



ARKE TIPO

ARCHITETTURA DEL FARE

OFF-SITE

ZAHA HADID ARCHITECTS

HEATHERWICK STUDIO

SUMA ARQUITECTURA

SUMMARY

MUÑOZ MIRANDA
ARQUITECTOS

ALLFORD HALL MONAGHAN
MORRIS - MORRIS AND
COMPANY - DSDHA -
STANTON WILLIAMS

SEARCH

GEZA ARCHITETTURA

new
Business
Media
gruppo tecniche nuove

ISSN 1828 - 4450



N. 166
2023
Giugno | June

n. 166/23 anno - year: 18 - Poste Italiane S.p.A. - Mensile | Italy only euro 9,00,
Belgio, Grecia, Portogallo cont., Spagna euro 18,00, Germania euro 20,00.

NUOVA SCUOLA NZEB "POGGI CARDUCCI"

SARZANA (SP), ITALY

GP PROJECT

WWW.GPPROJECT.EU

client:

Comune di Sarzana

client's project manager :

arch. Giovanni Mugnani

contracting authority:

IRE Liguria spa

contracting authority's

project manager:

arch. Teodora Buzzanca

technical feasibility

project:

GP PROJECT srl

definitive executive

project:

RTP formed by: GP

PROJECT srl, Settanta7,

Futura Technologies, ing.

Micheletti, dott. Balestri

design group coordinator:

ing. Giampaolo Pilloni

director of works :

ing. Giampaolo Pilloni

geologist:

dott. Giovanni Balestri

director of works office:

ing. B. Braggion, ing. J.

Arrighi, geom. G. Angelo

director of mechanical and

electrical systems:

ing. M. Monegato, ing. A.

Zappalà

acoustics:

ing. Daniela Mannina

BIM manager:

ing. Giampaolo Pilloni

design safety coordinator:

ing. Chiara Gambini

CSE:

arch. Alessandro Coletti

enterprise lot 1A :

Viviani srl

enterprise lot 1B :

OperAzione srl

technical director (lot 1B):

geom. Claudio Bonacci

site manager of

OperAzione Srl,

geom. Michele Doto

structure tester:

ing. Alessandro Missadin

administrative technical

tester:

ing. Patrizio Bellucci



TEXT
FABIANA PANELLA

PHOTOS
GP PROJECT SRL

IL PROGETTO PER LA NUOVA SCUOLA NZEB DI SARZANA SI PRESENTA COME MODELLO VIRTUOSO DI EDILIZIA SCOLASTICA MODERNA ED "ENVIRONMENTALLY FRIENDLY" PER LE ELEVATE PRESTAZIONI ENERGETICHE E DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE. L'INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI FABBRICATI FUORI TERRA CON L'IMPIEGO DI PANNELLI A TELAIO LIGNEO PREASSEMBLATO, IN UN'OTTICA DI OTTIMIZZAZIONE DELLA FILIERA MEDIANTE STANDARDIZZAZIONE, ANALISI DEI COSTI E DELLE PRESTAZIONI NELL'INTERO CICLO DI VITA DELL'EDIFICIO



Il nuovo plesso scolastico "Poggio Carducci" nasce come edilizia scolastica improntata alla massima sicurezza e all'auto efficienza energetica, esempio di realizzazione con scelte tecniche in grado di minimizzare i tempi e perseguire obiettivi di qualità sia funzionale che gestionale. Il grande Civic Center, spazio centrale del complesso, da asservire agli svariati usi della popolazione scolastica e cittadina, sotto forma di una nuova parte di città, diviene un vero e proprio polo attrattivo: punto nevralgico del progetto, coniuga cultura e insegnamento, con spazi flessibili da utilizzare durante tutto l'anno, per essere riconoscibile dall'intera cittadinanza fuori dall'orario scolastico.

Sin dal progetto di fattibilità tecnico economica, a firma della società GPproject di Milano, sono stati identificati con il Comune di Sarzana e la società in-house IRE, i principali obiettivi strategici da perseguire, tra cui, in particolare, zero consumo di suolo, massima sicurezza dal punto di vista strutturale - per garantire un edificio strategico ai fini della protezione civile -, elevata sostenibilità ambientale con utilizzo di materiali ad

Costruzione del rilevato. Le strutture di sostegno del rilevato sono state realizzate con gabbioni metallici riempiti da ciottoli di fiume (muri di sostegno a gravità)

Construction of the embankment. The support structures of the embankment were made with metal gabions filled with river pebbles (gravity retaining walls)



Planimetria generale. Gli spazi, con configurazione ad H, prevedono il Civic Center (con spazi verdi e aperti), cuore pulsante e vivo del plesso scolastico, con funzioni che uniscono cultura e insegnamento. L'obiettivo sarà quello di donare alla città degli spazi flessibili da utilizzare durante tutto l'anno e a ogni ora del giorno, sia per gli studenti che per tutta la cittadinanza

General plan. The spaces, with an H configuration, include the Civic Center (with green and open spaces), the beating and living heart of the school complex, with functions that combine culture and teaching. The goal will be to give the city flexible spaces to be used throughout the year and at any time of day, both for students and for all citizens



Strip-out e demolizione dei corpi di fabbrica esistenti

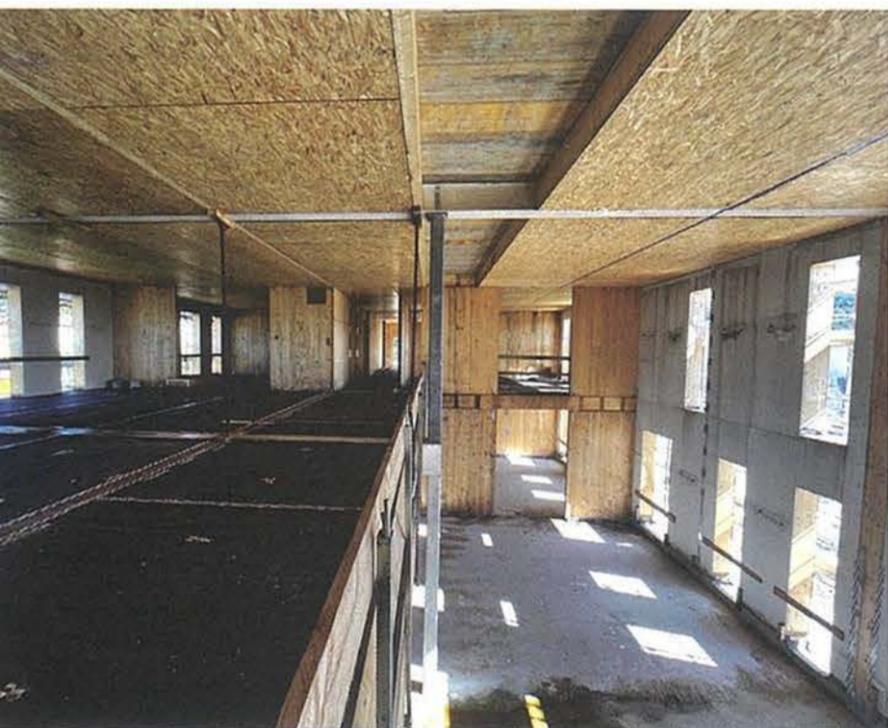
Strip-out and demolition of existing buildings



Fase di costruzione del rilevato in aggregato riciclato e prove di carico su piastra
 Construction phase of the recycled aggregate embankment and plate load tests

altissimo contenuto di riciclato. Risultati resi ancora più ambiziosi dalla necessità di minimizzare i tempi di realizzazione, pur prevedendo la sostituzione degli edifici esistenti con immobili di nuova costruzione, adeguati alla dimensione e alle caratteristiche della domanda, aggiornati rispetto alle attuali esigenze della didattica ed efficienti dal punto di vista energetico e gestionale.

Il progetto è articolato in due lotti (ciascuno della durata di realizzazione di un anno) con un blocco centrale, il Civic Center, a cui sono collegati a nord la scuola primaria e a sud quella secondaria. Lo schema ad H offre una distribuzione planimetrica regolare e riconoscibile, semplice e più facilmente inseribile nel contesto del tessuto residenziale minuto che caratterizza l'intorno, consentendo una migliore integrazione con lo spazio aperto. La soluzione prevede una maggiore superficie



Costruzione delle
fondazioni in c.a.
e predisposizione
dei cordoli

Construction of
foundations in
reinforced concrete
and preparation of
curbs

Viste interne
Internal views

complessiva, più versatile dal punto di vista progettuale anche in ottica di eventuali ampliamenti futuri, qualora risultassero necessari. Nel blocco centrale, al piano terra, con accesso da un grande atrio, sono previste palestra, mensa con locali di servizio e un piccolo bar, mentre al primo piano la biblioteca e uffici. Nell'ala adiacente, invece, una grande aula magna e uno spazio polifunzionale con terrazzo. L'appalto è stato gestito in due fasi. La prima ha previsto lo strip-out e la demolizione dei corpi di fabbrica esistenti, con trasformazione delle macerie provenienti dalle demolizioni in aggregati riciclati, che sono stati utilizzati per realizzare i rilevati necessari per gestire dei dislivelli

tra nord e sud del lotto, al fine di abbattere ogni barriera architettonica all'interno della scuola. Il rilevato è stato confinato da gabbioni metallici riempiti da ciottolame naturale. La prima fase ha previsto anche la costruzione al rustico dell'unico piano interrato realizzato in calcestruzzo armato, destinato a magazzini, locali tecnici, vasca per la riserva idrica antincendio e attiguo locale con la stazione di pompaggio; è stata prevista anche una grande vasca per il recupero delle acque piovane che servirà ad alimentare le cassette dei wc e l'irrigazione di tutte le aree verdi previste in progetto. La seconda fase, in corso, prevede la costruzione delle fondazioni in c.a. sopra il rilevato in aggregati riciclati,

TECNOLOGIE DELL'INDUSTRIA 4.0 IN EDILIZIA PER UNA MAGGIORE EFFICIENZA E VELOCITÀ

Dal punto di vista strutturale, il progetto è stato concepito come unità separate da giunti strutturali, composte da fondazioni in calcestruzzo armato, strutture in elevazione con pilastri e travi in legno lamellare, solai interpiano in legno e copertura in pannelli pre-assemblati e pre-coibentati. Tutti gli altri elementi sono previsti prevalentemente in legno lamellare con l'integrazione di alcuni componenti in acciaio (pilastri e travi) nei casi di dimensioni o condizioni di carico particolari, ad esempio nei volumi destinati a sale lettura e mensa.

Il sistema costruttivo certificato impiegato nel progetto, brevetto italiano concepito dagli stessi progettisti, prevede una parete portante in legno a telaio leggero in platform frame, costituita da montanti e traversi strutturali in legno lamellare, una membrana di controventamento in perlino ligneo inclinato, rivestimento interno in gessofibra e materiale isolante in paglia compressa e pretrattata. La parete così composta è

classificata REI 120 secondo la norma UNI EN 13501-2:2016. Tutto il sistema prefabbricato utilizza materiali naturali ed ecosostenibili (legno e paglia compressa) consente di realizzare edifici nZEB (nearly Zero Energy Building) in Classe A4, per il rispetto dell'ambiente e il risparmio energetico fino all'80% rispetto ai metodi tradizionali.

L'utilizzo di tecnologie off site con grandi pannelli preassemblati, dalle ottime performance a livello termico, acustico e di resistenza sismica, realizzati in stabilimento durante la costruzione delle fondazioni, ha consentito il rispetto di tempi rapidi di realizzazione e massima flessibilità futura degli spazi. Un'edilizia "delocalizzata", dunque, e dall'approccio altamente tecnologico, un modello mediante il quale gran parte delle operazioni sono state spostate in un luogo diverso dal cantiere, consentendo di produrre in modo più efficiente, con costi contenuti e sprechi minori.



Sistema costruttivo certificato, composto di pannelli preassemblati, prevede pareti portanti in legno a telaio leggero in platform frame, costituite da montanti e traversi strutturali in legno lamellare, una membrana di controventamento in perlino ligneo inclinato, rivestimento interno in gessofibra e materiale isolante in paglia compressa e pretrattata. In evidenza il sistema multibox Roof per solai preassemblati

Certified construction system, composed of pre-assembled panels, provides for load-bearing wooden walls with a light platform frame, made up of structural uprights and crosspieces in laminated wood, a bracing membrane in inclined wooden matchboarding, internal lining in gypsum fiber and insulating material in compressed and pretreated straw. The Roof multibox system for pre-assembled slabs is highlighted

Pannelli preassemblati con asole impiantistiche: installazione in cantiere. L'arrivo degli elementi in cantiere ha richiesto di predisporre sufficienti spazi di manovra per i mezzi, legare gli elementi prima di sganciare i fissaggi usati nel trasporto; successivamente agganciare i singoli elementi, sollevarli e traslarli sulla platea, prevedendo sistemi antiribaltamento

Pre-assembled panels with plant slots: installation on site. The arrival of the elements on site required the provision of sufficient maneuvering space for the vehicles, tying the elements before releasing the fastenings used in transport; then hooking the individual elements, lifting them and translating them on the foundation, providing anti-tipping systems



IL CICLO VIRTUOSO DELLE MACERIE

Il progetto di demolizione e ricostruzione della scuola Poggi Carducci è un esempio virtuoso di implementazione efficace e sostenibile del recupero di macerie edili. La selezione e il riciclo dei materiali hanno permesso di ottenere un aggregato riciclato di alta qualità, con le stesse proprietà e lo stesso valore dell'aggregato naturale, ma con un impatto ambientale inferiore. Questo materiale è stato utilizzato per la realizzazione di rilevati strutturali confinati da gabbioni metallici, riempiti da sassi (che si potranno reimpiegare al 100% a fine ciclo di vita) che sono stati inseriti all'interno del cantiere per garantire la stabilità del rilevato e la sicurezza dei lavoratori. Il recupero delle macerie ha richiesto una pianificazione accurata e una gestione attenta per garantire il massimo rendimento possibile. Il processo si è avviato con lo strip-out finalizzato a spogliare l'edificio di tutto ciò che non era frantumabile e trasformabile in aggregato riciclato. È stato dunque lasciato solo lo scheletro strutturale, solai, divisori in laterizio, sottofondi, pavimenti e rivestimenti, per i quali si è utilizzata la tecnica di demolizione top-down. La separazione dei materiali è avvenuta per differenti categorie merceologiche, come il legno, il metallo, il vetro, il cemento, la ghiaia e la sabbia. La rimozione selettiva ha chiuso il suo ciclo con l'allontanamento dal cantiere dei materiali ferrosi (acciaio, alluminio ecc.) che, assieme a vetro, plastiche e legname vengono facilmente reimmessi nel mercato del riciclo. Successivamente allo strip-out, i materiali provenienti dalle demolizioni sono stati trasformati mediante articolati processi di riduzione volumetrica, selezione granulometrica, processi di analisi chimiche e fisiche e collaudi in opera dei cumuli da

reimpiegare in sito. L'aggregato riciclato risultante - un materiale ottenuto dalla lavorazione delle macerie edili ma con lo stesso valore e le stesse proprietà dell'aggregato naturale - è stato utilizzato per la realizzazione di pavimentazioni, muri di sostegno, riempimenti, e altri elementi strutturali, riducendo così l'utilizzo di materie prime vergini e diminuendo l'impatto ambientale dell'attività edile.

Il processo si è concluso positivamente con i collaudi statici-geotecnici dei rilevati costruiti con aggregati riciclati (prove Proctor, test Los Angeles, prove su piastra, densità in sito ecc.). Il riciclo delle macerie edili ha rappresentato un vantaggio sia per l'ambiente che per l'economia. Da un lato, è stata ridotta la quantità di rifiuti da inviare in discariche e la necessità di estrarre nuove materie prime dalla natura. Dall'altro lato, si è favorito l'impiego di manodopera locale per la selezione e la trasformazione dei materiali, creando così opportunità per lo sviluppo economico locale.

La scuola Poggi Carducci di Sarzana rappresenta, dunque, un esempio concreto di come il recupero delle macerie edili possa essere implementato con successo in un progetto di demolizione e ricostruzione.

Il modello di lavorazione ha previsto, quindi, una serie di fasi successive:

- luogo di posizionamento dell'impianto mobile;
- sistema di abbattimento polveri prescelto e del livello sonoro;
- scelta tecnico-economica del miglior frantumatore;
- individuazione dell'area di stoccaggio temporaneo (messa in riserva) delle macerie da frantumare (resa impermeabile);
- individuazione dell'area di stoccaggio delle materie lavorate (frantumato) in

attesa della nuova posa in opera in cantiere, previa caratterizzazione analitica (resa impermeabile);

- caratterizzazione analitica in singoli lotti degli aggregati riciclati per la conformità al riutilizzo;
- prove geotecniche sull'aggregato per essere riutilizzato come strati di fondazione o riempimenti;
- riutilizzo delle terre e rocce da scavo (eliminata la parte antropica di materiale di riporto proveniente da situazioni storiche pregresse dell'area) provenienti dallo stesso cantiere in cui si utilizzano da indirizzare al recupero morfologico dell'area a verde;
- compattazione del materiale riutilizzato con rullo compattatore;
- prova geotecnica del tipo Proctor a campione per stabilire l'efficacia geotecnica del nuovo strato di fondazione con gli aggregati riciclati misti prodotti.

Il materiale demolito è stato preventivamente deferrizzato e separato da materiale recuperabile come legno, vetro, cartongesso e altro materiale speciale (tipo guaine), stoccato in lotti separati e inviato al relativo processo di recupero/riciclo/smaltimento definitivo.

Il recupero dei rifiuti da demolizione per la produzione di materia prima secondaria, cosiddetto "riciclato", ha previsto, quindi, le successive fasi di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica, separazione della frazione metallica e delle altre frazioni indesiderate (plastica, carta ecc.).

Prima dell'avvio dell'attività è stata, inoltre, predisposta la zona di lavorazione con gli appositi spazi di manovra dei mezzi, il posizionamento di sistemi di nebulizzazione/dispersione di acqua per il contenimento delle polveri e i presidi necessari per la sicurezza del luogo di lavoro.

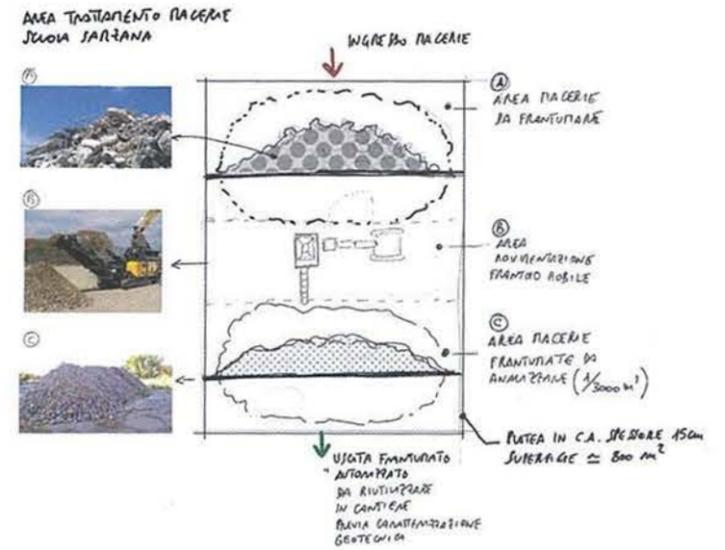
Fase di selezione delle macerie
Rubble selection stage





Cantiere di trasformazione delle macerie. Il frantoio è stato collocato su superficie pavimentata impermeabile, l'area ex-campo della tendostruttura, smontata e rimontata in altra area di Sarzana. In questo modo il materiale è stato caricato da nord e il cumulo di materiale frantumate si è creato a sud, costituendo una schermatura antirumore verso il ricettore più vicino

Rubble processing site. The crusher was placed on a waterproof paved surface, the former camp area of the marquee, dismantled and reassembled in another area of Sarzana. In this way the material was loaded from the North and the pile of crushed material was created in the South, forming an anti-noise shield towards the nearest receptor



Riempimento cassoni con paglia compressa pre-trattata
Filling bins with pre-treated compressed straw

la costruzione dei fabbricati fuori terra concepiti con tecnologie off-site con pannelli preassemblati a telaio leggero, pilastri e travi in legno lamellare, divisori a secco sempre in gessofibra, tutta l'impiantistica e le finiture interne oltre alle opere esterne. Non solo uno studio, dunque, ma un vero e proprio progetto di fattibilità tecnico economica, un intervento complesso e innovativo per una scuola moderna, sicura, pensata per le future generazioni, rappresentativo di un possibile approccio alla razionalizzazione della gestione dell'edilizia scolastica e di una metodologia replicabile in contesti analoghi in un'ottica di riqualificazione urbana delle aree circostanti.



Pannelli preassemblati completi di guaina
Preassembled panels complete with sheath