

**Zeitschrift:** Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

**Herausgeber:** Società Svizzera Ingegneri e Architetti

**Band:** - (2015)

**Heft:** 1: Vacanze sudalpine

**Rubrik:** Notizie

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Carlo Gambato  
Milton Generelli  
Luca Pampuri  
Adrianna Rutkowska  
Claudio Valsangiacomo\*

## Il gas radon nelle abitazioni minergie®

Il radon è un gas naturale radioattivo che si trova in abbondanza nel sottosuolo del Cantone Ticino. Per questa ragione, tra il 2005 e il 2010 è stata effettuata un'ampia campagna di misurazione che ha permesso di verificare le concentrazioni di radon in circa 50'000 edifici in Ticino. Il risultato di questo monitoraggio è visibile nella mappa interattiva pubblicata sul sito internet dell'Ufficio federale della sanità pubblica ([www.ufsp.admin.ch](http://www.ufsp.admin.ch)).

Nel 2011, nell'ambito del progetto progetto «Inquinamento radon prima e dopo il risanamento energetico», realizzato dal CCR in collaborazione con l'Ufficio federale della sanità pubblica e l'UACER del Cantone Ticino, sono state rilevate delle concentrazioni medio-elevate (tra 300 e 400 Bq/m<sup>3</sup>) in alcuni edifici recentemente rinnovati secondo standard Minergie.

Con lo scopo di approfondire i risultati di queste misurazioni, nel corso dell'inverno 2012-13 il CCR, in collaborazione con MINERGIE® Svizzera, Agenzia Svizzera italiana, ha voluto rilevare le concentrazioni radon in tutti gli edifici mono e bi-familiari Minergie in Ticino. Un secondo obiettivo era quello di valutare l'efficacia del sistema di ventilazione controllata a doppio flusso caratteristico degli edifici Minergie. Si ipotizza, infatti, che questo sistema consenta, grazie al ricambio sistematico dell'aria interna, l'abbattimento delle concentrazioni di radon all'interno degli edifici.

La fase di selezione iniziale ha permesso di individuare 225 edifici mono e bi-familiari localizzati sul territorio cantonale. Sono state monitorate per tre mesi, con un dosimetro per il gas radon, 146 nuove costruzioni e 26 edifici risanati.

I valori registrati, a livello globale, non sono particolarmente elevati. Un'analisi statistica ha evidenziato che le concentrazioni rilevate all'interno degli edifici rinnovati risultano essere significativamente più elevate rispetto a quelle registrate nelle abitazioni di nuova costruzione.

La stessa analisi è stata effettuata confrontando il campione di misurazioni svolte negli edifici Minergie di nuova costruzione e in quelli effettuati nelle abitazioni convenzionali recenti (costruite dopo il 2000) sprovviste quindi di un sistema di ventilazione controllata (sono stati considerati i valori ottenuti nella campagna di misurazione svolta dal Laboratorio cantonale nel periodo 2005-2010). A tale scopo sono state selezionate 4'216 misurazioni effettuate in altrettante abitazioni. Nella seguente tabella sono raffigurati i valori caratteristici dei due campioni analizzati.

Il test statistico (ANOVA) qui effettuato ha permesso di determinare una differenza significativa tra il campione di misurazioni effettuate negli edifici Minergie

	Nuove edificazioni Minergie [Bq/m <sup>3</sup> ]	Edifici convenzionali (costruiti dopo il 2000) [Bq/m <sup>3</sup> ]
Minimo	15.0	11.0
1°quartile	41.3	55.0
Mediana	62.5	82.9
Media	89.3	134.4
3°quartile	97.0	133.6
Massimo	738.0	3465.0

Valori caratteristici campioni nuove edificazioni Minergie ed edifici convenzionali

e quello effettuato nelle abitazioni convenzionali. Le concentrazioni risultano infatti essere significativamente più elevate negli edifici convenzionali (valore  $p < 0.001$ ). La ventilazione controllata, caratteristica essenziale di tutti gli edifici Minergie, risulta quindi svolgere un ruolo significativo, riducendo le concentrazioni di gas radon all'interno dei locali abitati.

In virtù dei risultati ottenuti nella prima fase di monitoraggio, è stato deciso di approfondire maggiormente l'analisi di studio in una seconda fase, che permettesse di individuare, grazie a dei sopralluoghi e delle misurazioni più dettagliate, le cause principali dei valori elevati registrati così come le metodologie più semplici ed efficaci per ridurre queste concentrazioni. Gli edifici Minergie, nei quali durante la campagna di misurazioni passive (fase I) è stata riscontrata una concentrazione di radon media superiore a 300 Bq/m<sup>3</sup>, sono stati 8 sui 172 monitorati (ca il 4.6%).

In 3 degli 8 edifici con concentrazioni di radon medie superiori al valore limite consigliato dall'OMS, l'impianto di aerazione era spento (2 edifici) o non presente (1 edificio) al momento del monitoraggio eseguito con dosimetria passiva. La misurazione attiva è stata invece eseguita a impianti accesi e si è evidenziato un netto abbattimento delle concentrazioni da valori superiori ai 300 Bq/m<sup>3</sup> a valori di ca 150 Bq/m<sup>3</sup>.

In ulteriori 2 edifici è stata rilevata una correlazione diretta tra il funzionamento dell'impianto e l'aumento delle concentrazioni di radon (vedi Figura 1). In entrambi i casi si sono riscontrati errori progettuali (mancato rispetto delle indicazioni delle norme o dei quaderni tecnici SIA) o danni provocati durante l'installazione dell'impianto di ventilazione.

In un ulteriore edificio risanato si è notato che durante il funzionamento dell'impianto le concentrazioni non variavano in modo significativo. Le probabili cause sono un'infiltrazione naturale di radon nell'edificio, rispettivamente un'esecuzione non corretta dell'impianto di aerazione controllata.

Negli ultimi 2 edifici del campione la causa della presenza di radon è stata attribuita a probabili lacune costruttive (per esempio, insufficiente ermeticità dell'edificio all'infiltrazione di radon). Nel primo di questi due edifici, benché fosse di nuova costruzione, a impianto spento sono state rilevate concentrazioni radon di ca. 2'000 Bq/m<sup>3</sup> mentre a impianto acceso i

valori sono diminuiti a ca 400 Bq/m<sup>3</sup> (vedi Figura 2). In questo caso è possibile affermare che l'impianto di ventilazione controllata dell'edificio (dotato di scambiatore geotermico) fornisce un importante contributo all'abbassamento delle concentrazioni di radon all'interno dell'abitazione.

Nel secondo caso invece, un edificio rinnovato il cui seminterrato (con pavimenti e muri di locali di deposito contro terra) è comunicante tramite porte e vano scale con gli ambienti abitati del medesimo piano e del piano superiore, le misurazioni effettuate evidenziano una lieve correlazione tra la velocità dell'impianto di aerazione e il livello delle concentrazioni di radon: con maggiori portate d'aria nei locali (ovvero con una velocità dell'impianto maggiore), le concentrazioni diminuiscono.

Si può quindi concludere che l'analisi effettuata conferma la bontà del sistema di aerazione controllata a doppio flusso negli edifici abitativi e più in generale del concetto Minergie. Infatti, concentrazioni relativamente elevate sono state riscontrate solo in casi dove la progettazione o l'esecuzione dell'impianto non è stata effettuata correttamente. La conseguenza è il mancato corretto funzionamento dell'impianto rappresentato in questi casi da un pescaggio dell'aria esterna da zone problematiche.

Dai risultati dello studio effettuato si raccomanda quindi a progettisti e installatori di porre attenzione alla posizione della presa dell'aria esterna (da prevedere a una adeguata altezza dal suolo), all'ermeticità dei canali di ventilazione in prossimità di terreno, locali ai piani interrati, ecc. e di eseguire sistematicamente la taratura degli impianti di ventilazione, consegnando in seguito il protocollo agli utenti. Dal punto di vista costruttivo, invece, si raccomanda di porre particolare attenzione all'ermeticità dell'involucro dell'edificio quando gli elementi costruttivi separano i locali abitati da zone problematiche dal punto di vista delle concentrazioni di radon (per esempio verso terreno o locali interrati esistenti). Infine, dai risultati dello studio effettuato, si deduce che la «qualità Minergie» e il rispetto delle norme attuali deve essere curato con attenzione non solo nella progettazione, ma anche e soprattutto in fase realizzativa.

\* **C. Gambato**, ricercatore SUPSI e certificatore Centro di certificazione Minergie Ticino, **M. Generelli**, docente, ricercatore SUPSI e direttore MINERGIE® Svizzera, Agenzia Svizzera italiana, **L. Pampuri**, ricercatore, Centro competenza radon SUPSI, **A. Rutkowska**, collaboratrice scientifica SUPSI e responsabile comunicazione MINERGIE® Svizzera, Agenzia Svizzera italiana, **Claudio Valsangiacomo**, professore, Centro competenza radon SUPSI

#### Fonti e riferimenti

- WHO Handbook on Indoor Radon, settembre 2009.
- M. Palacios, comunicazione orale, Giornata consulenti radon, aprile 2014.
- L. Pampuri, C. Valsangiacomo, *Inquinamento radon negli edifici prima e dopo il risanamento energetico*, in corso di pubblicazione.

Testo integrale disponibile su [espa.zium](http://espa.zium)

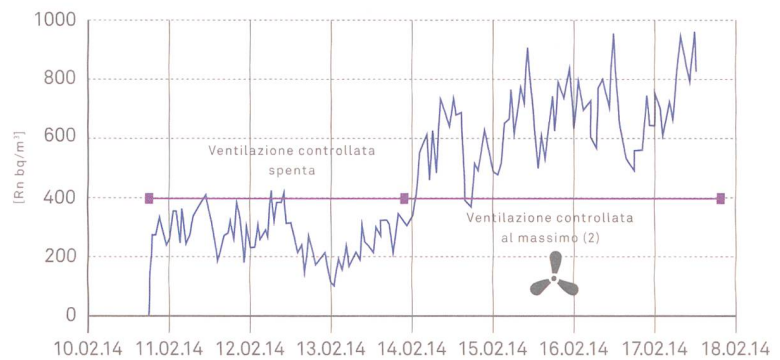


Figura 1. Concentrazioni di radon a seguito di errori progettuali nel sistema di ventilazione

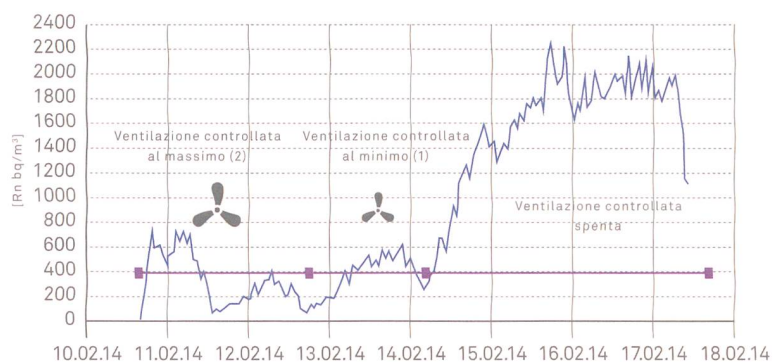


Figura 2. Concentrazioni radon a seguito dello spegnimento del sistema di ventilazione

### Ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) del 22 giugno 1994

#### Valore operativo

Per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni, come pure per i risanamenti, è applicabile un valore operativo di 400 Becquerel per metro cubo (Bq/m<sup>3</sup>), nella misura in cui ciò sia realizzabile con misure architettoniche semplici. Se vengono misurate in locali di abitazione e di soggiorno concentrazioni superiori al cosiddetto valore operativo di 400 Bq/m<sup>3</sup>, l'Ufficio federale della sanità pubblica raccomanda misure di risanamento edili semplici.

#### Valore limite

Per le concentrazioni di radon nei locali di abitazione e di soggiorno si applica un valore limite di 1'000 Bq/m<sup>3</sup>, calcolato come media annua. Se vengono misurate concentrazioni superiori al cosiddetto valore limite di 1'000 Bq/m<sup>3</sup> in locali di abitazione e di soggiorno, il proprietario deve risanare l'edificio.

Si segnala che l'ordinanza è in corso di revisione. In seguito alla revisione, prevista per il 2016, dovrebbe essere introdotto un unico valore di riferimento per i locali di abitazione e di soggiorno pari a 300 Bq/m<sup>3</sup>.

#### Valore Minergie-Eco

Le concentrazioni radon non devono superare i 100 Bq/m<sup>3</sup> per le nuove edificazioni (misura facoltativa), 300 Bq/m<sup>3</sup> nel caso di un risanamento (misura obbligatoria).

## Barcelona, social architecture model

Venti studi catalani in mostra a Ginevra

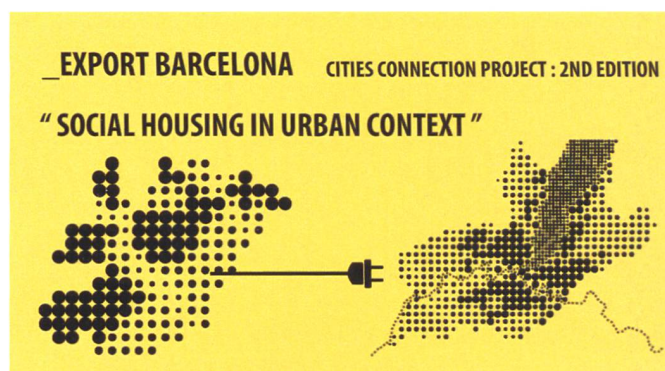
Dal 6 febbraio venti studi catalani saranno a Ginevra, in rappresentanza di un ampio campione dei modelli di social housing costruiti a Barcellona nell'ultimo decennio. I progetti selezionati resteranno esposti fino al 22 dello stesso mese al SICLI Pavillon di Ginevra con il titolo *\_Export BARCELONA «Social Housing in Urban Context»*, grazie alla collaborazione tra il Cities Connection Project e la Maison de l'Architecture. «Vogliamo che *\_Export BARCELONA* sia un evento che apre le porte al processo di internazionalizzazione dell'architettura catalana generando relazioni durature tra i professionisti dei due paesi», spiega Xavier Bustos, cofondatore di Cities Connection Project.

### Catalogo della mostra

L'evento è corredato dalla pubblicazione di un catalogo, con modelli in *Augmented Reality* e la contestualizzazione storica dei lavori selezionati in una timeline di opere di riferimento. Il catalogo vuole anche essere un compendio aggiornato dell'architettura sociale catalana più recente e rappresentativa. «Gli studi di architettura selezionati appartengono a una generazione che ha cercato di rispondere alle domande sociali dell'attuale situazione economica ripensando la tipologia e i modi di integrazione all'interno della città» afferma Nicola Regusci, anch'egli cofondatore di Cities Connection Project. Il catalogo include testi di Ferran Mascarell, Assessore alla cultura della Generalitat de Catalunya, Antonio Hodgers, Consigliere di Stato ginevrino, Vicente Guallart, architetto capo della Città di Barcellona, e di Xavier Bustos e Nicola Regusci, curatori del progetto.

### Il Cities Connection Project

La mostra *\_Export BARCELONA «Social Housing in Urban Context»* fa parte di Cities Connection Project, il progetto nato per creare un collegamento continuo tra l'architettura d'eccellenza di due regioni europee attraverso un evento *back and forth* e che in questa occasione ha selezionato Ginevra e Barcellona. La prima fase dello scambio, *\_Import GENEVA «Building Geneva: projects versus challenges»*, ha avuto luogo a Barcellona dal 13 al 24 novembre 2014 al Arts Santa Mònica Centre de la Creativitat. Il progetto Cities Connection Project (CCP) aspira a collegare ogni anno modelli di architettura europea impegnati nella realtà sociale del momento e lontani dai mass media. «Il social housing è il presente e il futuro. Tra i tratti distintivi del "Modello Barcellona" vi sono la qualità degli edifici residenziali e l'ottimizzazione delle tipologie che riflettono l'eredità dei grandi architetti catalani degli anni Trenta», aggiunge Bustos.



### Cos'è il Cities Connection Project

Il Cities Connection Project è un connettore tra le città e la loro architettura creato dagli architetti Nicola Regusci e Xavier Bustos con l'obiettivo di generare sinergie tra architetti, operatori culturali, enti pubblici e università di città europee.

Il Cities Connection Project è nato dal desiderio di creare un collegamento culturale tra due città europee con un'importante tradizione architettonica e culturale. Le esposizioni di architettura sono il focus di questo progetto, che comprende anche lectures, networking e incontri tra università con l'intento di creare contatti tra gli architetti partecipanti. Ogni evento, chiamato Connection, si compone di una prima mostra a Barcellona che espone i progetti della Guest City, seguita da una seconda presentazione dei progetti di Barcellona nella Guest City. In occasione di ogni evento sarà presentato un nuovo tema che terrà sempre conto delle idiosincrasie e del background culturale e architettonico della città o della regione invitata.

Il Cities Connection Project ha il sostegno di fondazioni, università, sponsor privati e molte istituzioni pubbliche delle città coinvolte.

«Siamo riusciti a mettere insieme professionisti che hanno un ruolo concreto nell'architettura europea contemporanea, creando un collegamento diretto e autentico tra gli architetti. Ciò accade di rado e rappresenta pertanto una conquista significativa» dicono Nicola Regusci e Xavier Bustos, cofondatori di Cities Connection Project.

## Milano Mai Vista

In mostra alla Triennale fino al 22 febbraio

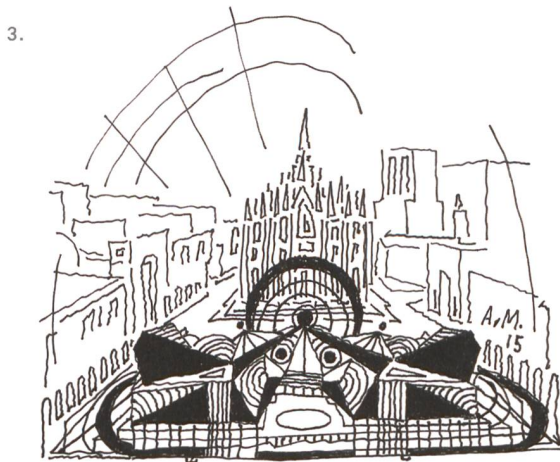
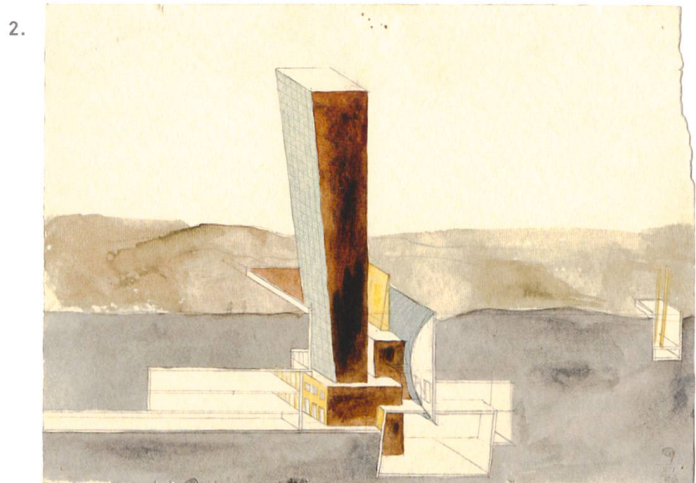
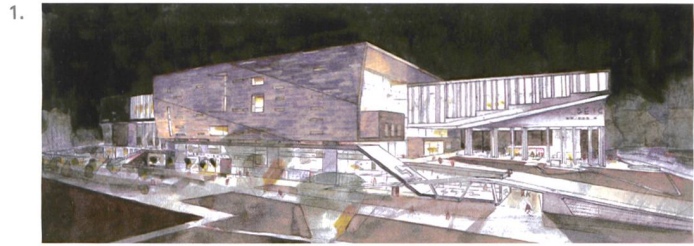
Alla vigilia di Expo, Milano si presenta al mondo con i suoi celebri monumenti e con i nuovi miti della più recente modernità, da piazza Castello a piazza Gae Aulenti. Ma ciò che vedranno i visitatori stranieri e gli abitanti riflette la vera anima della città? In effetti nessuna iniziativa sembra oggi ragionare su come Milano è diventata, come si è trasformata e cosa si nasconde dietro le nuove vetrine della città del terzo millennio. La mostra «Milano Mai Vista», a cura di Fulvio Irace e Gabriele Neri, nasce proprio dall'intenzione di rendere visibile la parte nascosta dell'iceberg urbano. Alla Triennale viene raccontato, attraverso una vasta selezione di progetti irrealizzati per Milano, ciò che la città sarebbe potuta essere se le porte della storia si fossero aperte e chiuse con tempi diversi, durante le tre grandi fasi storiche della sua trasformazione: l'ottocentesco Piano Beruto con l'asse di via Dante, la piazza del Castello e i nuovi quartieri; il Piano regolatore di Cesare Albertini negli anni Trenta con i primi grattacieli di piazza San Babila, l'asse della Stazione, piazza Diaz e la prima Fiera, la Milano verde dei razionalisti; la grande ricostruzione negli anni del miracolo economico con la visione della città aperta, il centro direzionale e la conquista della periferia, sino ai grandi cantieri di questi ultimi venti anni.

Il racconto è presentato in maniera dinamica e immersiva, grazie a un cortometraggio (realizzato da Francesca Molteni, MUSE) che mette a confronto la città reale e quella rimasta sulla carta.

Sono tanti i progetti per piazza del Duomo, San Babila, Brera, l'area della Fiera e di corso Sempione, Porta Vittoria, Garibaldi-Repubblica e altri luoghi della città che avrebbero potuto cambiare il volto della città che conosciamo: alcuni sono vere occasioni perse, altri forse pericoli scampati, come ogni visitatore potrà giudicare da sé.

Anche se non realizzati, molti di questi progetti conservano viva l'originaria forza immaginativa, la visione utopica di alternativa al presente. In questo senso il percorso virtuale della mostra corrisponde a un'indagine sull'inconscio architettonico e urbanistico di Milano, capace di far affiorare un «rimosso» pieno di opportunità e di offrirlo alla reinterpretazione con gli occhi del presente e le richieste del futuro.

Il racconto della mostra, frutto di un'ampia indagine storica e archivistica, è accompagnato da una piccola guida che raccoglie i principali progetti «interrotti»: sulla copertina Alessandro Mendini ha voluto regalare il disegno di un padiglione Expo per piazza del Duomo, un'idea di accoglienza ottimista da parte di una città che ha sempre inseguito il sogno del futuro.



1. Bolles+Wilson, Alterstudio Partners, AHW Degenhardt, Biblioteca Europea di Informazione e Cultura (BEIC), 2001. Disegno degli autori
2. Steven Holl, Porta Vittoria Park and Botanical Gardens, 1986. Disegno dell'autore
3. Alessandro Mendini, Progetto di un padiglione per Expo in piazza del Duomo. Disegno dell'autore

### A cura di

Fulvio Irace e Gabriele Neri

### Video

Francesca Molteni MUSE

### Progetto di allestimento

MUSE con Studio Due Effe

### Realizzazione allestimento

Mario Flandoli

### Date

Dal 27 gennaio al 22 febbraio 2015

### Orari

Martedì - Domenica 10.30 - 20.30  
Giovedì 10.30 - 23.00

### Ingresso

Libero