eredità alla città e resteranno in loco in modo permanente, Cascina Triulza e giardino, Palazzo Italia e piazza d'acqua, Collina Mediterranea e piazza triangolare, Teatro all'aperto, Cardo e piazza Italia e Accesso ovest e piazza inclinata (vd. Fig. 16) . Sulle restanti aree, oltre allo sviluppo di un parco tematico, sono ammesse funzioni relative ad attrezzature e servizi di interesse pubblico o generale di livello comunale e/o sovracomunale, anche di proprietà e/o gestione privata e destinazioni d'uso tipiche del tessuto urbano, quali la residenza, anche nelle tipologie dell'edilizia convenzionata e/o agevolata, e funzioni compatibili tra cui le medie strutture di vendita.

L'area di manifestazione è stata divisa in tre ambiti esecutivi A, B e C.



Figura 25. Ambiti Esecutivi (fonte: Arexpo S.p.a. (2014), " Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale".

Se per l'ambito A, contenenti gli spazi Accesso ovest e piazza inclinata e Cascina Triulza e giardino, e per l'ambito B libero da aree già "identificate" la reale destinazione d'uso appare più incerta, per l'ambito C sono già state elaborate proposte di intervento, essenzialmente dedicate a parco tematico e "cittadella dello sport".

Partendo da queste ultime proposte è stata sviluppata, nell'ambito dello startup di alcuni progetti di tesi di studenti del Politecnico di Milano (relatore Prof. Marco Imperadori) un'ipotesi di masterplan che punti a riqualificare l'ambito C.



Figura 26 Ipotesi di masterplan (start up tesi - Studenti Sofia Fondelli, Michele Amadori, Martino D'Alberto, Roberta Firino – relatore Prof. Marco Imperadori)

Tale porzione di area è stata progettata considerando la riqualificazione di spazi ed edifici già concepiti con l'idea del riuso in loco (Palazzo Italia e piazza d'acqua, Collina Mediterranea e piazza

triangolare, Teatro all'aperto, Cardo e piazza Italia) e includendo nel masterplan generale anche il riuso in loco, nella loro collocazione attuale, alcuni Cluster (Biomediterraneo, Isole e Zone Aride), le architetture di servizio e alcuni padiglioni Self built (Israele, Giappone e Brasile). Per queste due ultime categorie di edifici è stata ipotizzata sia una rifunzionalizzazione del manufatto nell'esatta collocazione attuale che attraverso uno smontaggio e rimontaggio, comunque sul sito di progetto, dando la possibilità di riutilizzare strutture insistenti sugli ambiti B e C in zone da sgomberare per futuri usi di diversa destinazione d'uso. Tale soluzione è stata meglio analizzata nell'allegato B.

In estrema sintesi quindi, la soluzione proposta mira ad implementare la dotazione di servizi (secondo le linee guida) già presenti negli spazi adiacenti il Cardo cercando un buon bilanciamento tra spazi verdi/aperti o disponibili e spazi costruiti che possano essere a supporto delle destinazioni d'uso residenziali sviluppate sul sito EXPO (potenzialmente negli ambiti A e B) e nei territori vicini dei comuni di Rho e Milano.

5.2 Le criticità connesse al riuso in loco

Questa sezione discute le principali criticità emerse in relazione al riuso delle strutture temporanee in loco. Come già evidenziato, Expo 2015 rappresenta un'occasione di sviluppo economico e sociale e un'opportunità di cooperazione e di integrazione tra Milano, i comuni limitrofi e le regioni (Balducci, 2015). Tuttavia per cogliere tale opportunità, tre aspetti appaiono particolarmente rilevanti da un punto di vista politico e gestionale: la definizione di opportune strutture di governance, la definizione di un insieme di regole chiare al fine di coinvolgere e allineare gli operatori, la formulazione di un concept chiaro e riconoscibile.

Il primo punto, la definizione di una chiara struttura di governance, appare particolarmente critico per avere una gestione efficace della riqualificazione territoriale dell'area adibita ad Expo. L'implementazione del modello del Fast Post richiede infatti che vengano prese delle decisioni in tempi rapidi circa la strategia da attuare, le aree da smantellare e le aree da riaprire immediatamente, le modalità di valorizzazione delle diverse aree e le modalità di coinvolgimento dei diversi stakeholders. Questo è pressoché impossibile se non vengono definiti in modo chiaro i meccanismi di governo e coordinamento dei diversi attori.

Tale criticità è inoltre accentuata dalla possibilità di implementare dei meccanismi di cogestione di alcuni padiglioni self-built, come ad esempio è avvenuto nel caso del padiglione Italiano dell'Expo di Shanghai 2010, che oggi è gestito congiuntamente da Italia e Cina. La gestione congiunta dei padiglioni da una parte rappresenta un'opportunità interessante di collaborazione tra paesi

diversi, dall'altra richiede uno sforzo aggiuntivo di coordinamento e allineamento che risulterebbe non praticabile in assenza di un sistema chiaro di governo e controllo.

Pertanto, prevedere una chiara struttura di governance implica la definizione sin dall'inizio degli attori coinvolti, dei loro ruoli nella gestione del post- Expo ed i loro meccanismi di coordinamento. Operativamente, la struttura di governance si potrebbe strutturare come un tavolo di lavoro composto da tutti gli attori coinvolti nella gestione del post-Expo. L'identificazione degli attori è strettamente connessa al singolo progetto, ma indipendentemente dalla singola iniziativa, a livello generale è ragionevole ipotizzare il coinvolgimento di Arexpo Spa, come gestore di cluster ed architetture di servizio, i paesi ed Expo Spa, come gestori dei padiglioni, e le istituzioni locali (comuni, provincia, regione) per la riqualificazione dell'area. Una volta costituito il tavolo di lavoro, al fine di garantire una buona gestione della riqualificazione territoriale, sarà opportuno identificare un attore responsabile per il coordinamento in grado di guidare gli attori coinvolti e assicurare una leadership costante durante l'intera durata del progetto di riqualificazione.

Un esempio di buona governance in ambito grandi eventi proviene dalle Olimpiadi di Londra 2012, dove sono state costituite otto nuove istituzioni per gestire la legacy dell'evento sotto il forte commitment da parte del governo britannico, ma lasciando sempre le decisioni finali in mano all'Olympic Board (Girginov, 2012). Il forte commitment istituzionale, congiuntamente alla costituzione di comitati ad hoc ed hanno permesso la riqualificazione dell'area più povera della città nel East End dove era situato il Parco Olimpico (Franceschini, 2013).

In secondo luogo, è necessario tenere in considerazione gli aspetti legislativi e regolamentali che condizionano il riutilizzo in loco di tali edifici. Infatti, in questi anni sono state concesse alcune deroghe per la realizzazione di Expo 2015, che riguardano ambiti molto diversi tra cui ad esempio la legge di stabilità, gli appalti, il risparmio energetico, le assunzioni e l'IVA. (Bruno, 2013). Ad esempio, relativamente alla legge di stabilità, è stata estesa alla provincia di Milano la disposizione di deroga ai vincoli del patto di stabilità interno con riferimento alle spese sostenute per gli interventi necessari per la realizzazione dell'evento denominato "City Operations" (Bruno, 2013). Rispetto al codice degli appalti, sono state introdotte delle deroghe in merito ai contratti di sponsorizzazione e concessioni di servizi togliendo il "principi di trasparenza, adeguata pubblicità, non discriminazione, parità di trattamento, mutuo riconoscimento, proporzionalità, previa gara informale a cui sono invitati almeno cinque concorrenti" previsto dalla normativa (Maltoni, 2014). In merito alle assunzioni, è prevista la deroga ai contratti di lavoro che concede la possibilità di

utilizzare l'apprendistato in somministrazione, (ovvero un lavoratore viene assunto da un'agenzia interinale che, a sua volta, lo "affitta" ad un terzo "utilizzatore"), ma anche altre eccezioni sulla gestione dei precari ed il diritto allo sciopero (Cannavò, 2014).

L'uso del potere derogatorio è stato giustificato dall'eccezionalità dell'evento e dalla necessità di concludere i lavori nei tempi previsti: "L'uso del potere derogatorio, dunque, nel caso di Expo, viene sostanzialmente ricondotto alla necessità di tempestivi interventi congiunti tra le varie realtà istituzionali, societarie e imprenditoriali coinvolte, per potere in tal modo conseguire l'obiettivo entro la data prevista, al fine di evitare pesanti ricadute economiche e di immagine, e di realizzare i ricavi previsti a copertura dei costi utilizzati, per la maggior parte di fonte pubblica" (Corte Dei Conti, 2014).

In questo contesto, è necessario capire se al termine dell'Expo 2015, le deroghe concesse rimarranno in vigore o se al contrario sarà necessario attuare misure differenti all'interno del sito. Ad esempio, l'area Expo durante l'evento sarà IVA free: risulta fondamentale chiarire se esiste la possibilità per le strutture che resteranno in loco di continuare ad usufruire della stessa agevolazione.

In fine, il terzo elemento di attenzione è relativo alla formulazione di concept chiaro, caratterizzato da funzioni forti e attrattive (Mezzi, 2014). Da più parti si sottolinea come all'area Expo siano associate delle grandi opportunità ma anche dei grandi rischi. L'area potrebbe infatti trasformarsi in un quartiere urbano riqualificato o in una zona di massimo degrado, potrebbe avere un valore immobiliare altissimo o bassissimo, potrebbe divenire il fulcro di una rete locale e regionale o un luogo deserto. Il bando di gara indetto ad Agosto 2014 per acquisire l'area Expo dopo l'evento non ha trovato investitori interessati (complici le contingenti difficoltà di mercato e i vincoli della cessione unica dell'intero lotto), e la responsabilità di gestire la trasformazione post evento, la ricerca e valutazione di possibili soluzioni per la riqualificazione del sito è passata ad Arexpo (Finizio, 2014). Negli ultimi mesi sono emerse diverse manifestazioni d'interesse per la riqualificazione dell'area, alcune delle quali toccano i temi ipotizzati da Arexpo S.p.a. (Figura 23).

Modelli di gestione per il fine vita delle strutture temporanee: Il caso Expo



Figura 27. La multi-tematicità tra legacy e manifestazioni di interesse. Fonte: L. Pallotta (2014), "Dall'Expo al Post Expo, una sfida per la regione urbana milanese", Arexpo S.p.a.

Tra queste ricordiamo la proposta di trasformazione dell'area in (Montanari, 2015):

- Campus universitario (Università Statale);
- "Silicon Valley" (Assolombarda);
- Centro servizi alle PMI sui finanziamenti UE (Commissione nazionale per la società e la borsa);
- Palazzetto sport (Comitato olimpico italiano);
- Parco tecnologico (Confartigianato);
- Centro di ricerca (Lega delle Cooperative).

A Febbraio 2015, è stata inoltre formulata un'ipotesi di coinvolgimento della Triennale nella gestione del sito espositivo per i sei mesi della XXI Esposizione internazionale di architettura, in programma da aprile 2016 (Mancini, 2015). In questo caso, i padiglioni dei Paesi che intendono partecipare all'esposizione internazionale di Architettura non verrebbero smantellati e l'area verrebbe riutilizzata per ospitare un nuovo evento. Anche in questo caso, tuttavia, è opportuno

evidenziare la necessità di una valutazione economica puntuale considerando i costi di mantenimento dei padiglioni, di pulizia del sito e di riapertura dell'area da sostenere anche nei mesi precedenti all'evento organizzato della Triennale.

Quest'ultimo aspetto legato alla definizione di un concept chiaro per il post Expo è di fondamentale importanza per evitare gli epiloghi di altri grandi eventi, come ad esempio le Olimpiadi di Torino 2006. Anche in quel caso i progetti legati al riutilizzo dell'area erano numerosi, principalmente legati alla manutenzione delle strutture per offrire servizi sportivi anche negli anni successivi. Nel giro di pochi anni il risultato è stato l'abbandono ed il degrado dell'intera area. Ad esempio, la pista di bob è rimasta aperta ma inutilizzata per i tre anni successivi, quando si è poi deciso di chiuderla sostenendo comunque dei costi di manutenzione nei tre anni successivi pari a mezzo milione di euro nel trimestre invernale e altri 800.000 per la manutenzione ordinaria (Imarisio, 2014).

6. Scenari di confronto per il fine vita del Cluster “Isole, mare e cibo”

Le analisi condotte e le prospettive illustrate nei precedenti capitoli hanno mostrato il potenziale di riutilizzo “out of site” o “on site” dei manufatti temporanei progettati per Expo. In particolare, la varietà e la versatilità dei Cluster ha generato svariate proposte progettuali partendo da un elevato potenziale di riutilizzo delle strutture esistenti.

Il presente paragrafo vuole concentrarsi sull’analisi della fattibilità tecnico-economica e dello studio ambientale del riutilizzo del Cluster “Isole, Mare e Cibo” secondo i seguenti tre scenari:

- 1) l’estensione della prima vita utile dopo EXPO, considerando la permanenza in loco e conseguente transizione da manufatto temporaneo a permanente attraverso l’integrazione di nuovi materiali necessari a rendere la struttura conforme alle normative;
- 2) riuso del cluster attraverso un processo di smontaggio e ricollocazione a Lodi, con l’integrazione di nuovi materiali;
- 3) demolizione e smaltimento del cluster a fine evento e ricostruzione a Lodi di un manufatto ex novo.

Il confronto viene qui presentato attraverso una serie di valutazioni qualitative e/o parametriche; il dettaglio delle informazioni a disposizione sui costi di costruzione dei padiglioni non consente un confronto quantitativo, ma, seppur con le incertezze del caso, l’analisi costituisce un supporto alle potenziali future scelte di riutilizzo. In tal senso verranno di seguito evidenziati dei risultati in forma percentuale rispetto al costo delle opere per la costruzione del Cluster (100%).

L’obiettivo del confronto è infatti riuscire a fornire una chiave di lettura che sia in grado, fissate alcune condizioni al contorno, di fornire un quadro interpretativo delle possibilità di riutilizzo.

Dal punto di vista ambientale gli scenari di confronto e i loro impatti sono stati analizzati eseguendo un Life Cycle Assessment. L’analisi è stata estratta da “Development of the methodology for calculating specific carbon footprint of temporary structures- B. Examples of LCA evaluation of temporary structures for Great Events B.2. LCA evaluation Expo’s 2015 Clusters” a cura di Andrea Campioli, Monica Lavagna, Sara Ganassali, Michele Paleari. Tale parte di analisi ambientale è stata riportata nel presente documento per maggior chiarezza e a supporto del tema tecnico-economico e si rimanda alla versione originale per maggior completezza. Sono stati riportati nel grafico seguente i principali fattori di valutazione utilizzati.

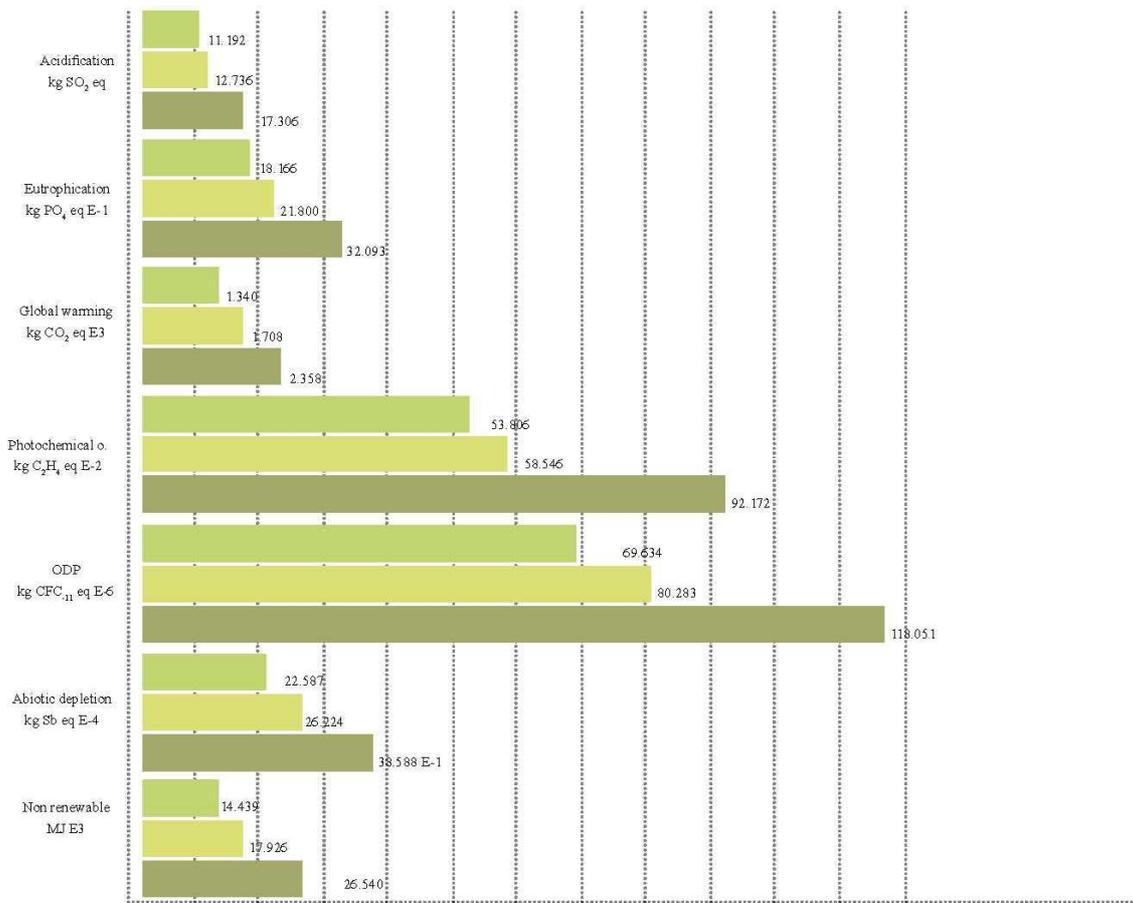


Figura 28. Confronto degli impatti dei tre scenari (scenario 1 ■, scenario 2 ■ e scenario 3 ■) di fine vita eseguito con Life Cycle Assessment - Estratto da "Guidelines for the reduction of the environmental impact of temporary buildings and structures in mega events 2.3. LCA evaluation Expo's 2015 Clusters" di Andrea Campioli, Monica Lavagna, Sara Ganassali, Michele Paleari.

Il grafico mostra come per tutti gli elementi di analisi ci sia una distribuzione abbastanza netta dei risultati che contribuiscono a considerare gli scenari di riutilizzo notevolmente più vantaggiosi, dai punti di vista ambientale, rispetto ad una dismissione del manufatto Cluster a fine EXPO, sostituendolo con una nuova costruzione.

Dal punto di vista dell'analisi tecnico-economica sono state fissate alcune condizioni al contorno, indispensabili al set delle valutazioni, che possono essere riassunte con le seguenti assunzioni:

- per ogni valutazione che portasse ad estrarre dei valori di incidenza, è stato considerando un campione statisticamente sufficientemente ampio che considerasse anche le diverse categorie di edifici e destinazione d'uso degli stessi. Tutti i valori tabellati rappresentano dunque delle stime medie trasversali rispetto alle condizioni specifiche di reale futuro riutilizzo della struttura (stante che la destinazione d'uso futura alla data di stesura del presente report rimane non meglio specificata).

- considerando il costo di costruzione del manufatto, è stata fatta una stima parametrica dell'incidenza delle diverse macro-categorie di opere. Tale stima ha condotto a ritenere ragionevole l'applicazione dei seguenti valori parametrici di incidenza: opere edili 45%, strutture 18%, impianti idro-termosanitari 4%, impianti meccanici 21%, impianti elettrici 12%. Più nel dettaglio, con l'obiettivo di individuare e separare dei campi di lavorazioni utili alla successiva analisi dei costi nei diversi scenari, sono state considerate le seguenti incidenze medie sul totale delle opere:

| | |
|--|-----|
| Scavi, rinterrati e movimentazioni terre | 2% |
| Strutture | 18% |
| Isolamento e impermeabilizzazioni | 5% |
| Chiusure e partizioni | 10% |
| Serramenti | 13% |
| Impianto idrotermosanitari | 7% |
| Impianto meccanici | 21% |
| Impianto elettrico | 12% |
| Altro | 12% |

Tabella 6. Tabella di incidenza del valore dei campi di lavorazione rispetto al costo complessivo delle opere

- al fine della determinazione dell'incidenza percentuale media della quantità di manodopera, si è proceduto all'analisi di quadri di incidenza elaborati seguendo lo schema metodologico indicato nella Determinazione n.37/2000 dell'Autorità di vigilanza sui lavori pubblici. I quadri sono stati stesi partendo dai prezzi unitari delle singole lavorazioni, estratti dal vigente listino ufficiale per le opere pubbliche del Comune di Milano, al netto degli oneri per la sicurezza e decurtati delle quote relative all'utile di impresa e alle spese generali. Sono stati dunque determinati analiticamente i costi per i materiali, per i noli e per i trasporti e, per differenza, è stato calcolato il costo della manodopera occorrente per ogni lavorazione con relativa incidenza percentuale. Dal raggruppamento delle singole lavorazioni nelle categorie di lavori di cui si compone l'opera sono stati ottenuti i valori medi dell'incidenza percentuale della manodopera per le diverse categorie. Per la determinazione dei valori medi è stato tenuto in considerazione, oltre che della specificità delle opere da realizzare, e del metodo di calcolo sopra descritto, anche delle indicazioni generali contenute nelle tabelle allegate al D.M.11.12.1978. Di seguito si riporta un quadro

riepilogativo riferito alle categorie di lavori di cui si compone l'opera e dei relativi valori medi di incidenza di manodopera.

| | |
|--|-----|
| Scavi, rinterri e movimentazioni terre | 26% |
| Strutture | 33% |
| Isolamento e impermeabilizzazioni | 26% |
| Chiusure e partizioni | 40% |
| Serramenti | 30% |
| Impianto idrotermosanitari | 26% |
| Impianto meccanici | 32% |
| Impianto elettrico | 38% |
| Altro | 34% |

Tabella 7. Tabella di incidenza della manodopera dei campi di lavorazione rispetto al costo complessivo delle lavorazioni

Sulla base dei dati testé citati sono state eseguite delle valutazioni su tre scenari di possibile riutilizzo. Di seguito si riportano le specifiche adottate per ognuno dei tre casi.

Scenario 1: riutilizzo in loco

Il primo scenario analizzato consiste nel riuso del manufatto nella sua esatta collocazione attuale. Data la dotazione tecnica e tecnologica attuale del padiglione, progettata e costruita per la temporaneità estiva dell'evento, nella valutazione dello scenario sono state considerati una serie di adeguamenti nelle varie categorie di opere, e per tutte le parti, in grado di portare l'edificio a soddisfare i requisiti normativi medi in funzione della destinazione d'uso. Tale soluzione non implica un aumento di superficie del padiglione ma la sua semplice rifunzionalizzazione complessiva per una destinazione d'uso "calda", cioè che necessiti il controllo delle condizioni ambientali interne.

Sono stati considerati i seguenti aspetti, oltre ad un adeguamento generale del manufatto in tutte le sue parti:

- La demolizione parziale, lo smontaggio selettivo e lo smaltimento degli elementi progettati per la temporaneità, ovvero di tutti quegli elementi non più riutilizzabili al termine delle operazioni di smontaggio.
- L'adeguamento degli elementi strutturali (intesi in senso omnicomprensivo) che si rendessero necessari per poter soddisfare i requisiti normativi in relazione alla nuova destinazione d'uso.

- Il miglioramento dell'involucro dell'edificio per adeguare i livelli prestazionali sia delle parti opache di quelle trasparenti. Per le porzioni opache è stato preservato solo l'elemento di tamponamento esistente e implementato con cappotto esterno e contropareti interne. Per le chiusure trasparenti, in funzione della destinazione d'uso, è stato ricavato un valore medio di bucatura atto a soddisfare i requisiti illuminotecnici per funzione.
- La realizzazione di un impianto termico utile in fase invernale, ad integrazione di quello esistente, un potenziamento degli impianti elettrici e idrotermosanitari ad integrazione degli impianti esistenti.

Configurate le condizioni al contorno si riporta di seguito una tabella riassuntiva di incidenza di impatto delle lavorazioni necessarie alla rifunzionalizzazione in sito, valutata sul costo complessivo delle opere iniziali di costruzione del Cluster.

| | |
|--|------------|
| Scenario 1 - in loco | 48% |
| Demolizioni, smontaggio e smaltimento | 4% |
| Adeguamento strutture | 5% |
| Adeguamento involucro | 20% |
| Adeguamento impianti meccanici | 11% |
| Adeguamento impianti elettrici | 4% |
| Adeguamento impianti idrotermosanitari | 2% |
| Adeguamento altro | 2% |

Tabella 8. Tabella di incidenza di impatto delle lavorazioni necessarie alla rifunzionalizzazione in sito (scenario 1) sul costo complessivo delle opere iniziali.

Tale tabella mostra come, evidentemente, una rifunzionalizzazione del Cluster in sito, con le dovute implementazioni tecniche e tecnologiche, porti ad un evidente risparmio economico. Sarebbe infatti necessario investire una quantità di risorse valutata in meno della metà del capitale iniziale investito per poter disporre di una struttura adeguata alle nuove destinazioni d'uso.

Alla pagina seguente viene invece riportata la scheda riassuntiva della valutazione delle emissioni antropiche relative allo scenario discusso.

Sia sotto il profilo tecnico-economico che quello ambientale lo scenario 1 acquista un particolare significato in termini di "risparmio generale". Questo deriva dal fatto che in questo scenario è necessaria la sola implementazione complessiva di un manufatto esistente. Non sono previsti trasporti e smontaggi/rimontaggi che possono incidere non solo sulla produzione di CO2 ma anche sulla reale riutilizzabilità dei componenti.

EVALUATION SCENARIO 1

MATERIALS PRODUCTION AND TRANSPORT TO EXPO 2015 SITE

| IMPACT CATEGORY | u.o.m |  | + |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 3.546 | | 143 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 8.154 | | 293 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 830 | | 40 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 25.309 | | 524 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₋₁₁ eq E-6 | 34.724 | | 2.784 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 111.778 | | 1.000 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 7.857 | | 639 |



1° USEFUL LIFE
EXPO 2015



2° USE
EXTENSION OF USE



NEW MATERIALS PRODUCTION AND TRANSPORT TO POST-EXPO

| IMPACT CATEGORY | u.o.m |  | + |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 2.239 | | 120 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 6.142 | | 243 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 332 | | 33 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 14.119 | | 439 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₋₁₁ eq E-6 | 20.448 | | 2.231 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 7.767 | | 836 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 4.499 | | 535 |

MATERIALS TRANSPORT TO DISPOSAL AND DISPOSAL

| IMPACT CATEGORY | u.o.m |  | + |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 161 | | 4.891 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 330 | | 3.002 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 45 | | 73 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 590 | | 12.818 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₋₁₁ eq E-6 | 3.131 | | 6.212 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 11.232 | | 683 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 718 | | 905 |

TOTAL EMISSIONS

| IMPACT CATEGORY | u.o.m | Total | Production | Transport | End of Life |
|-----------------------------------|---|--------|------------|-----------|-------------|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 11.192 | 161 | 143 | 4.891 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 18.166 | 330 | 293 | 3.002 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 1.340 | 45 | 40 | 73 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 53.806 | 590 | 524 | 12.818 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₋₁₁ eq E-6 | 69.634 | 3.131 | 2.784 | 6.212 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 22.587 | 11.232 | 1.000 | 683 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 14.439 | 4.499 | 639 | 905 |

Figura 29. Emissioni antropiche prodotte dallo scenario 1 - Estratto da "Guidelines for the reduction of the environmental impact of temporary buildings and structures in mega events 2.3.LCA evaluation Expo's 2015 Clusters" di Andrea Campioli, Monica Lavagna, Sara Ganassali, Michele Paleari.

Scenario 2: riutilizzo con trasferimento

Il secondo scenario si è concentrato sull'analisi tecnico-ambientale del riutilizzo del manufatto, previo trasferimento in una località "adiacente" a Milano. È stata considerata, come possibile destinazione di riutilizzo la città di Lodi, distante circa 40 km da Milano.

In questo caso, ad integrazione dello scenario precedente sono stati considerati i seguenti aspetti:

- L'incidenza delle opere di smontaggio e demolizione è incrementata rispetto allo scenario 1 in funzione delle quantità in gioco. Tale lavorazione acquista un significato, per come calcolato, quando il lavoro di disassemblaggio avviene in maniera selettiva e attraverso un processo progettato.
- Il trasporto e il ri-montaggio di tutte le componenti recuperate dal manufatto esistente nel nuovo luogo di installazione, per il quale si è assunto un luogo facilmente accessibile.
- La realizzazione di nuovi elementi di fondazione e delle relative attività di preparazione e sistemazione successiva delle aree. È stata considerata anche la demolizione di fondazioni.
- La maggior incidenza generale delle opere di adeguamento in funzione delle diverse quantità di materiale recuperato e recuperabile, nonché della relativa messa in opere di nuovo materiale e possibili maggiori imprevisti generati.
- Complessivamente è stato stimato che il 50% dei materiali possa essere riutilizzato con piena funzionalità.

Anche per lo scenario 2, date le opportune condizioni al contorno, si riportano di seguito sia la tabella riassuntiva di incidenza di impatto delle lavorazioni necessarie alla rifunzionalizzazione del Cluster, valutata sul costo complessivo delle opere iniziali di costruzione che la scheda riassuntiva della valutazione delle emissioni antropiche.

| | |
|--|------------|
| Scenario 2 - trasferimento | 92% |
| Demolizioni, smontaggio e smaltimento | 8% |
| Trasporto e montaggio | 34% |
| Scavi, rinterri e movimentazioni terre | 2% |
| Adeguamento strutture | 9% |
| Adeguamento involucro | 14% |
| Adeguamento impianti meccanici | 11% |
| Adeguamento impianti elettrici | 6% |
| Adeguamento impianti idrotermosanitari | 3% |
| Adeguamento altro | 5% |

Tabella 9. Tabella di incidenza di impatto delle lavorazioni necessarie alla rifunzionalizzazione in città adiacente (scenario 2) sul costo complessivo delle opere iniziali.

EVALUATION SCENARIO 2

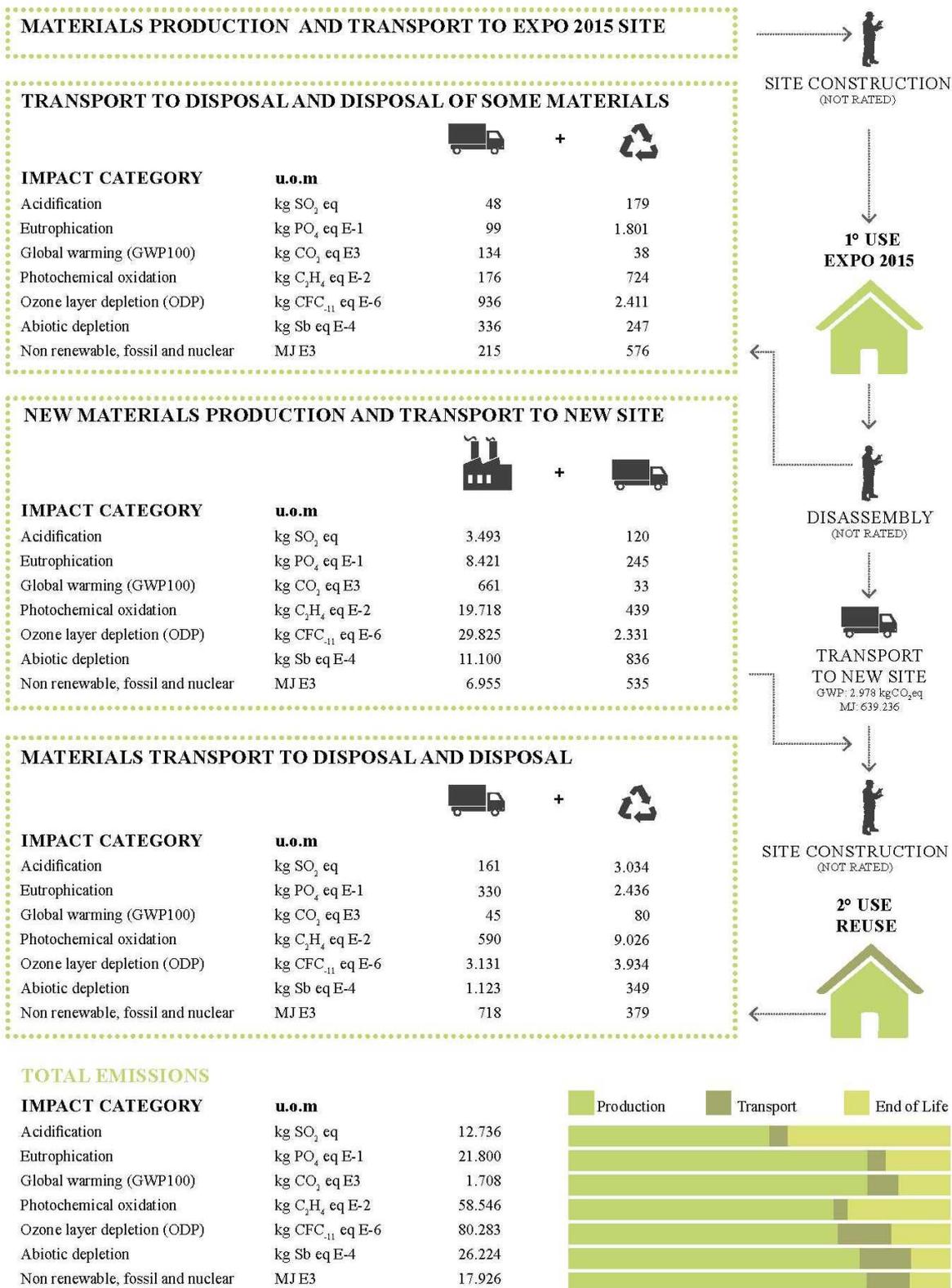


Figura 30. Emissioni antropiche prodotte dallo scenario 2 - Estratto da "Guidelines for the reduction of the environmental impact of temporary buildings and structures in mega events 2.3.LCA evaluation Expo's 2015 Clusters" di Andrea Campioli, Monica Lavagna, Sara Ganassali, Michele Paleari.

La tabella e la scheda delle pagine precedenti mostrano come il riutilizzo in altro luogo (scenario 2) risulta conveniente sia in termini tecnico-economici che in termini di riduzione dell'impatto ambientale nel Life Cycle Assessment dove, grazie alla mancata produzione di nuovi prodotti, con conseguente consumo di risorse e di energia che influiscono sui flussi di materia ed energia, il bilancio risulta ancora positivo. I risultati finali delle emissioni di gas serra sono superiori al primo scenario per via del trasporto sul nuovo sito di installazione e dello smantellamento del sistema non reversibile di fondazioni. Gli impatti prodotti dal trasferimento del padiglione risulterebbero anche maggiori se si considerasse il trasporto verso città a distanze maggiori e la realizzazione di fondazioni a platea anziché a plinti. In una valutazione Life Cycle Assessment l'opzione di smontare l'edificio al termine della manifestazione per ricostruirlo in un altro paese aumenterebbe a tal punto l'influenza dei trasporti da rendere il bilancio complessivo negativo. Il trasporto, in questo caso, potrebbe diventare il responsabile della più alta percentuale di emissioni.

Scenario 3: demolizione e costruzione di edificio ex-novo

Il terzo scenario è stato sviluppato partendo dal principio, antitetico rispetto agli obiettivi dichiarati, di demolizione dell'edificio esistente e costruzione ex novo di un edificio di pari caratteristiche finali a quello ipotizzato nello scenario 2.

In tal senso, sebbene tale scenario non possa costituire un metro di reale comparazione, il medesimo è stato sviluppato per evidenziare non solo l'ovvietà del risultato tecnico-economico ma anche, e soprattutto, il forte impatto ambientale che conseguirebbe allo sviluppo di un tale scenario.

Dal punto di vista tecnico-economico sono stati considerati:

- Un maggiore impatto, rispetto agli scenari precedenti, delle opere di demolizione, smontaggio selettivo per il riciclo e conseguente smaltimento.
- La costruzione di un edificio di pari dimensioni, cubatura e slp valutato con il medesimo costo di costruzione del padiglione Cluster iniziale. Va precisato che, in questo caso, rappresentando il padiglione Isole, Mare e Cibo un esempio un po' anomalo rispetto a tutti gli altri cluster, la valutazione è stata fatta sulla media della stima del costo di costruzione dei vari padiglioni e su una superficie di circa 2.000 m² (pari al reale utilizzo che se ne otterrebbe con il riutilizzo).

Di seguito, identicamente agli altri casi si riporta la valutazione dell'impatto delle lavorazioni necessarie alla demolizione smaltimento del padiglione e nuova costruzione in città adiacente (scenario 3) sul costo complessivo delle opere iniziali.

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| Scenario 3 - ex novo | 112% |
| Demolizioni, smontaggio e smaltimento | 12% |
| Nuova costruzione | 100% |

Tabella 10. Tabella di incidenza di impatto delle lavorazioni necessarie alla demolizione smaltimento del padiglione e nuova costruzione in città adiacente (scenario 3) sul costo complessivo delle opere iniziali.

Per quanto attiene alla valutazione ambientale è importante sottolineare che il terzo scenario mostra impatti ambientali superiori a quelli precedenti perché implica il completo smantellamento del padiglione a fine EXPO e una ricostruzione completa per il nuovo sito. In sostanza, non garantendo una seconda vita utile, vengono amplificati gli effetti negativi (dal punto di vista ambientale) della costruzione di un edificio ex novo che necessita nuovi materiali e nuovi trasporti.

EVALUATION SCENARIO 3

MATERIALS PRODUCTION AND TRANSPORT TO EXPO 2015 SITE

MATERIALS TRANSPORT TO DISPOSAL AND DISPOSAL

| IMPACT CATEGORY | u.o.m |  | + |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 41 | | 3.134 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 84 | | 2.763 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 11 | | 70 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 151 | | 7.551 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₁₁ eq E-6 | 800 | | 6.082 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 2.870 | | 6.585 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 184 | | 883 |

2° MATERIALS PRODUCTION AND TRANSPORT TO NEW SITE

| IMPACT CATEGORY | u.o.m |  | + |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 4.620 | | 2.628 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 11.580 | | 6.472 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 807 | | 483 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 31.637 | | 17.392 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₁₁ eq E-6 | 42.168 | | 24.434 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 150.131 | | 86.477 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 10.095 | | 5.784 |

MATERIALS TRANSPORT TO DISPOSAL AND DISPOSAL

| IMPACT CATEGORY | u.o.m |  | + |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 161 | | 3.034 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 330 | | 2.436 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 447 | | 453 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 590 | | 9.026 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₁₁ eq E-6 | 3.131 | | 3.934 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 11.232 | | 349 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 718 | | 379 |

TOTAL EMISSIONS

| IMPACT CATEGORY | u.o.m | |
|-----------------------------------|---|---------|
| Acidification | kg SO ₂ eq | 17.306 |
| Eutrophication | kg PO ₄ eq E-1 | 32.093 |
| Global warming (GWP100) | kg CO ₂ eq E3 | 2.331 |
| Photochemical oxidation | kg C ₂ H ₄ eq E-2 | 92.172 |
| Ozone layer depletion (ODP) | kg CFC ₁₁ eq E-6 | 118.051 |
| Abiotic depletion | kg Sb eq E-4 | 382.554 |
| Non renewable, fossil and nuclear | MJ E3 | 26.540 |

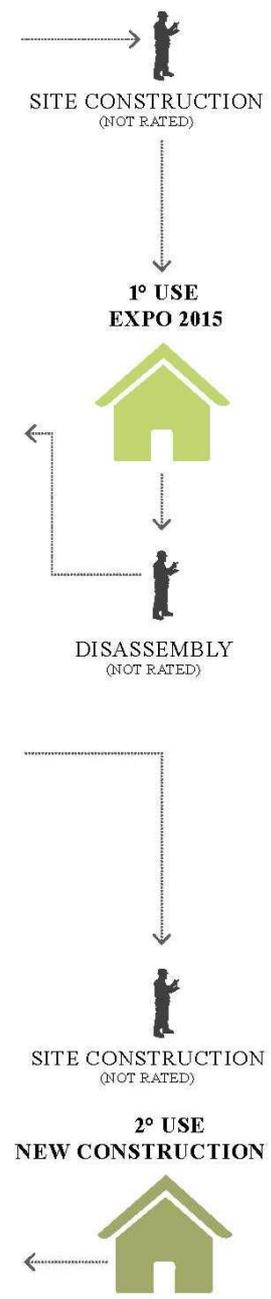
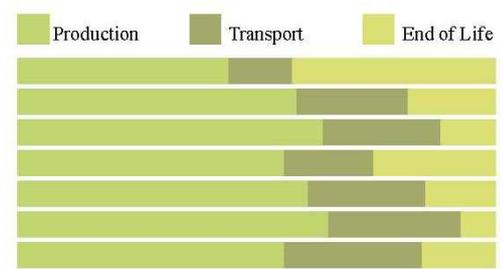


Figura 31. Emissioni antropiche prodotte dallo scenario 3 - Estratto da "Guidelines for the reduction of the environmental impact of temporary buildings and structures in mega events 2.3. LCA evaluation Expo's 2015 Clusters" di Andrea Campioli, Monica Lavagna, Sara Ganassali, Michele Paleari.

L'analisi comparata mostra dunque come gli scenari di riutilizzo siano più convenienti sia dal punto di vista economico ma soprattutto dal punto di vista ambientale. In particolare, il riutilizzo in loco garantisce maggiore e più apprezzabili risultati. In tal senso, nuove ipotesi che si volessero sviluppare per la riqualificazione di alcune aree dell'attuale sito di EXPO (vedasi ad esempio l'allegato B) potrebbero portare maggiori benefici generali in termini di costi benefici. In tutti gli scenari analizzati non sono state introdotte valutazioni su possibili spese tecniche che enfatizzerebbero la differenza tra i vari scenari.

Gli scenari sono stati elaborati considerando dei valori medi tra le varie possibilità di intervento ma è comunque importante sottolineare l'aspetto della riduzione dell'investimento nel caso di scenari più conservativi (1 e 2). Considerato, infatti, il risultato dello scenario 3 come punto di osservazione relativa (cioè 112% di risorse da investire rispetto al costo di costruzione originario del Cluster, per il raggiungimento del risultato atteso) gli scenari 1 e 2 garantiscono un risparmio complessivo, per disporre di un "nuovo edificio", pari rispettivamente al 57% o al 18% rispetto allo scenario 3.

Tali numeri sono da interpretare in senso qualitativo e, ovviamente, la determinazione delle future destinazioni d'uso così come l'eventuale nuova localizzazione consentirebbero un miglior controllo del fattore economico e della sua ottimizzazione (a titolo di esempio si pensi ad una destinazione d'uso "fredda", con edificio non climatizzato, di solo riparo dagli agenti atmosferici come spazio sportivo coperto da strada o spazi feste).

L'analisi in oggetto è stata applicata al caso del Cluster ma potrebbe essere estesa a tutti i padiglioni per i quali si pensa ad un possibile riutilizzo in sito o nelle adiacenze (dove per adiacenze potrebbe essere ipotizzato anche il caso di trasferimento interno al lotto di EXPO).

7. Conclusioni

Il presente report ha analizzato i modelli di gestione del fine di vita delle strutture temporanee di Expo 2015, quali cluster, padiglioni ed architetture di servizio, con particolare riferimento a due soluzioni alternative: il riciclo dei materiali ed il riuso delle strutture stesse, "out of site" e "on site".

Il tema della gestione del fine vita delle strutture risulta di particolare rilevanza dati i potenziali impatti ambientali, economici e sociali legati sia allo smantellamento delle strutture sia al destino dell'area Expo alla fine dell'evento. Da un punto di vista ambientale, viene da più parti richiamata

l'importanza di progettare strutture che siano compatibili dal punto di vista ambientale e conseguentemente definire, già in fase di progettazione, un'alternativa di seconda vita per le strutture stesse. Da un punto di vista socio-economico, si evidenzia come la gestione della seconda vita dell'area Expo avrà degli effetti significativi sulla città, sul territorio, sullo spazio urbano, sulle reti infrastrutturali con rilevanti ricadute sullo sviluppo economico dei territori limitrofi.

Lo studio è stato condotto attraverso analisi di materiale da fonti secondarie, interviste ad esperti sul tema (riciclo materiali e riuso delle strutture), sulla base dei quali sono stati analizzati dei modelli di gestione del fine di vita delle strutture temporanee diversi dal semplice smantellamento del sito. Sono state identificate alcune potenzialità di riciclo e riuso e ne sono state discusse anche le principali criticità. Con particolare riferimento al Cluster "Isole, Mare e Cibo" è stata infine condotta un'analisi di scenari confrontando qualitativamente le ricadute economiche ed ambientali legate allo smantellamento, al riuso "on site" ed "out of site" della struttura.

Per quanto concerne i modelli di gestione orientati al riciclo sono emersi risultati differenti a seconda del materiale considerato, acciaio o legno. Per quanto riguarda l'acciaio, le potenzialità di riciclo di questo materiale proveniente dalle strutture Expo risultano essere elevate in quanto, da una stima sull'acciaio ottenibile dalle strutture temporanee e la produzione italiana, le acciaierie italiane sarebbero in grado di assorbire l'aumento temporaneo della domanda, eventualmente riducendo temporaneamente le importazioni dall'estero. Dato il valore dell'acciaio, per altro, il riciclo è sicuramente un'opzione economicamente sostenibile. Gli attori coinvolti in questo processo sono sostanzialmente tre: le società di decommissioning, che si occupano di smantellare le strutture e smistare i materiali dalle strutture temporanee alla fine dell'evento, le società di raccolta dei rottami, che recuperano il materiale smantellato, e le acciaierie, che processano l'acciaio affinché possa essere utilizzato in nuove produzioni.

Per quanto riguarda la filiera di riciclo del legno, sono emerse due alternative: la possibilità di utilizzare la componente in legno nella sua interezza e la possibilità di riciclare il materiale in legno trasformandolo in pannelli truciolari che possono poi essere impiegati nella realizzazione di nuovi mobili, complementi di arredo o altre strutture. La prima soluzione è però risultata poco praticabile in quanto un componente in legno per poter essere riutilizzato deve mantenere le stesse caratteristiche fisiche iniziali; condizione nella realtà poco verificabile in quanto i carichi e le trazioni subite durante la prima vita del componente portano quasi inevitabilmente all'alterazione delle loro caratteristiche fisiche. La seconda soluzione è invece emersa essere la più plausibile per i componenti in legno derivanti dalle strutture Expo.

Per quanto concerne i modelli di gestione improntati al riuso, occorre distinguere tra riuso della struttura in una sede diversa da quella di Expo ("out of site") e riuso in loco ("on site"). Relativamente al riuso delle strutture "out of site", il settore del social housing è stato considerato come caso di studio ed ha consentito di evidenziare alcune potenzialità di riuso delle architetture di servizio e dei cluster al fine di realizzare delle abitazioni. In aggiunta, sono emerse alcune potenzialità di riuso in settori diversi dall'housing sociale in particolare in relazione alle architetture di servizio. Infatti, la loro struttura modulare e standard le rende adattabili alla conversione in strutture outdoor per oratori ed organizzazioni sportive (ad esempio potrebbero essere riutilizzate per creare spogliatoi per squadre di calcio), ma anche a spazi divisorii interni nei capannoni di lavoro delle cooperative. Queste possibilità di riuso sono però sostanzialmente vincolate alla valutazione dei costi necessari per lo spostamento della struttura stessa (smontaggio, trasporto e rimontaggio) e per il cambio di destinazione d'uso della struttura, come ad esempio costi per rendere la struttura accessibile o costi di adeguamento della struttura alla normativa sulla sicurezza.

Relativamente al riuso delle strutture "on site", il modello che da più parti viene evidenziato come particolarmente interessante è quello del Fast Post, che consiste nella riapertura immediata di alcuni spazi e strutture subito dopo il termine di Expo 2015. Questo rappresenterebbe una preziosa opportunità per evitare che l'area venga abbandonata al degrado e la legacy di Expo venga adeguatamente valorizzata. Da questo punto di vista, sono state formulate alcune ipotesi di piano di lavoro per permettere da un lato continuità d'uso di alcune strutture in loco anche temporaneamente, e dall'altro di mettere in atto la trasformazione del Sito Expo. In particolare, sono state identificate alcune aree del sito che potrebbero ospitare delle strutture permanenti e sono state identificate alcune strutture, posizionate in aree limitrofe, che potrebbero essere trasformate in strutture permanenti, al fine di valorizzare l'area. Questa soluzione appare particolarmente interessante in quanto consentirebbe di riaprire fin da subito l'area, attivando diverse iniziative con potenziali ricadute dal punto di vista economico e sociale.

Da ultimo, è stata effettuata una simulazione con specifico riferimento al Cluster "Isole, Mare e Cibo", finalizzata a confrontare tre modelli di business differenti legati alla gestione del fine di vita di questa struttura: riuso "on site", riuso "out of site" e smantellamento. Ciascuna di queste alternative è stata analizzata in termini qualitativi considerando sia l'impatto economico che quello ambientale ed i risultati ottenuti hanno messo in luce un'elevata convenienza, sia ambientale che economica, di entrambi i modelli di riuso rispetto allo smantellamento. Infatti,

prendendo come riferimento il costo per lo smantellamento del cluster stesso (ovvero il 112% di risorse da investire rispetto al costo di costruzione originario del Cluster), le alternative di riuso “on site” ed “out of site” garantiscono un risparmio complessivo pari rispettivamente al 57% e al 18% rispetto allo smantellamento.

Da ultimo, si ritiene opportuno sottolineare alcuni punti di attenzione, comuni ai diversi scenari di riferimento, che è necessario considerare per rendere attuabili le soluzioni proposte: la necessità di analizzare le modalità di cessione del materiale e delle strutture, la necessità di anticipare i vincoli e la necessità di costruire un sistema di governance forte.

Il primo elemento da considerare è rappresentato dalla necessità di valutare le modalità di cessione di materiali e strutture, distinguendo tra donazione e cessione a pagamento. Questo aspetto ha infatti degli impatti significativi sulla fattibilità delle soluzioni proposte in questo studio. Ad esempio, le interviste svolte con i soggetti coinvolti nell’housing sociale hanno fatto emergere un interesse da parte di questi soggetti rispetto alle strutture temporanee, ma solo nel caso in cui i costi di acquisizione della struttura stessa siano contenuti o nulli.

Un secondo elemento da valutare consiste nella necessità di anticipare i vincoli, in quanto la pianificazione di una seconda vita per le strutture temporanee è inevitabilmente associata ad una serie di vincoli normativi, fiscali ed organizzativi che devono essere analizzati e gestiti in fase di analisi e progettazione della seconda vita. Gli aspetti normativi comprendono i requisiti di legge associati a riciclo e riuso (ad esempio, i vincoli associati al cambio di destinazione d’uso); gli aspetti fiscali si riferiscono alla tassazione legata a donazione o vendita di strutture e materiali da parte di un paese; gli aspetti organizzativi sono riconducibili alla molteplicità di attori che devono essere coinvolti nel processo di gestione del fine di vita. Questi elementi non possono essere trascurati, ma al contrario, la gestione della seconda vita delle strutture richiede un’analisi preventiva di ciascuno di questi aspetti in modo da anticipare vincoli e problematiche che potrebbero poi ostacolare la successiva realizzazione dell’intervento.

Un terzo elemento da considerare riguarda la necessità di avere un sistema di governance forte al fine di poter attuare delle soluzioni concrete per la gestione del fine di vita delle strutture e dell’area stessa. Da una parte, i vincoli normativi, fiscali ed organizzativi sono numerosi ed il successo dell’iniziativa, sia essa riciclo o riuso, è strettamente connesso alla costituzione di un team di lavoro al cui vertice sono posti attori in grado di guidare in modo determinato l’intero progetto. Dall’altra parte, l’implementazione di modelli di riuso e valorizzazione dell’area, come il

modello del Fast Post, richiedono che vengano prese delle decisioni in tempi rapidi circa la strategia da attuare, le aree da smantellare e le aree da riaprire immediatamente, le modalità di valorizzazione delle diverse aree e le modalità di coinvolgimento dei diversi stakeholders. Questo è ovviamente difficile se non si definiscono opportuni meccanismi di governo e coordinamento.

Riferimenti bibliografici

Agenzia delle Entrate (2014), Risoluzione n.10 del 15 Gennaio 2014

Ansa (2014), "Assolombarda, il dopo Expo al centro incontro di fine anno", disponibile su http://www.ansa.it/canale_expo2015/notizie/eventi/2014/12/18/assolombarda-dopo-expo-al-centro-incontro-di-fine-anno_adc17145-8aae-48c7-90f5-ef03b62ce7e8.html

Arexpo S.p.a. (2014), "Bando di gara per l'alienazione, ai fini della realizzazione di un programma di riqualificazione urbanistica, dell'area del sito Expo 2015, successivamente alla conclusione dell'esposizione universale, con l'obbligo di realizzare il progetto di riqualificazione offerto" disponibile su <http://www.arexpo.it>

Arexpo S.p.a. (2014), "Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale" disponibile su <http://www.arexpo.it>

Balducci, "EXPO 2015 La governance dei grandi eventi: il caso delle Esposizioni Universali" – slide

Bruno, E. (2013), "Deroghe Expo anche per le società di servizi ", Il sole 24 ore, disponibile su <http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2013-08-07/deroghe-expo-anche-societa-063957.shtml?uuid=AbzjTOKI>

Cannavò, S. (2014), "Expo 2015, le deroghe ai contratti di lavoro rendono i cantieri una terra di nessuno", Il Fatto Quotidiano, 23 Giugno 2014, disponibile su <http://www.ilfattoquotidiano.it/2014/06/23/expo-2015-le-deroghe-ai-contratti-di-lavoro-rendono-i-cantieri-una-terra-di-nessuno/1034960/>

Carbonaro, M. (2014), "Post-Expo, ecco il bando per acquisire e trasformare l'area: base d'asta 315 milioni", Il sole 24 ore, disponibile su <http://www.ediliziaeterritorio.ilsole24ore.com/art/citta/2014-08-19/postexpo-ecco-bando-acquisire-180744.php?uuid=AbN91xEK>

Cassa Depositi e Prestiti (2014), "Social Housing. Il mercato immobiliare in Italia: focus sull'edilizia sociale", disponibile su http://www.cdp.it/static/upload/rep/report-monografico_social-housing.pdf

Cesvot (2013), "Disabilità e 'dopo di noi'. Strumenti ed esperienze", disponibile su http://www.cesvot.it/repository/cont_schedemm/8258_documento.pdf

Comune di Milano (2008), "Il modello foyer per l'autonomia abitativa dei giovani"

Corte dei Conti (2013), "Determinazione e relazione della Sezione del controllo sugli enti sul risultato del controllo eseguito sulla gestione finanziaria dell'Expo 2015 S.p.A. per l'esercizio 2013" delibera n. 107/2014

De Agostini, F. (2014), "Dall'Expo al post Expo, una sfida per la regione urbana milanese?", Ordine degli architetti, disponibile su <http://www.ordinearchitetti.mi.it/it/notizie/dettaglio/7231-dall-expo-al-post-expo-una-sfida-per-la-regione-urbana-milanese->

Di Vita, S. (2014), "Da smart city a smart region", Il giornale dell'architettura, Numero 117

Finizio, M. (2014) ,"Deserta la gara per l'eredità di Expo 2015: l'area non trova acquirenti", Il sole 24 ore, disponibile su <http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2014-11-15/deserta-gara-l-eredita-expo-2015-area-non-trova-acquirenti-142215.shtml?uuid=ABxr7LEC>

Franceschini, E. (2013), "L'eredità delle Olimpiadi 2012 un anno dopo Gran Bretagna divisa sul bilancio dei Giochi", Repubblica, 23 Luglio 2013, disponibile su http://www.repubblica.it/economia/2013/07/26/news/l_eredit_delle_olimpiadi_2012_un_anno_dopo_gran_bretagna_divisa_sul_bilancio_dei_giochi-63742551/

Fondazione Housing Sociale (2010), "Il progetto sostenibile", disponibile su <http://www.fhs.it/strumenti-per-la-progettazione.php>

Fondazione Housing Sociale (2011), "Il gestore sociale. Amministrare gli immobili e gestire la comunità nei progetti di housing sociale", 2° edizione, disponibile su <http://www.fhs.it/allegati/201107211800450.ilGestoreSociale2ed.pdf>

Fondazione Housing Sociale (2013), "Progetto 10.000. Allegato A: Indicazioni per la predisposizione delle proposte progettuali e costruttive della Fase 1".

Fondazione Housing Sociale (2013), "Laboratorio Sociale. Verso la definizione di nuovi modelli di gestione residenziale", disponibile su

<http://www.fhs.it/allegati/201304221729380.LaboratorioSocialeRegione.pdf>

Girginov, V. (2012), "Governance of the London 2012 Olympic Games legacy", *International Review for the Sociology of Sport*, 47(5), pp. 543-558

Imarisio, M. (2014), "Otto anni dopo: gli impianti inutili dell'Olimpiade 2006 a Torino", *Corriere della Sera*, 21 Dicembre 2014, disponibile su

http://www.corriere.it/cronache/14_dicembre_21/otto-anni-dopo-impianti-inutili-dell-olimpiade-2006-torino-giochi-rovine-7a51c0c6-88e3-11e4-87e1-ec26c60de2cb.shtml

ISTAT (2014), "Mercato immobiliare: compravendite e mutui negli archivi notarili", disponibile su <http://www.istat.it/it/archivio/144049> (accesso effettuato il 7 gennaio 2015)

Mancini, G. (2015), "Triennale, progetto ponte da 20-30 milioni", *Il sole 24 ore*, disponibile su <http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2015-02-10/triennale-progetto-ponte-20-30-milioni-063854.shtml?uuid=ABzw8CsC>

Maltoni, F. (2014), "Expo 2015: doppia deroga al Codice degli Appalti, ecco la nuova fase", *Leggi Oggi*, 20 Maggio 2014, disponibile su <http://www.leggioggi.it/2014/05/20/expo-2015-doppia-deroga-al-codice-degli-appalti-ecco-la-nuova-fase/>

Mezzi, P. (2014), "Milano: il post Expo 2015 è già iniziato", *rinnovabili.it*, disponibile su <http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/post-expo-2015-milano-e-iniziato-500/>

Montanari, A. (2015), "Post expo, anche Consob e Coni", *La Repubblica*

Morino, M. (2014), "Crisi senza fine per l'edilizia: a gennaio produzione giù del 7,9%", *Il Sole 24 Ore*, 18 Marzo 2014, disponibile su <http://24o.it/EnWX> (accesso effettuato il 7 gennaio 2015)

Pallotta, L. (2014), "Dall'Expo al Post Expo, una sfida per la regione urbana milanese", *Arexpo S.p.a.* – slide

Poynter, G. (2009), "Olympic legacy government arrangements", *London Assembly Economic Development, Culture, Sport and Tourism Committee*, disponibile su http://www.london.gov.uk/sites/default/files/FINAL_UEL%20Literature%20Review.pdf

Simeon, MI, Di Trapani, G. (2012). "Mega eventi e creazione di valore per il territorio: un'analisi delle Esposizioni Universali e Internazionali", Sinergie rapporti di ricerca n. 34/11

Taliani, A. (2014), "Coca-Cola, padiglione "eco": dopo Expo diventerà impianto sportivo", Il Giornale, disponibile su <http://www.ilgiornale.it/news/coca-cola-1068507.html>

Unep, United Nation Environment Programme (2012), "Final Environmental Review of the 2010 World Exposition, Shanghai, China", disponibile su http://www.unep.org/pdf/The_Shanghai_Report.pdf

Sitografia

<http://www.expo2015.org/it>

<http://www.arexpo.it>

Riferimenti normativi

D.M. 22 aprile 2008

DL del 25 giugno 2008, art 11. (Piano Casa)

DPCM 16 luglio 2009 art. 11

DPCM 10 luglio 2012

DL n. 47/2014 (Piano Casa)

Legge 10 risparmio energetico

Legge 14 gennaio 2013 n 3

Provvedimento 14 del 29 gennaio 2014

Ordinanza 3900

Ordinanza 3901

Testo Unico in Materia Edilizia, art. 24

Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»



**CONVENZIONE TRA IL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE ED IL POLITECNICO DI
MILANO DEL 24 MARZO 2014 PER L'ATTUAZIONE DELLE
METODOLOGIE DI CALCOLO DELL'IMPRONTA DI CARBONIO E DI
COMPENSAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2 DI EXPO 2015**

Allegato A – Esempi di riuso “out of site” Cluster Isole, Mare e Cibo

Dipartimento di Energia

LCH-Lecco City Hostel

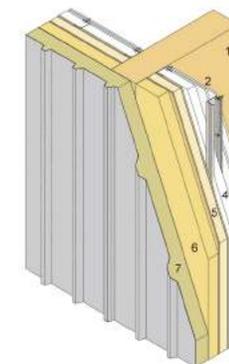
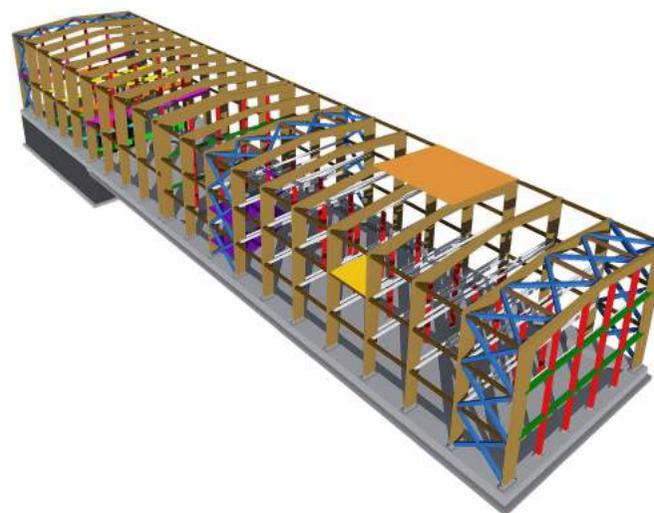
Ostello, centro espositivo - Lecco

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Alberto Leoni, Karin Longhi, Andrea Valsecchi



Pianta piano primo



1. Portale in legno; 2. Rivestimento interno con lastra in gesso rivestito, lastra in gessofibra e interposta barriera a vapore; 3. Pannello in fibre di cellulosa sp. 60 mm; 4. Pannello sandwich in legno sp.79 mm; 5. Pannello in fibra di vetro sp. 80 mm; 6. Rivestimento e impermeabilizzazione in pannelli sandwich metallici sp. 50+40 mm.

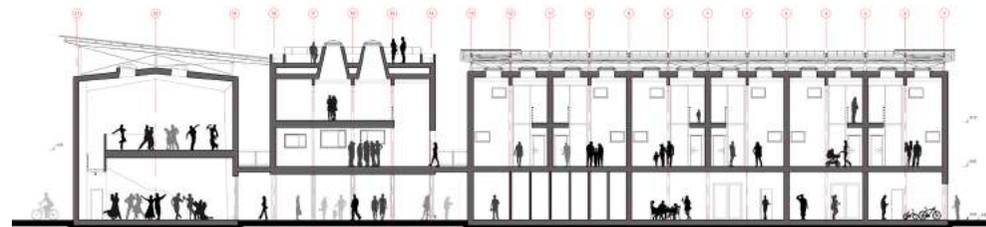
Schema strutturale

LCH è un complesso che comprende un ostello, una zona espositiva e una serra bioclimatica. Il lotto scelto, l'area "La Piccola" di Lecco, è stato recentemente protagonista di un concorso per la riqualificazione della stessa. L'edificio si integra a questo progetto e viene inserito di fronte alla piazza dove settimanalmente ha luogo il mercato. I portali, che ne costituiscono la struttura, hanno permesso la realizzazione di una geometria semplice: tale forma che ricorda una stecca, assieme alle grandi aperture vetrate rivolte a sud e la falda sporgente, crea un intenso dialogo con le preesistenze, caratterizzate dai due capannoni adiacenti. L'elemento distintivo è la serra bioclimatica, che non solo funge da atrio centrale per entrambi gli ambienti adiacenti, ma rappresenta gran parte della fonte energetica per la sostenibilità dell'intero complesso, rendendo l'edificio "active".

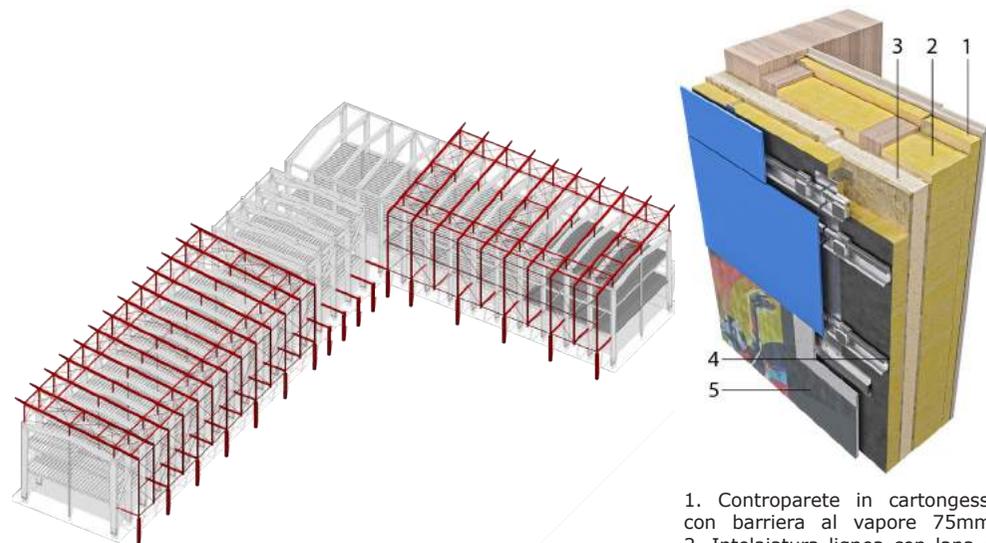


Martesana Social Hub

CoHousing e centro polifunzionale - Milano
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Eric Pitalieri, Andrea Redaelli, Danilo Tomasoni



Sezione longitudinale CoHousing



Modello strutturale

1. Controparete in cartongesso con barriera al vapore 75mm;
2. Intelaiatura lignea con lana di roccia 160mm;
3. Pannello SIP 90mm;
4. Lana di vetro e sottostruttura in acciaio zincato 80mm;
5. Pannelli lignei o lastra cementizia intonacata;

Il progetto si trova nella periferia nord-est Milanese, tra via Padova e il Naviglio Martesana. Qui la struttura del cluster Expo diventa un polo di vita e cultura internazionale vestendosi con colori sgargianti e vibrante arte di strada per dare forza ed energia ad un'importante opera di rammento urbano. La copertura leggera fotovoltaica e il frangisole in legno proteggono i tre blocchi dell'edificio caratterizzati al piano terra da numerose attività di ristorazione multietniche che creano uno spazio pubblico vivace ed energetico. I due blocchi a ovest sono destinati al CoHousing, con sei unità abitative duplex e una parte di spazi comuni a doppia altezza interna con terrazza verde in copertura. Il fabbricato a est ospita le funzioni pubbliche e culturali: verso la Martesana le due sale ricreative (ballo, musica...) affiancate a una biblioteca multiculturale con aule studio e spazi espositivi.



ActiVi – Coworking e Lab.

Coworking e laboratori - Vimercate

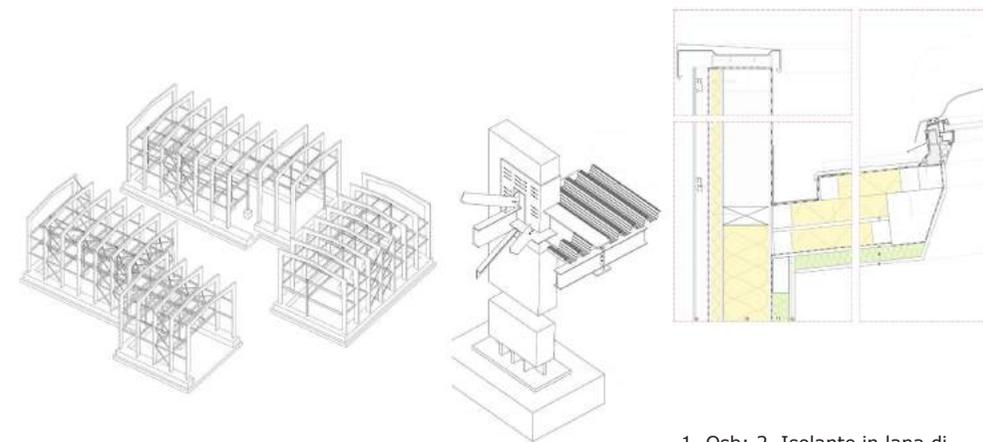
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori

Davide Cupani, Jolta Gurra, Enrik Kondo



Prospetto interno Est



Schema strutturale

1. Osb;
2. Isolante in lana di canapa;
3. Pannelli in gesso naturale alleggerito con perlite;
4. UPN 180;
5. Lana di roccia;
6. Lastre in gesso-fibra;
7. Pannelli HPL;
8. Profili in alluminio;
9. Parete prefabbricata.

Il progetto propone la creazione di un polo per lo sviluppo dell'impresa giovanile. La proposta prevede la realizzazione un polo culturale, che sia in grado di valorizzare le risorse del territorio, le aziende e i giovani professionisti. Il territorio del vimercatense dove è pensato l'edificio, è in grado di offrire un diretto confronto con grandi aziende del campo tecnologico le quali potrebbero anche investire su questo progetto. Si tratta di creare uno spazio di coworking dove condividere idee, conoscenze, esperienze, strumenti e opportunità d'impresa. Un circuito virtuoso che mette in connessione giovani e Comunità per un sostegno reciproco. Si è voluto proporre anche un'innovativa concezione di coworking "in arte e musica", che rende possibile il sostegno di attività creative con poche risorse individuali, mettendo in contatto diversi professionisti del settore.

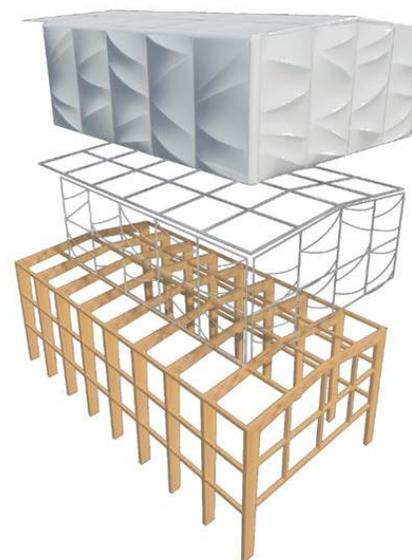


S3 Project

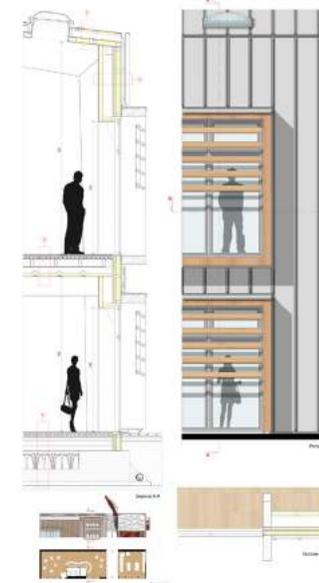
Centro giovanile: Palestra, Fab Lab, Bar e biblioteca - Lecco
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Piergiacomo Acerboni, Domenico Arcadi, Marco Cucuzza



Prospetto Sud-Est



Copertura leggera in PVDF. Schema costruttivo



Dettaglio frangisole

Sport, Salute e Sapere costituiscono l'acronimo S3, che esplicita le funzioni del centro giovanile situato a Pescarenico (LC). La disposizione ad L protegge lo spazio aperto innanzi al fiume Adda dal rumore proveniente dalla fabbrica ICAM. Due punti di permeabilità caratterizzano i tre corpi sul perimetro del lotto: la palestra, con i relativi servizi, che si interfaccia direttamente con l'industria; il fablab a pianta quadrata; ed in fine il bar e la biblioteca che guardano piazza Era e lo skatepark direttamente connesso alla pista ciclabile, che porta al centro sportivo Bione. I materiali utilizzati sono il metallo definito dal carattere industriale della zona e il legno che simboleggia il contesto naturale circostante. La volontà di dare pari valore allo spazio interno e a quello esterno ha portato ad esplicitare sulle facciate le funzioni sportive, con una parete per il climbing e un percorso parkour.

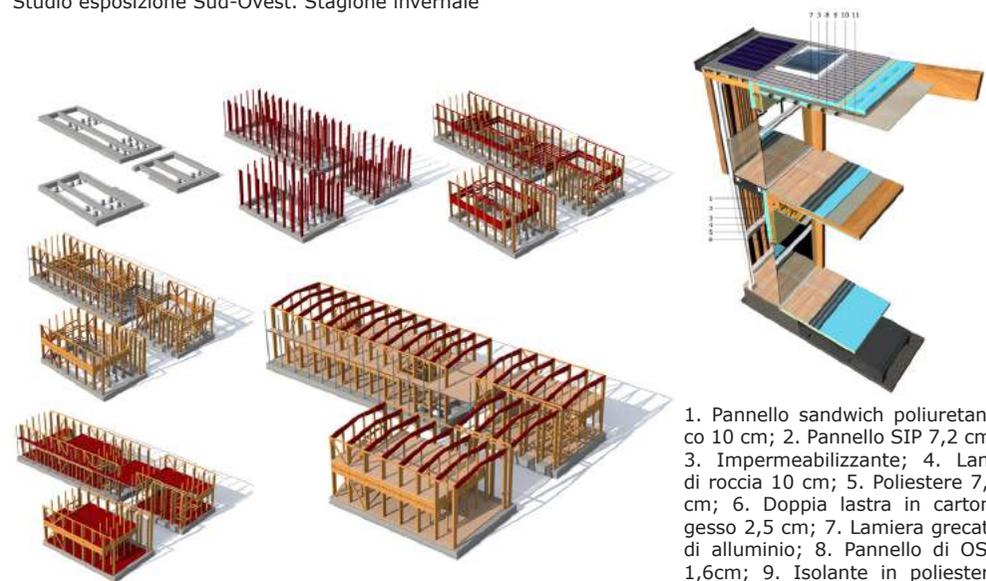


ABow

Centro per attività didattiche multigenerazionali - Milano
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Chiara Mariska Chiodero, Daria Pantò Mancuso, Cristiana Topo



Studio esposizione Sud-Ovest. Stagione invernale



Fasi costruttive della struttura

1. Pannello sandwich poliuretano 10 cm;
2. Pannello SIP 7,2 cm;
3. Impermeabilizzante;
4. Lana di roccia 10 cm;
5. Poliestere 7,5 cm;
6. Doppia lastra in cartongesso 2,5 cm;
7. Lamiera grecata di alluminio;
8. Pannello di OSB 1,6cm;
9. Isolante in poliestere estruso 10 cm;
10. Lana di legno mineralizzata 7,5 cm;
11. Controsoffitto con lana di vetro 7,5cm.

A-Bow è situato a Milano Bovisa, in un'area di collegamento tra le due sedi del Politecnico e la stazione ferroviaria. Al suo interno si articolano spazi dedicati ad attività didattiche e sportive multigenerazionali, oltre a zone relax e ristoro. Il portale del Cluster diventa parte strutturale del progetto e disegna l'ingresso al complesso, dal quale il nome "Activity Bow". Gli spazi interni sono studiati per mantenere un alto livello di comfort luminoso, termico e acustico. Sistemi di frangisole sono stati studiati secondo le diverse esposizioni, per garantire il massimo utilizzo della luce naturale; l'involucro iperisolato riduce al minimo le dispersioni. In fine si è riutilizzato il tema Expo 2015, "Nutrire il Pianeta" attraverso l'inserimento di una serra bioclimatica con una parete verde coltivabile e orti, utilizzata come accumulatore di calore per mantenere il comfort termico invernale.

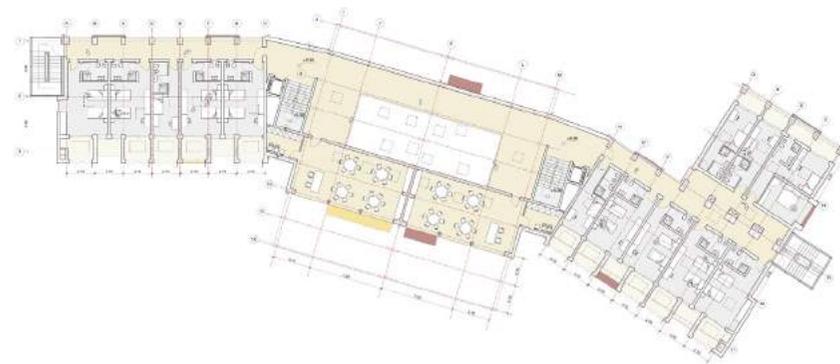


2H - HOMELESS' HOME

Centro di accoglienza per senzatetto - Milano
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Caterina Nogara, Roberto Pezzutto, Benedetta Rota



Il progetto sorge a Milano nei pressi di Porta Nuova, in via Fatebenesorelle. A Nord il lotto è interessato dalla presenza dell'ospedale Fatebenefratelli, mentre a Sud si affaccia su un nuovo campo sportivo. Le strutture dei Cluster sono state riutilizzate per la realizzazione di un centro di accoglienza e assistenza di secondo e terzo livello, rivolto a persone senzatetto al fine della loro reintegrazione sociale. L'edificio si sviluppa in pianta attorno ad un nucleo centrale a tripla altezza, da cui si articolano due stecche laterali con aree collettive al piano terra (sala lettura e mensa) e 25 alloggi ai due piani superiori. La distribuzione a ballatoio, che riprende la tipologia delle case a ringhiera, caratterizza il prospetto Nord. La facciata Sud, per la maggior parte vetrata, è composta da un'alternanza di logge e aggetti, che contraddistinguono le serre solari di cui sono dotate le camere.



Pianta piano secondo



1. Doppia lastra in gesso rivestito con interposta barriera al vapore, sp. 25 mm
2. Pannello in lana di roccia, sp. 40 mm
3. Pannello in lana di vetro, sp. 40 mm
4. Pannello sandwich autoportante in legno e nucleo in polistirene estruso, sp. 190 mm
5. Pannello in fibra di legno, sp. 60 mm
6. Rivestimento esterno

Schema strutturale



PolINET

Residenze per studenti - Milano

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Federica Marchesi, Alessandra Oberti, Giuseppe Tucci

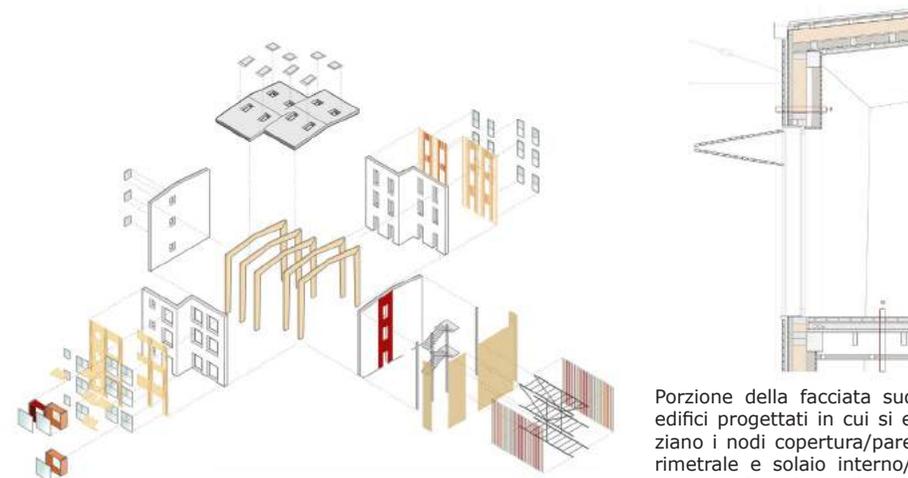


L'edificio progettato si inserisce in un lotto industriale dismesso di 5670 mq situato nella città di Lecco, tra Corso Martiri della Liberazione e Via dell'isola, e si affaccia direttamente sulla sponda del fiume Adda di fronte all'isola Viscontea. Il progetto si sviluppa intorno all'idea di connettere due luoghi della città differenti, uno propriamente urbano caratterizzato dalla cortina edilizia di Corso Martiri e l'altro rappresentato dall'irregolare e disomogenea sponda del fiume.

Il comparto di progetto vuole essere inoltre un nuovo punto di riferimento per gli studenti del Politecnico, una sorta di prosecuzione del nuovo Campus di Via Previati, andando ad ospitare oltre a spazi comuni e a servizio degli studenti, come una piccola biblioteca/sala lettura, anche e soprattutto nuove e funzionali residenze studentesche.



Prospetto Sud degli edifici E-F che si affacciano sul fiume Adda e sull'antistante isola Viscontea.



Esploso assometrico di un edificio tipo progettato in cui si evidenziano gli elementi strutturali primari, ovvero i portali recuperati dai padiglioni EXPO "Isole, mare e cibo", intorno a cui sono stati poi aggiunte le pareti perimetrali con i rispettivi rivestimenti e le serre bioclimatiche, la copertura dotata di aperture vetrate e il blocco scala con la passerella in acciaio.

Porzione della facciata sud degli edifici progettati in cui si evidenziano i nodi copertura/parete perimetrale e solaio interno/parete perimetrale, oltre alla presenza del sistema schermante adottato, ovvero un frangisole a ginocchio rivestito di lamelle di larice. L'immagine mette in evidenza la struttura lignea usata e gli elevati spessori di isolante utilizzati.



WDML - Wood Dormitories Metal Labs

Casa dello studente ed Ateliers - Lecco

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

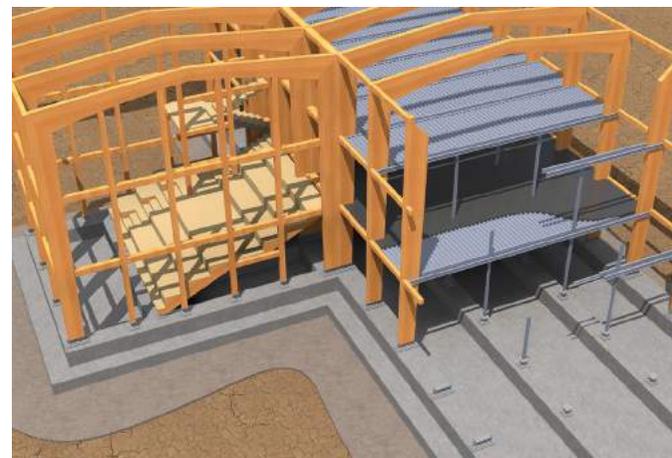
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Emanuele Maiorano, Fabio Molaro, Francesco Rota



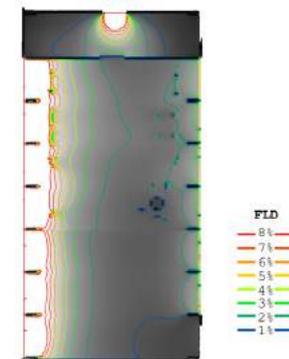
L'edificio è sito in Lecco, nell'ex stabilimento della fabbrica Faini. Il progetto prevede il riuso dei Cluster utilizzati nei padiglioni Isole, Mare e Cibo. Il complesso progettato è suddiviso in tre blocchi sviluppati attorno ad una piazza centrale pubblica. Edificio A: al Piano Terra ateliers artigianali (Nord) più bar e luogo di aggregazione sociale (Sud), studentato ai Piani Primo e Secondo; edificio B: laboratori artigianali per bambini al Piano Terra, area relax doppia altezza al Piano Primo; edificio C: palestra doppia altezza al Piano Terra; gym al Piano Secondo. Il framework ligneo è stato tamponato esternamente da una pelle metallica bronzea, a memoria dell'industria metallurgica lecchese. E' previsto un sistema di facciata continua a sud, opportunamente schermato tramite una lamiera microforata, che limita l'incidenza della radiazione solare entrante nel periodo estivo critico.



Pianta piano primo



Modello strutturale



Studio illuminotecnico degli interni

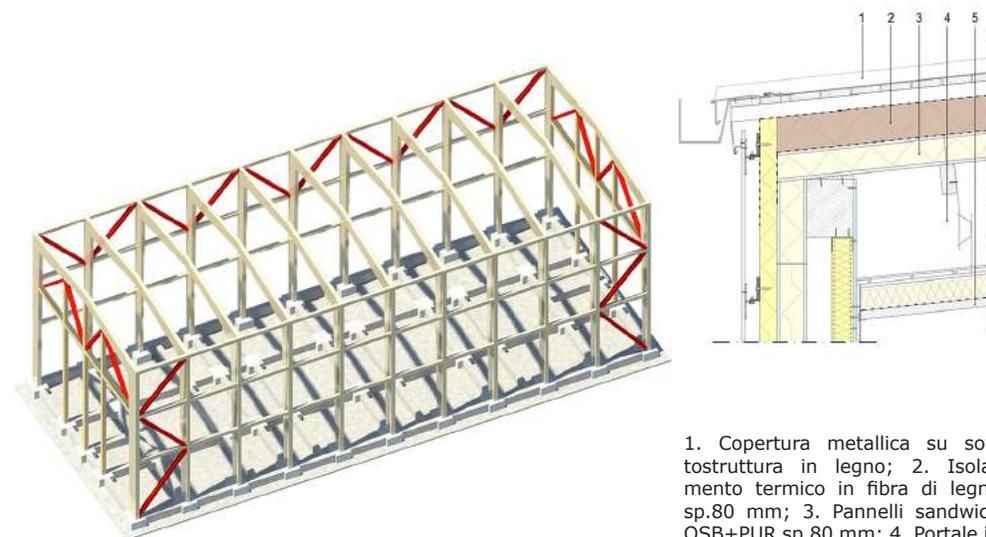


noMade

Complesso residenziale ed edificio polifunzionale - Cremona
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Salvatore Nastasi, Silvia Spallina



Edificio residenziale - Pianta piano terra



Modello strutturale della parte lignea

Il progetto consiste in una corte situata nella campagna cremonese, in prossimità del centro urbano, delineata da tre edifici disposti a C. L'intero complesso si propone di offrire residenze e servizi alla comunità rom locale. La corte rappresenta dunque la nostra proposta di vita comunitaria. Due dei tre edifici ospitano le residenze; ciascun appartamento, per nuclei familiari numerosi, si sviluppa su tre piani e presenta, al piano terra, l'integrazione di stalle per un piccolo allevamento bovino. Il concetto della casa-stalla, ripreso dalla tradizionale cascina rurale lombarda, è qui rivisitato in un'ottica di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica in cui l'animale assume un ruolo fondamentale nel funzionamento dell'edificio. Il terzo corpo di fabbrica, su due piani, ospita spazi a servizio della comunità: dalla lavanderia comune, alle aule studio, dal kindergarden alle hobby rooms.



I.S.H. - INTERNATIONAL STUDENT HOUSE

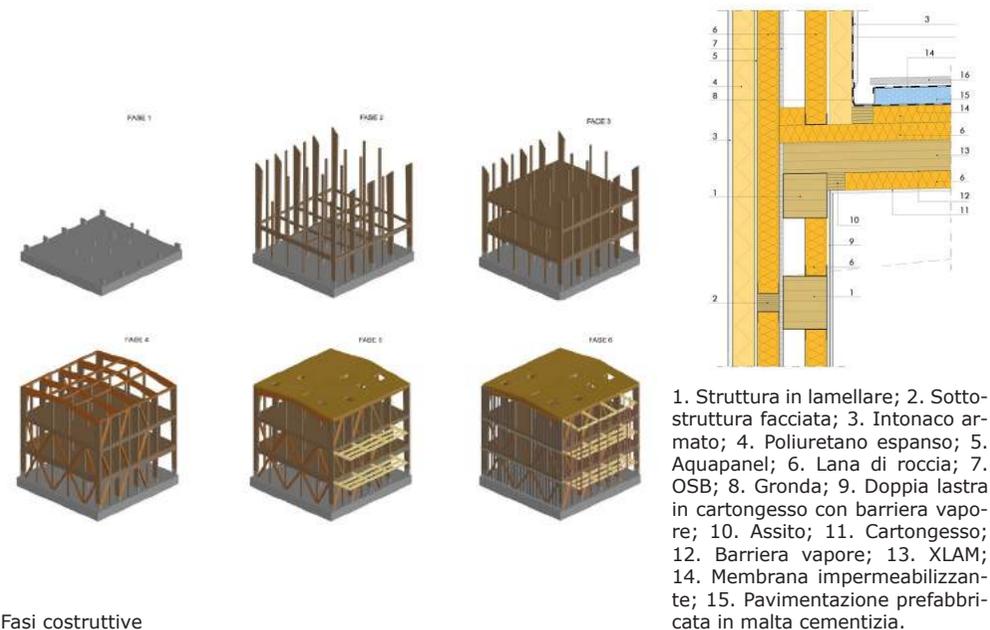
Dormitorio studentesco internazionale - Lecco

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Dong Zhihui, Gu Hao, Yves J. Soh Tela



Prospetto Nord-Est



Fasi costruttive

INTERNATIONAL STUDENT HOUSE è una residenza per 30 studenti situata a Lecco, nell'area dell'ex magazzino delle ferrovie dello stato. Il progetto nasce dal recupero dei portali in legno lamellare di EXPO Milano 2015, che fungono da strutture portanti principali dell'edificio. I portali sono fissati sui pilastri (500x600x200 mm) in CLS impostati su una platea in CLS. La struttura interna e i controventi sono anch'essi in legno lamellare, recuperati da EXPO. La copertura e il solaio interpiano sono in pannelli Xlam. I balconi sono sostenuti da tiranti in acciaio inox di diametro 14 mm per uno sbalzo di 2 m. I rivestimenti interni sono in cartongesso e i pavimenti in parquet. L'involucro è un mix tra legno larice, che definisce la parte pubblica, e intonaco bianco per la residenza. Il colore rosso del corpo scala richiama le torri dei castelli lecchesi.



LinkAge - Residenza intergenerazionale

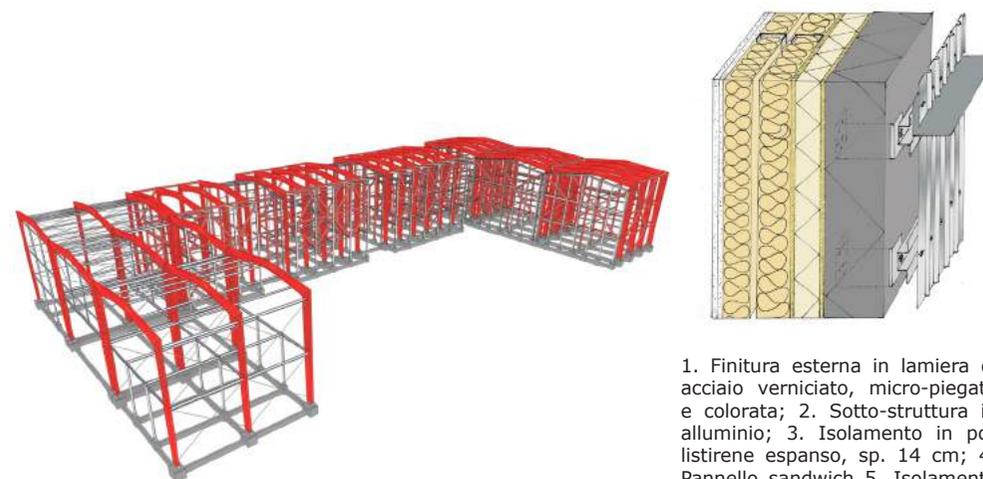
Residenze intergenerazionali - Lecco

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Julien Bossard, Aubin Cortale, Pierre-Hugo Romain



Prospetto Nord-Ovest - Parco pubblico



Modello strutturale

1. Finitura esterna in lamiera di acciaio verniciato, micro-piegata e colorata;
2. Sotto-struttura in alluminio;
3. Isolamento in polistirene espanso, sp. 14 cm;
4. Pannello sandwich
5. Isolamento acustico in pannelli di lana di roccia;
6. Sottostruttura in acciaio zincato;
7. Rivestimento interno in doppie lastre di gesso rivestito con barriera al vapore integrata.

Il progetto LinkAge sviluppa tre temi principali: collegare la città di Lecco e il suo contesto naturale (fiume Adda, montagne, Isola Viscontea), creare uno spazio di vita piacevole per una comunità mista costituita da anziani e studenti, e valorizzare la struttura in legno recuperata da EXPO. L'edificio crea un cortile privato, e richiama il contesto storico del quartiere Pescarenico, con i suoi edifici a ballatoio e distribuzione esterne. I nodi dell'edificio sono progettati come degli spazi d'incontro tra anziani e studenti. Lungo e massiccio, il lato Nord viene tagliato con delle piccole serre bioclimatiche. A Sud invece, rivolto verso il fiume e l'isola Viscontea, l'edificio sembra più poroso e attrattivo al pubblico. Dove possibile, la struttura EXPO è stata lasciata in vista e quindi valorizzata, all'interno degli appartamenti come biblioteca ma anche all'esterno come supporto per le lamelle frangisole.

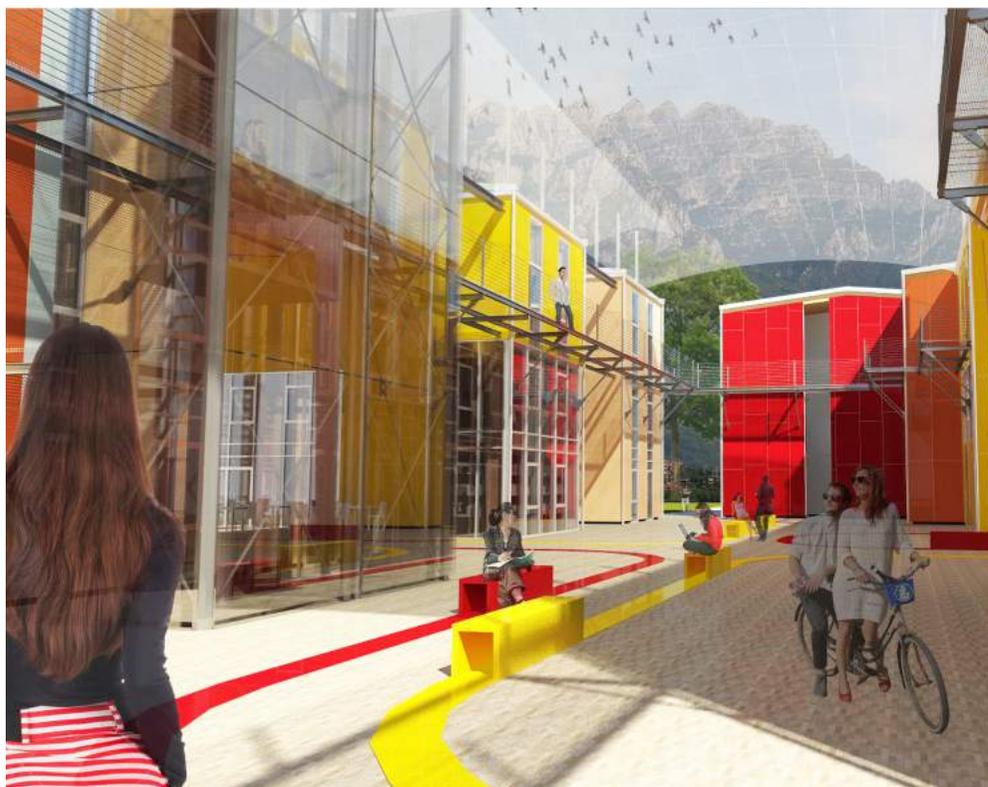


Lecco In Bosco

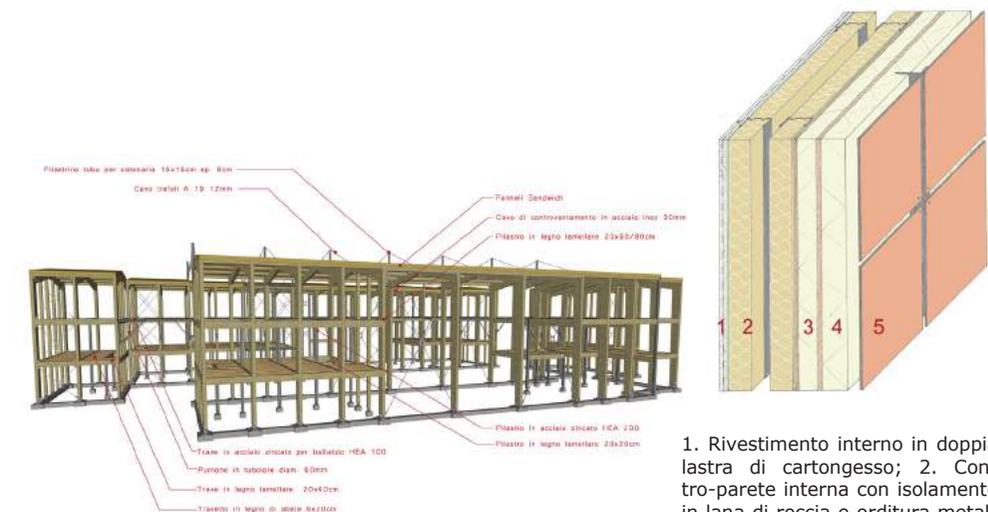
Casa dello studente - Lecco

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Damien Alias, Louis Lallemand, Charles Perchaud



Sezione trasversale



Schema strutturale

Il progetto è situato nella parte Nord di Lecco, lungo il torrente Gerenzone, in un luogo abbastanza staccato della città benché molto vicino al centro. Si tratta di una residenza per studenti che completa l'offerta già presente nella via Gorizia. Questa propone, oltre agli alloggi, dei servizi adatti alla vita degli utenti, di cui una biblioteca, un bar, un parco lungo il fiume e una piazza centrale. Sono riutilizzati i 36 portali del Cluster Isole, Mare e Cibo dell'EXPO, le sue travi di legno, i pannelli Sandwich di facciata e di copertura, e la struttura a catenaria che copre la strada tra i edifici. Questa catenaria sostiene una membrana semi-trasparente in fibra di vetro e silicone allo scopo di proteggere del sole e della pioggia la strada pedonale creata. Un ballatoio esterno in grigliato metallico, portato da una struttura a travi e puntoni di acciaio, realizza il collegamento degli alloggi superiori.



NEXT

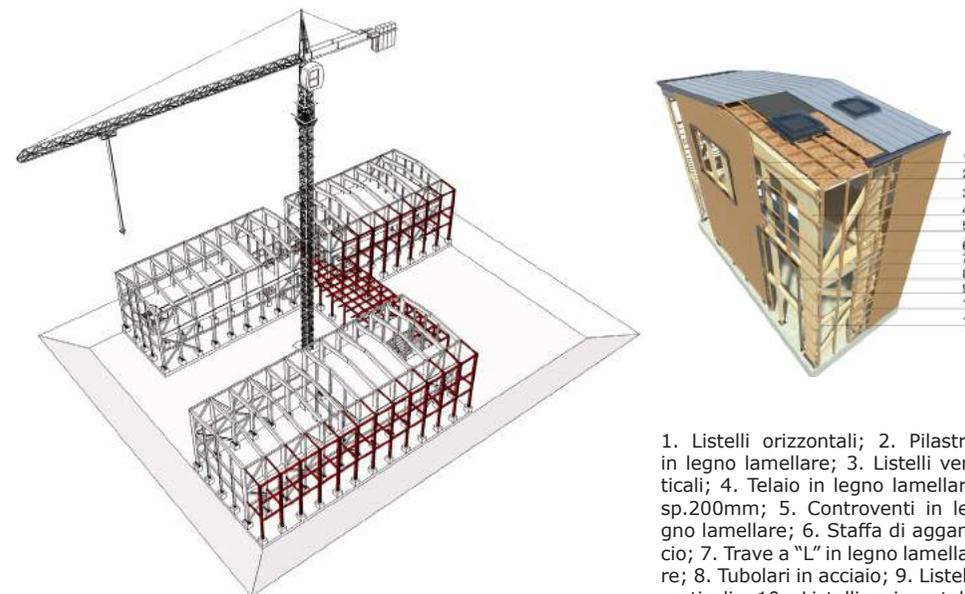
Centro polifunzionale per attività sociali, libreria e fab lab - Milano
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Corso di Progettazione e Innovazione Tecnologica - Prof. M. Imperadori
Micol Borsa, Era Fejzo, Marco Sangiorgio



Il progetto si colloca in un'area verde all'interno del campus Bovisa del Politecnico di Milano. La presenza sul medesimo lotto dell'associazione "Coltivando", costituita da diverse persone del quartiere e nata per educare i cittadini nei confronti dell'ambiente e per condividere i frutti della terra, ci ha dato la possibilità di ridare vitalità ad un quartiere che, specialmente nei giorni festivi, vede il campus universitario vuoto. Tali osservazioni ci hanno portato a concepire un edificio polifunzionale a supporto sia dell'università che della città costituito da una biblioteca, un fablab e un blocco ad uso esclusivo dell'associazione. La volontà di mantenere le caratteristiche naturali del lotto, che tutt'ora costituisce un polmone verde all'interno del tessuto urbano, ci ha indotto ad utilizzare il legno in diverse forme: struttura, finitura, schermatura connotandone fortemente l'immagine finale.



Prospetto interno Nord



Montaggio struttura



EXPO 2015 Padiglioni Cluster - Dopo EXPO 2015

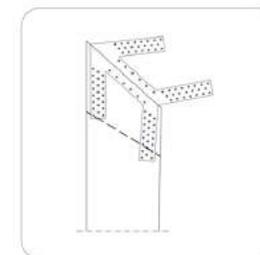
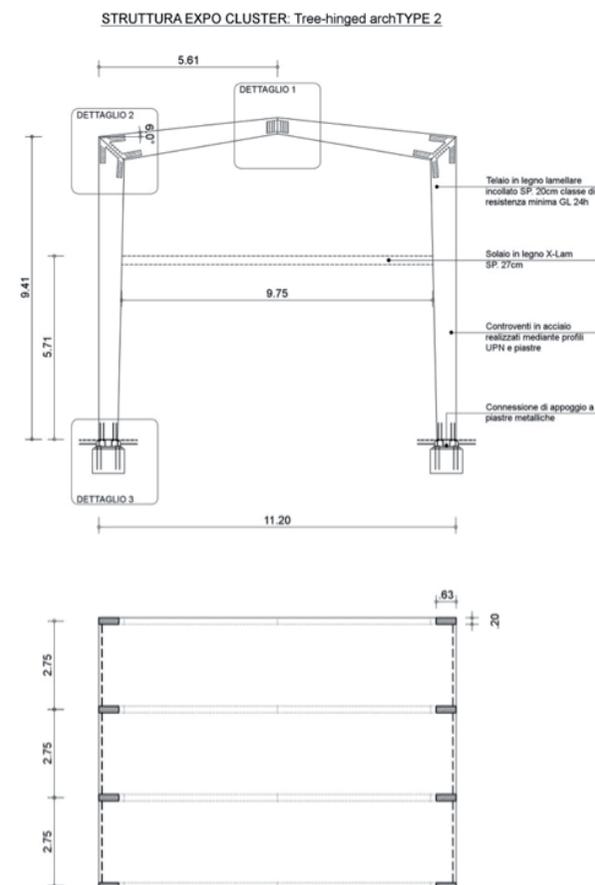
Tesi di: Stefano Bonetti, Anna Colombo, Stefania Franzelli
- Politecnico di Milano

Tutor: Prof. Marco Imperadori - Politecnico di Milano



EXPO prevede tre tipi di struttura in legno per i padiglioni cluster. Il progetto sviluppato in questa tesi riguarda il possibile riutilizzo delle strutture lignee del cluster "Mare, isole e cibo" di EXPO 2015 (arco a tre cerniere TIPO 2) per creare nuove soluzioni abitative, studiate per uno specifico quartiere a Lecco.

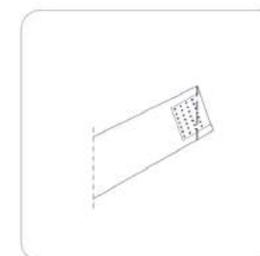
La struttura può essere riutilizzata nella conformazione originaria, ponendo particolare attenzione agli elementi di raccordo durante lo smontaggio e il trasporto. Per la progettazione della sua "seconda vita" saranno ricontrollate le caratteristiche di ogni singolo elemento, le connessioni e la stabilità del sistema nel suo complesso. Essendo ricollocato in un contesto ambientale e funzionale completamente diverso, la geometria della struttura dovrà essere riadattata. Analisi climatiche hanno mostrato che la pendenza delle falde del tetto non soddisfa i requisiti normativi locali, di conseguenza sono stati studiati tagli nel collegamento tra la colonna e trave, in modo da aumentarne l'inclinazione, con particolare attenzione all'ottimizzazione degli sfridi, in conformità con le disposizioni delle Linee Guida. Ciò ha portato a una conseguente riduzione della larghezza interna. In relazione al progetto architettonico, i pilastri dovranno essere tagliati alla base o in sommità, non trascurando che, essendo elementi a sezione variabile, il taglio in una sezione di estremità provoca differenze significative sulla capacità portante del telaio.



Taglio pilastro in sommità



Taglio trave al piede



Taglio trave in sommità



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Legno lamellare di conifera classe GL24h (rif. EN1194)

| | | |
|--|----------------|------|
| Resistenza (MPa) | | |
| flessione | $f_{m,g,k}$ | 24,0 |
| trazione parallela alla fibratura | $f_{t,0,g,k}$ | 16,5 |
| trazione perpendicolare alla fibratura | $f_{t,90,g,k}$ | 0,40 |
| compressione parallela alla fibratura | $f_{c,0,g,k}$ | 24,0 |
| compressione perpendicolare alla fibratura | $f_{c,90,g,k}$ | 2,7 |
| taglio | $f_{v,g,k}$ | 2,7 |

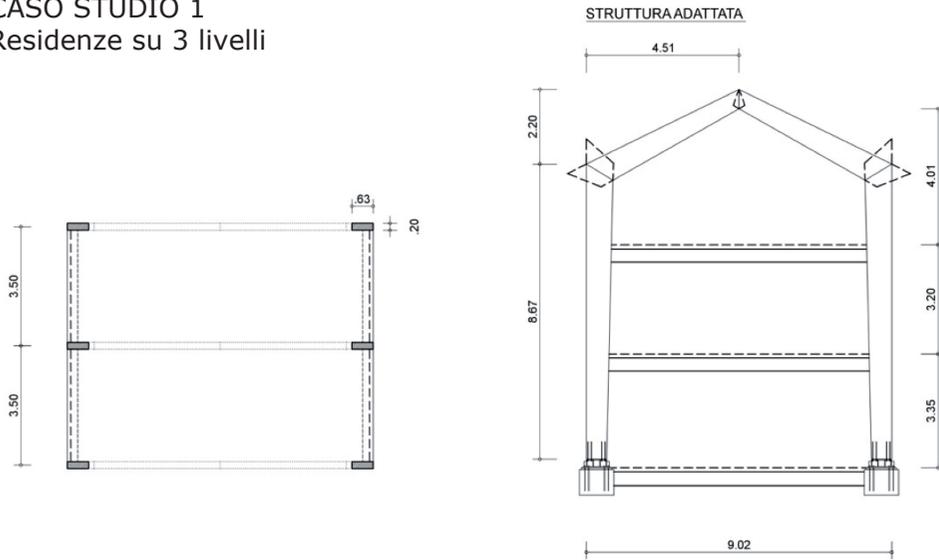
| | | |
|---|-----------------|------|
| Modulo elastico (GPa) | | |
| modulo elastico medio parallelo alle fibre | $E_{0,g,mean}$ | 11,6 |
| modulo elastico caratteristico parallelo alle fibre | $E_{0,g,05}$ | 9,4 |
| modulo elastico medio perpendicolare alle fibre | $E_{90,g,mean}$ | 0,39 |
| modulo di taglio medio | $G_{g,mean}$ | 0,72 |

| | | |
|-------------------------------------|-----------|-----|
| Massa volumica (kg/m ³) | | |
| massa volumica caratteristica | $P_{g,k}$ | 380 |

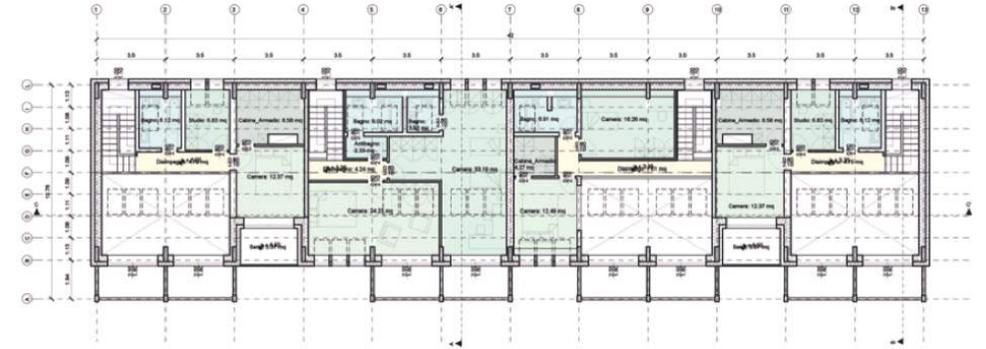
Pannello strutturale in abete a fibre incrociate Xlam classe C24

| | | |
|-------------------------------------|-----------|-----|
| Resistenza (MPa) | | |
| Modulo elastico (GPa) | | |
| Massa volumica (kg/m ³) | | |
| massa volumica caratteristica | $P_{g,k}$ | 450 |

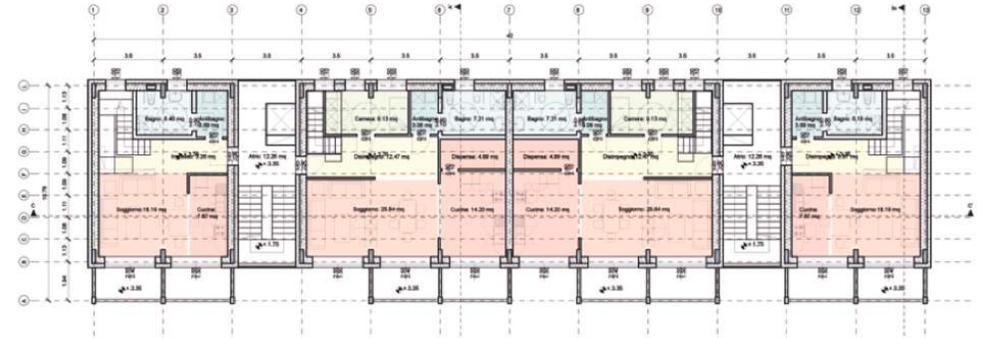
CASO STUDIO 1
Residenze su 3 livelli



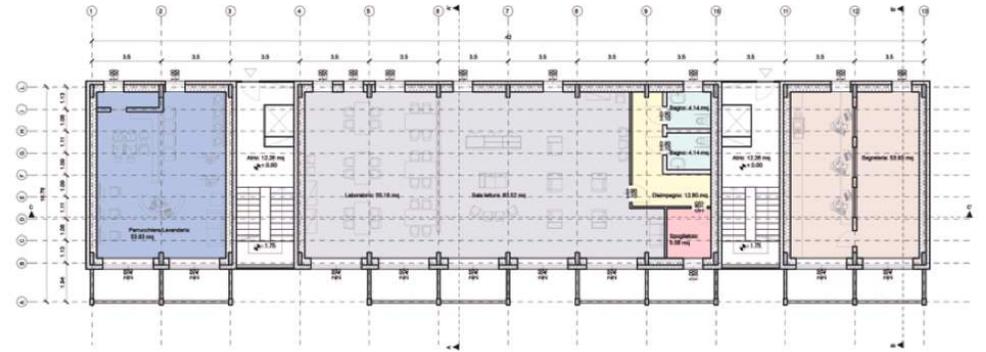
PIANTA PIANO SECONDO + 6.55 M.



PIANTA PIANO PRIMO + 3.35 M.

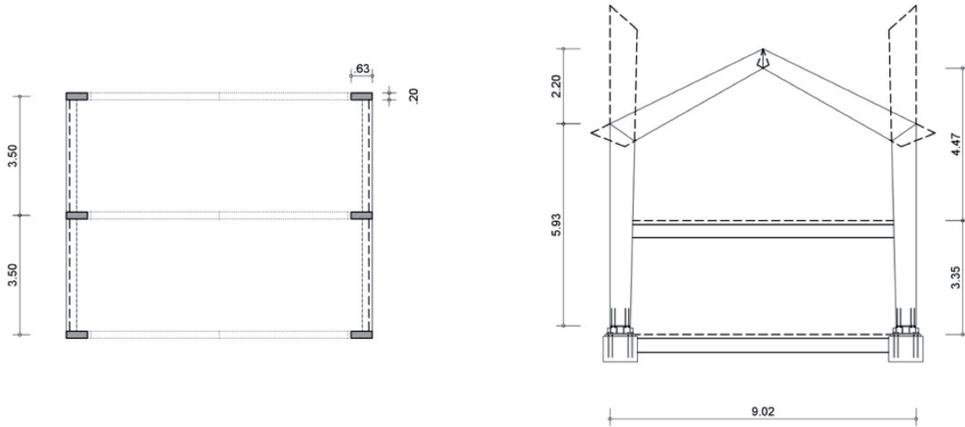


PIANTA PIANO TERRA + 0.00 M.

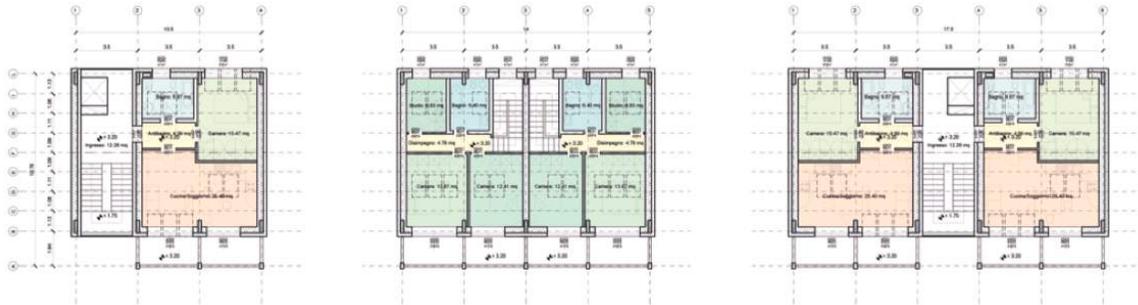


CASO STUDIO 2
Residenze su 2 livelli

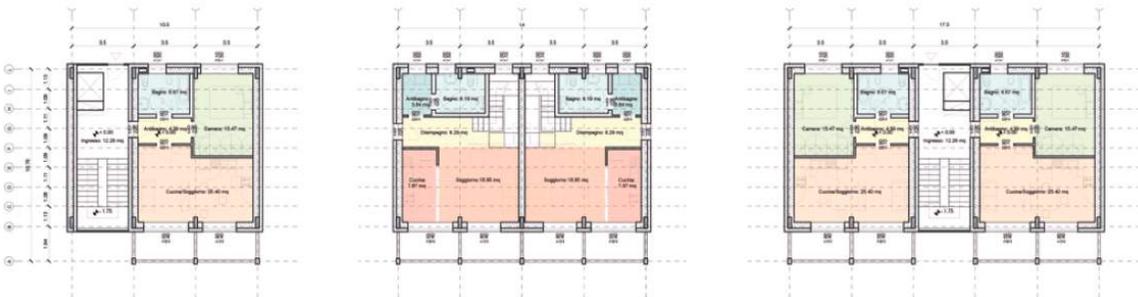
STRUTTURA ADATTATA



PIANTA PIANO PRIMO + 3.35 M.

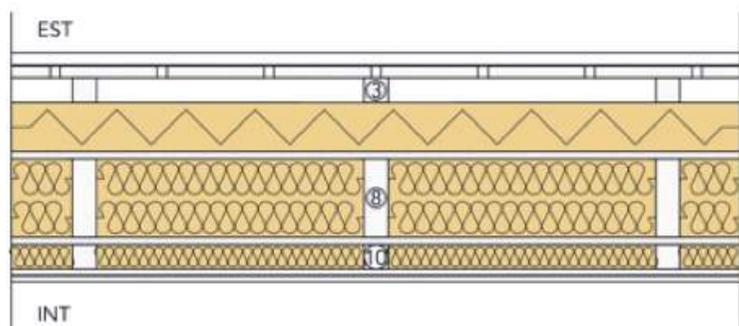


PIANTA PIANO TERRA + 0.00 M.



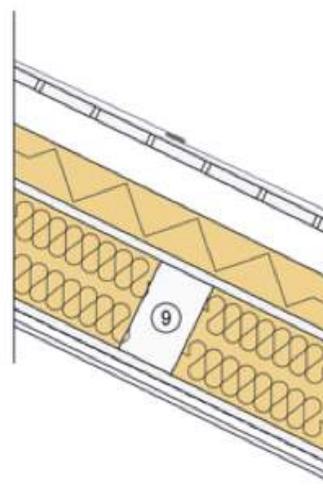
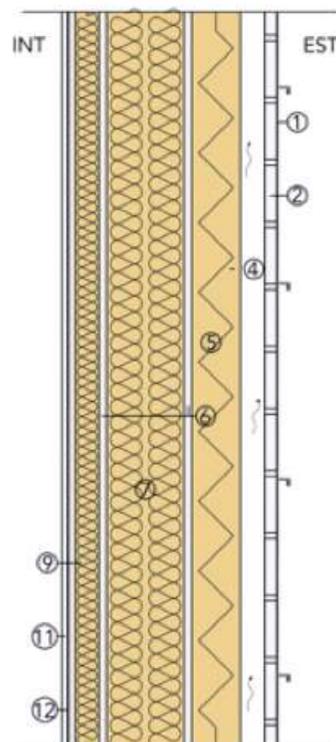
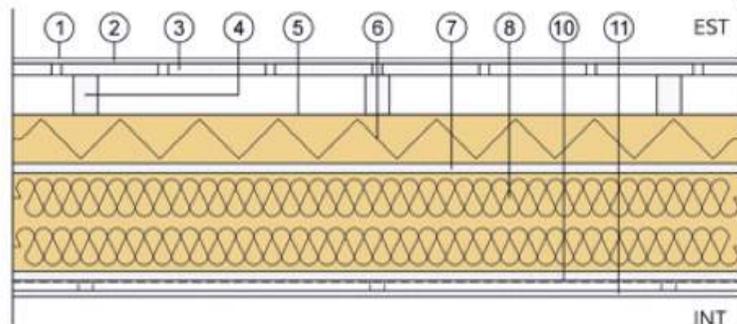
CHIUSURA VERTICALE

Trasmittanza termica: 0,1156 W/(m²K)
 Attenuazione: 0,0412
 Sfasamento: 16h 28'
 Trasmittanza termica periodica: 0,0047 W/(m²K)
 Capacità termica areica periodica interna: 18,1 kJ/(m²K)



CHIUSURA ORIZZONTALE DI COPERTURA

Trasmittanza termica: 0,118 W/(m²K)
 Attenuazione: 0,0526
 Sfasamento: 17h 41'
 Trasmittanza termica periodica: 0,0062 W/(m²K)
 Capacità termica areica periodica interna: 19 kJ/(m²K)



- 1- Rivestimento di parete in zinco-rame-titanio tipo zintek prepatinato, spessore 8/10 mm, con sistema di aggraffatura angolare orizzontale di altezza 24 mm, con passo 400 mm.
- 2- Assito in tavolato di legno di abete grezzo di spessore 24 mm, largo 100 mm, distanziato tra le tavole 10 mm e posato inclinato di circa 30°.
- 3- Listelli in legno di abete grezzo di dimensioni: 50x50 mm con funzione di ventilazione e supporto per il rivestimento.
- 4- Membrana impermeabile all'acqua e al vento ad alta traspirazione di bassa grammatura (115 g/m²) tipo Riwega USB Wall 120.
- 5- Pannello termoisolante rigido in fibra di legno di densità 160 kg/m³ tipo Bauwood 160 spessore 100 mm.
- 6- Pannello strutturale di legno a scaglie orientate (OSB) di spessore 15 mm e densità minima 650 kg/m³.
- 7- Pannelli termoisolanti flessibili in fibra di legno di densità 50 kg/m³ spessore 80+80 mm.
- 8- Sottostruttura a telaio in legno di abete grezzo di dimensioni 200x80 mm e passo 600 mm.
- 9- Pannello isolante termoacustico in lana minerale di densità 40 kg/m³.
- 10- Sottostruttura controparete in listelli di abete grezzo 50x50 mm.
- 11- Doppia lastra in gesso rivestito spessore 12,5+12,5 mm tipo Knauf GKB con interposta barriera al vapore.
- 12- Schermo freno al vapore multistrato termosaldato in polipropilene tipo Riwega USB Micro 100/20.

- 1- Rivestimento di copertura in zinco-rame-titanio tipo zintek lucido da laminatoio (naturale), spessore 7/10 mm con sistema di aggraffatura semplice trasversale, con passo 400 mm.
- 2- Membrana multistrato fonoassorbente, impermeabile, ad alta traspirabilità, antirombo per coperture metalliche tipo Riwega USB Drenlam Diff SK
- 3- Assito in tavolato di legno di abete grezzo di spessore 24 mm, largo 100 mm, distanziato tra le tavole 10 mm e posato inclinato di circa 30°.
- 4- Listelli in legno di abete grezzo di dimensioni: 50x80 mm con funzione di ventilazione e supporto per il rivestimento.
- 5- Membrana multistrato impermeabile all'acqua e al vento ad alta traspirazione di tipo Riwega USB Classic.
- 6- Pannello termoisolante rigido in fibra di legno di densità 160 kg/m³ tipo Bauwood 160 spessore 100 mm.
- 7- Pannello strutturale di legno a scaglie orientate (OSB) di spessore 20 mm e densità minima 650 kg/m³.
- 8- Pannelli termoisolanti flessibili in fibra di legno di densità 50 kg/m³ spessore 100+100 mm.
- 9- Travi secondarie in legno lamellare di dimensioni 200x120 mm.
- 10- Schermo freno al vapore multistrato termosaldato in polipropilene tipo Riwega USB Micro 100/20.
- 11- Lastra in gesso rivestito spessore 12,5 mm tipo Knauf GKB.

PARTIZIONE ORIZZONTALE - Ipotesi 1

Carico variabile (Q): 2 kN/m²

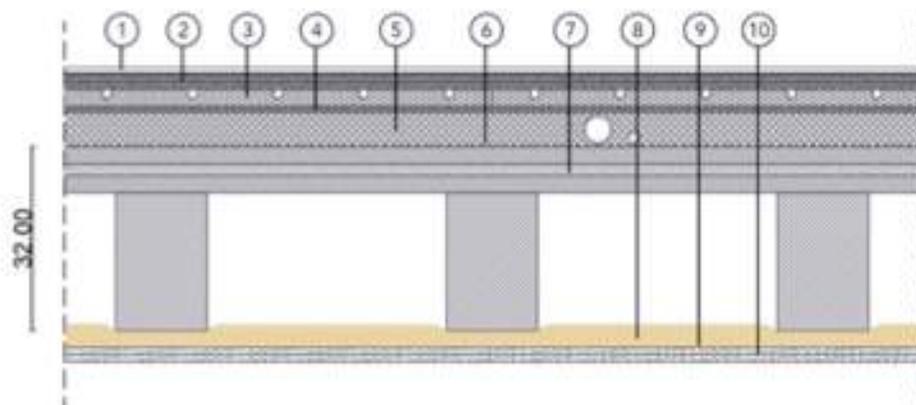
Carico permanente (G2): 2 kN/m²

Peso proprio struttura (G1) : 0,636 kN/m²

Isolamento del suono aereo R'_w: 56 dB

Isolamento del rumore di calpestio L'_{n,w}: 63 dB

Classe di reazione al fuoco: REI 60



- 1 Finitura superficiale incollata (parquet o piastrelle).
- 2 Doppia lastra in gessofibra tipo Fermacell 2E22 spessore 12,5+12,5 mm.
- 3 Sistema radiante a secco tipo Jupiter Ideal Eco comprensivo di pannello portatubi in lana di legno densità 260 kg/m² spessore 30 mm, conduttore metallico e tubazioni multistrato diametro 16 mm.
- 4 Lastra di ripartizione dei carichi in gessofibra tipo Fermacell spessore 10 mm
- 5 Livellante granulare minerale per sottofondo impiantistico a secco tipo Fermacell livellante granulare spessore 7 cm.
- 6 Strato di separazione e contenimento del livellante granulare in carta kraft
- 7 Solaio prefabbricato in legno lamellare costituito da travetti di dimensioni 160x240 mm passo 58 cm incollati a pannello in legno lamellare a 3 strati incrociati di spessore 80 mm.
- 8 Isolante termoacustico in lana di vetro densità 21 kg/m³ spessore 4 cm
- 9 Sottostruttura lignea per controsoffitto
- 10 Doppia lastra in gesso rivestito spessore 12,5+12,5 mm tipo Knauf GKB

PARTIZIONE ORIZZONTALE - Ipotesi 2

Carico variabile (Q): 2 kN/m²

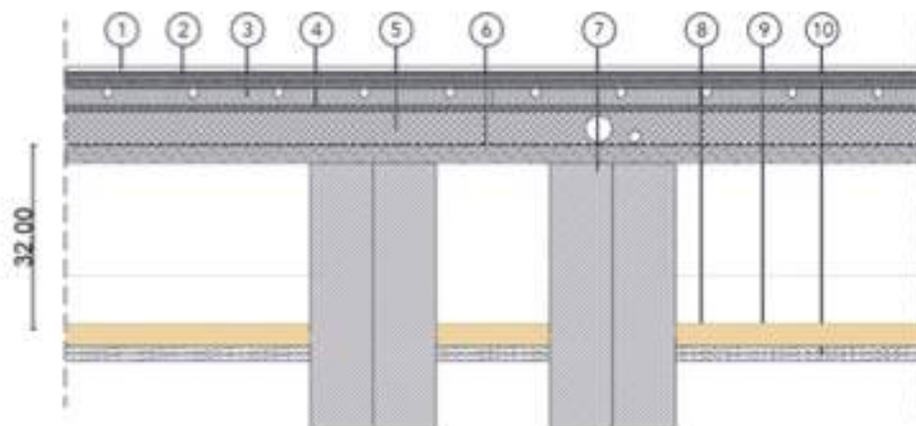
Carico permanente (G2): 2 kN/m²

Peso proprio struttura (G1) : 0,635 kN/m²

Isolamento del suono aereo R'_w: 54 dB

Isolamento del rumore di calpestio L'_{n,w}: 63 dB

Classe di reazione al fuoco: REI 60



- 1 Finitura superficiale incollata (parquet o piastrelle).
- 2 Doppia lastra in gessofibra tipo Fermacell 2E22 spessore 12,5+12,5 mm.
- 3 Sistema radiante a secco tipo Jupiter Ideal Eco comprensivo di pannello portatubi in lana di legno densità 260 kg/m² spessore 30 mm, conduttore metallico e tubazioni multistrato diametro 16 mm.
- 4 Lastra di ripartizione dei carichi in gessofibra tipo Fermacell spessore 10 mm
- 5 Livellante granulare minerale per sottofondo impiantistico a secco tipo Fermacell livellante granulare spessore 7 cm.
- 6 Strato di separazione e contenimento del livellante granulare in carta kraft
- 7 Solaio costituito da travetti di dimensioni 120x196 mm passo 150 cm incollati a pannello in legno lamellare a 3 strati incrociati di spessore 30 mm e trave principale doppia 2x220x464 mm.
- 8 Isolante termoacustico in lana di vetro densità 21 kg/m³ spessore 4 cm
- 9 Sottostruttura lignea per controsoffitto
- 10 Doppia lastra in gesso rivestito spessore 12,5+12,5 mm tipo Knauf GKB

HUG

Housing Unit Group, Comunità di San Patrignano - Coriano - Rimini
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Progetto di tesi- Prof. M. Imperadori
Barbara Frigerio, Giulia Fumagalli, Matteo Pasqualotto



Pianta piano terra

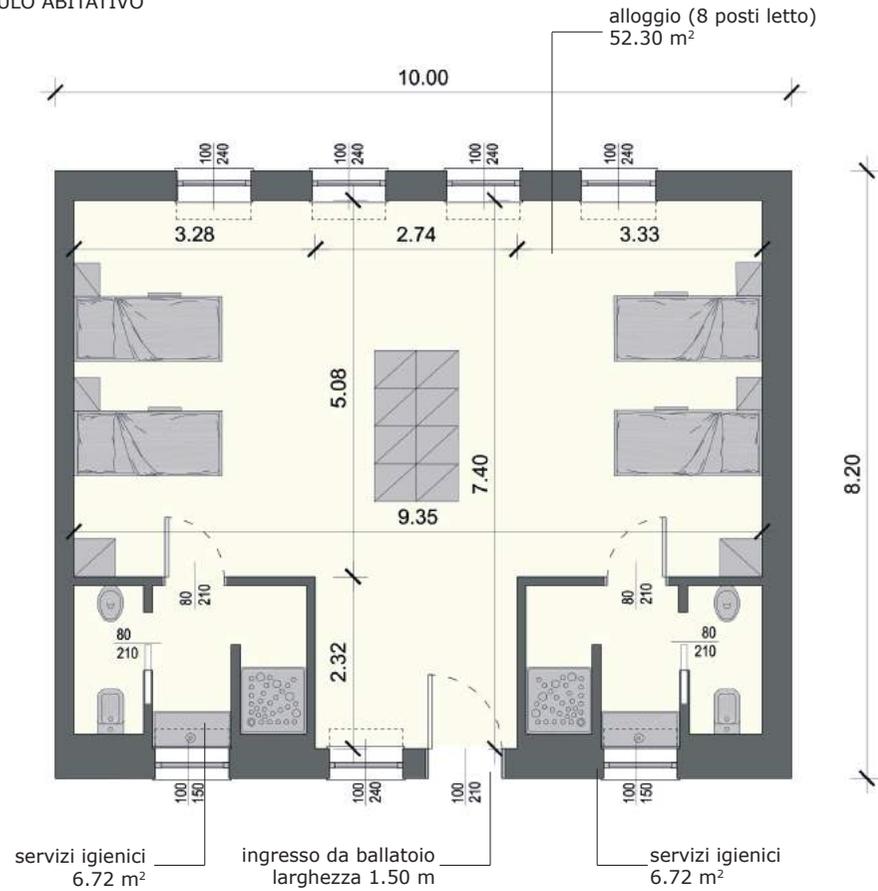


Pianta piano tipo

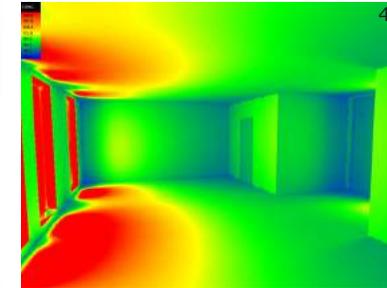
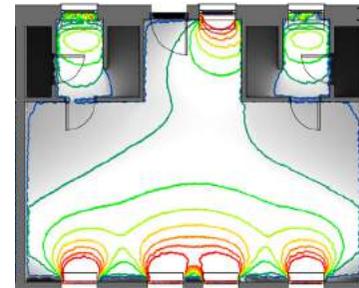
HUG è un intervento finalizzato all'edificazione di un complesso destinato ad alloggi, spazi adibiti ad attività sportive, culturali e polifunzionali. Esso è situato all'interno della Comunità terapeutica di San Patrignano il cui nucleo abitativo e produttivo si colloca nel comune di Coriano, provincia di Rimini. Il riutilizzo dei portali consente la realizzazione di tre volumi caratterizzati da una geometria semplice e regolare, la cui disposizione consente la creazione di una piazza centrale; fulcro della vita comunitaria in quanto luogo di aggregazione e condivisione. I tre corpi si sviluppano su due piani fuori terra per un'altezza massima di 11.20 m, connessi alla piazza con collegamenti verticali e ballatoi che permettono l'accesso alle singole stanze, oltre che un piano interrato adibito alle funzioni ludico culturali. In questo modo viene garantito un numero di posti letto pari a 240.



MODULO ABITATIVO

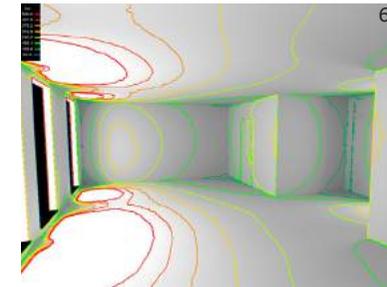
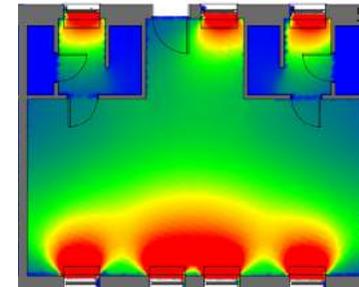


1-2. Soluzione interna tipo dell'alloggio, dove la scelta delle finiture e la disposizione degli ambienti garantiscono un ambiente adatto alle necessità dei ragazzi con tutte le accortezze del caso: finestre apribili solamente a ribalta, servizi igienici studiati con una contemporaneità massima di 3 persone, salubrità e arredo su misura



3. Analisi FLD_ fattore medio di luce diurna
Mese di GIUGNO ore 12:00

4. Analisi livelli di luminanza
Mese di GIUGNO ore 12:00



5-6. Analisi livelli d'illuminamento naturale
Mese di GIUGNO ore 12:00

SEZIONE LONGITUDINALE



casa storica di Vincenzo Muccioli conservata e rifunzionalizzata a spazio espositivo

stanze | wc | ballatoi | ingresso piazza Vincenzo | stanze | ingresso piazza | stanze | accesso pedonale | casa storica Vincenzo



SEZIONE TRASVERSALE _ COMPORTAMENTO STAGIONE INTERMEDIA

serramento in alluminio
con doppia vetrazione
 $U=0.88 \text{ W/m}^2\text{K}$

'effetto camino' di
ventilazione naturale,
grazie all'istallazione
di finestre per tetti
tipo Cupolino

elementi oscuranti
in lamiera stirata
piana o piegata
per proteggere
dalla radiazione
solare

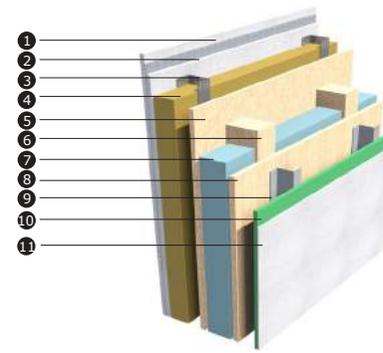
impianto a
pannelli fotovoltaici
e collettore solare
termico sottovuoto



serbatoio di accumulo
acqua calda sanitaria
integrato a Pompa di Calore

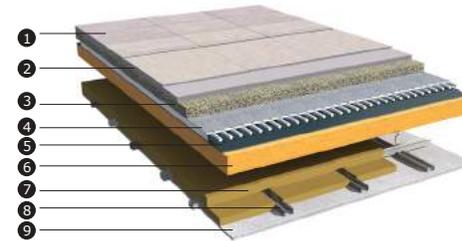
vasca di accumulo per lo
stoccaggio e riutilizzo
acqua meteorica

ricambi d'aria naturali
ambienti interni mediante
ventilazione trasversale



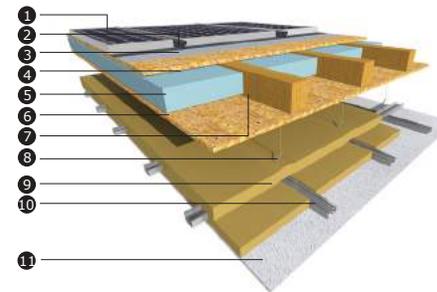
CHIUSURA VERTICALE

1. Lastra in gesso rivestito sp.12.5 mm 2. Lastra in gesso rivestito accoppiata con micro lamina in alluminio sp. 14.5 mm 3.Profilo montante a C in acciaio zincato dim. 75 x 0.6 mm 4. Pannello di lana di vetro sp.60 mm 5. Lastra di OSB sp.16 mm 6. Listelli di legno di abete sp.100 mm 7. Strato di isolante in polistirene espanso a cellule chiuse sp.100 mm 8. Pannello lamellare a tre strati sp.13 mm 9. Staffa a Z di ancoraggio in AluZinc 10. Lastra porta-intonaco a base di vetro riciclato sp.12 mm 11. Strato di intonaco sottile sp.3 mm



PARTIZIONE ORIZZONTALE

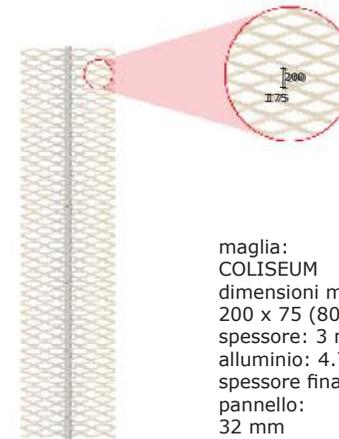
1.Piastrelle in materiale ceramico 2.Doppio strato di lastre per sottopavimenti a secco sp.2 x 12.5 mm 3.Strato granulare a secco a base di perlite o argilla espansa desolidarizzato sp.50 mm 4.Strato di separazione TNT in poliestere agugliato sp.2 mm 5.Impianto radiante su base di polistirene espanso sinterizzato gofrato e alluminato superiormente ed inferiormente con speciale fibra agugliata sp. 5 mm 6.Pannello strutturale in legno X-LAM sp.85 mm 7.Pannelli di lana di vetro sp.2 x 45 mm 8.Doppia orditura metallica 9.Pannelli modulari per soffitti in gesso rivestito sp.12.5 mm



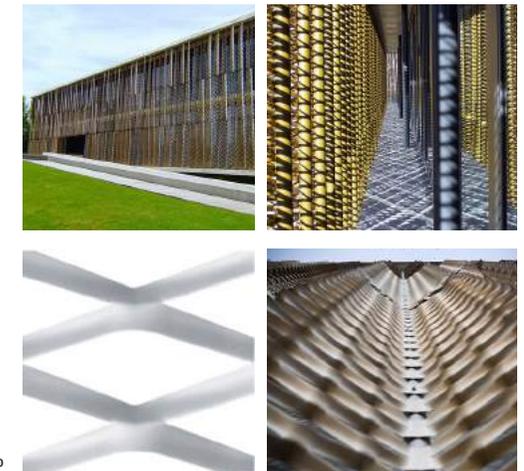
CHIUSURA ORIZZONTALE

1.Impianto a pannelli fotovoltaici dim. 1520 x 672 x 40 mm 2.Laminato piano di lega zinco-rame-titanio sp.0.7 mm, altezza aggraffatura 24mm 3.Membrana fono-assorbente, impermeabile ad alta traspirabilità sp. 0.75 mm 4.Lastra di OSB sp.16 mm 5.Strato di isolante in polistirene espanso a cellule chiuse sp.80 mm 6.Pannello lamellare a tre strati sp.13 mm 7.Listelli di legno di abete sp.100 mm 8.Pendino con gancio a molla per profilo C, Ø 4 mm 9.Doppio pannello di lana di vetro dim.600 x 1350 mm cad., sp.45 mm 10.Doppia orditura metallica profilo C dim.50x270.6 mm 11.Pannelli modulari per soffitti in gesso rivestito sp.12.5 mm dim.600x600 mm

CARATTERISTICHE PANNELLO DI FACCIATA



maglia:
COLISEUM
dimensioni maglia:
200 x 75 (80)
spessore: 3 mm
alluminio: 4.70 kg/m²
spessore finale
pannello:
32 mm
% vuoto frontale: 52.3%



TOTALE ELEMENTI RIUTILIZZATI:

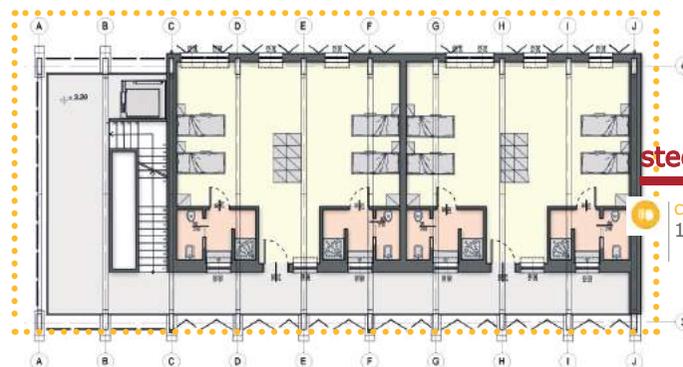
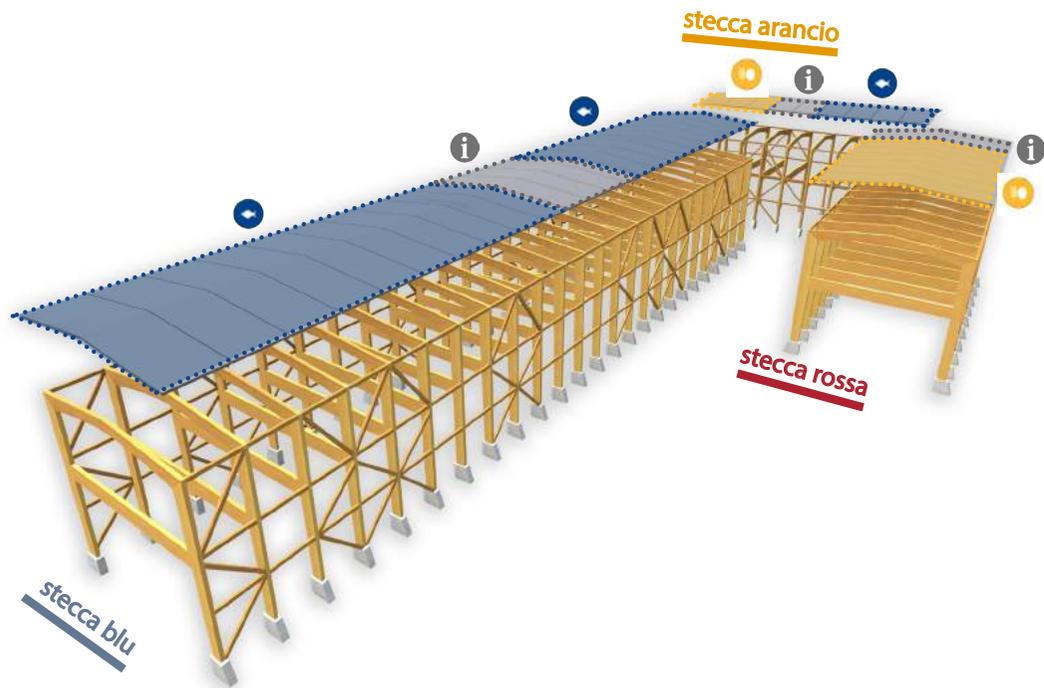
MODULI DI COPERTURA

- ➔ cluster isole, mare e cibo
24 moduli di copertura
- i cluster zona degustazione ed eventi
8 moduli di copertura
- ii cluster cereali e tuberi
10 moduli di copertura

PORTALI CLUSTER:

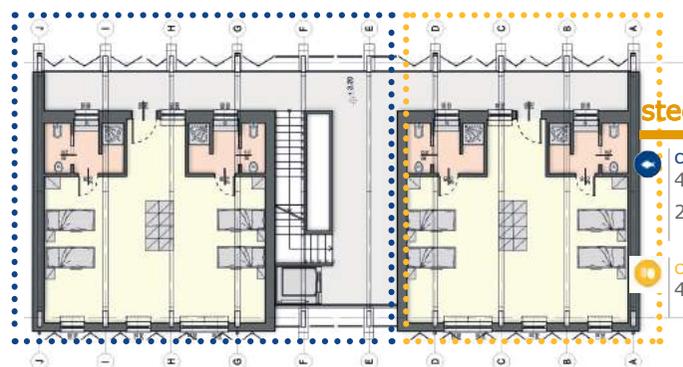
- ➔ cluster isole, mare e cibo
26 portali cluster
- i cluster zona degustazione ed eventi
9 portali cluster
- ii cluster cereali e tuberi
8 portali cluster

L'intervento è molto ampio pertanto è necessario ipotizzare il riuso non solo delle strutture del 'Cluster Isole, mare e cibo' ma anche di altri cluster, parte del lotto di progetto Rubner. A tal motivo una volta esaurite le strutture a disposizione del 'Cluster isole, mare e cibo', si è scelto di ipotizzare l'uso aggiuntivo di strutture del 'Cluster cereali e tuberi' per un totale di 43 portali e 42 pannellature di copertura. Per quest'ultime si è posta molta attenzione nel loro posizionamento in modo tale da poter usufruire delle finestre a tetto tipo cupolino già previste nei padiglioni, senza doverne modificare la dimensione, ma esclusivamente preoccupandosi di traslare i pannelli a seconda delle esigenze del nuovo progetto, riducendo così al minimo gli sfridi.



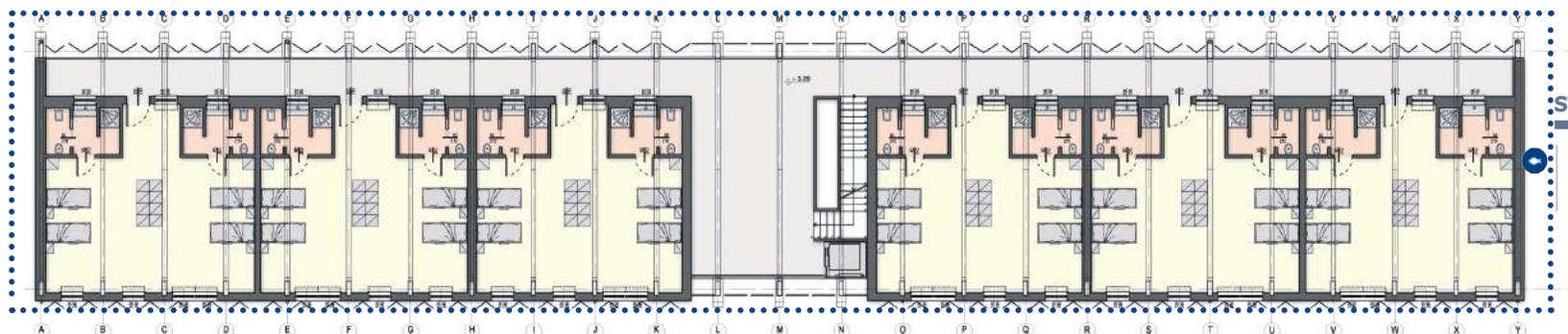
stecca rossa

- ii cluster cereali e tuberi
10 portali cluster



stecca arancio

- ➔ cluster isole, mare e cibo
4 portali cluster
2 portali zona degustazione ed eventi
- ii cluster cereali e tuberi
4 portali cluster

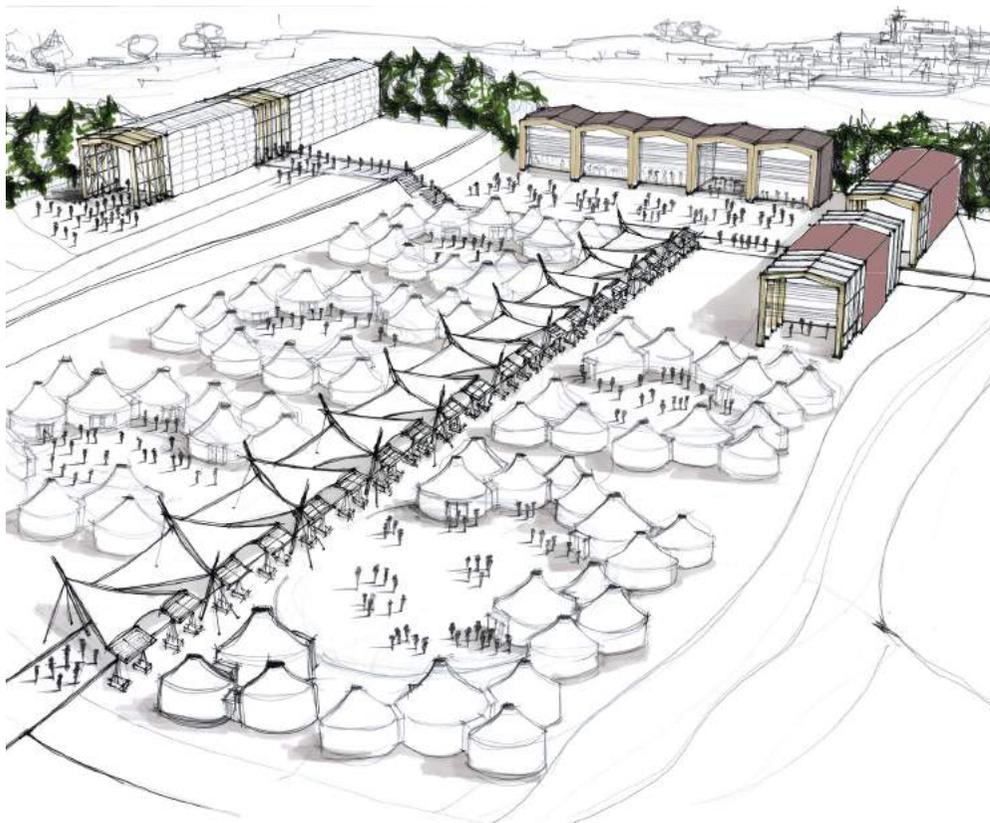


stecca blu

- ➔ cluster isole, mare e cibo
22 portali cluster
3 portali zona degustazione ed eventi

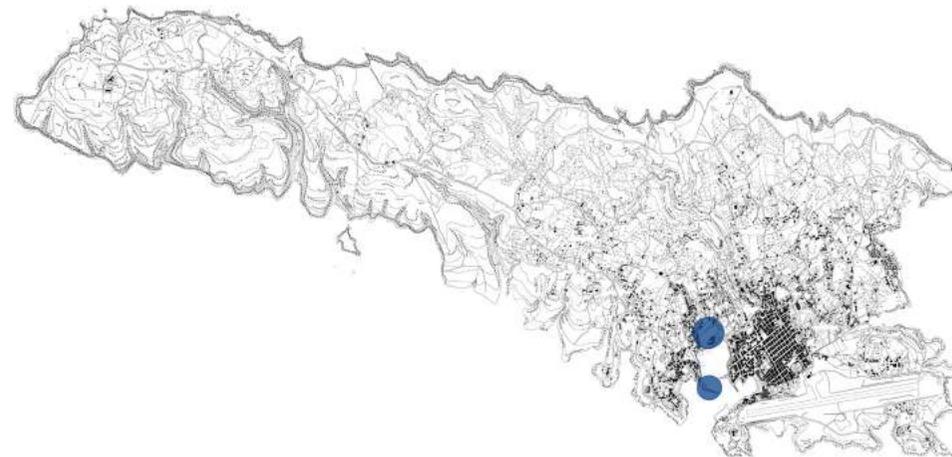
Progetto A.R.C.A.

Centro di Accoglienza e Primo Soccorso per immigrati - Lampedusa
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Tesi di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura - Prof. M. Imperadori
Lumina Federico, Muti Elisa, Polese Ilaria



Il progetto A.R.C.A. (Architecture for Resilience and Community Accommodation) si pone l'obiettivo di offrire alloggi e servizi di primo soccorso ai migranti che numerosi sbarcano in Italia sulle coste dell'Isola di Lampedusa.

Il centro è collocato in un'area dismessa di circa 35 mila metri quadri, vicino al nuovo porto dell'isola. Questo luogo permette di raggiungere i due principali obiettivi del progetto: innanzitutto rappresenta una posizione strategica dal punto di vista logistico; inoltre esso può favorire integrazione e relazione tra diverse culture, siccome è posto vicino al centro cittadino. La struttura si compone di due tipologie di edifici: le aree di servizio, costruite riutilizzando le strutture in legno lamellare del Cluster Isole, Mare e Cibo di Expo 2015, e gli alloggi di emergenza.

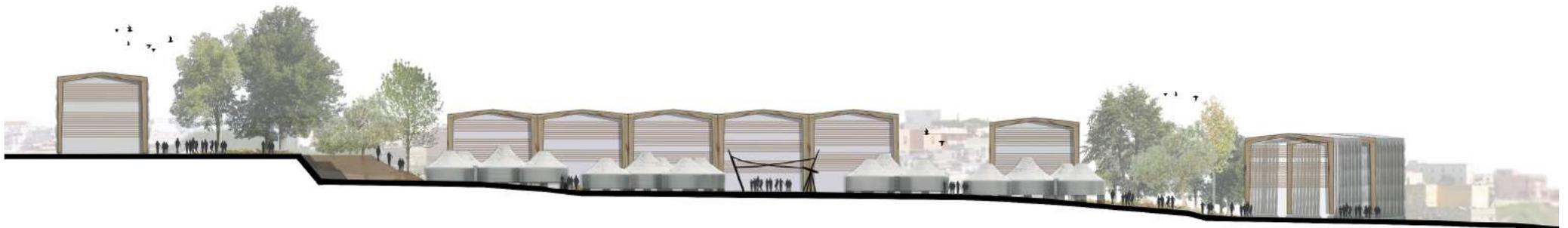
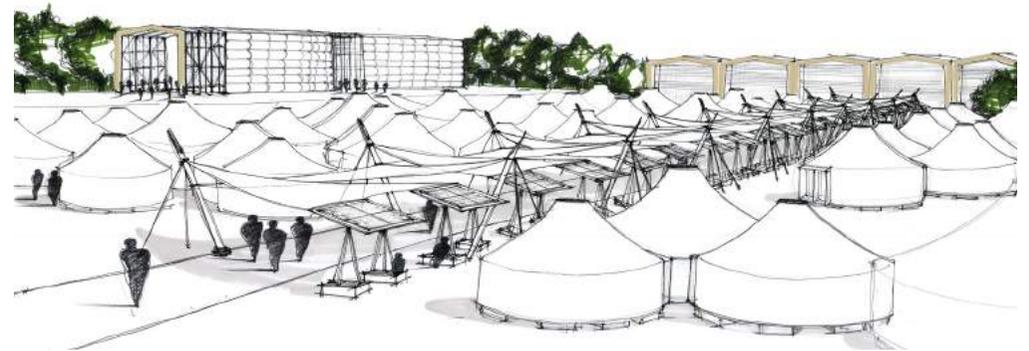


Area di progetto: isola di Lampedusa





La configurazione planimetrica dell'area deriva da un'analisi del centro urbano circostante, che è piuttosto regolare e consiste in due assi principali attorno ai quali si sviluppano tutti gli edifici. In particolare l'asse nord-sud conduce all'edificio principale in cui sono collocate la mensa e le zone comuni. Al lato di questa promenade ci sono le altre funzioni principali tra cui le strutture di primo soccorso, i servizi di sicurezza ed i servizi alla persona. Gli ospiti possono poi raggiungere gli alloggi percorrendo l'asse est-ovest, il quale è contornato dai rifugi di emergenza sistemati in modo da ricreare nuclei e piazze simili a quelli dei villaggi africani.

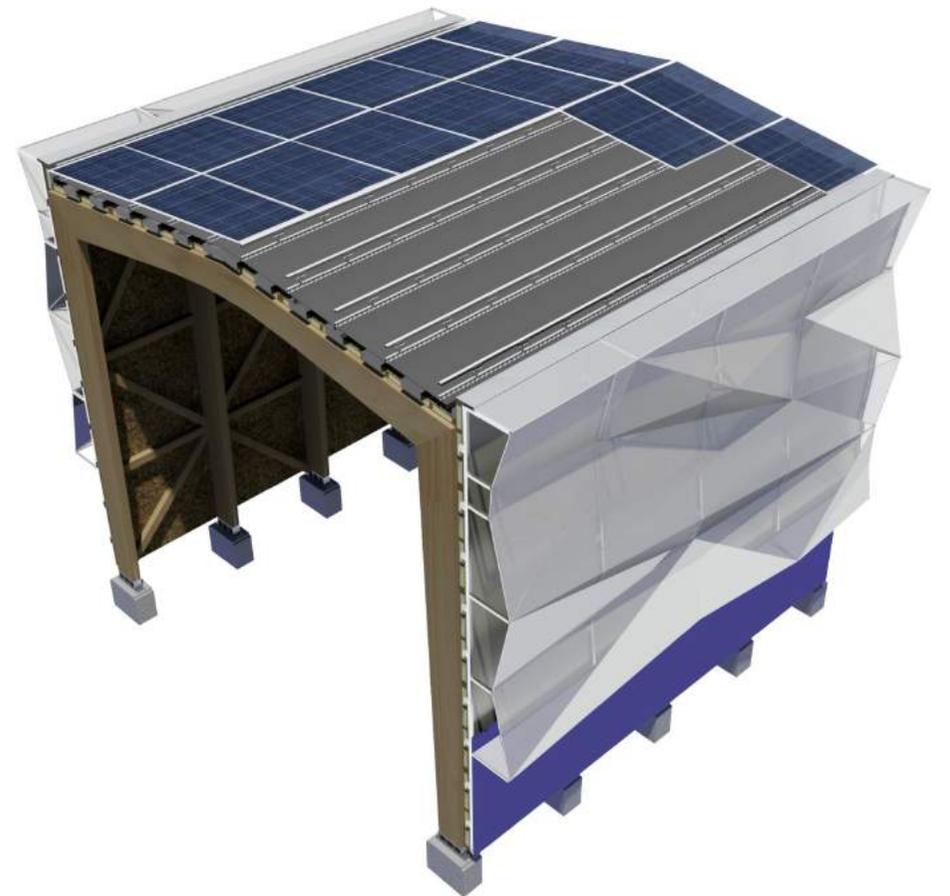
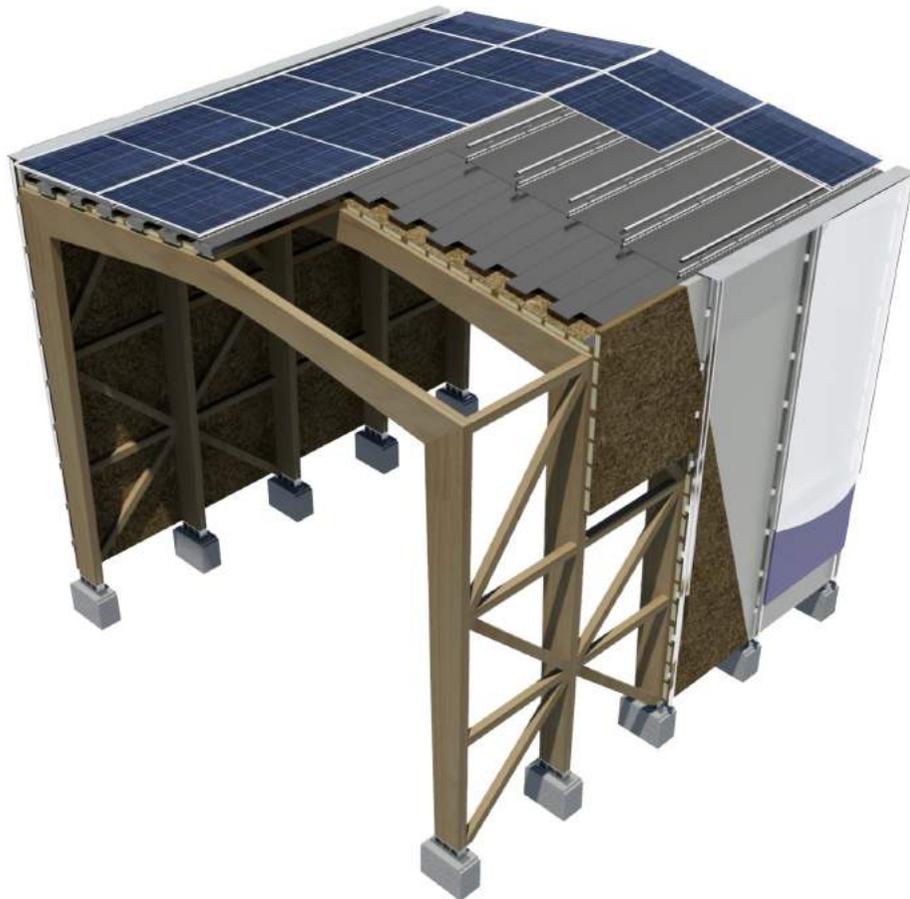
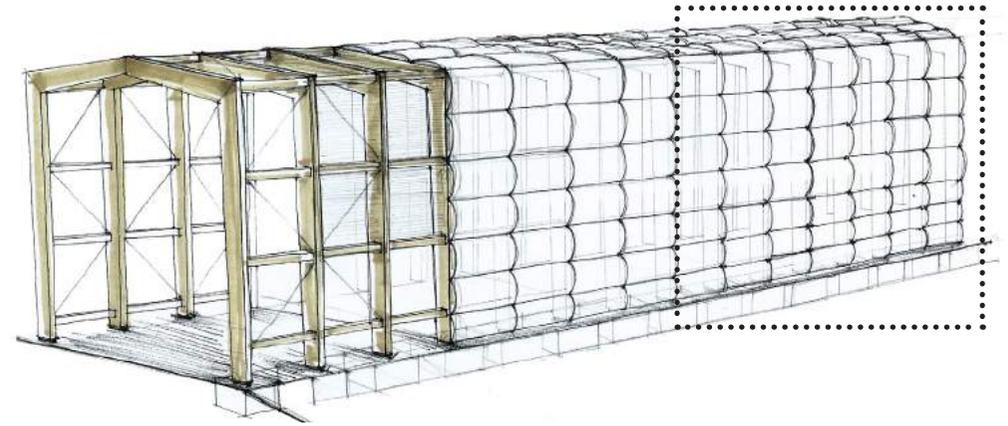


La struttura portante dei cluster è composta da portali in legno lamellare (con due pilastri verticali ed una trave centrale). Questi sono tamponati da pannelli sandwich sempre in legno, uguali sia per le chiusure verticali sia per quelle orizzontali.

Sulla copertura è posato un ulteriore strato isolante in vetro cellulare, il quale sostiene pannelli fotovoltaici che contribuiscono anche a creare una spessa intercapedine ventilata.

Le pareti sono invece rifinite esteriormente con pannelli sandwich metallici nella parte bassa, mentre prevedono l'utilizzo di un involucro tessile in quella alta. Per quanto riguarda la forma di quest'ultimo, ci sono due opzioni (come mostrato nelle immagini sottostanti) che prevedono entrambe l'utilizzo di una sotto-struttura metallica.

All'interno si possono inserire fino a due solette in pannelli x-lam per poter avere più livelli.





**CONVENZIONE TRA IL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE ED IL POLITECNICO DI
MILANO DEL 24 MARZO 2014 PER L'ATTUAZIONE DELLE
METODOLOGIE DI CALCOLO DELL'IMPRONTA DI CARBONIO E DI
COMPENSAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2 DI EXPO 2015**

Allegato B – Esempi di riuso in loco

Dipartimento di Energia

Masterplan

Sistemazione delle soluzioni progettuali

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Ripensare Expo - Prof. M. Imperadori

Michele Amadori, MARTINO D'ALBERTO, Firino Roberta, Sofia Fondelli

La configurazione delle soluzioni post EXPO ha portato alla formulazione di scenari diversi ed in continua evoluzione. In particolare, però, l'idea di poter riutilizzare in loco una buona parte dei manufatti già presenti in situ potrebbe agevolare una serie di processi di rioccupazione progressiva, anche parziale, dell'area dedicata all'esposizione universale. Tra la fine della manifestazione e il riassetto complessivo dell'area, transitando attraverso scenari Fast Post che consentano di non vanificare i risultati raggiunti (in termini di manutenzioni e costruzioni), la riqualificazione progressiva dell'area e le linee guida per possibili scenari di sviluppo sono stati ipotizzati da studi precedenti (vedasi a titolo di esempio il documento "EXPOST - Riconvertire, Recuperare, Riusare, Linee guida per la predisposizione delle proposte progettuali, allegato 2 - Masterplan e linee Guida per la predisposizione della proposta progettuale"). Sulle complesse possibilità di sviluppo e valorizzazione del sito sono state quindi



Area cluster - Vista generale

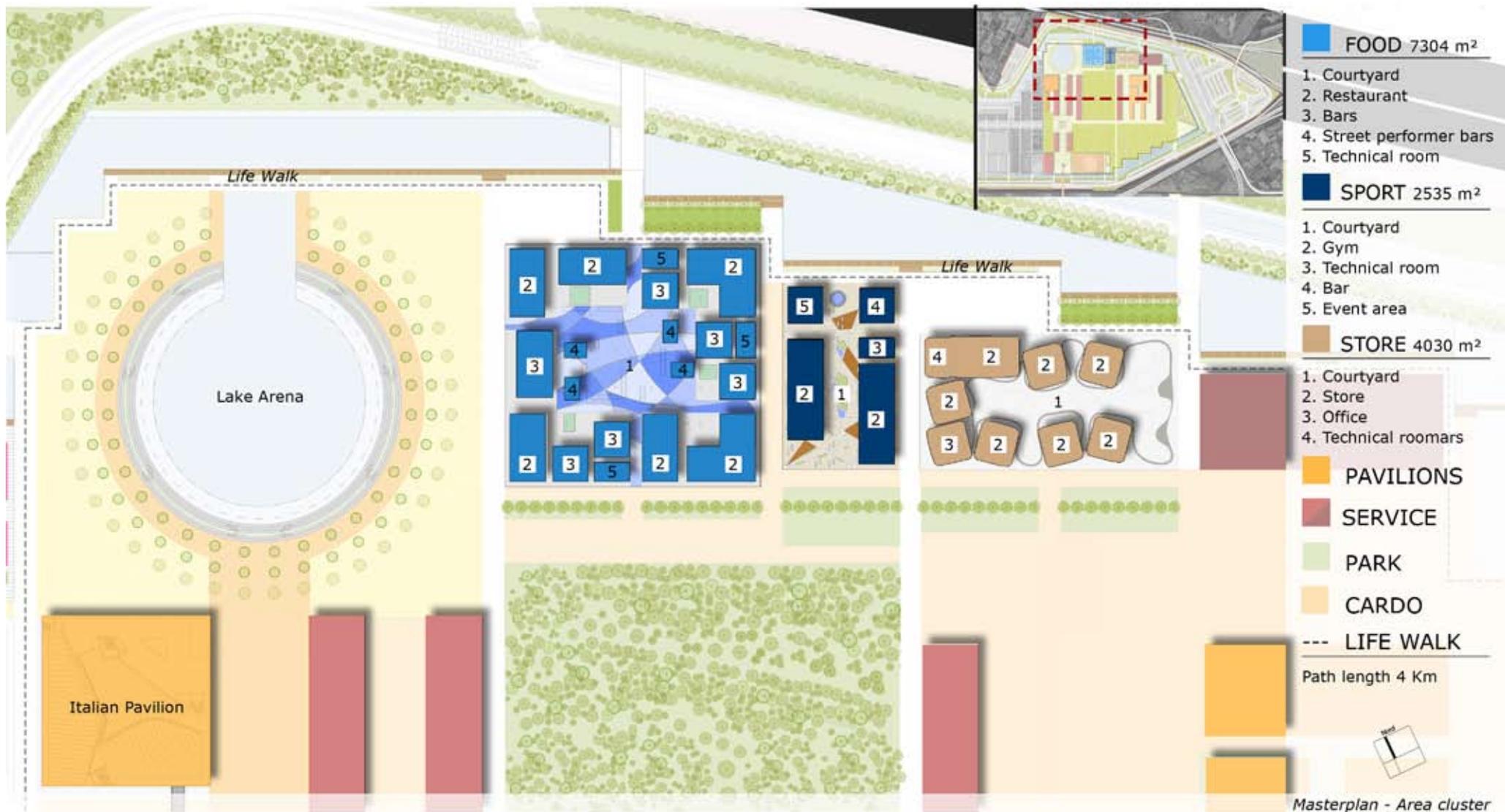


Masterplan - area EXPO



identificate delle aree che saranno lasciate in eredità alla città e resteranno in loco in modo permanente, Cascina Triulza e giardino, Palazzo Italia e piazza d'acqua, Collina Mediterranea e piazza triangolare, Teatro all'aperto, Cardo e piazza Italia e Accesso ovest e piazza inclinata. Sulle restanti aree, oltre allo sviluppo di un parco tematico, sono ammesse funzioni relative ad attrezzature e servizi di interesse pubblico o generale di livello comunale

e/o sovracomunale, anche di proprietà e/o gestione privata e destinazioni d'uso tipiche del tessuto urbano, quali la residenza, anche nelle tipologie dell'edilizia convenzionata e/o agevolata, e funzioni compatibili tra cui le medie strutture di vendita. L'area di manifestazione è stata divisa in tre ambiti esecutivi A, B e C. Se per l'ambito A, contenenti gli spazi Accesso ovest e piazza inclinata e Cascina Triulza e giardino, e per l'ambito B



libero da aree già "identificate" la reale destinazione d'uso appare più incerta, per l'ambito C sono già state elaborate proposte d'intervento, essenzialmente dedicate a parco tematico e "cittadella dello sport". Partendo da queste prime idee di rivalutazione dell'area sono state elaborate alcune proposte progettuali, legate dal presente masterplan, che hanno concentrato il proprio interesse sull'ambito C, che si estende dal cardo verso sud-est, fino al limite del lotto di competenza. Tale porzione di area è stata progettata considerando la riqualificazione

di spazi e edifici già concepiti con l'idea del riuso in loco (Palazzo Italia e piazza d'acqua, Collina Mediterranea e piazza triangolare, Teatro all'aperto, Cardo e piazza Italia) e includendo nel masterplan generale anche il riuso in loco, nella loro collocazione attuale, alcuni Cluster (Biomediterraneo, Isole e Zone Aride), le architetture di servizio e alcuni padiglioni Self built (Israele, Giappone e Brasile). Per queste due ultime categorie di edifici è stata ipotizzata sia una rifunzionalizzazione del manufatto nell'esatta collocazione attuale che attraverso uno smontaggio e rimontaggio,



comunque sul sito di progetto, dando la possibilità di riutilizzare strutture insistenti sugli ambiti B e C in zone da sgomberare per futuri usi di diversa destinazione d'uso. Dal punto di vista planimetrico-distributivo-funzionale, la soluzione proposta mira quindi ad implementare la dotazione di servizi (secondo le linee guida) già presenti negli spazi adiacenti il Cardo e nell'estremo nord-est dell'area. Dal punto di vista tecnico e tecnologico, invece, la trasformazione progettata per i padiglioni, oltre ad opportune verifiche di adeguatezza dei sottoservizi e di rispondenza alle normative

regionali e nazionali, ha coinvolto anche lo studio delle prestazioni energetiche degli edifici (in senso lato) e l'adeguamento degli elementi di chiusura verticale e orizzontale, opaca e trasparente. Complessivamente, la soluzione proposta ha l'obiettivo attraverso un adeguamento tecnico-funzionale di cercare un buon bilanciamento tra spazi verdi/aperti o liberi e spazi costruiti che possano essere a supporto delle destinazioni d'uso residenziali sviluppate sul sito EXPO (potenzialmente negli ambiti A e B) e nei territori vicini dei comuni di Rho e Milano.

Cluster Bio-Mediterraneum -> Food Court

Sistemazione delle soluzioni progettuali

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Ripensare Expo - Prof. M. Imperadori

Michele Amadori, Martino D'Alberto, Roberta Firino, Sofia Fondelli

Le singole unità del Cluster sono disposte lungo il perimetro dell'area secondo un ordine "geografico" che produce quattro isole omogenee nelle loro caratteristiche morfologiche, sottolineate da una pavimentazione esterna color grigio chiaro. Il layout consente a ciascuna unità di disporre di uno spazio pubblico più riservato che converge in un grande mare centrale, uno spazio metaforico, una piazza di raccolta e di interazione, finita con una pavimentazione in calcestruzzo drenante, in quattro tonalità di blu. Il cluster Bio-Mediterraneum è caratterizzato da una grande piazza centrale, che si presta ad essere trasformata in una food court con ristoranti di diversi livelli (da quelli raffinati ai ristoranti di strada). Tale scelta progettuale è stata dettata dalla predisposizione nelle diverse unità costituenti di cucine e zone di servizio, che ne facilitano l'adeguamento alle nuove destinazioni d'uso. La diversa grandezza dei singoli moduli garantisce inoltre l'inserimento di diverse tipologie di attività ristorative, si passa così dai grandi ristoranti e fastfood dei blocchi di maggiori dimensioni, ai bar e tavole calde delle unità più piccole, fino all'inserimento di caffetterie, gelaterie e spazi di degustazione nei piccoli chioschi. Il layout originale delle unità previste per l'Expo è stata mantenuta l'aggiunta di solo qualche collegamento/ponte e di qualche partizione interna per l'adattamento delle funzioni. Sono state progettate e grandi aree, ognuna specializzata in una diversa attività e dotata di uno spazio esterno per eventuale servizio al tavolo durante la stagione calda. Per le unità di piccola dimensione, è stato suggerito un possibile collegamento con quelli adiacenti, in modo da incrementare il rapporto tra superfici di servizio e superfici di somministrazione. Secondo normativa, ogni attività è stata dotata di spazi per la cottura e preparazione dei cibi, per la conservazione delle materie prime e dei prodotti finiti e la loro relativa somministrazione, per il lavaggio delle stoviglie nonché di ambienti destinati a locale tecnico, deposito e raccolta dei rifiuti. Ogni unità dispone poi di servizi igienici separati, per il personale e per la clientela, quest'ultimi in particolare sono stati divisi per sesso con l'aggiunta di un ulteriore servizio agibile da utenti diversamente abili.

RESTAURANTS

1. Kitchens 219 m²
2. Dining rooms 1469 m²
3. Toilets 110 m²
4. Technical rooms 132 m²

BAR

1. Kitchen 22 m²
2. Dining room 58 m²
3. Toilets 9 m²
4. Technical room 41 m²

MULTIPURPOSE HALL

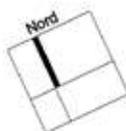
1. Kitchen 22 m²
2. Dining room 181 m²
3. Toilets 9 m²

STREET PERFORMER

OUTDOOR

1. Courtyard 5147 m²

Surface area 7304 m²



0 1 5 10 m



Piano terra



Vista della corte



Bar - Internal view



Ristorante - Vista interna

RESTAURANTS

1. Dining rooms 1469 m²
2. Toilets 110 m²
3. Technical rooms 146 m²

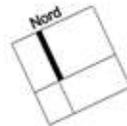
BAR

1. Dining room 74 m²
2. Toilets 15 m²
3. Technical room 56 m²

MULTIPURPOSE HALL

1. Dining room 109 m²
2. Toilets 15 m²
3. Technical room 5 m²

Surface area 2147 m²



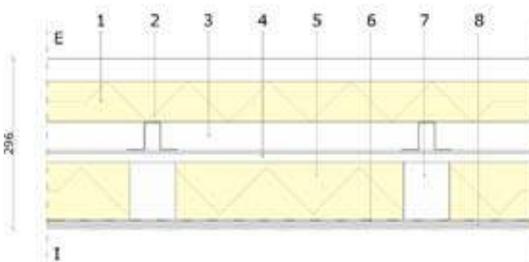
0 1 5 10 m



Piano primo

DETTAGLIO COPERTURA

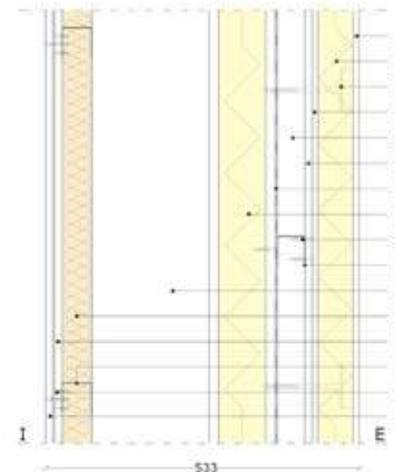
s = 296 mm U = 0,18 W/m²K



1. pannelli sandwich con poliuretano 70+40 mm
2. profili metallici omega 30x50x30 mm sp. 2 mm
3. intercapedine ventilata 50 mm
4. pannello OSB 16 mm
5. pannello isolante in polistirene 80 mm
6. barriera al vapore
7. listelli in legno 100 mm
8. rivestimento in legno lamellare 13 mm

DETTAGLIO FACCIATA

s = 533 mm U = 0,2 W/m²K



1. rivestimento acrilico - 15 mm
2. pannelli isolanti XPS - 60 mm
3. tassello fissaggio pannelli isolanti
4. strato colla tipo Knauf SM 700 - 10 mm
5. intercapedine ventilata - 50 mm
6. pannello in cemento rinforzato tipo Knauf Aquapanel
7. membrana impermeabile traspirante tipo Tyvek
8. pannello sandwich SIPS 16+80+16 mm tipo Kingspan
9. viti per aquapanel
10. profili a C in alluminio 50x50x0.6 mm interasse 60 cm
11. cavedio impiantistico 200 mm
12. pannelli in lana di vetro 40 mm
13. pannello in cartongesso 12,5 mm tipo Knauf GKB
14. profili a C in alluminio 50x50x0.6 mm i = 60 cm
15. viti in acciaio fosfatato
16. pannello in cartongesso 12,5 mm tipo Knauf GKB

Cluster Isole, Mare e Cibo -> Sport Arena

Sistemazione delle soluzioni progettuali

Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco

Ripensare Expo - Prof. M. Imperadori

Michele Amadori, Martino D'Alberto, Roberta Firino, Sofia Fondelli

Il cluster Isole, Mare e Cibo si compone principalmente di edifici con interni a doppia altezza, particolarmente adatta per ospitare attività sportive. Il riadattamento per le attività sportive consentirà un possibile utilizzo solo per attività amatoriali (le attuali dimensioni non soddisfano i requisiti richiesti dalla normativa vigente per attività agonistiche).

Gli spazi sono stati quindi dedicati alla pratica di sport legati al tempo libero e al benessere fisico. Per la sua progettazione sono state seguite le linee guida approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI (n. 1379 del 25 giugno 2008) e finalizzate a suggerire i criteri di funzionalità e di sicurezza per impianti sportivi.

Il "padiglione" è composto da quattro unità: due moduli principali che ospitano gli spazi

EVENTS AREA

1. Events area 124 m²

BAR

1. Room 50 m²
2. Outdoor 61 m²
3. Deposit 4 m²
4. Toilets 6 m²

GYM

1. Gym 600 m²
2. Gym 300 m²
3. Climbing wall 300 m²

CHANGING ROOMS

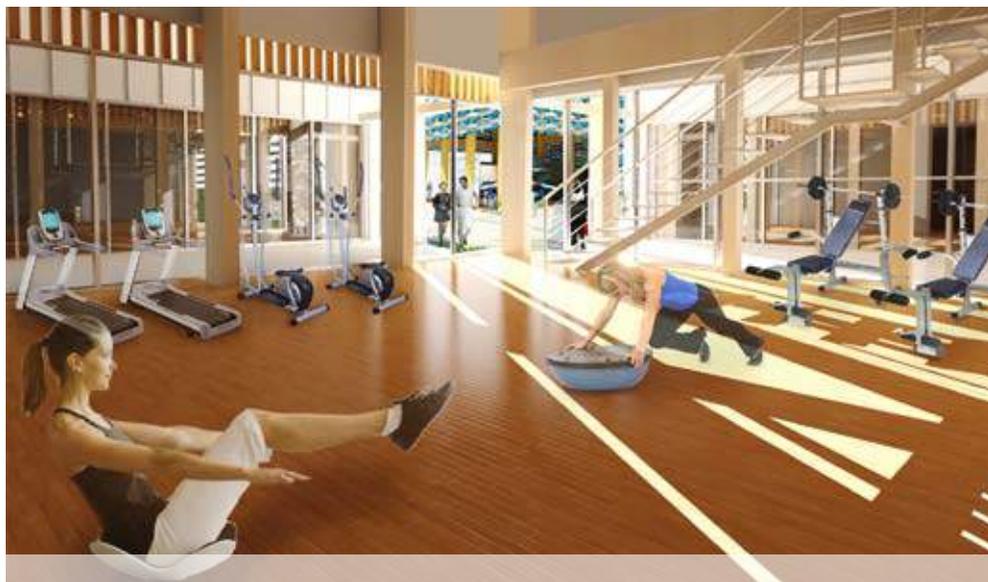
1. Changing room 56 m²
2. Instructor changing room 8 m²

TECHNICAL ROOM

1. Technical room 37 m²

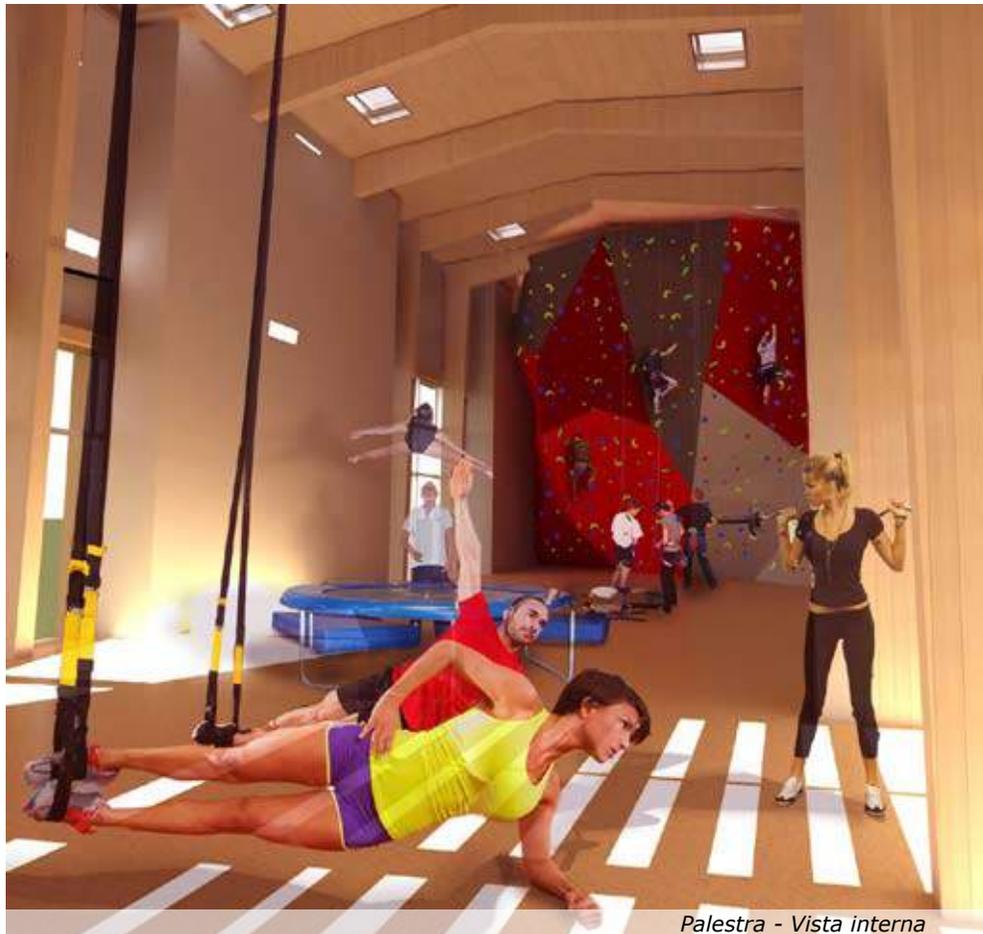
OUTDOOR

1. Courtyard 1527 m²

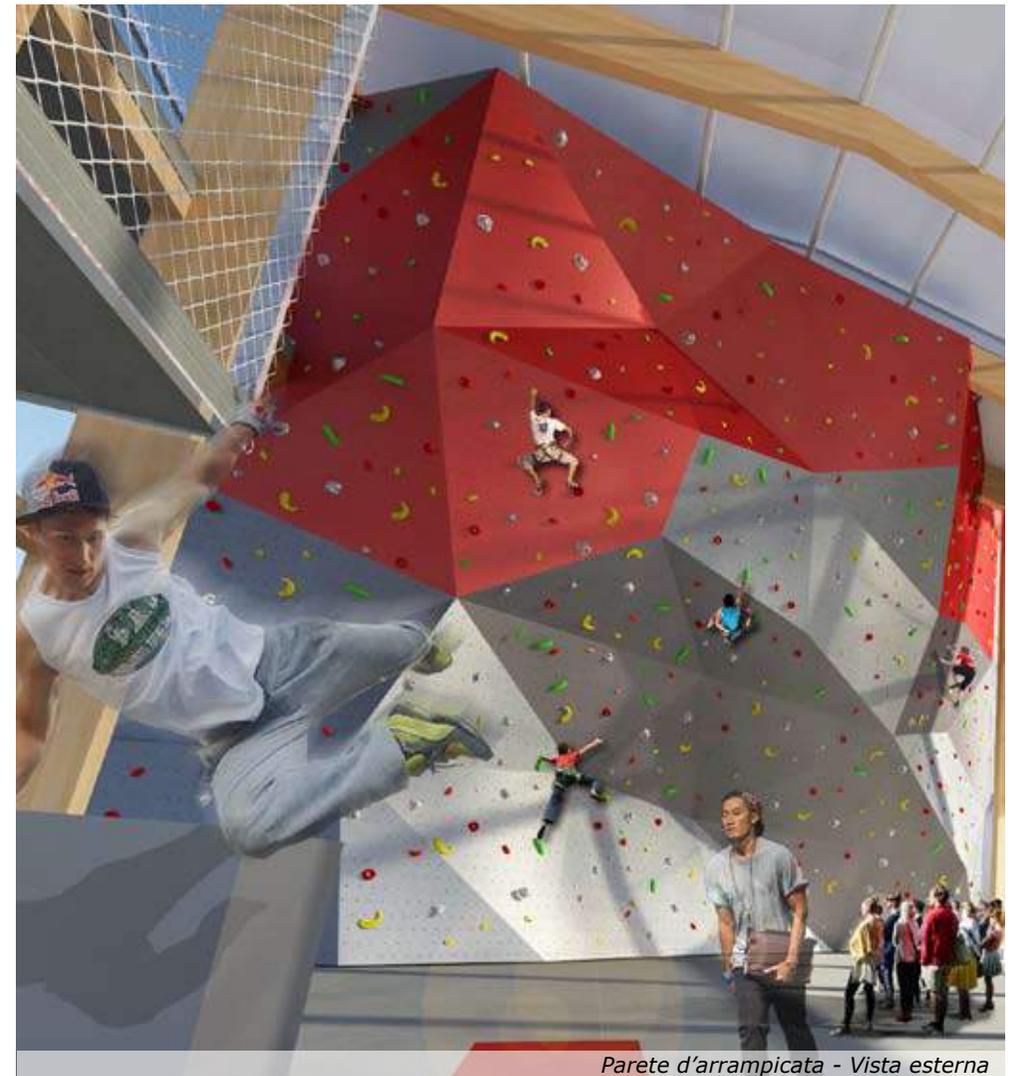


destinati ad attività fitness, una parete attrezzata per l'arrampicata. Questa è sia interna, per garantire la pratica e lo svolgersi dei corsi durante i mesi invernali, sia esterna, comunque coperta, per dare la possibilità agli utenti di praticare questa attività all'aria aperta pur sempre protetti in caso di pioggia o altri eventi atmosferici sfavorevoli. In aggiunta agli ambienti sopra citati sono stati previsti e ridistribuiti i relativi spazi di supporto, quali: un deposito per le attrezzature, un locale medico per il primo soccorso, gli spogliatoi per gli addetti all'attività sportiva ed i locali tecnici.

Gli spogliatoi per l'utenza sono stati posizionati all'interno delle singole unità; in aggiunta sono state poi previste due aree, l'una adibita ad attività commerciale di supporto (bar) e l'altra (a doppia altezza) lasciata come spazio da destinarsi ad eventi quali premiazioni, esibizioni e feste.



Palestra - Vista interna



Parete d'arrampicata - Vista esterna

Cluster Zone Aride -> Store Plaza

Sistemazione delle soluzioni progettuali
Politecnico di Milano - Polo territoriale di Lecco
Ripensare Expo - Prof. M. Imperadori
Michele Amadori, Martino D'Alberto, Roberta Firino, Sofia Fondelli

Il cluster Zona Aride è composta da sette moduli e un da un edificio a doppio modulo, più grande. I blocchi sono rivolte verso un cortile e collegati tra loro da un percorso irregolare. I moduli, a doppio piano, sono stati progettati per accogliere, principalmente, temporary shop, laboratori per workshop o spazi per gli eventi del weekend. Essi sono dotati di ampi spazi per la vendita o esposizione ma anche di depositi su ogni piano. Il blocco in posizione più isolata, è stato progettato per contenere gli uffici di gestione per l'intera area. Il modulo più grande è stato invece adattato a sala polivalente: uno spazio versatile può ospitare varie attività a diversi livelli, sia per eventi pubblici e privati. In funzione della destinazione tale modulo può essere dotato di pareti mobili, per poter soddisfare ogni tipo di evento o più occasioni simultaneamente. In generale, e per quasi le proposte precedenti, l'intervento ha lo scopo di

STORE

1. Store 75 m²
2. Toilets 6 m²
3. Deposit 15 m²

OFFICE

1. Open space 75 m²
2. Toilets 6 m²

STORE

1. Open space 150 m²
2. Deposit 35 m²
3. Changing room 15 m²

TECHNICAL ROOM

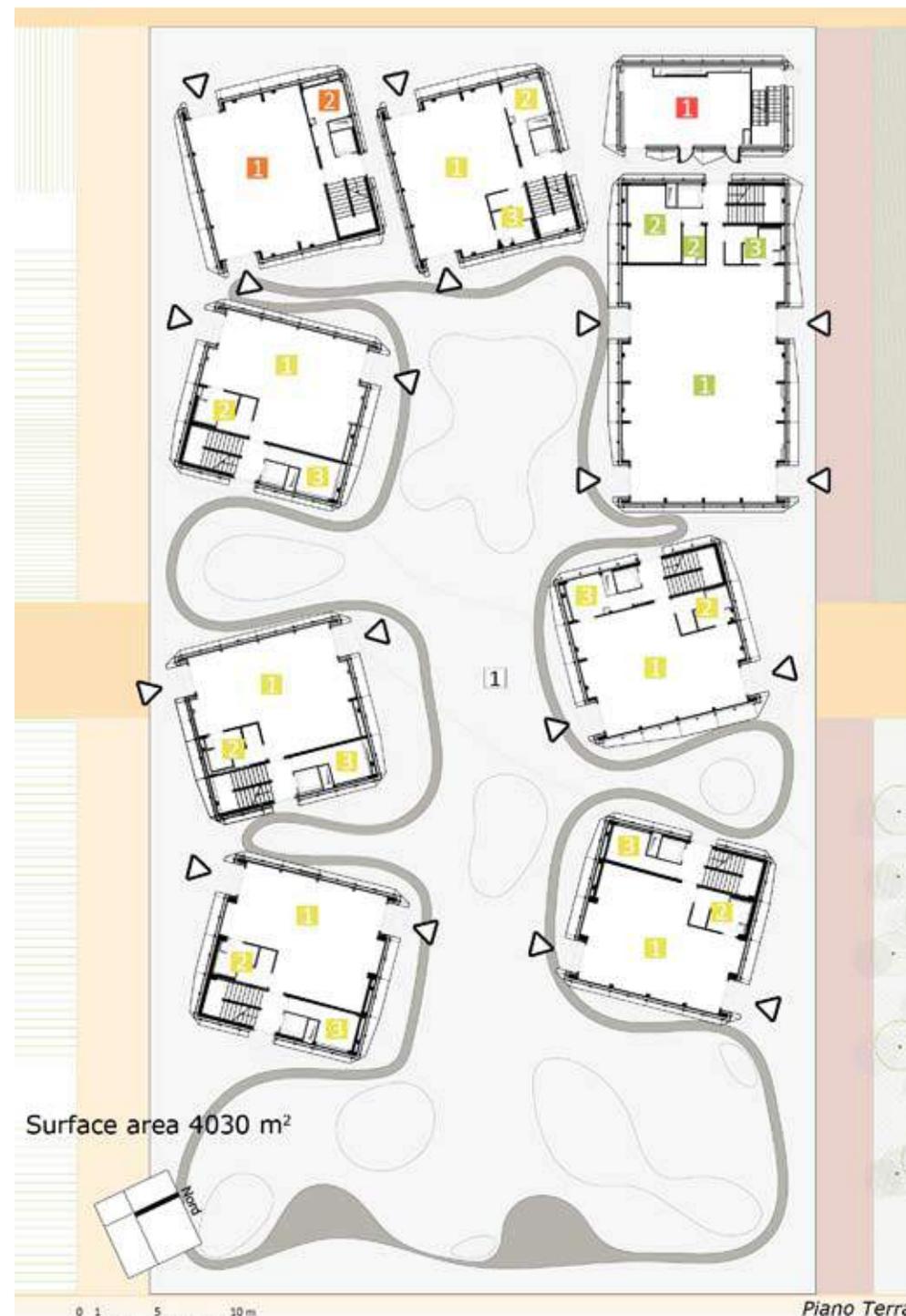
1. Technical room 35 m²

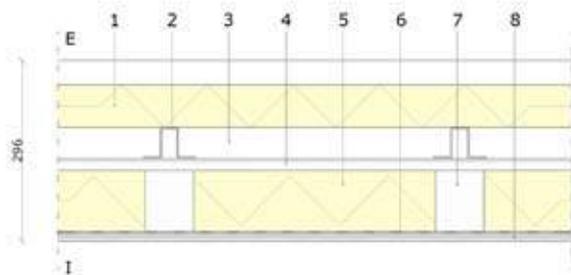
OUTDOOR

1. Courtyard 3104 m²



Vista della corte





DETTAGLIO SOFFITTO

s = 296 mm U = 0,18 W/m²K

1. pannelli sandwich con poliuretano 70+40 mm
2. profili metallici omega 30x50x30 mm, sp. 2 mm
3. intercapedine ventilata 50 mm
4. pannello OSB 16 mm
5. pannello isolante in polistirene 80 mm
6. barriera al vapore
7. listelli in legno 100 mm
8. rivestimento in legno lamellare 13 mm

STORE

1. Store 75 m²
2. Toilets 6 m²
3. Deposit 15 m²

OFFICE

1. Open space 75 m²
2. Toilets 6 m²

STORE

1. Open space 150 m²
2. Deposit 35 m²
3. Changing room 15 m²

TECHNICAL ROOM

1. Technical room 35 m²



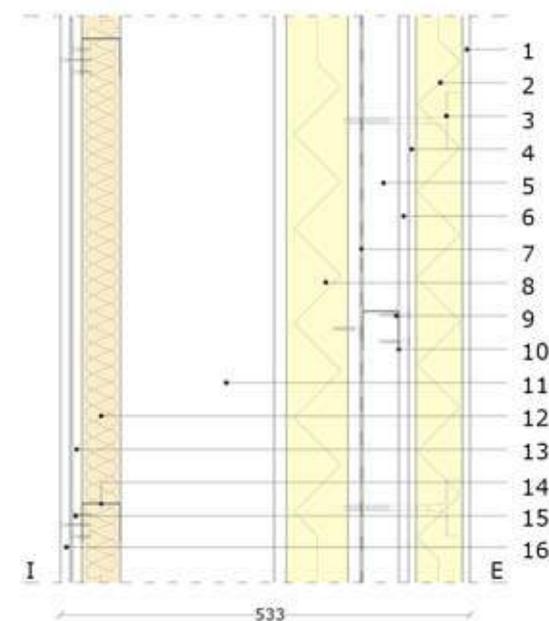
Laboratorio - Vista interna





Negozi - Vista interna

offrire una seconda vita alle strutture, utilizzando il lascito di EXPO e portando gli spazi a norma e implementando gli elementi tecnici con soluzioni che consentano prestazioni adeguate durante tutte le stagioni. A tal fine le chiusure verticali e quelle orizzontali sono state implementate con una serie di strati, sia interni che esterni, per poter e aumentando l'isolamento termico oltre al pannello sandwich disponibile. Le stratificazioni sono state studiate in funzione delle normative di Regione Lombardia DGR VIII / 5018) al fine di fornire delle prestazioni termiche con valori di trasmittanza adeguati per pareti ($U \leq 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$) e copertura ($U \leq 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$). Per quanto riguarda la copertura è stato ipotizzata in tutte le soluzioni una stratigrafia con l'utilizzo di pannelli sandwich in lamiera a garanzia della tenuta all'acqua e delle prestazioni termiche. Gli elementi strutturali, progettati per soddisfare l'esigenza in clima caldo, possono essere sostituiti o modificati per supportare carichi di neve.



DETTAGLIO FACCIATA

$s = 533 \text{ mm}$ $U = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

1. rivestimento acrilico - 15 mm
2. pannelli isolanti XPS - 60 mm
3. tassello fissaggio pannelli isolanti
4. strato colla tipo Knauf SM 700 - 10 mm
5. intercapedine ventilata - 50 mm
6. pannello in cemento rinforzato tipo Knauf Aquapanel
7. membrana impermeabile traspirante tipo Tyvek
8. pannello sandwich SIPS 16+80+16 mm tipo Kingspan
9. viti per aquapanel
10. profili a C in aluzinc 50x50x0.6 mm interasse 60 cm
11. cavetto impiantistico 200 mm
12. pannelli in lana di vetro 40 mm
13. pannello in cartongesso 12,5 mm tipo Knauf GKB
14. profili a C in aluzinc 50x50x0.6 mm interasse 60 cm
15. viti in acciaio fosfatato
16. pannello in cartongesso 12,5 mm tipo Knauf GKB