



CANTIERE

CASCINA TRIULZA MILANO

TORELLI DOTTORI
WWW.TORELLIDOTTORI.COM

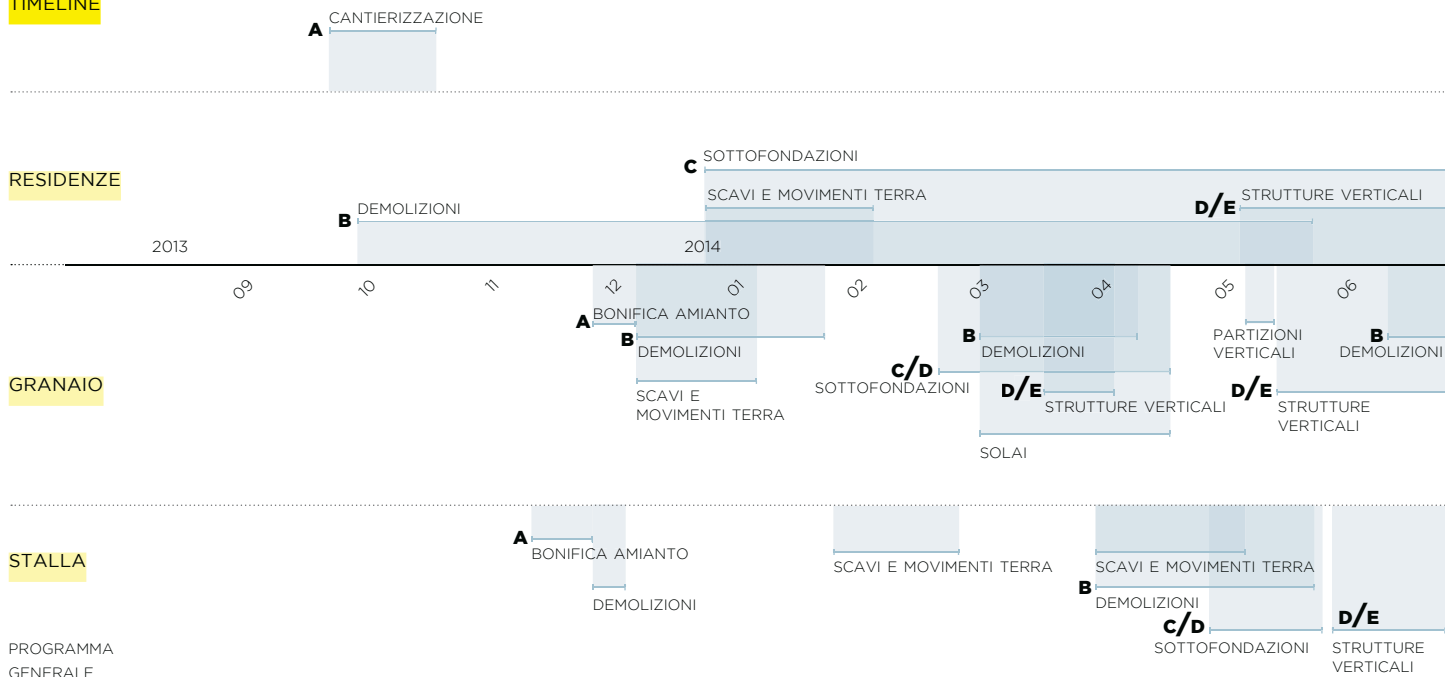
TESTO
MATTEO BRASCA / GAIA LAURA BRASCA
FOTO
TORELLI DOTTORI

Cascina Triulza è ubicata all'interno del Sito Espositivo di EXPO 2015. La cascina comprende alcuni edifici di valore storico e altri costruiti a supporto dell'attività agricola e, successivamente, ridestinati ad altre funzioni, privi di particolare carattere architettonico. La collocazione nel sito di EXPO ha ridisegnato funzioni e possibilità del complesso, che si pone come parte dell'esposizione, con l'obiettivo di restare patrimonio del Comune di Milano dopo la manifestazione. Durante l'evento, enti, associazioni e organizzazioni internazionali non-governative avranno a disposizione un'area, all'interno della

cascina, dove interpretare il tema di EXPO Milano 2015, attraverso un luogo d'incontro, d'espressione e di dibattito. Il progetto è volto a mantenere riconoscibile e a privilegiare il carattere morfologico rurale del complesso edilizio, salvaguardando e valorizzando la memoria dell'ambiente storico, paesistico e naturale. I tre edifici della cascina sono stati rifunzionalizzati: l'ex Granaio conterrà una sala ristorante, una sala convegni e i relativi servizi, l'ex Stalla sarà riconvertita a mercato e spazio multifunzionale, mentre l'ex Residenza ospiterà spazi espositivi polifunzionali, una tavola fredda e alcuni uffici.



TIMELINE



PROGRAMMA
GENERALE
DI APPALTO

**BONIFICA AMIANTO**

A seguito del sopralluogo e del prelievo di 5 campioni su diverse superfici della copertura (avvenuto, secondo operazioni normate, con attrezzi manuali e raccolta in sacchetti sigillati), è stata riscontrata presenza di amianto in tutti i campioni analizzati in laboratorio. L'intervento di bonifica è avvenuto su tutta la superficie delle coperture, attraverso rimozione, incapsulamento e confinamento.

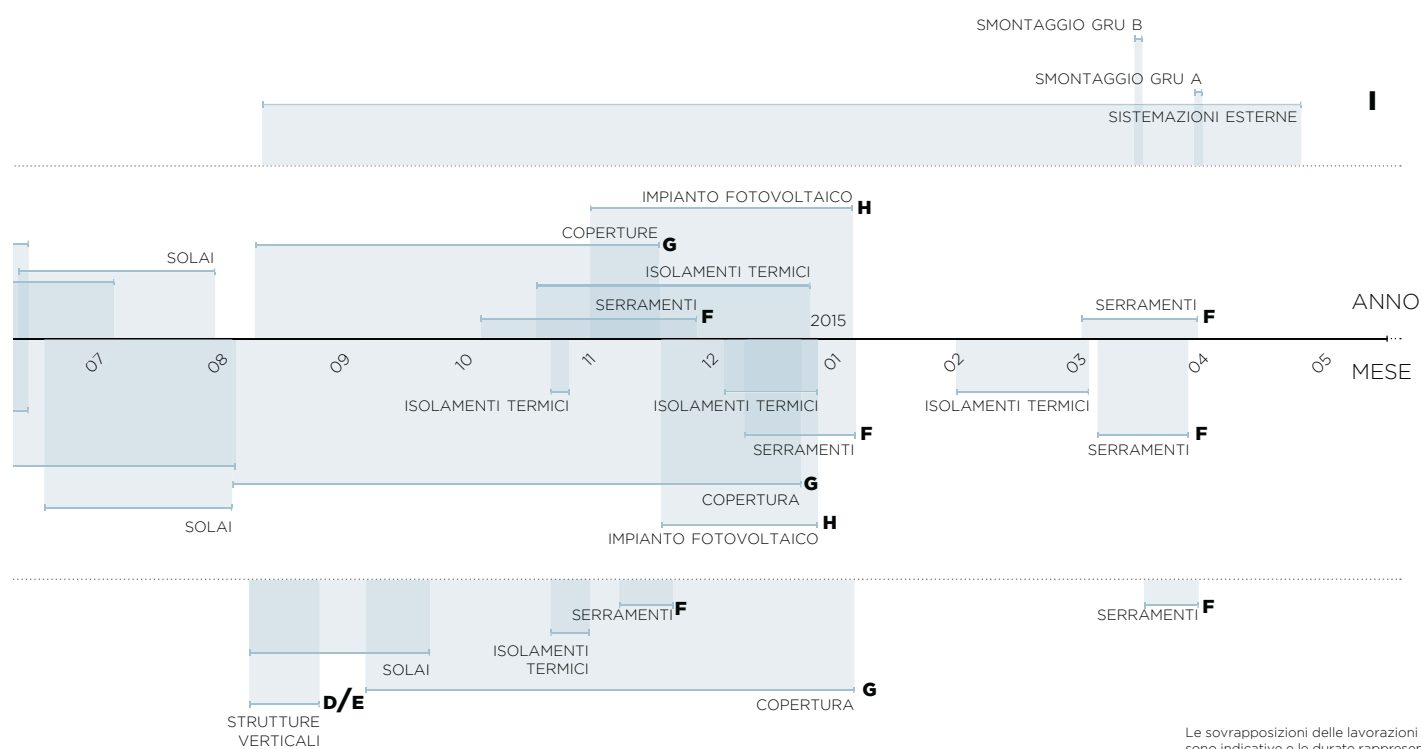
**DEMOLIZIONI**

A seguito degli interventi di consolidamento strutturale, è stato possibile procedere alle demolizioni di alcune porzioni dei fabbricati. Gli interventi di demolizione hanno interessato soprattutto le coperture, rimosse e ricostruite con la nuova struttura (metallica o lignea), e parte dei solai interni, in particolare dell'edificio Residenza.

**SOTTOFONDAZIONI**

Il rinvenimento di una soletta e di plinti di c.a. a circa -50 cm dal piano di calpestio ha consentito di limitare gli scavi e realizzare solamente un doppio cordolo, affiancato alle murature portanti, e cordoli di collegamento passanti attraverso la muratura. Questi ultimi sono stati realizzati a una quota di imposta di -40 cm dal piano di calpestio, riducendo al minimo le interferenze con la soletta rinvenuta. Il cordolo interno funge anche da fondazione per le nuove strutture di acciaio.





STRUTTURE DI C.A.

In c.a. sono state realizzate le sottofondazioni, i cordoli e i graticci a sostegno delle fondazioni esistenti (opportunamente ancorati con barre filettate ad aderenza migliorata). Sempre in c.a. sono state realizzate le mensole di appoggio dei pilastri di acciaio ($h = 70$ cm) così come i setti degli ascensori e tutte le porzioni controterra (C28/35, con classe di esposizione XC1 e di consistenza S4).



COPERTURE

Le coperture di Stalla e Granaio sono state costruite su una struttura metallica; la copertura della residenza ha invece un'orditura lignea costituita da capriate di legno massello (essenza di conifere). La finitura esterna è variabile: sono stati utilizzati coppi di recupero, integrati da elementi nuovi anticati, oppure pannelli coibentati finiti con lamiera di alluminio.

STRUTTURE DI ACCIAIO

In tutti gli edifici sono stati mantenuti i muri portanti perimetrali, ma per la trasmissione dei carichi in fondazione è stata ad essi affiancata una nuova struttura in carpenteria metallica (acciaio S275), posizionata all'interno dell'edificio e totalmente indipendente dalle preesistenze. Su questa nuova struttura sono stati orditi il nuovo impalcato del primo piano (di acciaio e cls) e la struttura di copertura.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulle coperture di Granaio e Residenza sono stati installati pannelli fotovoltaici integrati di tipo monocristallino, divisi in due impianti che lavorano in maniera integrata su un solo punto di consegna: il contatore è installato all'interno della cabina elettrica di trasformazione, ubicata al piano interrato del Granaio. Tutta l'energia prodotta (oltre i 20 kWp) è utilizzata in sito.

SERRAMENTI

Tutti i serramenti dei tre edifici sono di ferro, dotati di taglio termico e vetrocamera doppia stratificata 66,2 selettiva ($g = 0,30$; $R_w = 45$ dB; $U_g = 1,0$ W/m²K), con finitura preverniciata ferromicacea opaca di colore scuro. Nell'edificio del Granaio è stata costruita una facciata continua di vetro, a tutt'altezza, con strutture di acciaio e porte di vetro a battente.



SISTEMAZIONI ESTERNE

La nuova corte e gli spazi attigui su cui si affacciano gli edifici del complesso della cascina si sviluppano a differenti quote altimetriche. La pavimentazione è costituita da una base di inerti stabilizzati mediante polimero acrilico eco-compatibile, con caratteristiche di economicità, permeabilità e praticità di utilizzo. I principali camminamenti sono scanditi da due fasce in lastre di Pietra di Luserna (dim. 60x25-30 cm) posate a correre.



ZOOM:

Attraverso i sopralluoghi in sito e le successive campagne di rilievi e sondaggi, sono state testate le fondazioni, le murature e le capriate esistenti, in modo da definire le caratteristiche statiche residue e lo stato di conservazione dei materiali. Sono stati eseguiti, in generale nel sito, 15 pozzetti esplorativi sulle fondazioni degli edifici esistenti, 3 prove di carico su piastra, eseguite alla profondità di imposta delle

fondazioni, un sondaggio a 10 m dal piano di campagna, attraverso un carotaggio continuo, con prelievo di campioni per le analisi di laboratorio e prove dinamiche puntuali, 2 prove penetrometriche dinamiche continue, spinte fino a 10 m dal piano di campagna, e una prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la verifica della classificazione dei terreni di fondazione.

FASI



Esecuzione > Dalle analisi, necessarie su questo tipo di manufatto destinato a nuova destinazione d'uso, è emersa la necessità di rinforzo strutturale sia delle fondazioni che delle murature portanti esistenti. A titolo di esempio, nell'edificio Residenza sono stati realizzati dei graticci di travi (fondazioni nastriformi), solidarizzate, attraverso barre passanti ad aderenza migliorata, alla muratura esistente, che aveva fondazioni poco profonde o del tutto assenti (muro direttamente fondato senza sottomuro). Realizzato lo scavo, sono state effettuate le demolizioni parziali della muratura al piede e successivamente posate le gabbie di armatura passanti (il passo è variabile, in

relazione alla necessità di rinforzo). Casserati i lati, sia interno che esterno, è stato effettuato il getto (sp. 80 cm circa). Tra i cordoli gettati è stato realizzato un magrone per la posa del vespaio aerato (sp. 50 cm), a raggiungimento della quota superiore delle mensole di c.a., realizzate per l'appoggio delle strutture metalliche. L'intervento di rinforzo della muratura esistente è stato compiuto con intonaco con malta idraulica CSII (sp. 3 cm) abbinato a una rete di fibra di vetro (99x99 T192). Un'altra rete di fibra di vetro (66x66 T96) si sovrappone alla prima per i primi 50 cm dal piano di calpestio, inserendosi tra muratura e rinforzo di c.a. per altri 50 cm (h tot 100 cm).

**ZOOM: STRUTTURE**

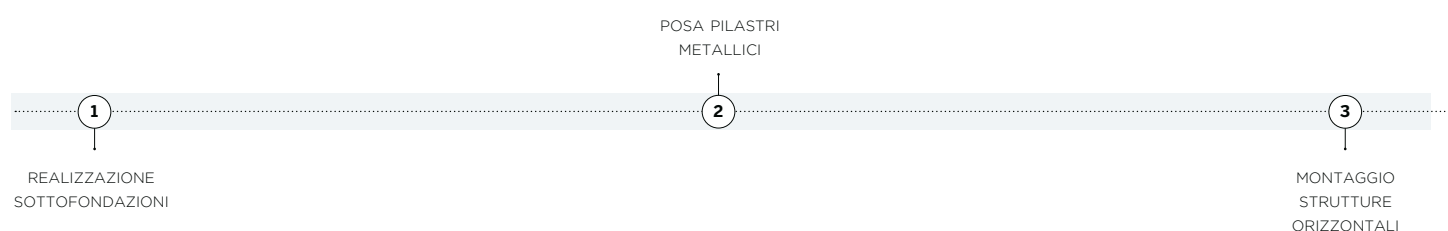
Le fondazioni e le elevazioni interrato sono state realizzate in c.a. Tutti gli edifici sono stati interessati da rinforzi strutturali delle fondazioni. Solo nell'edificio del Granaio è stato realizzato un ampliamento, con funzione di auditorium, che ha previsto la costruzione di una porzione interrata. Alle sottofondazioni è stata legata la porzione di nuova costruzione realizzata con una platea

(sp. 40 cm a quota d'imposta -4 m rispetto alle sottofondazioni) e setti in elevazione (sp. 30 cm), rinforzati con pilastri (sez. 90x120 cm) in corrispondenza dei pilastri di acciaio soprastanti. Nella Stalla, due nuclei di c.a. in elevazione (con setti da 25 cm) fungono da controvento alle estremità dell'edificio.



Esecuzione > Le elevazioni sono state genericamente realizzate con telai di carpenteria metallica, inseriti all'interno dell'edificio a distanze differenti dalla muratura (come conseguenza della sua irregolarità) e da quest'ultima, non in grado di supportare ulteriori carichi, strutturalmente indipendenti. Per l'edificio della Residenza sono stati utilizzati pilastri e travi in profili HEA200 e HEA240. Le travi sono state piolate all'estradosso e rese collaboranti con il solaio ($\Phi = 16$ mm; $h = 100-125$ mm; $i = 8-10$ cm). L'edificio è stato suddiviso in 4 porzioni strutturali, unite attraverso giunti sismici (sp. 5 cm). La struttura della Stalla, invece, è stata realizzata con pilastri HEB300 ($i = 5$ m circa), installati attraverso una piastra d'appoggio

(dim. 50x60x2 cm) con fazzoletti per l'irrigidimento (4 da 10x8x2 cm e 2 da 10x60x2 cm), ancorata al getto attraverso 7 tirafondi in barre filettate (M27). All'ala del pilastro prossima alla muratura sono stati saldati 2 fazzoletti (h pari al pilastro, sp. 19 mm, largh. 100 mm) per poter ancorare il pilastro stesso alla muratura retrostante. Il fissaggio è avvenuto tramite barre filettate (M20 sui due fazzoletti), inserite per 25 cm nella muratura e successivo riempimento dei fori con resina bicomponente. Per le porzioni di portico esterne sono stati utilizzati pilastri HEA200. La struttura del Granaio è stata implementata con pilastri HEB280 e HEA400 per la nuova costruzione.

FASI

ZOOM: COPERTURE

Le tre coperture degli edifici sono state demolite per essere ricostruite ex novo. Nell'edificio della ex Residenza è stato realizzato un cordolo di c.a. al di sopra della muratura esistente, per l'ancoraggio delle capriate lignee. La connessione avviene attraverso un piatto verticale di appoggio al cordolo di c.a. a cui è saldata una "U" metallica in cui si inserisce la capriata, costituita da puntoni ($\varnothing = 26$ cm), catena

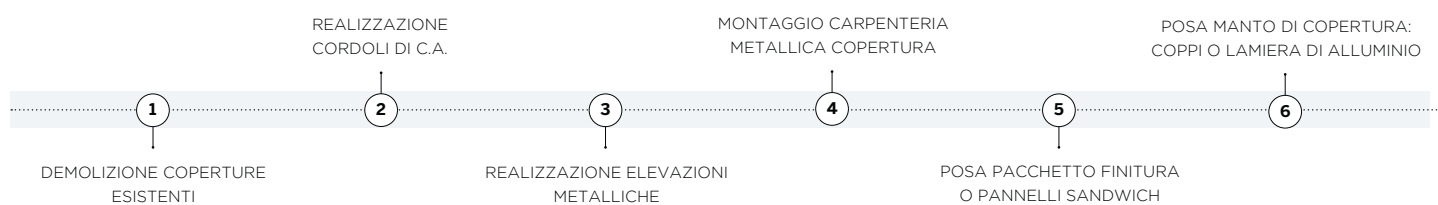
($\varnothing = 22$ cm), monaco e saette ($\varnothing = 22$ cm). Gli elementi di ogni capriata sono legati da staffe metalliche (sp. 5 mm), di forme differenti in relazione alla posizione e fissate con barre filettate zincate ($\varnothing = 8$ o 12 mm). Il cornicione è costituito da un elemento di legno (i = 80 cm, sez. 15x15), rivestito con feltro catramato, fissato al cordolo di c.a. con barre filettate ($\varnothing = 10$ mm) e aggettante verso l'esterno.



Esecuzione > Le capriate sono sormontate da una sottostruttura costituita da arcarecci ($\varnothing = 22/100$ cm), ancorati al puntone con tirafondi ($\varnothing 10$, i = 30 cm). Il pacchetto si compone, inoltre, di un tavolato a giunti sfalsati (sp. 2,5 cm), chiodato all'arcareccio con 2 $\varnothing 6$, uno strato di isolamento in lana di legno (sp. 12 cm), un ulteriore assito di legno, su cui sono fissati i correntini per la posa del manto di copertura. La copertura del Granaio, così come quella della Stalla, è in carpenteria metallica. Sul cordolo di c.a. realizzato in cima alla muratura (sez. 50/52x30 cm) sono appoggiate travi HEA240, unite attraverso un piatto nel punto di colmo. L'orditura secondaria,

sovrastante, è costituita da profili HEB140 (i = 180 cm), sormontata da pannelli sandwich di lana di roccia (sp. 15 cm). Nella porzione di portico, le secondarie di copertura (IPE220) sono complanari alle primarie (HEB240). La copertura della Stalla è stata realizzata con profili HEA240 uniti al colmo e poggiati all'interno sui pilastri realizzati in prossimità della muratura e, all'esterno, sui pilastri del portico (HEA200). La struttura secondaria, complanare alla primaria e ad essa imbullonata, è costituita da HEA140 o HEA180 (i = 86 cm). Il pacchetto di copertura è finito al pari di quello delle Residenze, ad eccezione dell'impianto fotovoltaico, qui non previsto.

FASI



**ZOOM: CANTIERIZZAZIONE E PROTOCOLLO LEED**

La certificazione LEED, riconosciuta a livello internazionale, costituisce una verifica di parte terza, indipendente, delle performance di un intero edificio (o parte di esso) e attesta la sostenibilità complessiva dell'edificio valutandone l'intero processo (cantierizzazione, materiali, vita utile ecc.). Tra le caratteristiche ambientali della Cascina Triulza sono state previste: la riduzione del 76,5% del fabbisogno di energia rispetto a un edificio

tipo di riferimento, la copertura del 56,7% del fabbisogno di energia dell'edificio attraverso energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili in sito e la riduzione del 48,8% del fabbisogno di acqua per usi sanitari. L'obiettivo è l'ottenimento della certificazione LEED NC (obiettivo minimo livello SILVER) per edifici di Residenza e il riconoscimento della conformità parziale al protocollo LEED NC per la ex Stalla e Granaio.



Esecuzione > Un aspetto importante, nell'ottica di un impiego sostenibile delle risorse, della riduzione dell'uso di materiale vergine e dei rifiuti destinati a discarica, è stata la scelta di materiali con caratteristiche di sostenibilità. Sono stati privilegiati materiali con un elevato contenuto di riciclato, sia derivante dagli scarti delle lavorazioni che dalla fine della loro vita utile. In particolare, sono state utilizzate risorse locali, riducendo l'impatto ambientale dovuto al trasporto su ruota, spesso sostituito con quello su rotaia. Anche la gestione dei rifiuti ha giocato un ruolo fondamentale per la certificazione, con l'obiettivo di ridurre la quantità di rifiuti da conferire in discarica, riciclandoli e riusandoli, e attraverso

la raccolta differenziata in cantiere e negli uffici. Un ulteriore aspetto protocollato riguarda la riduzione dell'inquinamento in cantiere e del cantiere. Gli accorgimenti principali sono stati: la predisposizione del lavaggio delle ruote per i mezzi in uscita dal cantiere, l'inumidimento della viabilità interna di cantiere e la sua stabilizzazione (attraverso la stesura di materiale inerte) e la prevenzione della perdita di suolo verso l'esterno attraverso il posizionamento di tessuto non tessuto a ridosso delle recinzioni. Particolare attenzione è stata prestata nella scelta dei fornitori, che hanno dovuto fornire documentazioni aggiuntive rispetto alla normale prassi.



Scopri la gallery fotografica completa sul sito www.arketipomagazine.it nella Sezione PROGETTI

