

# Edifici ecocompatibili ad uso pubblico

## Volume 3 - Socio-culturali



a cura di  
**Lara Bassi e Lara Gariup**



EdicomEdizioni



# Museo Nazionale Marzabotto (BO)

/ Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati /



11

/ 1-2-3 /  
Viste dell'esterno

Il Museo Nazionale Etrusco "Pompeo Aria" comprende una vasta area archeologica e un complesso di edifici adibiti alla conservazione e all'esposizione dei reperti ritrovati nel sito.

Il progetto generale, complessivo di ampliamento, ristrutturazione e riqualificazione ambientale, è stato preceduto da un'analisi della qualità energetica ambientale dell'edificio esistente e ha assunto il tema della sostenibilità come uno degli obiettivi progettuali, con quelli dettati dalle esigenze espositive e di conservazione degli oggetti esposti.

La parte fino ad ora realizzata comprende la trasformazione in nuova ala espositiva di un corpo di fabbrica già adibito a deposito, disposto lungo l'asse est-ovest e prospiciente l'area archeologica.

Il vincolo di rispettare la sagoma preesistente è stato trasformato in un'opportunità per creare una maggiore integrazione percettiva e fruitiva tra spazi museali interni ed esterni e per sfruttare le valenze bioclimatiche dell'esposizione a sud.

La nuova ala museale, insieme alla balconata esterna in legno, sono anche concepite come un dispositivo di regolazione del microclima interno, che utilizza in modo integrato le schermature esterne ed interne, l'inerzia termica e l'isolamento diffuso delle pareti murarie portanti, l'effetto schermante e la massa dei setti divisorii interni, la ventilazione controllata degli ambienti e dei solai. Questo dispositivo crea all'interno due zone distinte: a sud uno spazio di collegamento illuminato da luce naturale e aperto verso l'area archeologica, sul lato più a nord l'area espositiva, protetta dalla radiazione solare diretta, per garantire la conservazione preventiva dei reperti esposti. Il progetto ha previsto l'uso di tecniche costruttive e materiali già in uso dagli Etruschi: legno di larice non trattato, laterizio, coccio pesto, ferro, embrici e coppi e pietra naturale.

## / scheda progetto /

**Ubicazione:** Marzabotto (BO)

**Committente:** MIBAC, Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna; Soprintendente: dott. Luigi Malnati

**Coordinamento generale e responsabilità scientifica:** ing. Angelo Mingozzi - Ricerca e Progetto, Bologna

**Progetto architettonico:** ing. Angelo Mingozzi, arch. Marco Bughi - Ricerca e Progetto-Galassi, Mingozzi e Associati, Bologna

**Progetto strutturale:** ing. Raffaele Galassi - Ricerca e Progetto, Bologna

**Controllo Ambientale:** ing. Angelo Mingozzi, ing. Sergio Bottiglioni, ing. Graziano Carta - Ricerca e Progetto, Bologna

**Sicurezza:** ing. Giorgio Fiocchi - Ricerca e Progetto, Bologna

**Progetto impianti elettrici e termoidraulici:** prof. ing. Giorgio Raffellini, ing. Angelo Mingozzi, ing. Gabriele Raffellini, Bologna

**Direzione lavori:** ing. Angelo Mingozzi, Bologna

**Date progetto:** 2001

**Inizio lavori:** 2001

**Fine lavori:** per stralci funzionali da novembre 2002; nuova ala espositiva e centrale termica 2003-04; in esecuzione allestimento espositivo museo e completamento sistemazioni esterne

**Superficie dell'intervento:** ca. 500 m<sup>2</sup>

**Appaltatore:** Ditta Walter Germani Costruzioni, Marzabotto (BO)

**Isolamento su ponti termici**

Celenit - Onara di Tombolo (PD) - [www.celenit.com](http://www.celenit.com)



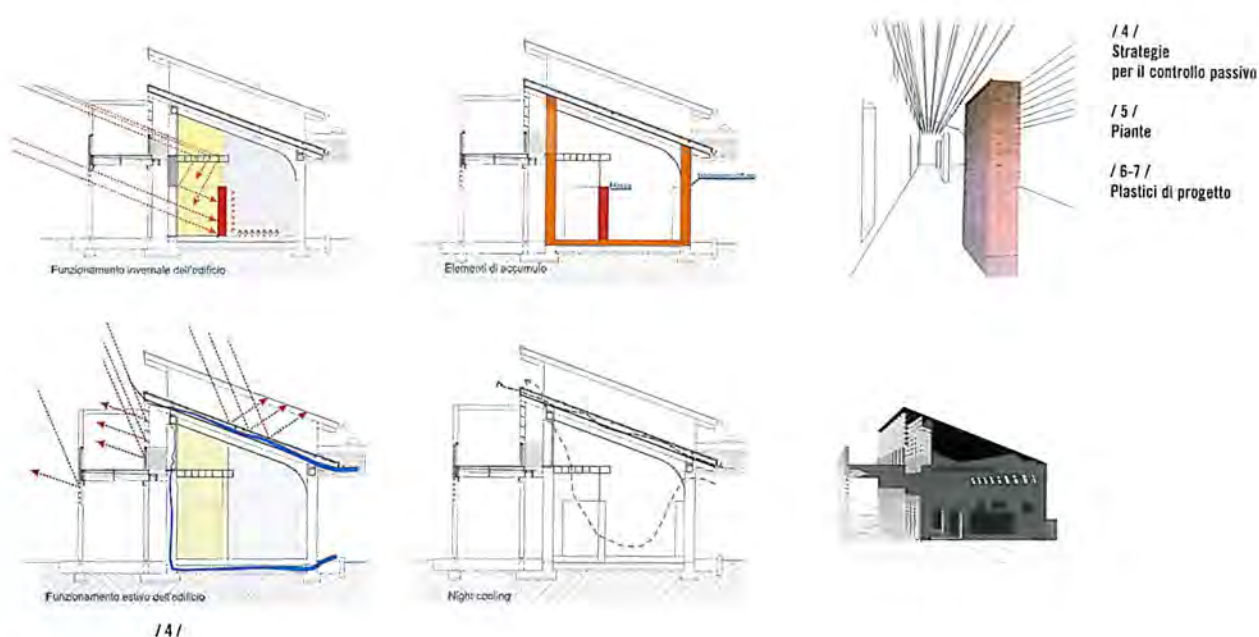


121



131





/ scheda sostenibilità /

**QUALITÀ DELL'AMBIENTE ESTERNO**

*integrazione con l'ambiente - paesaggio esterno:* progetto con zone espositive esterne integrate con quelle interne e zone con veduta panoramica sull'area archeologica

*orientamento dell'edificio per comfort interno e maggior risparmio energetico:* orientamento nuova galleria E-O

*sistemi schermanti a sud per evitare surriscaldamento involucro:* corretto dimensionamento e orientamento delle superfici vetrate e utilizzo di sistema di schermature esterne fisse integrate alle aperture e alla balconata in legno di larice

*protezione dal gas radon:* solaio contro terra areato con intercapedine ventilata (ca. 20 cm)

*protezione dall'inquinamento luminoso:* corpi illuminanti per esterno secondo L.R. n. 19/2003 "e secondo DRG n. 2263/2005

**QUALITÀ DELL'AMBIENTE INTERNO**

*promozione della ventilazione naturale:* raffrescamento estivo e ventilazione naturale mediante sistema di prese d'aria per favorire la ventilazione passante e sfruttare effetto camino mediante realizzazione di aperture dedicate; ventilazione delle coperture e ventilazione naturale e ibrida notturna per contenere surriscaldamento estivo senza utilizzo di impianto di condizionamento

*promozione dell'illuminazione naturale:* illuminazione naturale controllata da schermature solari esterne verticali a lamelle sul lato S e da uso combinato di lamelle sul lato interno che diffondono la radiazioni solare diretta, in inverno

*comfort termo-igrometrico:* controllo climatico con massimizzazione funzione passiva di edificio, guadagni solari con radiazione invernale; nuova ala espositiva e aula multifunzionale: corretto dimensionamento e orientamento di superfici vetrate e sistema di schermature esterne fisse integrate ad aperture e a balconata; copertura ventilata a una falda per limitare surriscaldamento estivo

*controllo dell'inquinamento acustico:* attenta valutazione delle caratteristiche di assorbimento acustico dei materiali di finitura

**MATERIALI**

*materiali da fonti rinnovabili, riciclati, recuperati-riusati:* laterizi porizzati con farina di legno, intonaci e tinte a base di calce idraulica naturale, legno di larice non trattato da colture locali e controllate; laterizio da demolizioni per sottofondi; isolante termico da riciclaggio di materiali legnosi di scarto

*pareti esterne:* muratura portante in laterizio porizzato ad elevata massa con farina di legno e intonaci esterni ed interni in calce idraulica naturale;  $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Sopraelevazione e recupero: laterizio porizzato, controparete in laterizio porizzato, isolante, parete esterna esistente e parete sopraelevata, intonaci in calce idraulica naturale

*solaio contro terra:*  $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

*copertura:* coperture inclinate ventilate in legno massello, fibra di legno, perline di larice, tegole piane e curve;  $U = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

*superfici trasparenti:* serramenti con telaio in ferro verniciato, vetri stratificati anti-vandalismo e anti-effrazione con coefficienti di trasmissione luminosa  $>0,8\%$ , trasmissione UV  $<1\%$ ;  $U_w = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

**IMPIANTI**

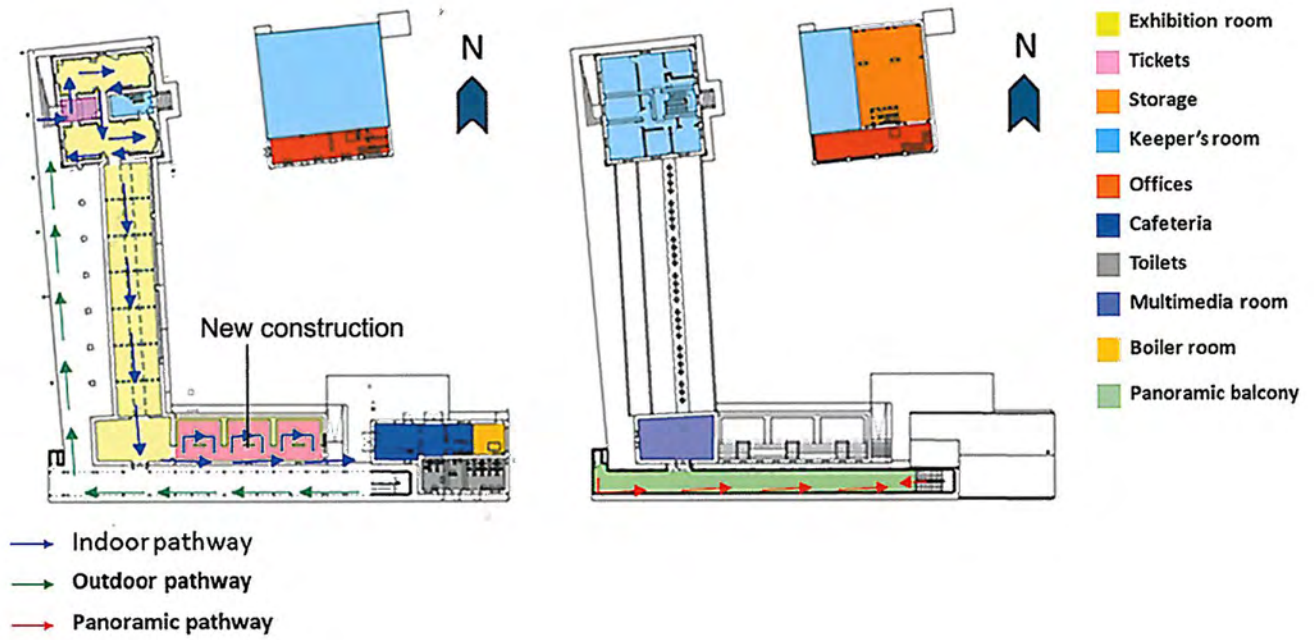
Generatori a condensazione modulanti in cascata termica (84 kW); pannelli radianti a soffitto (Sala IV), a pavimento (Sala V e saletta multimediale) e circuito radiatori (museo, abitazione custode e servizi igienici pubblici); ventilazione ibrida con estrattori, controllata da sensori di temperatura interna ed esterna, da centralina per funzionamento in free cooling, da sonde di  $\text{CO}_2$ ; sistemi di controllo dedicati (impianto di riscaldamento, ventilazione ibrida, illuminazione artificiale); sistemi di riduzione dell'uso dell'acqua potabile (frangigetto, riduttori di flusso e cassette wc a doppio flusso); predisposizione impianto solare termico e fotovoltaico

**CONSUMO ENERGETICO**

*per riscaldamento e acqua calda:*  $17,6 \text{ kWh/m}^3 \text{ anno}$

*per raffrescamento estivo:*  $0 \text{ kWh/m}^3 \text{ anno}$ ; nessun impianto di raffrescamento, questo è ottenuto con strategie passive e ventilazione notturna

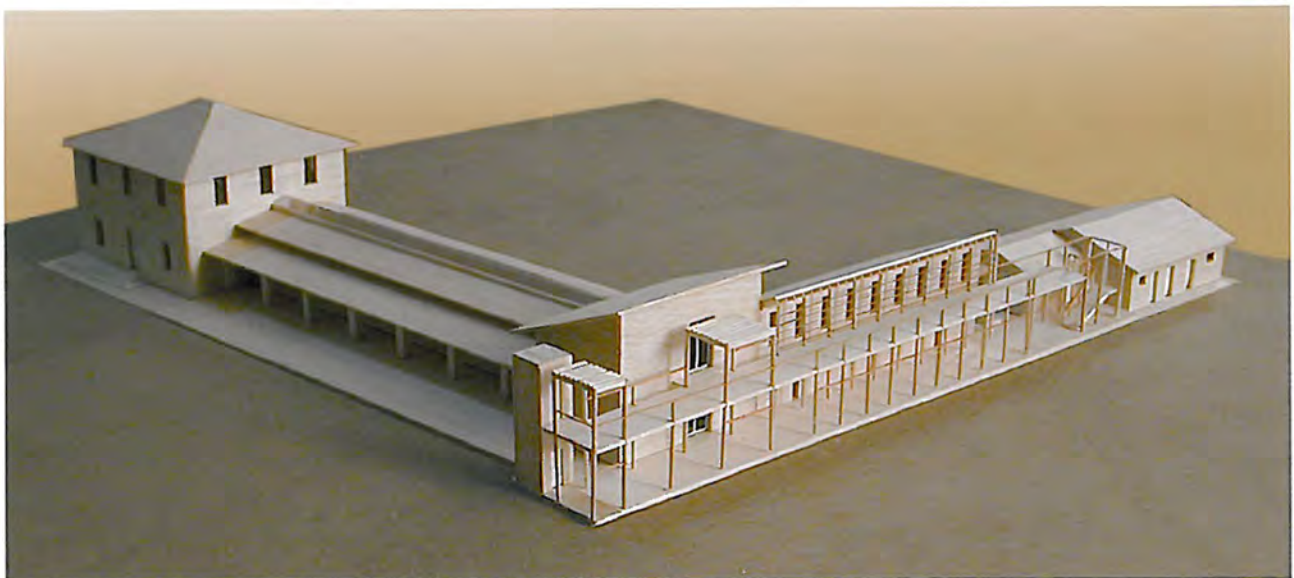
*emissioni di  $\text{CO}_2$  evitate:*  $9 \text{ t/anno}$



/ 5 /



/ 6 /



/ 7 /