



Localizzazione

Regione Lombardia
Provincia Milano
Comune Milano
Indirizzo Via Edoardo Bonardi, 3

Identificativi catastali foglio 318
 particella 40 e 47

Zona climatica E
Altitudine (m) 125

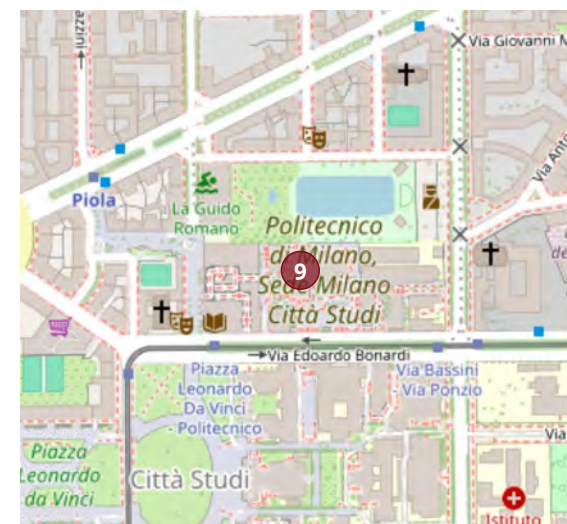
Dati generali del progetto

progettazione 1959
realizzazione 1960-1963
progettisti Ponti, Gio
 Aguzzi Felice

committente Politecnico di Milano

PROPRIETÀ'
- originaria Politecnico di Milano
- attuale Politecnico di Milano

DESTINAZIONE D'USO
- originaria università
- attuale università



Dati dimensionali generali

n. piani 3

superficie utile (mq) n.d.

volume riscaldato (mc) n.d.

Tutela

Edificio non soggetto ad alcuna forma di tutela

Il Trifoglio visto dalla Nave (Archivio generale del Politecnico di Milano, in Di Biase, Vitale 2007, p. 143)



1

1. Vista aerea della Città Studi, negli anni '60 (Archivio generale del Politecnico di Milano, in Di Biase, Vitale 2007, p. 143)

Descrizione del progetto originario

La costruzione dell'edificio 13, denominato comunemente Trifoglio, rientra nel piano di ampliamento del Politecnico di Milano ideato negli anni '50 per rispondere al notevole incremento di iscritti presso l'istituto universitario. L'espansione verso nord del campus di Città Studi fu impostata mediante nuovi edifici destinati soprattutto alla didattica di massa, collegati alla sede storica e collocati a una quota ribassata rispetto a via Bonardi. Il Trifoglio e la Nave costituivano i principali elementi del nuovo insediamento, concepito come sistema autonomo ma connesso al complesso preesistente. Il progetto risale al 1959, mentre la realizzazione si conclude nel 1963, a cura dell'impresa Rimoldi, ditta di fiducia del Politecnico; autore ne è Gio Ponti, anche se per ragioni politiche interne all'ateneo, il progetto è firmato dall'ing. Felice Aguzzi e dall'ufficio tecnico. L'edificio, realizzato ad una quota inferiore rispetto alla strada di circa 3 m, è articolato su tre piani; deve il suo nome alla sua conformazione planimetrica, in cui tre ali sono raccordate tra loro da uno spazio centrale di forma pentagonale, che assolve ad una funzione distributiva, oltre ad accogliere locali di servizio. I tre corpi si dispongono secondo direzioni differenti e si protendono verso l'esterno a partire dal nucleo centrale, generando una figura libera e riconoscibile nel sistema del campus. Il livello inferiore si apre verso lo spazio esterno ribassato e ospita ambienti di servizio per gli studenti, mentre i livelli superiori sono prevalentemente destinati alla didattica. La pianta rifiuta una composizione ortogonale e regolare e affida alla successione di pareti inclinate e variazioni geometriche la definizione dello spazio. Le ali, anch'esse pentagonali, ospitano al loro interno nove grandi aule gradonate da 400 posti ciascuna; presentano finestre esagonali. Le pendenze delle gradonate si riflettono direttamente nella conformazione dei volumi, nei prospetti inclinati e nel profilo delle coperture. Le aperture, disposte secondo fasce e sequenze differenti, non seguono una griglia uniforme ma accompagnano la geometria delle aule e la distribuzione interna. Le finestre esagonali costituiscono uno dei motivi più caratteristici dell'edificio e contribuiscono, insieme alla forma sfaccettata dei corpi, alla ricerca di un'architettura intesa da Ponti come volume unitario e prezioso. L'atrio è illuminato da una grande vetrata con telaio di colore bianco che lo mette in comunicazione visiva con via Bonardi; al suo interno si sviluppa la scala principale, a doppia forbice, che conduce ai vari piani. La parete-finestra, oltre a portare luce nel cuore dell'edificio, rende visibile dall'esterno l'intreccio delle rampe e il movimento degli utenti. La scala assume così un ruolo non soltanto distributivo, ma anche rappresentativo e spaziale, divenendo il principale elemento di orientamento all'interno del nucleo centrale. Esternamente le superfici verticali sono completamente rivestite da piastrelline ceramiche quadrate di colore grigio, a forma diamantata, cifra della poetica di Ponti; solo il basamento presenta finitura in intonaco stollato di colore grigio. L'edificio è realizzato in calcestruzzo armato, con strutture verticali a pilastri o setti; anche i solai sono in calcestruzzo armato, inclinati in corrispondenza delle aule per assecondare l'andamento delle gradonate. Le coperture sono sporgenti, a vela. Le solette inclinate delle aule partecipano direttamente alla configurazione dell'organismo e determinano la forma dei prospetti e delle coperture, che si sollevano alle estremità e sporgono oltre il filo delle pareti. La corrispondenza tra andamento strutturale, distribuzione interna e figura esterna rende leggibile la funzione delle grandi aule nella volumetria complessiva. Il Trifoglio è collegato tramite passerelle alla strada e all'edificio denominato Nave. Il sistema dei percorsi sopraelevati supera il dislivello rispetto a via Bonardi e mette in relazione i nuovi edifici del campus, mantenendo separati i flussi pedonali dal piano ribassato.

Analisi del sistema tecnologico (rif. UNI 8290)

STRUTTURE

strutture di fondazione

a plinti isolati

strutture di elevazione verticale

setti e pilastri in cemento armato

strutture di elevazione orizzontale

in cemento armato con travi parallele/incrociate

strutture di elevazione inclinate

in cemento armato con travi parallele/incrociate

strutture di contenimento

n.d.

PARTIZIONI

partizioni interne

n.d.

partizioni esterne

n.d.

IMPIANTI

impianti termici

n.d.

impianti elettrici

n.d.

rinnovabili

n.d.

strategie passive

n.d.

CHIUSURE

pareti perimetrali verticali

rivestite in piastrelline ceramiche; finite a intonaco strollato (basamento)

infissi esterni verticali

ferro-finestra

solai a terra

n.d.

infissi orizzontali (inferiori)

n.d.

solai su spazi aperti

n.d.

coperture

copertura a vela

infissi esterni orizzontali (superiori)

n.d.

La struttura portante è realizzata in calcestruzzo armato, con fondazioni a plinti isolati. Le strutture di elevazione verticale sono sia setti sia pilastri di sezione variabile, mentre gli orizzontamenti sono anch'essi in calcestruzzo armato, con travi parallele fuori spessore al primo piano e incrociate ai piani superiori; i solai delle aule sono inclinati per realizzare la pendenza delle gradonate. Questa configurazione strutturale contribuisce direttamente alla definizione volumetrica dell'edificio, poiché l'andamento inclinato delle aule si riflette nei prospetti e nel profilo delle coperture sporgenti a vela. Esternamente, il basamento è finito a intonaco strollato, mentre i piani superiori sono rivestiti da piastrelline ceramiche di colore grigio. Le piastrelle, di piccolo formato e con superficie diamantata, producono variazioni di luce e riflessi che accentuano il carattere unitario e sfaccettato dei volumi. Gli infissi sono in ferro-finestra. Le aperture, spesso di forma esagonale e organizzate secondo sequenze variabili, seguono la geometria delle aule e delle pareti inclinate, contribuendo alla riconoscibilità dell'involucro.



Vista d'insieme del Trifoglio (Sara Casanova)

Dati generali dell'intervento

progettazione	2017
realizzazione	2018-2020
committente/i	Politecnico di Milano
progettista/i	COPRAT (progetto definitivo); AEGIS Srl (progetto esecutivo); RPBW (masterplan)

Dati dimensionali generali

n. piani	3
superficie utile (mq)	4.412
volume riscaldato (mc)	24.705
importo lavori	> 6.000.000 €

Interventi precedenti

Nel corso degli anni gli spazi di distribuzione e di servizio sono stati alterati; al piano terra sono stati ricavati piccoli ambienti. Il cortile è stato asfaltato e adibito a parcheggio. Nel 2008 è stato restaurato il rivestimento ceramico esterno, facendo riprodurre dalla ditta Team Work Italy le piastrelline diamantate 5 x 5 cm di colore grigio, in origine prodotte da Ceramica Joo, necessarie per le reintegrazioni di elementi distaccatisi o rotti a causa delle variazioni termo-igrometriche.

Condizioni generali di conservazione prima del restauro

I problemi principali sono legati all'inadeguatezza alla normativa vigente; sono segnalati fenomeni di ossidazione dei ferri di armatura.

PROBLEMATICHE IN ESSERE PRIMA DELL'INTERVENTO***problematiche strutturali***

ossidazione dei ferri di armatura; difetti costruttivi

fenomeni di degrado dei materiali***obsolescenza funzionale e tecnica***

necessità di adeguamento normativo, funzionale e impiantistico

aspetti ambientali e sanitari**PRESSIONI AMBIENTALI O CLIMATICHE SPECIFICHE**

La localizzazione a Milano espone l'edificio alle ondate di calore estive, aggravate dall'isola di calore urbana, con possibili ricadute sul comfort interno delle aule.



- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
1. Le finestre esagonali delle aule (Sara Casanova)
 2. Dettaglio delle finiture esterne: intonaco strollato, nel basamento, e rivestimento ceramico, sopra (Sara Casanova)
 3. La scala e le grandi vetrate al piano terra (Sara Casanova)
 4. Dettaglio interno delle finestre esagonali (Sara Casanova)

Processo progettuale

Nella fase progettuale sono stati coinvolti diversi docenti del Politecnico di Milano ed è stata svolta una ricerca sulla documentazione d'archivio conservata presso gli uffici dell'Ateneo, finalizzata ad approfondire la conoscenza della storia e dei caratteri architettonici dell'edificio. Sono stati inoltre eseguiti saggi per individuare gli elementi strutturali non visibili e integrare le informazioni necessarie alla modellazione. Il rilievo laser scanner e le indagini sono confluiti nel modello BIM dello stato di fatto, sviluppato dal Politecnico e messo a disposizione dei progettisti. Sulla base degli approfondimenti conoscitivi si è deciso di sottoporre una delle nove aule a un restauro filologico, conservandone la configurazione, le finiture e gli elementi di arredo originari.

Descrizione dell'intervento

L'intervento sull'edificio Trifoglio si colloca all'interno di un più ampio progetto di riqualificazione del Campus di via Bonardi, il cui masterplan è firmato da Renzo Piano; nello specifico, l'Edificio 13 è stato ristrutturato e messo a norma, con interventi di adeguamento sismico e antincendio e di abbattimento delle barriere architettoniche, nell'ottica di un generale miglioramento della fruibilità per gli studenti. Nel nuovo assetto il Trifoglio assume un ruolo centrale rispetto agli spazi aperti del campus, trasformati da parcheggio asfaltato in un sistema pedonale verde. L'accesso principale è stato trasferito dalla quota stradale al livello inferiore, posto circa 3,5 m più in basso, rafforzando il rapporto tra l'edificio e il nuovo piano del campus. Per quanto riguarda le aule, otto sono state adeguate dal punto di vista funzionale e morfologico; la nona aula è stata invece oggetto di un restauro filologico, conservando e recuperando gli elementi di arredo e l'atmosfera storica. Al piano superiore, grazie all'adozione di soluzioni mirate alla flessibilità degli spazi, è stata creata un'aula magna di considerevoli dimensioni intitolata a Giampiero Pesenti, fondendo tra loro due aule e l'atrio di distribuzione. La trasformazione ha richiesto interventi strutturali per liberare il nuovo spazio e consentire differenti configurazioni d'uso, mantenendo leggibile l'impianto dei tre petali. È stato attuato il riassetto funzionale, spostando al piano inferiore i locali tecnici e incrementando spazi studio e aree relax, conseguendo una generale riqualificazione dell'atrio e una migliore fruibilità degli spazi. Gli impianti principali sono stati trasferiti in una nuova centrale interrata collocata a nord dell'edificio, liberando superfici precedentemente occupate da locali tecnologici e rendendole disponibili per attività didattiche e servizi agli studenti. Il sistema di distribuzione interna è stato potenziato con la realizzazione di nuove scale e di un ascensore, sino ad allora assente. Sono state realizzate una nuova scala esterna sul lato nord e una scala interna di emergenza di dimensioni adeguate, migliorando i percorsi di esodo e l'accessibilità ai diversi livelli. Gli impianti sono stati completamente sostituiti, fatta eccezione per alcuni canali di ventilazione meccanica mantenuti in opera, installando un sistema centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva, con ventilazione meccanica controllata e ventilconvettori, collegato alla nuova rete energetica del campus. La regolazione è articolata per singolo ambiente, così da adeguare il funzionamento alle differenti condizioni d'uso delle aule. L'intervento ha interessato anche le strutture in calcestruzzo armato con lavorazioni volte al miglioramento del comportamento sismico e alla risoluzione di situazioni di degrado localizzate. L'involucro è stato coinvolto in maniera minimale, agendo sulle superfici vetrate e sulle coperture che sono state coibentate. I serramenti preesistenti sono stati sostituiti con nuovi elementi che ripropongono il disegno sottile dei ferro-finestra originari e impiegano vetrocamera basso-emissiva. Le facciate continue con pannellature cieche sul lato est del "petalo" principale sono state convertite in vetrate a tutta altezza. Al piano terra è stato realizzato un vespaio aerato con isolamento in EPS. L'intervento sull'involucro è quindi rimasto puntuale, concentrandosi sui componenti necessari al miglioramento del comfort interno e delle prestazioni energetiche senza alterare in modo sostanziale l'immagine esterna dell'edificio.

Modifiche al sistema tecnologico (rif. UNI 8290) ***STRUTTURE*****strutture di fondazione***

realizzazione di una platea continua di collegamento dei plinti e di micropali

strutture di elevazione verticale

nuovi setti sismo-resistenti; nuovi vani ascensore e scale in c.a.

strutture di elevazione orizzontale

consolidamento dei solai delle aule con posa di fasce composite in fibra d'acciaio estradossali

strutture di elevazione inclinate

n.d.

strutture di contenimento

n.d.

PARTIZIONI***partizioni interne***

n.d.

partizioni esterne

n.d.

IMPIANTI***impianti termici***

sistema ad aria collegato a centrale di teleriscaldamento

impianti elettrici

sostituzione integrale

rinnovabili

n.d.

strategie passive

n.d.

CHIUSURE***pareti perimetrali verticali***

minime integrazioni

infissi esterni verticali

sostituzione dei telai in ferro-finestra con profili Jansen in acciaio a taglio termico + triplo vetro; nuovi serramenti esterni in alluminio taglio termico e vetrocamera stratificata basso emissiva

solai a terra

vespaio aerato con isolamento in EPS (sp. 10 cm)

infissi orizzontali (inferiori)

n.d.

solai su spazi aperti

n.d.

coperture

n.d.

infissi esterni orizzontali (superiori)

n.d.

(*) Sono messe in evidenza le sole modifiche introdotte con l'intervento.

Analisi tecnica degli interventi realizzati

Obiettivo dell'intervento sull'involucro

obiettivo integrato o secondario rispetto ad altri interventi

L'intervento ha mirato alla riqualificazione funzionale dell'edificio e al suo adeguamento normativo, principalmente in termini di sicurezza, antincendio, impianti, sismico e accessibilità.

Estensione dell'intervento sull'involucro edilizio

Per quanto riguarda l'involucro, l'intervento ha interessato in modo puntuale le superfici trasparenti e il solaio a terra.

Descrizione delle soluzioni adottate per l'involucro

I serramenti esistenti sono stati sostituiti con nuovi elementi che ripropongono il disegno sottile dei ferro-finestra originari e impiegano vetrocamera basso-emissiva. Sul lato est del petalo principale alcune pannellature cieche della facciata continua sono state sostituite da vetrate a tutta altezza. Il solaio a terra è stato riqualificato mediante la realizzazione di un vespaio aerato e l'inserimento di pannelli isolanti in EPS.

Descrizione degli altri interventi

Sono stati realizzati interventi di riassetto funzionale e distributivo, adeguamento antincendio e miglioramento sismico, accompagnati dal recupero delle situazioni di degrado localizzate nelle strutture in calcestruzzo armato. Le dotazioni impiantistiche sono state integralmente rinnovate mediante un sistema centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva, con ventilazione meccanica controllata e ventilconvettori, collegato alla rete energetica del campus.

Descrizione dei risultati raggiunti in termini di riduzione dei consumi

consumi pre intervento (kWh/m2anno)	n.d.
consumi post intervento (kWh/m2anno)	247,94
quota di miglioramento attribuibile all'involucro (%)	n.d.
certificazioni e premi	classe energetica D (APE 2023)

Quadro conoscitivo, metodo e tracciabilità

Medio

Il progetto è supportato da rilievi, elaborati architettonici e relazioni specialistiche che descrivono i caratteri storici, tipologici, costruttivi, strutturali, impiantistici ed energetici dell'edificio. Sono esplicitati gli obiettivi di conservazione dell'immagine architettonica, adeguamento normativo, rifunionalizzazione e miglioramento del comfort. Il percorso progettuale risulta quindi strutturato e multidisciplinare, con una chiara individuazione delle principali finalità dell'intervento.

Adeguatezza tecnica e compatibilità delle soluzioni adottate

Medio

Le soluzioni adottate risultano calibrate sulle porzioni interessate dell'involucro. I nuovi serramenti riprendono il disegno degli elementi preesistenti e adottano componenti a prestazione migliorata, mentre l'isolamento delle pareti è accompagnato da verifiche termiche e igrometriche. Le scelte progettuali mostrano attenzione alla compatibilità prestazionale, alla continuità formale con l'esistente e al controllo dei principali rischi connessi al comportamento dell'involucro.

Grado di reversibilità

Basso

La reversibilità dell'intervento è limitata. La sostituzione dei serramenti ha comportato la rimozione dei componenti preesistenti, mentre la realizzazione del vespaio aerato e delle nuove stratigrafie isolanti ha modificato stabilmente il solaio controterra. Anche la trasformazione di alcune pannellature cieche in vetrate a tutta altezza e la realizzazione di nuove aperture nei prospetti costituiscono interventi permanenti. La parziale smontabilità di alcuni componenti non modifica il carattere prevalentemente irreversibile delle trasformazioni.

Impatto sull'assetto formale e spaziale dell'opera

Medio

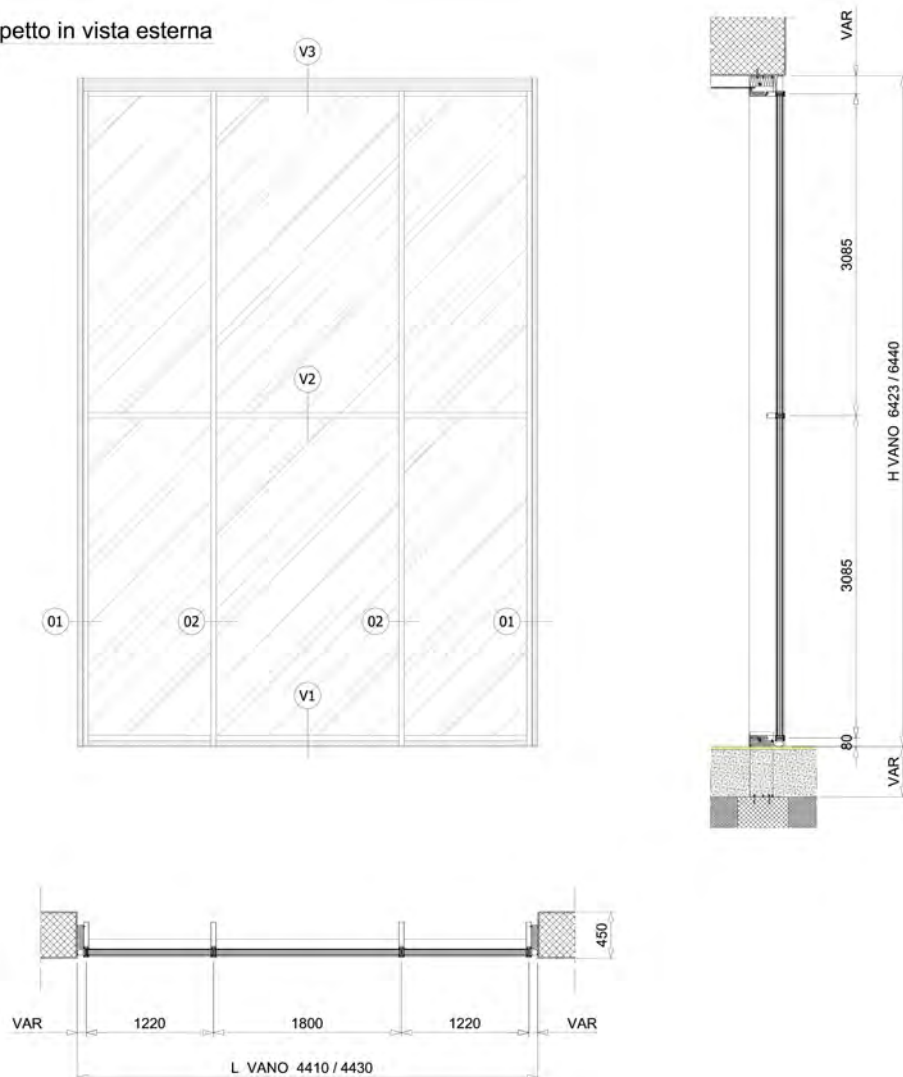
L'intervento mantiene riconoscibili la configurazione trilobata, l'articolazione dei volumi e il ruolo della struttura in calcestruzzo armato nella definizione dell'immagine architettonica. I nuovi serramenti riprendono proporzioni e partiture degli elementi preesistenti, limitando l'alterazione dei prospetti. L'impatto è tuttavia percepibile nella trasformazione di alcune pannellature cieche in vetrate a tutta altezza, nelle nuove aperture e nella riconfigurazione dell'accesso e del piano terra. Tali modifiche incidono localmente sui rapporti tra pieni e vuoti e sulla percezione degli spazi, senza compromettere la riconoscibilità complessiva dell'opera.

Conservazione dei caratteri e degli elementi costruttivi originari

Medio

L'intervento conserva diversi elementi rilevanti per l'identità architettonica dell'opera, tra cui la configurazione volumetrica, la struttura in calcestruzzo armato, la scala a tenaglia e parte dei rivestimenti esterni. Nell'aula T.1.1 sono inoltre mantenuti la sagoma a gradoni e i banchi esistenti, sottoposti a restauro. La conservazione dell'involucro è selettiva, poiché i serramenti sono sostituiti e alcune pannellature e porzioni di facciata vengono trasformate. Le sostituzioni rispondono a esigenze energetiche, funzionali e normative e ricercano una continuità formale con l'esistente.

Prospetto in vista esterna



Dettagli costruttivi relativi ad una porzione di facciata continua con vetro triplo e telaio in alluminio (dalla tavola di progetto Abaco facciate IE08)

Scheda del Censimento DGCC

Categoria Opera di eccellenza

Criteri di selezione

6. L'edificio/opera di architettura è stato progettato da una figura di rilievo nel panorama dell'architettura nazionale e/o internazionale

7. L'edificio/opera di architettura si segnala per il particolare valore qualitativo all'interno del contesto urbano in cui è realizzata

Archivi

Titolo	Ente	Descrizione/fondo	Url
--------	------	-------------------	-----

Bibliografia

BIRAGHI, M., Lo Ricco, G., & Micheli, S. (a cura di) (2013). Guida all'architettura di Milano 1954–2014. Hoepli, Milano. 33

BUCCI, F., & Faroldi, E. (2021). Architetture al Politecnico di Milano. Università è città. Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo

DI BIASE, C., & Vitale, D. (2008). Il “Trifoglio” di Gio Ponti al Politecnico di Milano (1959–1963), architettura e materiali. In S. Bortolotto & M.C. Giambruno (a cura di), I materiali e le finiture del “Moderno”. DPA – Politecnico di Milano, Milano. 141–152

FAROLDI, E., & Vettori, M.P. (2021). Campus Leonardo Politecnico di Milano. Arketipo, 151. 70–83

IRACE, F. (2008). Un campus virtuale. Annali di Storia delle università italiane, 12. 45–58

LICITRA PONTI, L. (2018). Gio Ponti e Milano. Guida alle architetture 1920–1970. Quodlibet, Macerata. 161–165

LICITRA PONTI, L. (2021). Gio Ponti. Taschen, Colonia. 379

VITALE, D. (2008). Un progetto per il Politecnico di Milano. Restauro e adattamento del Trifoglio di Gio Ponti. In Identità dell'architettura italiana (vol. 6). Diabasis, Reggio Emilia. 112–113