

2.2022

# paesaggio urbano

URBAN DESIGN





DOSSIER

Architettura della salute in  
terra cruda  
*Health architecture in raw earth*

Michele Fadini

editoriale | editorial  
4 – 15

Sulla "titolarità" del progetto di  
architettura  
Rigenerazione urbana e realtà  
socialmente costruita

On the 'ownership' of the architectural  
project  
Urban regeneration and socially  
constructed reality

Nicola Marzot

rappresentazione |  
representation  
16 – 27

Modelli geometrico-informativi del  
patrimonio culturale.  
Il contributo dell'HBIM alla gestione del  
Museo Galleria Borghese

Geometric and informative models of  
Cultural Heritage. The HBIM role for the  
management of the Galleria Borghese  
Museum

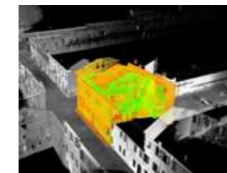
Fabiana Raco



rilievo | survey  
28 – 43

Casa Biagio Rossetti: dalla conoscenza  
diretta al rilievo digitale per la  
documentazione e la valorizzazione  
Biagio Rossetti House: from direct  
knowledge to digital survey for  
documentation and enhancement

Federica Maietti



infrastrutture |  
infrastructure  
44 – 59

Gli spazi connettivi della città 4.0:  
infrastrutture sociali, ecologiche e  
tecnologiche

Connective space in the 4.0 city:  
social, ecological and technological  
infrastructures

Francesco Pasquale



progetto | design  
60 – 79

Hard Rock: Aurelio Galfetti,  
Castelgrande, Bellinzona, 1981-2000

Giovanni Corbellini



progetto | design  
80 – 93

Edifici galleggianti: l'Olanda  
sperimenta resilienza e qualità  
Floating buildings: resilience and  
quality in Dutch experimentation

Silvia Lupini



paesaggio | landscape  
94 – 111

Progettare nel "tempo puro"  
Designing in "pure time"

Nicola Scardigno



infrastrutture |  
infrastructure  
112 – 125

L'ingegneria infrastrutturale nel  
paesaggio urbano

The infrastructural engineering in the  
urban landscape

Valentina Cirillo



# paesaggio urbano

URBAN DESIGN

# Sulla "titolarità" del progetto di architettura

## Rigenerazione urbana e realtà socialmente costruita

### SULLA NATURA DEL SOGGETTO

Per l'Etica il soggetto è il titolare dell'azione, ovvero colui a cui l'azione stessa può venire legittimamente ascritta, avendone titolo (Natoli, 2015).

Questo principio, ampiamente ripreso dalla filosofia prima, per le sue profonde implicazioni in ordine alla natura modale dell'"essere", è, per altro, puntualmente ribadito dal Diritto, che definisce il Soggetto giuridico come il titolare del diritto stesso, ovvero colui al quale riconoscerlo, avendone pieno titolo.

Il Diritto, è bene rimarcarlo, non si limita in tal senso a confermare la definizione ontologica di soggetto e il relativo primato, seguendo una consolidata tradizione, che su queste premesse fonda lo specifico di ogni ambito disciplinare, ma pone altresì l'accento sulla centralità del titolo e della "titolarità" come sua condizione di possibilità.

Per essere soggetto, indipendentemente dalla specificazione adottata, bisogna averne titolo; è infatti il titolo che consente di essere soggetto e non viceversa. Si tratta di un aspetto inemendabile e dirimente, il cui travisamento ha condizionato, persistendo nella sua funzione frenante, i possibili sviluppi in senso esistenziale dello stesso approccio fenomenologico, come recentemente evidenziato dal *Nuovo Realismo* (Ferraris, 2012).

La "titolarità" ha, in virtù delle premesse poc'anzi richiamate, una valenza ontogenetica, ovvero esprime all'interno delle condizioni date, la natura storica del relativo campo di possibilità, cioè la sua specifica modalità d'essere, unica e irripetibile, equiparandola a una struttura, ovvero a un sistema di relazioni, socialmente costruita.

A questa, tuttavia, associa anche una valenza filogenetica, che implica una attenzione prioritaria al processo attraverso il quale si arriva al suo riconoscimento sociale. In assenza di una dimensione filogenetica, il rischio di una definizione metafisica del titolo e della "titolarità" risulta inevitabile. Come insegna l'Ontologia sociale (Searle, 2006), il primo aspetto verte sul carattere convenzionale della titolarità e quindi del soggetto che ne può rivendicare l'*habitus*, ovvero il possesso. La sua accertabilità è relativamente semplice, in quanto subordinata all'esistenza di un documento, o meglio titolo, riconosciuto dalla comunità, che lo certifichi.

Il secondo riguarda invece la dimensione politica ovvero la discussione che si rende necessaria per scegliere tra posizioni alternative. Nell'antica Grecia, la seconda valenza si presenta pertanto come la condizione di possibilità della prima. La convenzione è decisa attraverso il confronto tra visioni concorrenti. Una volta che la decisione è presa, tutti gli aventi titolo a quella si devono adeguare volontariamente.

La prima democrazia dell'Occidente conserva ancora nell'etimologia dell'espressione "inibire" (in greco antico *apagoreuo*) memoria, per via negativa, del significato profondo e ineludibile del soggetto. Trattandosi, nei fatti, di una privazione del diritto di esprimere pubblicamente la propria opinione su di una questione riguardante il senso in cui l'intera comunità si riconosce, essa traduce il composto della preposizione *apo-*, indicante "allontanamento da", e del predicato *agoreuo*, con il significato di "parlare in pubblico". In tal modo l'espressione mette in tensione critica la condizione di "cittadinanza", quale presupposto del diritto stesso, la sua natura e il suo esercizio, sottoponendone la tenuta storica a continua verifica. La privazione, quant'anche temporanea, dell'esercizio del diritto richiama immediatamente l'esistenza del diritto stesso e la sua condizione di possibilità. Tale triade, unificata nella pienezza di ogni funzione civile, a qualsiasi livello essa si ponga, costituisce una questione di importanza capitale nel riconoscimento di una realtà storicamente costruita e nella sua eventuale interrogazione critica.

Ne trova conferma il valore convenzionale del titolo, ovvero la sua discutibilità, confutabilità e revocabilità. In uno stato di diritto, il titolo si identifica con il presupposto in virtù del quale, dal momento del suo riconoscimento e istituzionalizzazione, viene sancito e identificato il soggetto beneficiario dello stesso. Viene in tal modo confermato il primato ontologico della definizione di soggetto.





CITTADINANZA



DISOCCUPATI



ASSOCIAZIONI



IMPREDITORI



ISTITUZIONI



ARTE E CULTURA



MOSTRE D'ARTE



WORKSHOP



ALLOGGI TEMPORANI



EVENTI E SPETTACOLO



EVENTI ALL'APERTO



CONCERTI



CERE



AREA RELAX



MUTUALISMO



SERRA



MERCATO DI QUARTIERE



ORTO CONDIVISO



SPAZI CONDIVISI



SPORT E INTRATTENIMENTO



ATTREZZATURE SPORTIVE



AREE FITNESS



RICERCA E INNOVAZIONE



LABORATORI



FAB-LAB



ECONOMIA COLLABORATIVA



NEO-COOPERATIVISMO



CO-WORKING



EDIFICI

Edificio	superfici	altezze	Edificio	superfici	altezze	Edificio	superfici	altezze
7	PE: 2385+135 PI: 98 89,5 x 15,3	PE: 6,1/6,35 PI: 2,8	13	PE: 1495+165 PI: 515 P2: 395 95 x 17,6	tot: 12,7/8,7 PE: 2,67 PI: 2,5/2,34 P2: 7,07/3,09	14	PE: 300 (cad.) 30,3 x 10,8	PE: 4,28/5,58
12	PE: 1670 PI: 1675 80,3 x 15	portico: 3,61 PI: 4,32/8,32	17	PE: 1540 PI: 735 P2: 750 95 x 17,6	tot: 11,7/10 PE: 2,83 PI: 2,3 P2: 2,3	20	PE: 1205 80,3 x 15	rialzo: 1,2 tettoia: 4,8/3,65
16	PE: 1670 96,8 x 18,6	PE: 8/12,5	9	PE: 1220 89,5 x 15,3	PE: 4,28/5,58	21	PE: 320 PI: 204 P2: 135+75 (terr.) 89,5 x 15,3	PE: 3,8 PI: 3,08 P2: 3,08

AREE ALL'APERTO

A	INGRESSO 2995 mq (verde incluso)	G	PIAZZA DELLE TESTATE 1115mq	M	COLLEGAMENTO 1210mq
B	PIAZZA DEGLI EVENTI 3660 mq	H	COLLEGAMENTO 1130mq	N	COLLEGAMENTO 975 mq
C	AREA DI PERTINENZA 305 mq	I	COLLEGAMENTO 910 mq	O	AREA DI PERTINENZA 245 mq
D	AREA DI PERTINENZA 195 mq	J	AREA DI PERTINENZA 330 mq	P	PIAZZA DELL'ACCOGLIENZA 6415 mq
E	SLARGO 1090 mq	K	PIAZZA DEGLI EVENTI 73738 mq		
F	CONTROCOLLEGAMENTO 2185 mq	L	CONTROCOLLEGAMENTO 1810mq		



### SUL PROCESSO DI "SOGGETTIVIZZAZIONE"

Ma cosa accade prima che la decisione sulla titolarità, in quanto semplice condizione di possibilità, venga assunta? Qui si manifesta uno stimolante paradosso. In attesa di un soggetto che non è ancora, per un attimo si insinua una fragile condizione di "vacanza", ovvero una mancanza di soggettività, che il Diritto adombra con un certo imbarazzo e difficoltà.

La mancanza del soggetto è pertanto una lacuna che deve essere colmata. Il progetto, da intendersi quale esito incerto di un processo in costante divenire, che incede in maniera tentativa, ovvero di situazione in situazione, esplorando il dischiudersi del relativo campo di possibilità, rivela in potenza il superamento dell'aporia.

La titolarità del progetto, come recita la Deontologia, è in capo a chi ne possiede il diritto di firma e lo esercita, tant'è che la prima è condizione necessaria, ma non sufficiente, al riconoscimento dell'ascrivibilità del progetto stesso. Se ne deduce pertanto che, nel nostro ordinamento sociale, prima ancora che giuridico, il progetto è una forma di scrittura, a cui il Diritto riconosce il valore di titolo.

Trova in tal modo conferma indiretta la *vexata quaestio*, già posta da Aristotele nell'Etica Nicomachea, se l'architetto sia tale indipendentemente dal fatto che esegua o meno opere di architettura. In analogia a quanto già sostenuto dallo Stagirita, la risposta è affermativa, in virtù del possesso di un titolo abilitante che ne certifichi le competenze, in conformità a un livello di attese politicamente riconosciuto e successivamente deliberato. Tuttavia, va da sé che la specificazione introdotta dal nostro ordinamento, articoli l'illustre precedente attraverso una ulteriore distinzione, discriminando il possesso della competenza, il cosiddetto *habitus* (Agamben, 2017), dal suo esercizio, pur rimanendo all'interno di una condizione di potenza, ovvero il progetto, che non si traduce necessariamente in atto, ovvero l'opera.

Ciò che ai nostri fini rileva è che pertanto il Legislatore abbia ritenuto necessario ribadire, anche all'interno della nozione di progetto, la sottile dialettica tra *dynamis* e *energeia*, ovvero potenza e atto, per giustificare la definizione stessa di progetto quale prestazione d'opera intellettuale, ribadendo la centralità della firma quale espressione di scrittura, la cui funzione è quella di mediare, articolando i rapporti tra i diversi modi d'essere dell'azione progettuale.

### RIGENERAZIONE URBANA E "TITOLARITÀ" DEL PROGETTO

Tutto ciò premesso, la rigenerazione urbana è in grado di offrire un contributo inedito alla discussione sulla titolarità del progetto e le sue implicazioni in virtù di una importante innovazione introdotta dall'ordinamento giuridico, riferibile alla nuova Legge Regionale dell'Emilia-Romagna, n°24 del 2017, recante "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio".

All'articolo 16, "Usi temporanei", si cita espressamente la necessità di subordinare l'uso temporaneo alla sottoscrizione di apposita convenzione tra le parti coinvolte, delegando al Regolamento Edilizio la definizione dei relativi contenuti di merito. Il Regolamento Edilizio di Bologna, che per prima ha approvato il PUG previsto dalla Legge, ha in tal senso emanato uno "schema di convenzione tipo", in base al quale è in corso di redazione un atto prototipico. L'aspetto senza precedenti è che, per la prima volta nella storia della cultura del progetto, si menziona espressamente la "titolarità all'uso temporaneo", legittimata dalla stessa convenzione, distinguendola esplicitamente tanto dalla titolarità del progetto architettonico/edilizio, a garanzia della prima, quanto da quella relativa alla proprietà. Se in precedenza la titolarità della disciplina degli usi era ricompresa all'interno del titolo edilizio, ora essa viene da quello intenzionalmente separata. Tale distinzione di piani di afferenza non deve tuttavia sorprenderci più del dovuto. All'interno di una realtà socialmente costruita, infatti, il riconoscimento al soggetto gestore, definito "utilizzatore" in maniera a nostro parere riduttiva, di "titolare dell'uso" ne conferma il primato nella costruzione di uno spazio di "rilevante interesse pubblico".

In tale prospettiva, il Diritto non fa altro che riconoscere *ex lege* un contributo *de facto* già acclarato: la capacità trasformativa delle condizioni date non dipende tanto dalle dichiarazioni contenute nel progetto, ovvero dalla sua "scrittura", quanto dalla capacità e dalle motivazioni realmente manifestate da parte della funzione agentiva, che le rivendica esercitandole direttamente nel corpo vivo della città. In tal modo il progetto costituisce l'esito, sempre perfettibile, di un processo di legittimazione che lo precede, a garanzia della coerenza e corrispondenza del relativo eventuale prodotto risultante.

All'interno di tale quadro di riferimento, il ruolo del progetto architettonico-edilizio viene ulteriormente chiarito, ben oltre le questioni poste dalla rigenerazione urbana. Il progetto occupa infatti quello spazio relazionale che si viene processualmente a

istituire tra aree e immobili, da una parte, e promotori, dall'altra, con l'obiettivo di raccontarlo attraverso idonei elaborati grafici, che concorrono a definirne il titolo.

Il progetto come specifica "scrittura", attestante l'aver titolo alla trasformazione di un'area data attraverso il coinvolgimento partecipe di una pluralità di attori, traduce in tal modo nel codice della rappresentazione quel luogo dell'*in-between* in cui i primi due termini si danno in una relazione di reciprocità, destinata a generare tanto il soggetto quanto il suo oggetto, letteralmente "trattenendoli".

Il fatto che la convenzione sull'uso temporaneo riconosca la necessaria convergenza di tre distinti, per quanto collaboranti, titoli- proprietà, uso e progetto- è pertanto la conferma del ruolo del progetto stesso quale termine di un processo di legittimazione in grado di garantire l'emergenza del soggetto, e pertanto la sua originaria "assenza", quanto quella del suo oggetto, che non si danno mai in assenza del primo termine.

Il progetto, pertanto, come luogo del desiderio, capace di dar forma, nell'accezione originaria del *nomos/spatium* (Farinelli, 2016), all'intervallo delle relazioni possibili tra corpo e ambiente, incipit di una "antropologia del territorio" che a tutt'oggi costituisce un orizzonte di riferimento inesplorato al quale ancora costantemente tendere (Marzot, 2017).

---

#### BIBLIOGRAFIA

Agamben Giorgio, *Creatività e Anarchia. L'opera nell'età della religione capitalista*, Milano, Neri Pozza, 2017.

Natoli Salvatore, *La costruzione di sé. Istruzioni sulla vita interiore*, Bari, Laterza, 2015.

Farinelli Franco, *L'invenzione della terra*, Palermo, Sellerio, 2016.

Searle John, *La costruzione della realtà sociale*, Torino, Einaudi, 2006.

Ferraris Maurizio, *Manifesto del Nuovo Realismo*, Bari, Laterza, 2012.

Marzot Nicola, "The relevance of process-based typology. The lifecycle of the cities and the crisis in urban form", In Caniggia Gianfranco, Maffei Gian Luigi, *Interpreting Basic Buildings*, Firenze, Altralinea Edizioni S.r.l., 2017, pp. 13-24.

# On the 'ownership' of the architectural project

## Urban regeneration and socially constructed reality

### ON THE NATURE OF THE SUBJECT

For Ethics, the subject is the owner of the action, that is, the one to whom the action itself can be legitimately ascribed, having title to it (Natoli, 2015).

This principle, widely taken up by earlier philosophy for its profound implications regarding the modal nature of 'being', is, moreover, punctually reaffirmed by Law, which defines the legal subject as the holder of the right itself, i.e. the one to whom it can be ascribed, having full title to it.

Law, it should be emphasised, does not limit itself in this sense to confirming the ontological definition of the subject and the relative primacy, following a consolidated tradition that founds the specifics of every disciplinary sphere on these premises, but also emphasises the centrality of the title and 'ownership' as its condition of possibility.

To be a subject, regardless of the specification adopted, one must be entitled to it; it is in fact the title that allows one to be a subject, not vice versa. This is an inescapable and diriment aspect, the misrepresentation of which has conditioned, by persisting in its restraining function, the possible developments in an existential sense of the phenomenological approach itself, as recently highlighted by *New Realism* (Ferraris, 2012).

'Ownership' has, by virtue of the premises just recalled, an ontogenetic value, that is, it expresses within the given conditions, the historical nature of the relative field of possibility, that is, its specific mode of being, unique and unrepeatable, equating it to a structure, that is, a system of relations, socially constructed.

To this, however, it also associates a phylogenetic valence,



which implies a priority focus on the process through which its social recognition is achieved. In the absence of a phylogenetic dimension, the risk of a metaphysical definition of title and 'ownership' is inevitable.

As Social Ontology teaches (Searle, 2006), the first aspect concerns the conventional character of ownership and thus of the subject who can claim the related *habitus*, i.e. possession. Its ascertainability is relatively simple, since it is subordinate to the existence of a document, or rather title, recognised by the community, certifying it.

The second, on the other hand, concerns the political dimension, i.e. the discussion necessary to choose between alternative positions. In ancient Greece, the second valence is therefore presented as the condition of possibility of the first. The convention is decided through the comparison between competing visions. Once the decision is made, all those entitled to it must comply voluntarily. The first democracy of the West still retains in the etymology of the expression 'inhibit' (in ancient Greek *apagoreuo*) memory of the profound and inescapable meaning of the subject. Since it is, in fact, a deprivation of the right to publicly express one's opinion on a matter concerning the sense in which the entire community recognises itself, it translates the compound of the preposition *apo-*, meaning 'to move away from', and the predicate *agoreuo*, meaning 'to speak in public'.

In this way, the expression places the condition of 'citizenship', as a prerequisite of the right itself, in critical tension with its nature and exercise, subjecting its historical resilience to continuous verification.

The deprivation, even temporary, of the exercise of the right immediately recalls the existence of the right itself and its condition of possibility. This triad, unified in the fullness of every civil function, at whatever level it is posed, constitutes a question of capital importance in the recognition of a historically constructed reality and its eventual critical interrogation.

This is confirmed by the conventional value of the title, i.e. its debatability, refutability and revocability. In a state of Law, the title is identified with the presupposition by virtue of which, from the moment of its recognition and institutionalization, the beneficiary subject of the same is sanctioned and identified. The ontological primacy of the definition of subject is thus confirmed.

#### ON THE PROCESS OF 'SUBJECTIVISATION'

But what happens before the decision on ownership, as a mere condition of possibility, is made? Here a stimulating paradox manifests itself. Waiting for a subject that is not yet, for a moment a fragile condition of 'vacancy' creeps in, i.e. a lack of subjectivity, which the Law adumbrates with some embarrassment and difficulty.

The lack of the subject is therefore a gap that must be filled. The project, to be understood as the uncertain outcome of a process in constant becoming, which proceeds tentatively, i.e. from situation to situation, exploring the opening up of the relevant field of possibility, reveals in power the overcoming of the aporia. The ownership of the project, as the Deontology states, is in the hands of whoever possesses the right to sign and exercise it, so much so that the former is a necessary condition, but not sufficient, for the recognition of the ascribability of the project itself. It can therefore be deduced that, in our social system, even before being legal, the project is a form of writing, to which the Law recognises the value of a title.

Thus indirectly confirming the *vexata quaestio*, already posed by Aristotle in the Nicomachean Ethics, whether the architect is such regardless of whether or not he performs architectural works. By analogy with what the Stagirite had already argued, the answer is affirmative, in virtue of the possession of a qualifying title certifying his or her competence, in accordance with a politically recognised and subsequently deliberated level of expectation.

However, it goes without saying that the specification introduced by our legal system, articulates the illustrious precedent by means of a further distinction, discriminating the possession of competence, the so-called *habitus* (Agamben, 2017), from its exercise, while remaining within a condition of power, i.e. the project, which does not necessarily translate into an act, i.e. the work.

What is relevant for our purposes is that the legislator therefore deemed it necessary to reaffirm, even within the notion of project, the subtle dialectic between *dynamis* and *energheia*, that is, power and act, to justify the very definition of the project as an intellectual work performance, reaffirming the centrality of the signature as an expression of writing, whose function is to mediate, articulating the relationships between the different modes of being of the project action.

## URBAN REGENERATION AND "OWNERSHIP" OF THE PROJECT

All this being said, urban regeneration is able to offer an unprecedented contribution to the discussion on project ownership and its implications by virtue of an important innovation introduced by the legal system, referable to the new Regional Law of Emilia-Romagna, no. 24 of 2017, bearing 'Regional regulations on the protection and use of the territory'. Article 16, 'Temporary Uses', expressly mentions the need to subordinate temporary use to the signing of a special agreement between the parties involved, delegating the definition of the relative contents to the Building Regulations. The Building Regulations of Bologna, which first approved the PUG provided for by the law, has in this sense issued a 'model convention scheme', on the basis of which a prototype deed is currently being drafted. The unprecedented aspect is that, for the first time in the history of project culture, "title to temporary use", legitimized by the same convention, is expressly mentioned, explicitly distinguishing it from both the title to the architectural/building project, guaranteeing the former, and the title to ownership. While previously the ownership of the use was included within the building title, it is now intentionally separated from it.

This distinction of afferent planes should not, however, surprise us more than it should. Within a socially constructed reality, in fact, the recognition of the managing subject, defined as 'user' in a manner that in our opinion is reductive, as 'holder of the use' confirms its primacy in the construction of a space of 'relevant public interest'.

In this perspective, the law does nothing more than recognize *ex lege a de facto* contribution that has already been ascertained: the transformative capacity of the given conditions does not depend so much on the declarations contained in the project, or on its 'writing', as on the capacity and motivations actually manifested by the acting function, which claims them by exercising them directly in the living body of the city. In this way, the project constitutes the outcome, always perfectible, of a legitimation process that precedes it, guaranteeing the coherence and correspondence of the eventual resulting product.

Within this framework, the role of the architectural-building project is further clarified, well beyond the issues posed by urban regeneration. In fact, the project occupies that relational space that is processually established between areas and buildings, on the one hand, and promoters, on the other, with the objective of

narrating it through suitable graphic designs, which contribute to defining its title.

The project as a specific "writing", attesting to having title to the transformation of a given area through the participatory involvement of a plurality of actors, thus translates into the code of representation that place of the *in-between* in which the first two terms give themselves in a relationship of reciprocity, destined to generate both the subject and its object, literally "holding them".

The fact that the convention on temporary use recognizes the necessary convergence of three distinct, albeit collaborating, titles - property, use and project - is thus confirmation of the role of the project itself as the term of a legitimation process capable of guaranteeing the emergence of the subject, and thus its original "absence", as well as that of its object, which are never given in the absence of the first term.

The project, therefore, as a place of desire, capable of giving shape, in the original meaning of *nomos/spatium* (Farinelli, 2016), to the range of possible relationships between body and environment, the incipit of an "anthropology of the territory" that to date constitutes an unexplored horizon of reference to which we still constantly strive (Marzot, 2017).

### 00.

Masterplan for temporary use of a portion of the former Ravone railway yard in Bologna, named DumBO (studio PERFORMA A+U). The project as nomography, or 'form of writing', narrates, by conventionally representing it, the negotiation process between building heritage and the agents of its transformation. Ultimately, it translates the relative *in-between* state, i.e. "temporary use", into an unprecedented title/document, assimilating it to the needs of socially constructed reality

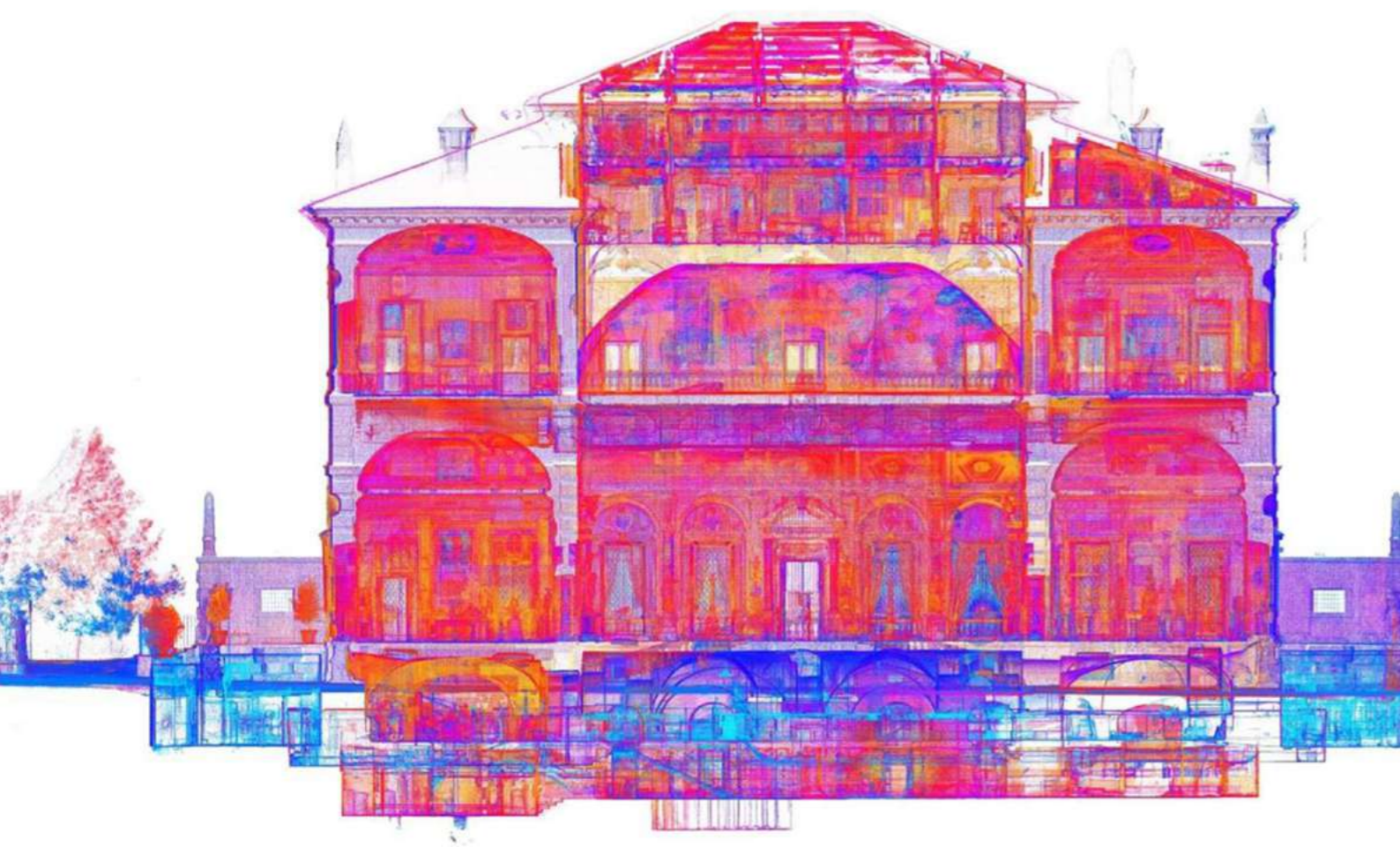


# Modelli geometrico-informativi del patrimonio culturale. Il contributo dell'HBIM alla gestione del Museo Galleria Borghese

Geometric and informative models of Cultural Heritage.  
The HBIM role for the management of the Galleria Borghese Museum

Fabiana Raco

Ricercatrice TD in Disegno | DIAPReM - Centro Dipartimentale per lo Sviluppo di Procedure Automatiche Integrate per il Restauro dei Monumenti | Dipartimento di Architettura | Università degli Studi di Ferrara | fabiana.raco@unife.it

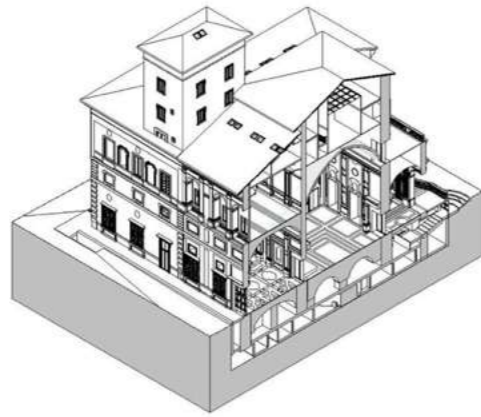


Nel campo degli studi sull'applicazione di tecnologie digitali integrate alla gestione ed all'intervento sul patrimonio culturale, mobile ed immobile, la provenienza, l'integrazione e l'implementazione delle informazioni pongono costanti nuove sfide. Il carattere di unicità dei beni del patrimonio culturale rende più complessa, per definizione, la codifica e la standardizzazione di metodi, pratiche e protocolli univoci di documentazione digitale. Anche quando alla documentazione digitale è affidato il compito di favorire processi decisionali complessi, che attengono alla gestione dell'intero ciclo di vita del bene, la ricerca rivolta ad un'ottimizzazione dei processi di documentazione, così come all'usabilità e trasferibilità dell'informazione, non può non tenere conto dei valori caratteristici e peculiari del patrimonio in esame<sup>1</sup>. L'elaborazione di modelli parametrici semanticamente arricchiti<sup>2</sup> ha evidenziato, grazie all'applicazione di strumenti di Building Information Modeling ed in

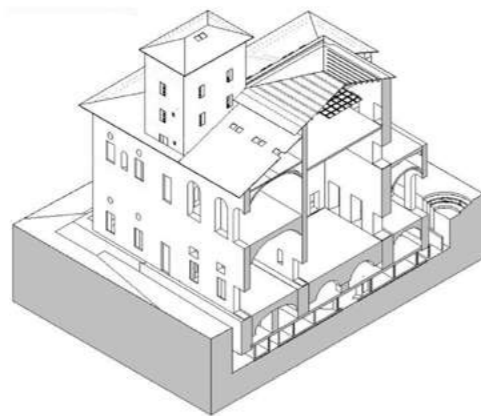
In the field of research on the integration of digital technologies for managing and intervening on cultural heritage, both mobile and immobile, new challenges are raised by the origin, integration, and implementation of information. The uniqueness of Cultural Heritage items makes it more difficult to codify and standardize digital documentation methods, practices, and protocols, as a result. Although the responsibility for promoting complex decision-making processes that focus on managing the entire life cycle of the benefit is assigned to digital documentation, research aimed at streamlining documentation processes and improving their usability and transferability must take into account the distinctive and unique characteristics of the under consideration patrimony<sup>2</sup>. While using Building Information Modeling tools,

00.

Sorgenti informative del modello HBIM di Museo Galleria Borghese: modello a nuvola di punti da rilievo tridimensionale digitale integrato | Point cloud model from integrated digital three-dimensional survey is one of the data sources used to create the HBIM model of the Museo Galleria Borghese



MODELLO ARCHITETTONICO



MODELLO STRUTTURALE



particolare di Heritage BIM, possibilità inedite di implementazione di contenuti informativi complessi in modelli geometrici.

Si apre, infatti, un ambito di studio e ricerca che interessa molteplici aspetti ed individua interessanti ricadute negli ambiti della rappresentazione e modellazione digitale finalizzate a: la documentazione per la conservazione e il restauro del patrimonio culturale immobile<sup>3</sup>; la documentazione per la conservazione e il restauro del patrimonio archeologico<sup>4</sup>; la valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale, mobile ed immobile<sup>5</sup>; l'accessibilità del patrimonio culturale<sup>6</sup>.

Il caso studio dell'implementazione informativa del modello HBIM di Galleria Borghese rappresenta, con riferimento allo scenario descritto, un significativo ambito d'indagine per un filone di ricerca che indaga il rapporto tra progetto, e le sue molteplici finalità, messaggio-linguaggio e rappresentazione.

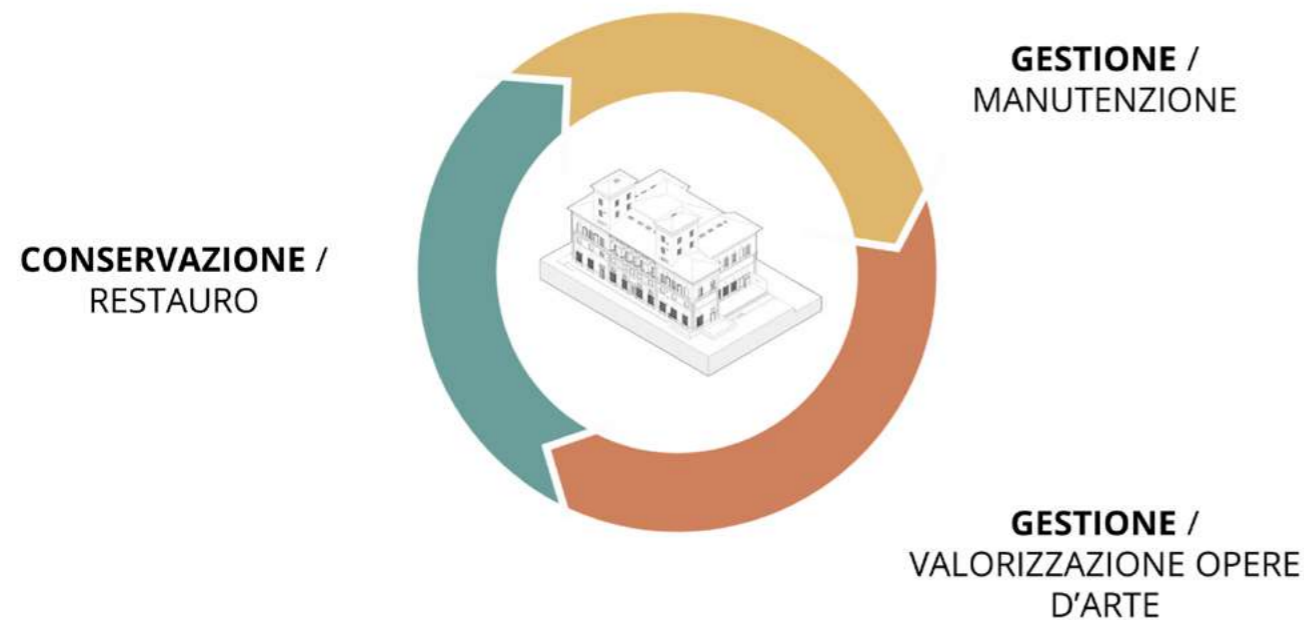
L'attività di documentazione digitale si inserisce nel quadro di un progetto più ampio dal titolo "Hbim della Galleria Borghese Museo oltre le tre dimensioni" curato da Galleria Borghese<sup>7</sup> con lo scopo di sviluppare una banca dati HBIM a supporto sia della gestione ordinaria e straordinaria del bene e delle collezioni sia di più specifici progetti di valorizzazione. La collaborazione tra l'Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura, centro di ricerca DIAPReM e laboratorio TekneHub, e l'Università di Roma La Sapienza, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, ha permesso lo svolgersi di azioni specifiche, all'interno del progetto complessivo, rivolte all'applicazione di protocolli *scan to BIM* per l'elaborazione del modello geometrico ed informativo HBIM del museo da rilievo tridimensionale digitale integrato.

Il progetto di rilievo digitale integrato, modellazione HBIM ed implementazione ha tenuto conto, innanzitutto, delle funzioni caratteristiche e dell'uso degli spazi attualmente ospitati nel complesso monumentale.

Il percorso di visita si articola in venti sale disposte su due livelli, piano terra e piano primo, oltre al portico ed al Salone d'ingresso, che mantengono complessivamente i caratteri stilistici e decorativi dell'impianto originario. Sorto all'inizio del XVII secolo, l'impianto della Villa ospita oggi il Museo Galleria Borghese che espone dipinti, sculture, bassorilievi,

particularly Heritage BIM, the development of semantically rich parametric models [2] has demonstrated previously unimaginable possibilities for implementing complex informational content in geometric models. In fact, a new area of study and research is emerging that piques the interest of numerous factors and interesting individuals in the realm of digital modeling and representation with the following goals: documentation for the preservation and restoration of immovable Cultural Heritage<sup>3</sup>; documentation for the preservation and restoration of archaeological heritage<sup>4</sup>; valorisation and fruition of both movable and immovable Cultural Heritage<sup>5</sup>; and accessibility of Cultural Heritage. The case study of the information implementation of the HBIM model of the Galleria Borghese represents, with reference to the scenario described, a significant field of investigation for a line of research investigating the relationship between design, and its multiple purposes, message-language and representation. The development of an HBIM database to support both regular and exceptional management of the asset and the collections as well as more focused enhancement projects is the goal of a larger project called "Hbim of the Galleria Borghese Museo oltre le tre dimensioni" that is being overseen by the Galleria Borghese<sup>7</sup>. Collaboration between the Department of Architecture at the University of Ferrara, the DIAPReM laboratory, and the TekneHub laboratory, and the Department of History, Design, and Restoration of Architecture at the University of Rome La Sapienza allowed for the development of specific actions within the project that applied scan to BIM protocols for the creation of the HBIM geometric and informative model of the museum from integrated three-dimensional digital surveys. The HBIM modeling, information implementation, and integrated digital survey all took into account the specific uses and functions of the spaces currently housed in the monumental complex. The HBIM modeling, information implementation, and integrated digital survey all took into account the specific





02.

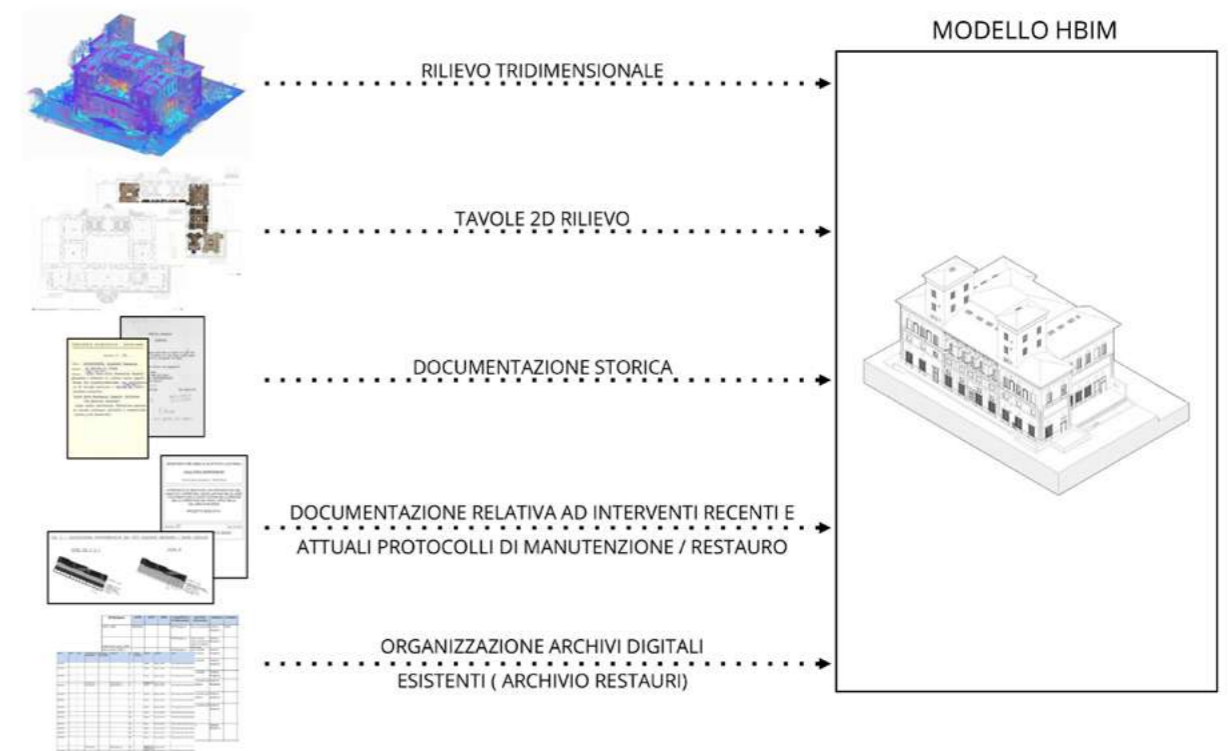
Finalità d'uso del modello HBIM per la definizione di categorie e standard di codifica di oggetti parametrici e famiglie | The HBIM model is used to define categories and coding conventions for parametric items and families

mosaici antichi, affreschi, arredi di cui il primo e più importante nucleo, datato tra la fine del XVI e l'inizio del XVII secolo, risale all'opera del cardinale Scipione Borghese. Ugualmente importanti sono, inoltre, le oltre duecentocinquanta opere custodite nei depositi, che ospitano in aggiunta un laboratorio per il restauro.

Proprietà del Ministero della Cultura, ma dotato di autonomia speciale, il Museo Galleria Borghese occupa interamente l'impianto originario della Villa, architettonico e decorativo, il quale si è conservato nei secoli tanto da essere considerato esso stesso parte integrante del percorso di visita museale inscindibile dalla collezione ospitata. Solo in tempi più recenti, tra il 1983 ed il 1997, lavori di restauro conservativo sono stati eseguiti sui fronti esterni e contestualmente interventi di consolidamento, in particolare, delle coperture.

Alla complessa gestione, finalizzata alla conservazione, della collezione permanente costituita

uses and functions of the spaces currently housed in the enormous complex. In addition to the portico and entrance hall, the tour is divided into twenty rooms on two floors, the ground floor and first floor, all of which still have their original aesthetic and ornamental elements. The Galleria Borghese Museum, which was built at the beginning of the 17th century, is housed in the original design of the Villa. It features artwork, sculptures, bas-reliefs, antique mosaics, frescoes, and furnishings, the first and most significant portion of which was established by Cardinal Scipione Borghese and dates back to the end of the 16th and the start of the 17th century. The more than 250 works preserved in the repositories, which also contain a restoration facility, are as significant. The Galleria Borghese Museum is housed in the entire original architectural and ornamental layout of the Villa, which is owned by the Ministry of Culture but



03.

Le diverse sorgenti di dato per l'implementazione informativa del modello HBIM | Many data sources for the HBIM model early implementation

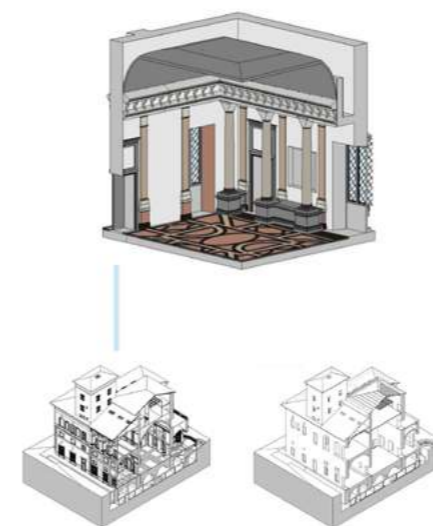
dai beni mobili il Museo Galleria Borghese coniuga la missione di valorizzazione del patrimonio in gestione che coinvolge un pubblico di oltre cinquecentomila visitatori all'anno, i quali possono accedere tanto alla mostra permanente quanto alle numerose mostre temporanee allestite nei medesimi spazi di visita. Alle iniziative rivolte ai visitatori del museo si aggiunge, inoltre, un'intensa attività di comunicazione, veicolata attraverso il sito istituzionale, rivolta ad un pubblico ampio ed il conseguente progetto di nuovi contenuti in prevalenza digitali.

La modellazione HBIM semanticamente arricchita ed il progetto d'implementazione informativa sono stati guidati, in accordo con il gruppo di lavoro, dalle finalità di utilizzo del modello stesso, in particolare: gestione della manutenzione; gestione delle attività conservative e di restauro, siano esse condotte internamente sia attraverso l'appalto a soggetti esterni; gestione e valorizzazione delle opere d'arte. Con l'obiettivo di integrare e consentire all'utente

granted special autonomy. Due to the way it has been preserved over the years, it is regarded as an essential component of the museum tour and is interrelated from the collection it houses. Conservative restoration work on the exterior facades and concurrent consolidation work, particularly on the roofs, were only done in more recent periods, specifically between 1983 and 1997. The Borghese Gallery Museum combines the mission of enhancing the heritage under management with the complex management of the permanent collection of movables, which involves a public of over 500,000 visitors annually who can access both the permanent exhibition and the numerous temporary exhibitions set up in the same spaces. Along with the activities focused at the museum's visitors, there is also a significant communication effort directed at a broad audience through the institutional website,







**Gruppi parametri - disciplina architettonica**

materiali; rilievo e stato di fatto; [i. elettrico; i. fonici dati; i. clima; i. microclima-sensori; i. idrico sanitario; i. antincendio-rilevazione; i. antintrusione; i. antincendio-spegnimento; i. antincendio-idrico; i. diffusione sonora; i. TVCC; i. monitoraggio strutturale; i. ascensore-servoscala]; opere d'arte.

**GRUPPO esempio: opere d'arte**

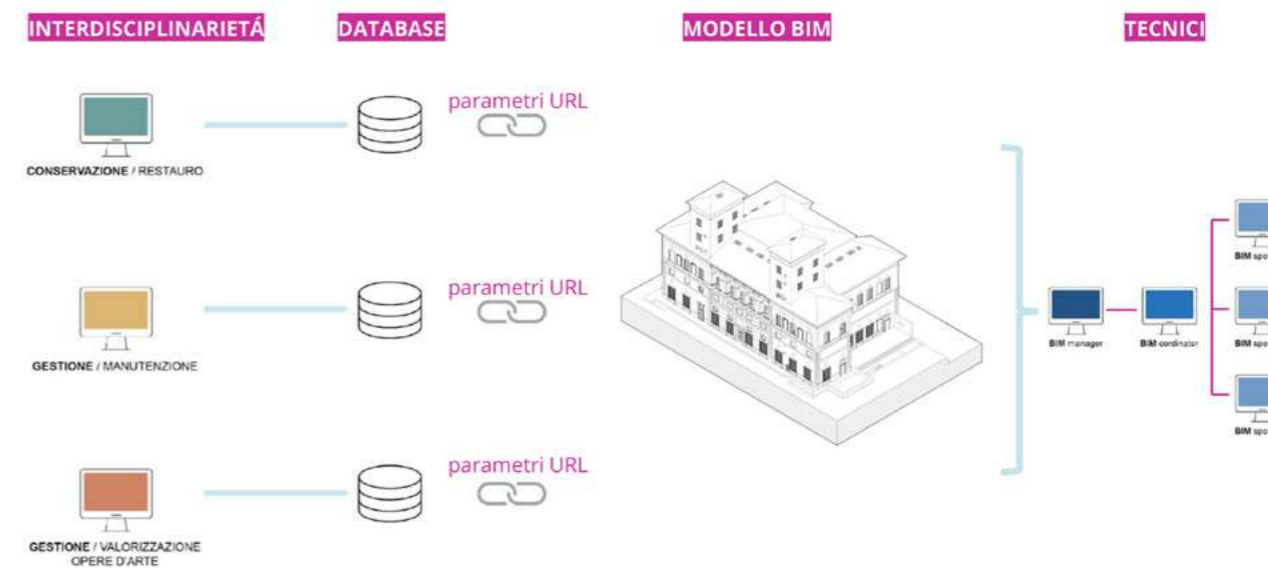
NOME PARAMETRO	TIPO	DESCRIZIONE
GB_D_Altezza	Lunghezza	Dimensione dell'opera d'arte
GB_D_Larghezza	Lunghezza	Dimensione dell'opera d'arte
GB_D_Spessore	Lunghezza	Dimensione dell'opera d'arte
GB_O_NCTN	Testo	Numero di catalogo generale delle schede delle opere [codice univoco]
GB_O_INV	Testo	Numero di inventario
GB_O_Oggetto	Testo	Oggetto opera d'arte
GB_O_Soggetto	Testo	Soggetto opera d'arte
GB_O_Autore	Testo	Autore opera d'arte
GB_O_MateriaTecnica	Testo	Materia e tecnica dell'opera d'arte
GB_O_Sala	Testo	Sala in cui è collocata l'opera d'arte
GB_O_Link-DB	URL	Collegamento al DB

06. Implementazione informativa di oggetti e famiglie: informazioni correlate ad interventi recenti di consolidamento delle strutture di copertura | Information implementation of objects and families: information related to recent consolidation works on roof structures

07. Categoria informativa: opere d'arte | Information category: works of art

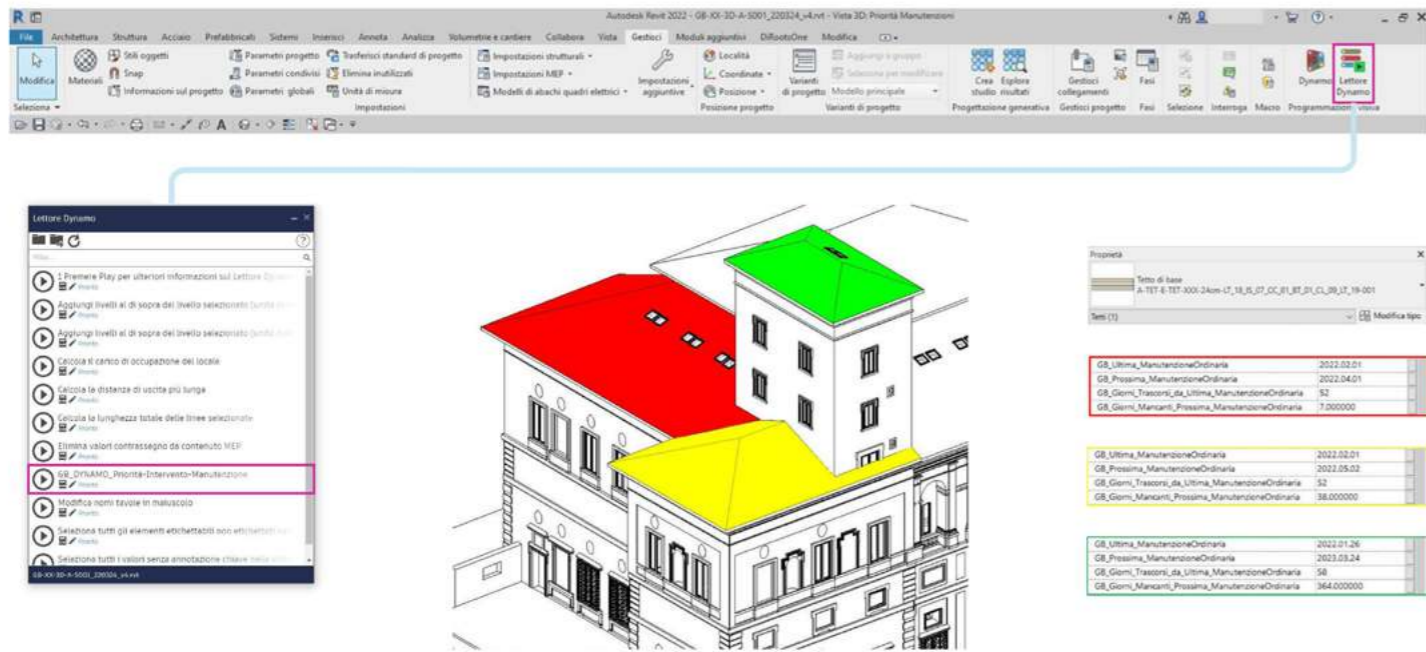
diagnostica e degrado; monitoraggio; ricerca storica; interventi di conservazione e restauro. Il livello di sviluppo informativo implementato si fonda sull'utilizzo di Revit quale software di *authoring*. Tuttavia, la complessità e stratificazione informativa che l'intervento sul patrimonio culturale richiedono hanno determinato, in molti casi, lo sviluppo di soluzioni dedicate tanto dal punto di vista dello sviluppo delle geometrie quanto delle categorie e contenuti informativi implementati. La possibilità di operare attraverso selezioni di elementi, oggetti, famiglie e contenuti informativi, coerenti con le diverse finalità di utilizzo del modello, ivi compresa la ricerca storica, ha infine determinato la gerarchizzazione degli oggetti parametrici e le modalità di implementazione nel tempo. Più articolato è stato il processo di implementazione informativa finalizzato a determinare le priorità d'intervento, di manutenzione, conservazione, e restauro, sulla base della serie di dati storici implementati da database o fonti documentali esistenti. Prerequisito del progetto d'implementazione informativa del modello HBIM è, infatti, l'opportunità di favorire l'automazione di alcune fasi di gestione

within the HBIM model. The level of information development implemented is based on the use of Revit as authoring software. However, because of the complexity and information stratification that the intervention on cultural heritage necessitates, it has frequently been necessary to build specialized solutions, both in terms of the development of geometries and the categories and information content used. The hierarchy of the parametric objects and the methods of implementation over time were ultimately decided by the ability to use selections of elements, objects, families, and information contents commensurate with the various objectives of usage of the model, including historical study. The information implementation method, which established priorities for intervention, maintenance, conservation, and restoration based on the historical data set implemented from pre-existing databases or documentary sources, was more specifically articulated. The opportunity to support the automation of specific information management and implementation phases is in fact a requirement of the HBIM model information implementation project. The



08. Gestione del flusso e dei percorsi informativi attraverso il modello HBIM | Management of information flow and paths through the HBIM model





09.

Gestione delle priorità d'intervento attraverso il modello HBIM |  
Management of intervention priorities through the HBIM model

ed implementazione dell'informazione. Attraverso lo sviluppo di un algoritmo dedicato, sviluppato con software Dynamo, le priorità d'intervento possono essere pianificate, monitorate ed aggiornate attraverso la verifica del codice colore assegnato per categoria di priorità. In tal senso, il modello HBIM è implementato nella direzione di principale strumento di integrazione e visualizzazione di percorsi informativi autonomi, ma integrati. Se da un lato, infatti, la specificità ed unicità del patrimonio culturale, mobile ed immobile, rende complessi, e non sempre efficaci allo stato attuale di sviluppo delle soluzioni software, la standardizzazione di geometrie e caratteristiche materiche di elementi e tecnologie costruttivi, dall'altro sembra più percorribile la possibilità di definire standard per l'organizzazione, codifica e gerarchizzazione, di sorgenti e contenuti informativi connessi allo sviluppo dei modelli stessi. Considerando ciascuna sorgente di dato, anche analogica, come potenziale informazione digitale, il progetto di organizzazione della conoscenza e della sua accessibilità attraverso il modello diviene dunque un ambito d'indagine specifico ed integrato al Disegno nella sua declinazione di modellazione informatica<sup>7</sup>.

implementation of a specific algorithm using the Dynamo software allows for the planning, monitoring, and updating of intervention priorities through the verification of the color coding allocated to each priority category. In this way, the HBIM model is used as the key tool for the integration and visualization of independent but linked information pathways. The possibility of defining standards for the organisation, coding and hierarchisation of information sources and contents connected to the development of the models themselves seems more viable, while the specificity and uniqueness of cultural heritage, both movable and immovable, makes standardization of geometries and material characteristics of building elements and technologies complex and not always effective. As a result, the project of knowledge organization and its accessibility through the HBIM model thus becomes a specific and integrated field of research to Drawing in its declination of computer modeling by taking into account every source of data, even analogous data, as possible digital information<sup>7</sup>.

#### GRUPPO DI RICERCA | RESEARCH TEAM

- Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura, centro di ricerca DIAPReM e laboratorio TekneHub

Responsabili scientifici: Marcello Balzani, Fabiana Raco

Gruppo di lavoro:  
Guido Galvani  
Dario Rizzi  
Fabio Planu  
Gabriele Giau

- Università di Roma, la Sapienza

Responsabile scientifico: Carlo Inglese

Gruppo di lavoro:  
Carlo Bianchini  
Alfonso Ippolito  
Martina Attenni

- Museo Galleria Borghese

Direttrice: Francesca Cappelletti

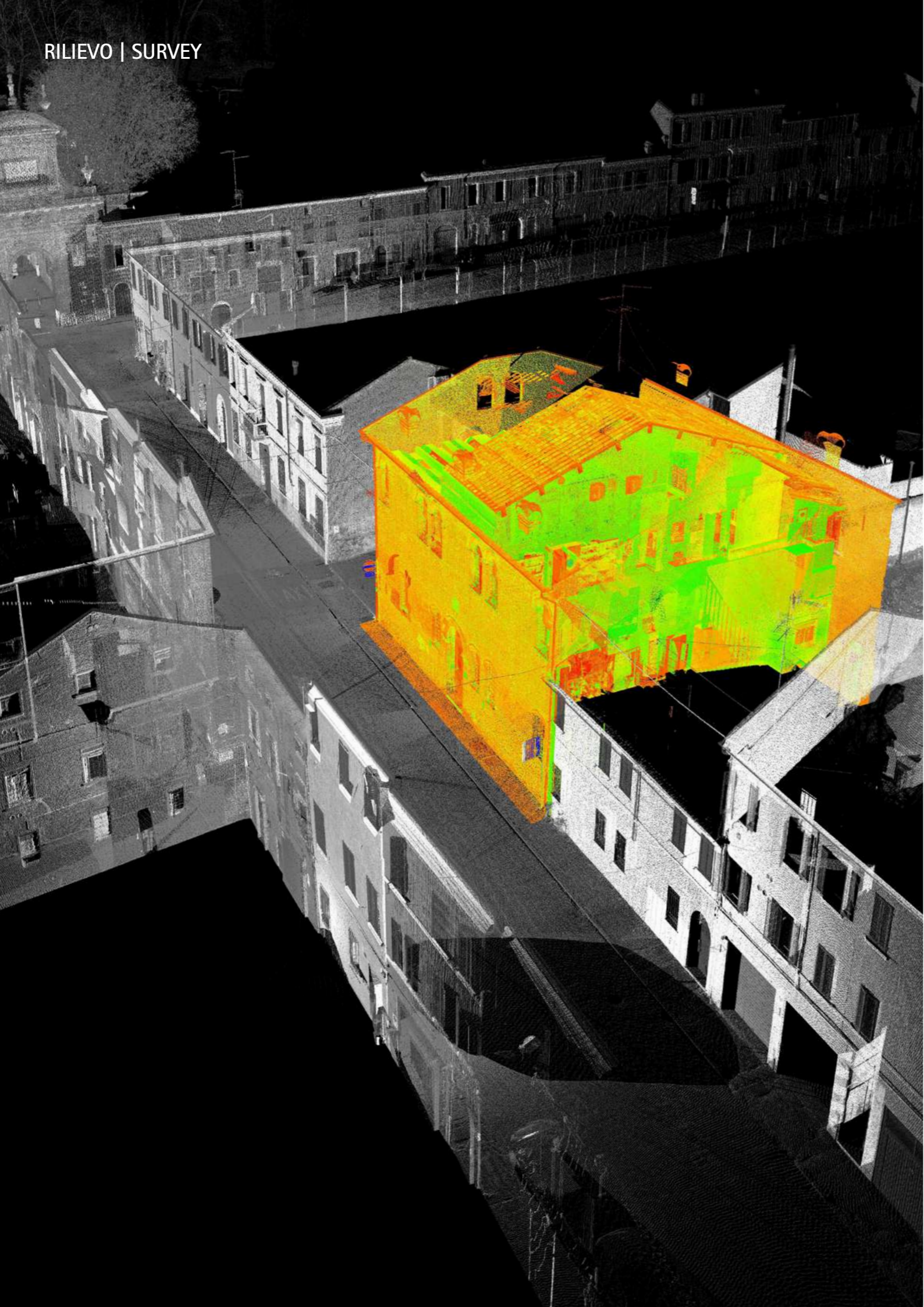
Responsabile del procedimento: Marina Minozzi

Coordinatore di progetto e direttore dell'esecuzione: Agnese Murrari

#### NOTE | NOTES

- 1| Si veda, Bianchini, C., Inglese, C., Ippolito, A., (2016). Il contributo della Rappresentazione nel Building Information Modeling (BIM) per la gestione del costruito. *Disegnarecon*, Vol 9, No 16 (2016). Retrieved: <https://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/view/152>.
- 2| In Raco, F., Balzani, M., Planu, F., Tasselli, N. (2022). Modellazione semantica HBIM per la rappresentazione digitale dell'intervento sul patrimonio esistente/HBIM semantic modelling for the digital imaging of interventions on existing heritage. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visibility. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2789-2804. DOI: 10.3280/oa-832-c173.
- 3| Bianchini, C., and Nicastro, S., (2018). From BIM to H-BIM, 2018 3rd Digital Heritage International Congress (DigitalHERITAGE): A HBIM BASED VIRTUAL TOUR, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLVI-5/W1-2022, 21-29, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVI-5-W1-2022-21-2022>, 2022.
- 4| Banfi, F., (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins in *Virtual Archaeology Review*, 11(23): 16-33, 2020. *Virtual Archaeology Review*, 11(23): 16-33, 2020.
- 5| Argiolas, R., Bagnolo, V., Cera, S., and Cuccu, S.: VIRTUAL ENVIRONMENTS TO COMMUNICATE BUILT CULTURAL HERITAGE: A HBIM BASED VIRTUAL TOUR, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLVI-5/W1-2022, 21-29, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVI-5-W1-2022-21-2022>, 2022.
- 6| Balzani, M., Maietti, F., (2017). Architectural Space in a Protocol for an Integrated 3D Survey aimed at the Documentation, Representation and Conservation of Cultural Heritage in *disegno* 1/2017. DOI: <https://doi.org/10.26375/diseño.1.2017.13>.
- 7| Il progetto "Hbim della Galleria Borghese Museo oltre le tre dimensioni" è stato ideato ed è coordinato, in qualità di direttore dell'esecuzione, dall'arch. Agnese Murrari. Alle attività qui descritte ha inoltre collaborato, in qualità di esperta e di responsabile unica del procedimento la dott.ssa Marina Minozzi.
- 8| Con riferimento alla declaratoria del Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17.





## Casa Biagio Rossetti: dalla conoscenza diretta al rilievo digitale per la documentazione e la valorizzazione

Biagio Rossetti House: from direct knowledge to digital survey for documentation and enhancement

Federica Maietti

PhD | Professore Associato | Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara | federica.maietti@unife.it

Il rilievo della Casa del celebre architetto ferrarese ha costituito l'occasione per integrare la conoscenza diretta del manufatto storico con metodologie di rilievo digitale, volte alla documentazione degli elementi originari ancora presenti e alla valorizzazione del sito.

The survey of the House of the renowned architect provided an opportunity to integrate direct knowledge of the historical artefact with digital survey methodologies, aimed at documenting the original elements still preserved and enhancing the site.

Il progetto di ricerca relativo al rilievo diretto e digitale di casa Biagio Rossetti nasce con l'obiettivo di documentare l'attuale stato dell'edificio, integrando la documentazione esistente con nuovi dati di conoscenza. Tale aggiornamento diventa significativo non solo al fine di monitorare lo stato conservativo e

The research project concerning the direct and digital survey of Casa Biagio Rossetti started with the objective of documenting the current state of the building, integrating the existing documentation with new knowledge data.

00.

Nuvola di punti del rilievo 3D preliminare di casa Biagio Rossetti, dove si evidenziano le caratteristiche relative alla collocazione urbana | Point cloud of the preliminary 3D survey of Casa Biagio Rossetti, showing features relating to urban location



01.

Viste generali e di dettaglio degli esterni di casa Biagio Rossetti e degli spazi interni, oggi adibiti a uffici del Comune di Ferrara | General and detailed views of the exterior of Casa Biagio Rossetti and the interior spaces, now used as offices of the Municipality of Ferrara

l'attuale utilizzo del manufatto storico-architettonico, ma anche per proporre una rilettura degli elementi caratteristici che permangono tuttora nonostante l'edificio abbia subito nel corso dei secoli numerosi rimaneggiamenti e interventi.

L'occasione della ricerca nasce da un rapporto di collaborazione tra il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara e il Comune di Ferrara, Servizio Beni Monumentali e Patrimonio, volto allo studio, analisi, conservazione e valorizzazione di Casa Biagio Rossetti, attraverso rilievi metrici diretti puntuali, e modelli e relative estrazioni ottenuti dal rilevamento digitale tridimensionale al fine di incrementare il corpus di studi e indagini sul manufatto architettonico, e disporre di elaborati a supporto dell'individuazione di eventuali strategie operative nell'ambito della pianificazione di interventi, anche di valorizzazione e diffusione. Tra le finalità della ricerca rientrano infatti la divulgazione finalizzata alla conoscenza di questo patrimonio storico-architettonico e delle attività ospitate presso l'edificio.

Casa Biagio Rossetti, che dal 1998 ha ospitato il Musarc (Museo dell'Architettura), ospita oggi uffici comunali, in particolare dal 2013 il Centro IDEA - Centro di Educazione alla Sostenibilità e il Centro di Documentazione *Raccontinfanzia*.

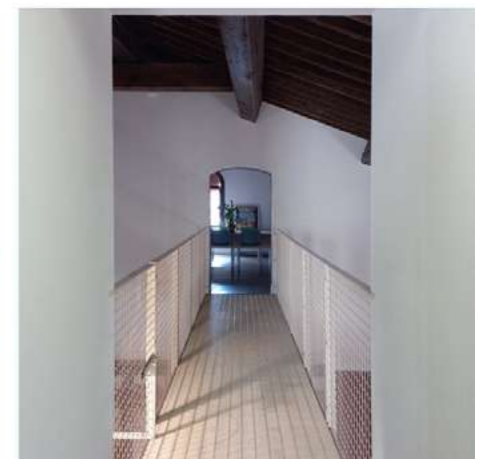
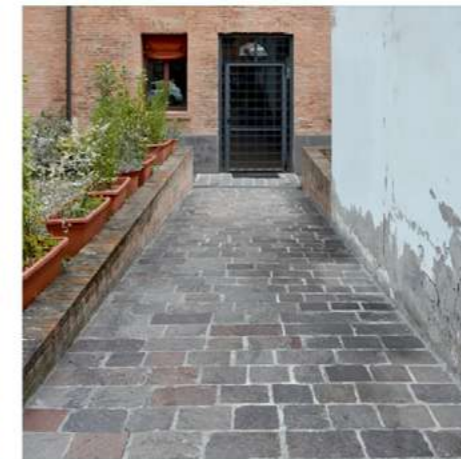
La ricerca concretizza una delle missioni del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara, ovvero lo sviluppo di iniziative volte all'applicazione di procedure di documentazione tramite rilievo diretto e rilievo tridimensionale integrato per la diffusione di una cultura della conoscenza, della tutela, della valorizzazione e del restauro, anche attraverso le proprie attività didattiche. In particolare, il Centro DIAPReM (Sviluppo di Procedure Integrate Automatiche per il Restauro dei Monumenti) del Dipartimento di Architettura, con la propria attività di ricerca è impegnato nello sviluppo e nell'applicazione di nuove metodologie di analisi, rilievo digitale integrato, documentazione e analisi critico-interpretative applicate al patrimonio.

Oltre all'analisi bibliografica e documentale relativa all'edificio, le prime attività hanno quindi riguardato un'estensiva campagna di rilievo integrato con metodologie dirette, al fine di entrare in contatto con l'opera, coinvolgendo anche gli studenti del Corso di

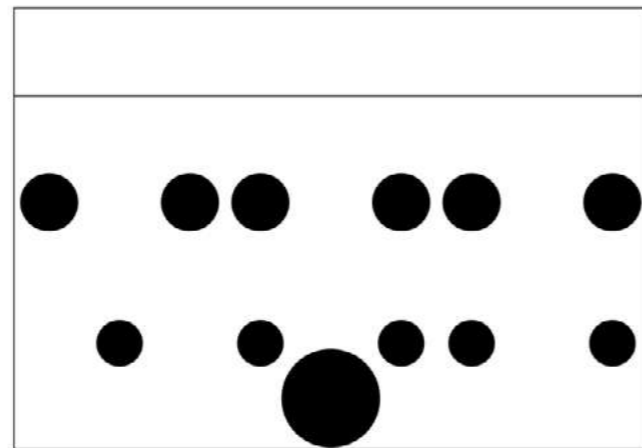
This update becomes significant not only in order to monitor the state of conservation and the current use of the historical architecture, but also to propose a reinterpretation of the characteristic elements that still remain despite the building has undergone several alterations and changes over the centuries.

The opportunity for the research came from a collaborative relationship between the Department of Architecture of the University of Ferrara and the Municipality of Ferrara, Monumental and Heritage Office, aimed at the study, analysis, conservation and enhancement of Casa Biagio Rossetti, through direct surveys, and models and extractions obtained from three-dimensional digital surveys in order to increase studies and investigations on the architectural artefact, and to have data to support the identification of possible intervention strategies, including valorisation and dissemination. The aims of the research indeed include the dissemination aimed at the knowledge of this historical-architectural heritage and the activities housed in the building.

Casa Biagio Rossetti, which has housed the Musarc (Museum of Architecture) since 1998, now hosts municipal offices, in particular since 2013 the IDEA Centre - Centre for Education for Sustainability and the Raccontinfanzia Documentation Centre. The research realises one of the missions of the Department of Architecture of the University of Ferrara, namely the development of actions aimed at the application of documentation procedures through direct and integrated three-dimensional survey for the dissemination of a culture of knowledge, protection, valorisation and restoration, also through its educational activities. In particular, the DIAPReM Centre (Development of Integrated Automatic Procedures for Restoration of Monuments) of the Department of Architecture is engaged in the development and application of







02.

Schemi di analisi della collocazione e delle proporzioni delle bucaure del prospetto su via XX Settembre a partire dalla lettura di Bruno Zevi. Rielaborazione dell'autore | Diagrams analysing the placement and proportions of the openings in the façade on Via XX Settembre based on Bruno Zevi's interpretation. Re-elaboration by the author

### Rilievo dell'Architettura.

In aggiunta alle operazioni di rilevamento metrico diretto, sono state approfondite anche sezioni conoscitive tematiche relative al rilievo del colore, alla mappatura dei materiali e a una preliminare analisi dello stato di conservazione.

#### CASA BIAGIO ROSSETTI

Biagio Rossetti, noto per essere stato protagonista della massima «avventura pianificatrice» dell'Europa rinascimentale, ovvero l'Addizione Erculea, opera tra il 1466 e il 1516, lavorando alla costruzione di edifici inseriti dentro la maglia della Ferrara medievale e delle sue zone di espansione precedenti all'Addizione Erculea, i cui progetti presero avvio nel 1484, per iniziativa del duca Ercole I d'Este, e i lavori si svolsero tra il 1492 e il 1510.

La Casa venne realizzata da Biagio Rossetti per sé e per la sua famiglia tra il 1490 e il 1498, nel

new methods of analysis, integrated digital survey, documentation and critical-interpretative analysis applied to heritage. In addition to the bibliographic and documentary analysis of the building, the first activities therefore involved an extensive integrated survey campaign with direct methodologies, in order to get in touch with the building, also involving the students of the Architectural Survey Course. In addition to the direct metric survey operations, in-depth thematic analysis were also carried out regarding the colour survey, the mapping of materials and a preliminary analysis of the state of conservation. Biagio Rossetti, who is renowned for being the architect of the greatest "planning adventure" of Renaissance Europe, the Addizione Erculea, worked between 1466 and 1516 on the construction of buildings

settore sud-orientale della città, lungo via della Ghiara (oggi via XX Settembre), dove si trasferirono nel 1502.

Secondo Zevi, si tratta dell'architettura più significativa della sua posizione culturale. «È una piccola costruzione, ma compendia il lungo processo evolutivo dell'edilizia domestica, e stabilisce un archetipo che rimarrà pressoché invariato nei decenni successivi. [...] è colta, e, insieme, popolare» (1). Nel recepire gli elementi caratterizzanti dell'edilizia ferrarese del Trecento e della prima metà del XV secolo, Rossetti ibrida le scelte progettuali con gli impianti delle case veneziane (nella tripartizione longitudinale del blocco edilizio) e le soluzioni adottate a Firenze, ma ordina questi «coefficienti della morfologia ferrarese con nuovi criteri sostituendo all'empiria medievale un rigoroso senso organizzativo degli spazi e creando un'originale struttura, tecnica e formale insieme».

Il disegno architettonico del prospetto principale – e in particolare la disposizione delle aperture ovvero la distribuzione della luce all'interno dell'edificio – è occasione di lettura spaziale utile a comprendere la configurazione attuale e le tracce visibili dell'impianto originario.

Rossetti sdoppia le finestre – che si configurano quindi come "finestre binate" – lasciando in mezzo un ampio tratto di parete piena, risolvendo in questo modo il problema della collocazione dei camini interni sulle pareti di facciata, "proiettando" le strutture interne, e quindi gli spazi che esse delimitano, sul prospetto.

Le finestre sono collocate secondo un processo che parte dall'interno e spostate a filo muro, favorendo lo sfalsamento dei vuoti ovunque quest'azione risponda a un dato funzionale.

Il portale è sovrastato da un pieno, le finestre ad arco ribassato del piano terra non sono allineate con quelle superiori né disposte simmetricamente rispetto all'ingresso.

Dal punto di vista decorativo, esiste documentazione del 1504 che attesta l'elenco di opere eseguite a Casa Biagio Rossetti dai pittori Fino e Bernardino Marsili, di cui però nulla è sopravvissuto. Tra gli elementi ora scomparsi vi sono anche la loggia affacciata sul cortile e il coronamento merlato con decorazioni

within the grid of mediaeval Ferrara and its expansion areas prior to the Addizione Erculea, the plans for which began in 1484, on the initiative of Duke Ercole I d'Este, and the work was carried out between 1492 and 1510.

Casa Biagio Rossetti was built for himself and his family between 1490 and 1498, in the south-eastern sector of the city, along Via della Ghiara (today Via XX Settembre), where they moved in 1502.

According to Bruno Zevi, this is the most significant architecture of his cultural position. In incorporating the characteristic elements of fourteenth-century and first-half fifteenth-century buildings in Ferrara, Rossetti hybridises the design choices with the layouts of Venetian houses and the solutions adopted in Florence, according to new criteria.

Among the main topic of analysis, there is the architectural design of the main façade – and in particular the arrangement of the openings or the distribution of light inside the building –, the spatial analysis, considering the original configuration, and the urban location.

The building remained in the ownership of the Rossetti family for over a century; at the beginning of the 18th century, it was owned by the Bevilacqua family and had already undergone some alterations, such as the filling in of the loggia and the disappearance of the battlements on the street. With the later division into several properties, the loggia building disappeared definitively (during the 19th century).

In 1910-11, the building was renovated by the Ferrariae Decus association, which chose to conserve most of the façade, restoring the moulded terracotta decorations of the doorway and upper floor windows, but replacing the 18th-century groove cornice with the currently visible terracotta one that replicates the design found in other Rossetti buildings. The house was then purchased by the municipality in 1974 and restored again. A further





pittoriche (2). A Gabriele Frisoni vengono attribuiti i cotti decorativi del portale d'ingresso, dove sono raffigurati cavalli marini raffrontati, conchiglie, testine di putti e altri elementi che ritornano anche negli archetti delle finestre. Dal punto di vista spaziale, il volume ad oggi conservato era affiancato da entrambi i lati da corpi di fabbrica oggi scomparsi, destinati a servizi (a sinistra dell'ingresso), mentre a destra l'edificio attuale si espandeva in un lungo corpo di fabbrica contenente la loggia a piano terra e alcune camere in quello superiore.

In profondità, con gli spazi scoperti di cortile e brolo (orto cinto da un muro o da siepi), la proprietà occupava l'intero isolato, raggiungendo l'attuale via Cantarana.

Otto gradini, anch'essi scomparsi, consentivano di raggiungere l'ingresso, mentre, fino al Settecento, erano presenti due panche di marmo su mensole scolpite ai lati del portale.

Il palazzo rimase di proprietà della famiglia Rossetti per oltre un secolo; all'inizio del Settecento era di proprietà dei Bevilacqua e aveva già subito delle modifiche, come il tamponamento della loggia e la scomparsa dei merli sulla via. Con la successiva divisione in più proprietà scomparve definitivamente (nel corso del XIX secolo) il corpo di fabbrica loggiato.

Nel 1910-11 l'edificio venne ristrutturato a cura dell'associazione Ferrariae Decus che scelse di conservare gran parte della facciata, restaurando i decori in cotto lavorato a stampo delle ghiere del portale e delle finestre del piano superiore, ma sostituendo il cornicione settecentesco a gola con quello attualmente visibile in cotto che replica il disegno presente in altri edifici rossettiani (come l'abside del Duomo e il cortile di palazzo Costabili). La casa fu poi acquistata dal comune nel 1974 e nuovamente restaurata. Un ulteriore restauro si ebbe nel 1993.

#### LA COLLOCAZIONE URBANA

Tra gli elementi di analisi che hanno costituito un approfondimento nello studio di Casa Biagio Rossetti, vi è la collocazione urbana. L'arteria - allora recente e denominata via della Ghiara - apparteneva all'Addizione del duca Borso, e il lotto scelto da Biagio Rossetti era (com'è tutt'ora) prospiciente una strada (l'attuale via Caprera) che, secondo la lettura

restoration took place in 1993.

The survey operations of Casa Biagio Rossetti were carried out by pursuing a complete knowledge process. In order to prioritise contact with the "architectural consistency" through direct investigations, Casa Biagio Rossetti was chosen as the application topic for the Architectural Survey Course. Among the analytical priorities proposed to the students, in addition to the architectural survey, there is also an in-depth study of the building's relationship with the urban context, focusing both on the relationship with Via XX Settembre (and the relative analysis of the current urban backdrop and perspective relationships), and on the relationship with the courtyard located on the rear side of the building.

During the direct survey operations, a three-dimensional survey campaign using a terrestrial laser scanner was launched. The 3D survey provided the opportunity to have highly accurate point cloud digital models as a verification and support to the direct survey and as a knowledge survey campaign, as an analytical basis for the evaluation of spatial relationships, of the "archetypal" features of Biagio Rossetti's architecture that still remain.

The research project is in its initial stages. The completion of the 3D laser scanner survey of all the rooms in the building and a further photogrammetric survey campaign will provide additional in-depth data, making the digital survey an essential knowledge tool for the interrogation of different information levels.

The digital data will be analysed together with the results of the direct survey campaign for specific verifications, metric-morphological assessments, surface analysis and urban context analysis.

03.

Viste di dettaglio degli elementi decorativi che caratterizzano la facciata di Casa Biagio Rossetti | Detail views of the decorative features on the façade of Casa Biagio Rossetti





04. Sequenza fotografica lungo via Caprera e schema planimetrico del nodo viario con via XX Settembre. La facciata sembra disegnata in funzione dei progressivi quadri prospettici che è possibile percepire dalla via Caprera | Photographic shots along via Caprera and plan view of the road intersection with via XX Settembre. The façade seems to be designed according to the progressive perspective frameworks that can be perceived from via Caprera

di Zevi, "lo arricchisce di un profondo campo panoramico".

La grammatica della facciata sembra infatti disegnata in funzione dei progressivi quadri prospettici che è possibile percepire provenendo dalla via Caprera: "da lontano appare il solo portale schiacciato dal pieno superiore; poi appare il portale con le due finestre ad arco ribassato che lo serrano ai lati, e sopra le corrispondenti finestre di cui le quinte viarie celano le sorelle di là dai muri di spina e che risultano quindi a filo delle pareti urbane; infine il blocco nel suo insieme, maestosamente definito dall'ordine del primo piano e del cornicione".

Le due strade che si incrociano non sono esattamente ortogonali tra loro, perciò Biagio Rossetti allinea gli sguinci del portale sull'asse della strada di fronte. Più della grammatica architettonica gli interessa la sintassi urbanistica, vuole che la sua casa fino all'ultima modanatura si leghi alla città, costruendo la coerente soluzione di un nodo viario.



05. Elaborazioni da rilievo diretto. Schema di analisi della quinta urbana su cui sorge Casa Biagio Rossetti e del fronte opposto | Elaborations from direct survey. Schematic analysis of the urban frame on which Casa Biagio Rossetti stands and the opposite front

#### METODOLOGIE DI RILIEVO INTEGRATO

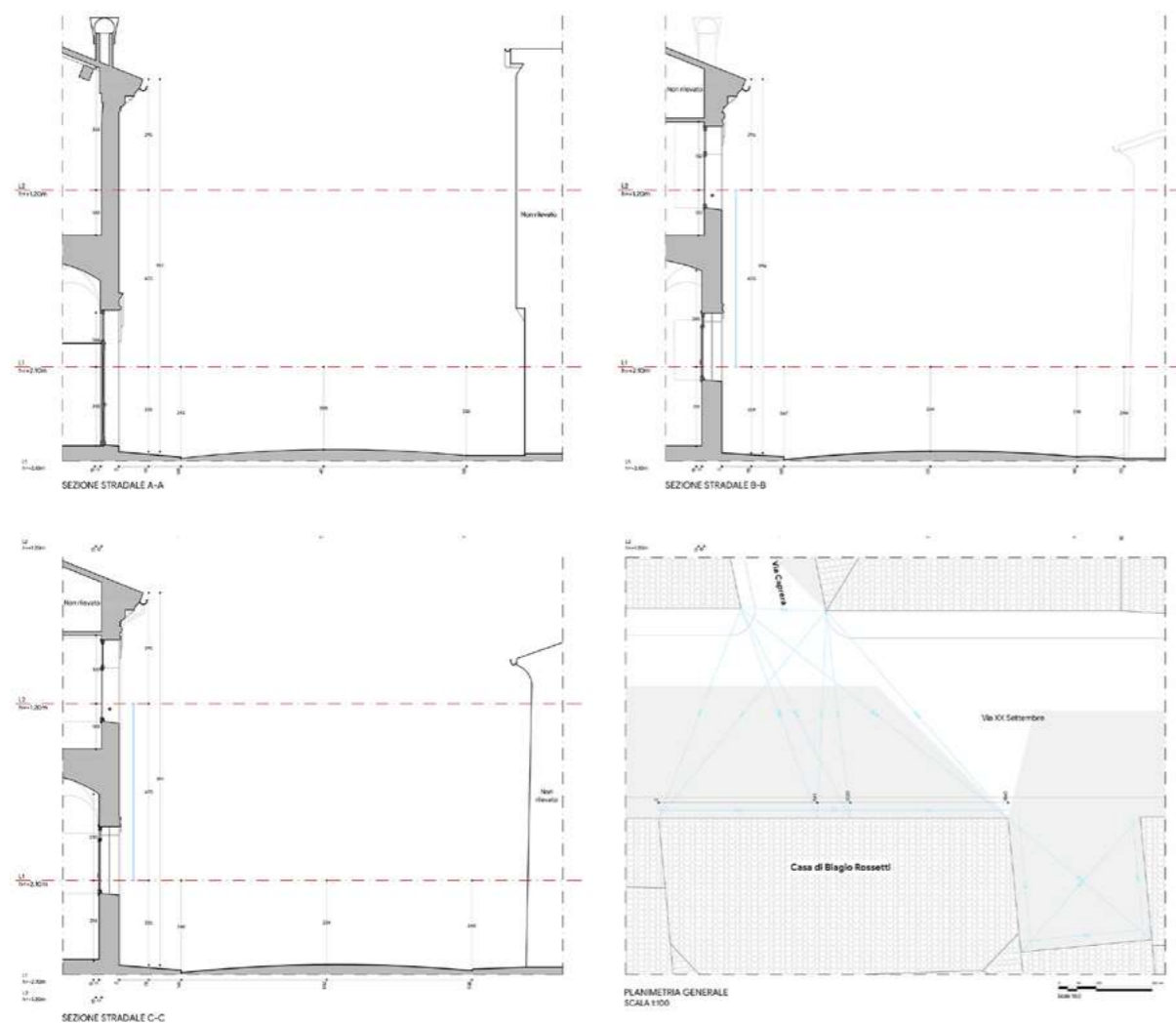
Le operazioni di rilevamento della Casa Biagio Rossetti si sono svolte perseguendo un vero e proprio processo di conoscenza. A partire dalle fonti storiche e dalle letture bibliografiche, le prime operazioni hanno riguardato il rilievo dell'edificio.

Al fine di dare priorità al contatto con la "consistenza architettonica" attraverso una serie di indagini dirette, Casa Biagio Rossetti è stata scelta come tema applicativo del Corso di Rilievo dell'Architettura (primo anno del Corso di Studi in Architettura, Università di Ferrara).

Tale indagine ha consentito un'analisi di dettaglio dell'edificio, che è stato suddiviso in porzioni sulle quali si sono concentrati gruppi di studenti, che hanno dovuto quindi affrontare l'esercizio del rilevamento diretto tramite metodologie tradizionali.

La preliminare livellazione di ciascun piano dell'edificio, definita insieme al





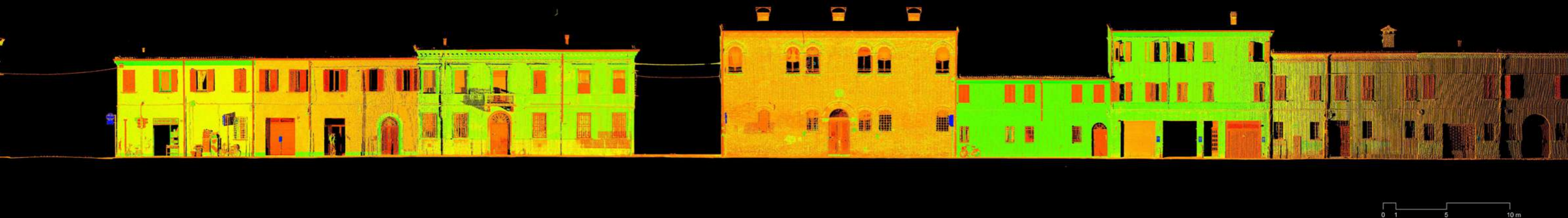
06. Rilievo diretto, altimetrico e planimetrico, della porzione di asse stradale antistante Casa Biagio Rossetti | Direct altimetric and planimetric survey of the section of the road in front of Casa Biagio Rossetti

corpo docente, ha consentito di avere riferimenti comuni alle successive operazioni di misura (trilaterazioni, rilievo altimetrico, rilievo di dettaglio, ecc.).  
 Tra le priorità analitiche proposte agli studenti, oltre al rilevamento architettonico, vi è anche un approfondimento del rapporto dell'edificio con il contesto urbano, focalizzandosi sia sulle relazioni con la via XX Settembre (e relative analisi delle quinte urbane attuali e dei rapporti prospettici), che sul rapporto con la corte collocata sul lato posteriore dell'edificio, oggetto di approfondimenti.  
 Contestualmente al rilievo diretto, è stata avviata una campagna di rilevamento tridimensionale tramite Laser Scanner. Il rilievo 3D ha costituito l'occasione per disporre di modelli digitali a nuvola di punti di grande accuratezza come verifica e supporto alla presa di misure diretta (quindi



07. Schizzo prospettico lungo via XX Settembre delle quinte urbane oggetto di analisi, verso Porta Romana. Sul lato destro, Casa Biagio Rossetti | Perspective sketch along Via XX Settembre of the urban settings under analysis, towards Porta Romana. On the right-hand side, Casa Biagio Rossetti

soggetta a un certo grado di errore) e come campagna di rilevamento conoscitiva, come base analitica per la valutazione dei rapporti spaziali, delle caratteristiche "archetipiche" dell'architettura di Biagio Rossetti che ancora permangono, e come base per analisi di approfondimento correlate all'analisi dello stato di conservazione delle superfici.  
 Il dato digitale relativo alle caratteristiche di superficie verrà messo a sistema con la campagna di rilievo del colore e di analisi delle morfologie di degrado. Il risultato sarà una mappatura da sorgenti integrate dei dati cromatici, colorimetrici e del dato di riflettanza, dato rilevato dal laser scanner unitamente alle coordinate spaziali, e in grado di fornire un interessante supporto conoscitivo allo studio dei degradi, dei trattamenti superficiali e dello stato conservativo in generale, direttamente sulla nuvola di punti da rilievo laser scanner 3D.

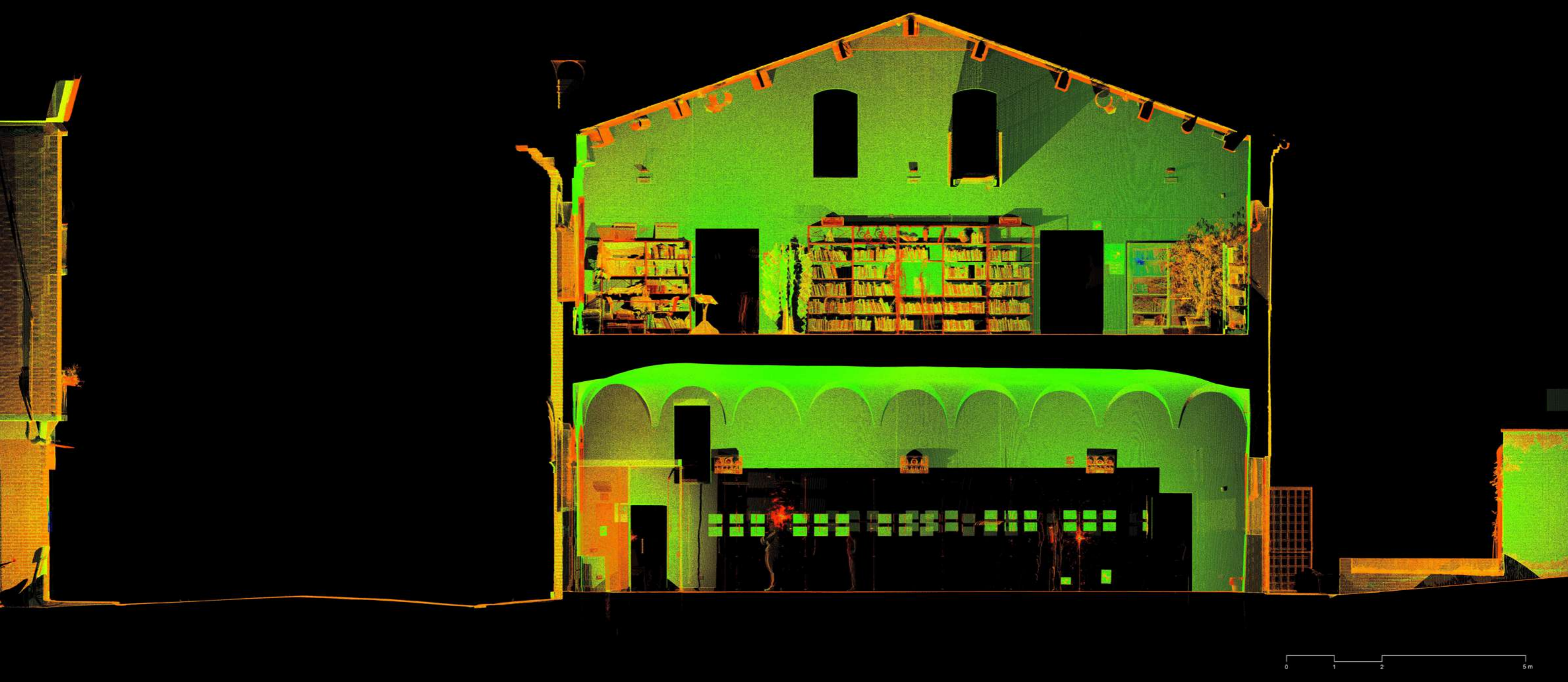


08.  
Estrazione da rilievo 3D a nuvola di punti della quinta urbana di Casa Biagio Rossetti rilevata tramite laser scanner a tempo di volo | Point cloud 3D survey visualisation of the urban surroundings of Casa Biagio Rossetti surveyed by time-of-flight laser scanner

Il confronto tra rilievo diretto e rilievo strumentale ha aperto una interessante campagna di analisi a scala urbana, architettonica e di dettaglio, tutt'ora in corso di definizione, configurandosi come base per una lettura contemporanea di quelle caratteristiche messe a fuoco dagli studi storiografici, in primis quelli di Bruno Zevi. Al momento il rilievo 3D, realizzato tramite Laser Scanner Terrestre Leica C10, si è concentrato sugli ambienti principali dell'edificio e sulla sua collocazione urbana, attraverso un totale di 26 stazioni (*scan positions*) che hanno consentito di realizzare un modello tridimensionale per un totale di 327.241.677 coordinate acquisite. Le estrazioni di modello a nuvola di punti hanno consentito una serie di analisi preliminari. Le analisi volumetriche si sono concentrate sulla spazialità di Casa Biagio Rossetto, originariamente organizzata secondo precise e

commensurabili «quantità» o unità tridimensionali, sul sistema costruttivo a volte ribassate che scaricano il peso mediante lunette sui muri, e sugli ambienti racchiusi che rendono i pieni predominanti sui vuoti. Il progetto di ricerca è nelle sue fasi iniziali. Il completamento del rilievo laser scanner 3D a tutti gli ambienti dell'edificio e un'ulteriore campagna di rilievo fotogrammetrico consentiranno di disporre di ulteriori dati di approfondimento, rendendo il rilievo digitale uno strumento conoscitivo essenziale per l'interrogazione di diversi livelli informativi. Il dato digitale verrà analizzato congiuntamente ai risultati della campagna di rilievo diretto per verifiche puntuali, verifiche metrico-morfologiche, analisi delle superfici e analisi del contesto urbano.





09.

Analisi volumetriche da rilievo 3D a nuvola di punti sugli spazi interni di Casa Biagio Rossetti | Volumetric analysis from 3D point cloud survey on the interior spaces of Casa Biagio Rossetti

#### CREDITI E NOTE BIBLIOGRAFICHE | ACKNOWLEDGEMENT AND BIBLIOGRAPHICAL NOTE

La ricerca oggetto del presente contributo è frutto della convenzione tra il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara - Centro DIAPReM (Sviluppo di Procedure Integrate Automatiche per il Restauro dei Monumenti) e il Servizio Beni Monumentali e Patrimonio del Comune di Ferrara.

La convenzione di ricerca, avente per titolo "Archetipi Rossettiani. Rilievo architettonico e rappresentazione di Casa Biagio Rossetti a Ferrara: metodologie integrate per la conoscenza, l'analisi, l'interpretazione e la valorizzazione", è volta allo studio, analisi, conservazione e valorizzazione dell'edificio denominato Casa Biagio Rossetti, in via XX Settembre a Ferrara, anche attraverso la divulgazione finalizzata alla conoscenza di questo patrimonio storico-architettonico e delle attività ospitate presso l'edificio.  
Responsabile scientifico: Prof. Federica Maietti.

The research presented in this paper is the result of an agreement between the Department of Architecture of the University of Ferrara - DIAPReM Centre (Development of Integrated Automatic Procedures for Restoration of Monuments) and the Monumental and Heritage Office of the Municipality of Ferrara.

The research agreement, entitled "Archetipi Rossettiani. Architectural survey and representation of Casa Biagio Rossetti in Ferrara: integrated methodologies for knowledge, analysis, interpretation and valorisation", is aimed at the study, analysis, conservation and enhancement of the building known as Casa Biagio Rossetti, in Via XX Settembre in Ferrara, also through the dissemination aimed at the knowledge of this historical-architectural heritage and of the activities housed in the building.  
Scientific responsible: Prof. Federica Maietti

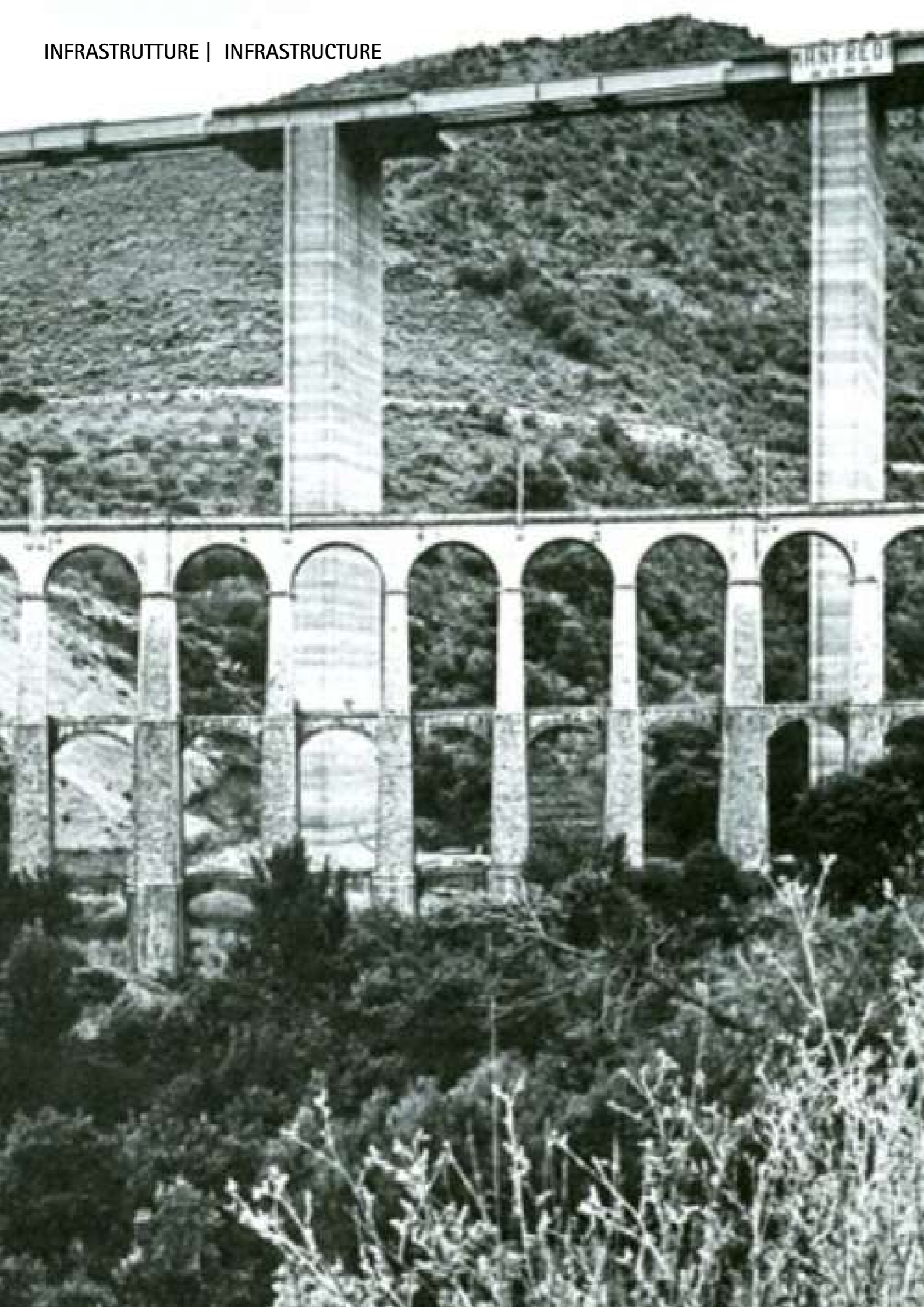
Responsabile referente per il Servizio Beni Monumentali e Patrimonio del Comune di Ferrara: Arch. Natascia Frasson.  
Corso di Rilievo dell'Architettura A, docenti responsabili: Prof. Federica Maietti (Rilievo dell'Architettura), Prof. Luca Rossato (Tecniche della Rappresentazione).  
Gruppo di Ricerca del Centro DIAPReM: Gabriele Giau, Martina Suppa, Greta Montanari, Francesco Viroli, Andrea Zattini, Nicola Tasselli.

Responsible for the Monumental and Heritage Office of the Municipality of Ferrara: Arch. Natascia Frasson.  
Architectural Survey Course A, lecturers in charge: Prof. Federica Maietti (Architectural Survey), Prof. Luca Rossato (Representation Techniques).  
DIAPReM Centre Research Group: Gabriele Giau, Martina Suppa, Greta Montanari, Francesco Viroli, Andrea Zattini.

#### NOTE BIBLIOGRAFICHE

- 1| B. Zevi, *Saper vedere la città. Ferrara di Biagio Rossetti, «la prima città moderna europea»*. Einaudi, Torino, 1997.
- 2| F. Ceccarelli, A. Marchesi, M.T. Sambin de Norcen, *Biagio Rossetti 1444-1516. Architettura e documenti*. Bononia University Press, Bologna, 2019.





## Gli spazi connettivi della città 4.0: infrastrutture sociali, ecologiche e tecnologiche

Connective space in the 4.0 city:  
social, ecological and technological  
infrastructures

Francesco Pasquale

Architetto, Adjunct Professor | Università degli Studi di Ferrara | Dipartimento di Architettura |  
Research Fellow | Università Degli Studi di Modena e Reggio Emilia | Dipartimento di Ingegneria  
"Enzo Ferrari"

**MASA – Modena Automotive Smart Area è un Living Lab di natura  
pubblico-privata dove diversi ambiti disciplinari collaborano per la ricerca, lo  
sviluppo e la validazione di sistemi di mobilità intelligente e sostenibile.**

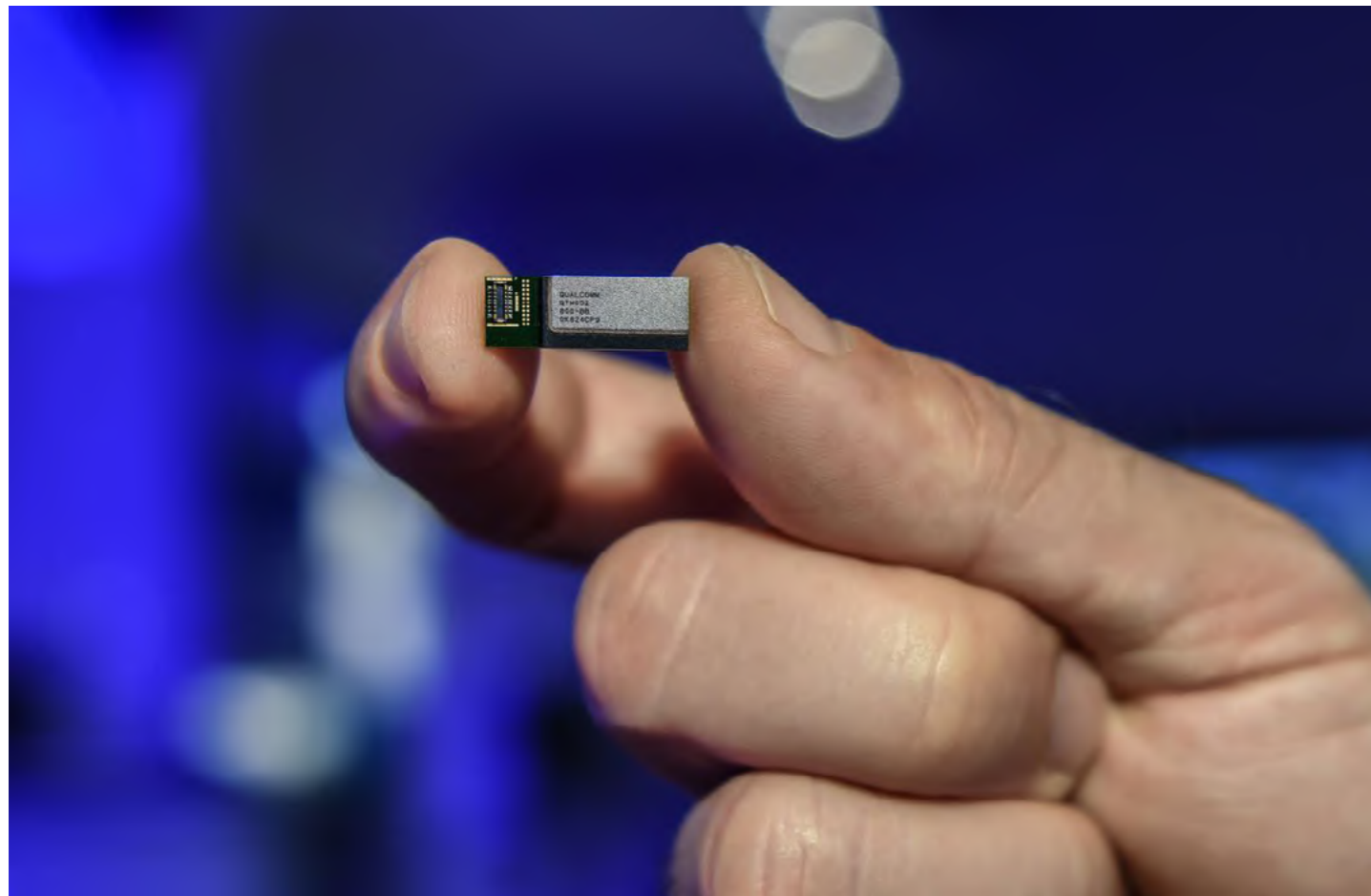
MASA – Modena Automotive Smart Area is a Living Lab based on a public-private  
partnership, where a great variety of disciplines operate synergically to research, develop  
and validate systems for smart and sustainable mobility.

L'introduzione delle tecnologie dell'informazione  
all'interno dei sistemi urbani ha in una prima fase  
generato una categoria lessicale a sè stante, quella  
delle infrastrutture digitali, a volte declinate in  
infrastrutture immateriali per distinguerle in toto da  
tutte le infrastrutture meccaniche utilizzate dai tempi  
più remoti con sempre maggiori sofisticazioni fino

At the time when the information  
technologies have been introduced within  
the urban systems, digital infrastructures  
were the definition used to refer to them,  
or sometimes virtual, in order to distinguish  
them from all the previous physical  
infrastructures, used and improved since the

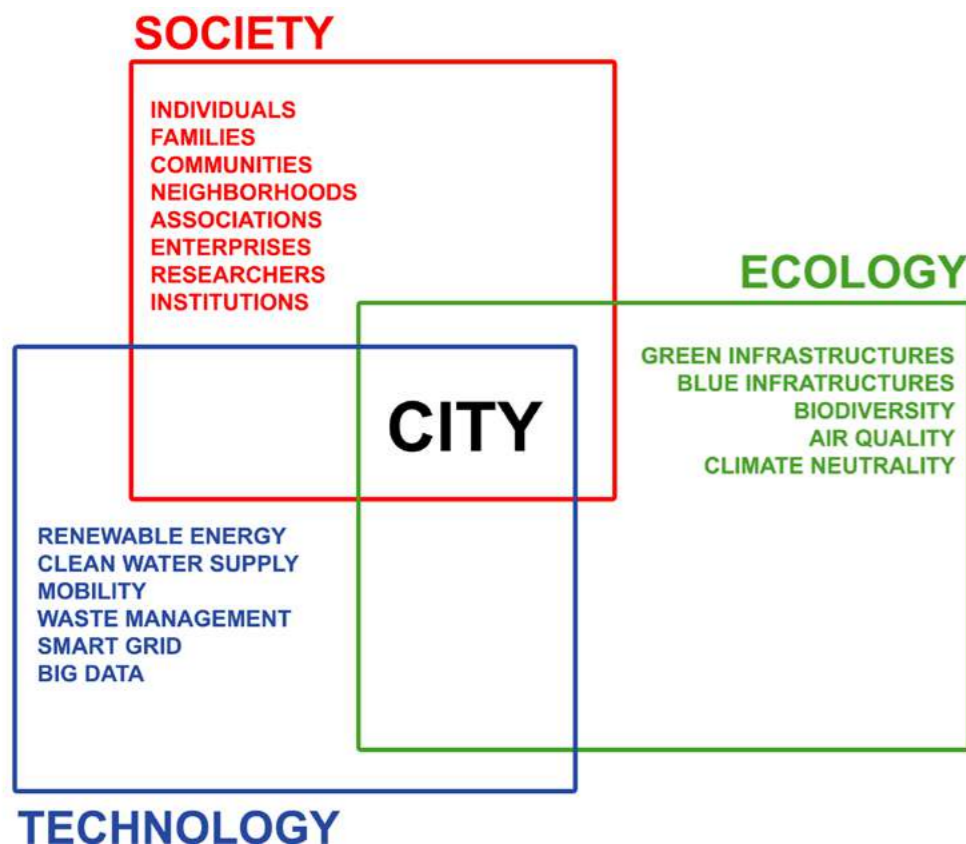
00.

Viadotto  
autostradale sulla  
A24 Roma-L'Aquila,  
1969 | Viaduct of  
A24 highway Roma-  
L'Aquila, 1969



01.

Mini Antenna 5G\_QTM052 Qualcomm Technologies, 2018



02.

Diagramma infrastrutture sociali, ecologiche e tecnologiche | Diagram of social, ecological and technological infrastructures

alla modernità, definite nel loro insieme materiali. La pervasività della digitalizzazione, affermata come cifra tecnologica del contemporaneo, è divenuta però tale da raggiungere la quasi totalità degli ambiti gestionali di sistemi complessi, attraverso la diffusione su larga scala dell'IOT e connessioni di rete sempre più efficienti a loro supporto. Al tempo stesso, seppure con minore impatto rispetto alle grandi infrastrutture in acciaio e calcestruzzo armato del XIX° e XX° secolo (Fig.01), le manifestazioni fisiche nello spazio di sensori, centraline, ripetitori di segnale, server, data center, etc... stanno diventando così numerose e complesse da necessitare una integrazione sistemica nel progetto dello spazio urbano (Fig. 01). Spazio urbano che a sua volta sarà configurato nelle sue caratteristiche fisiche – dimensionali e materiali – per abilitare la fruizione dei nuovi servizi.

Per queste ragioni appare utile superare questa dicotomia materiale/immateriale e considerare la componente informatica come presupposto, e dunque fattore implicito in qualsiasi rete della città contemporanea, spostando invece la sfida sulla progettazione integrata di molteplici elementi infrastrutturanti del territorio. In questa prospettiva operativa è dunque più utile fare riferimento ad infrastrutture sociali, ecologiche e tecnologiche, come sistemi da sovrapporre per comprendere appieno il paesaggio urbano nella sua connotazione di spazio connettivo, ecosistema di molteplici attori e vettori della mobilità. (Fig. 02)

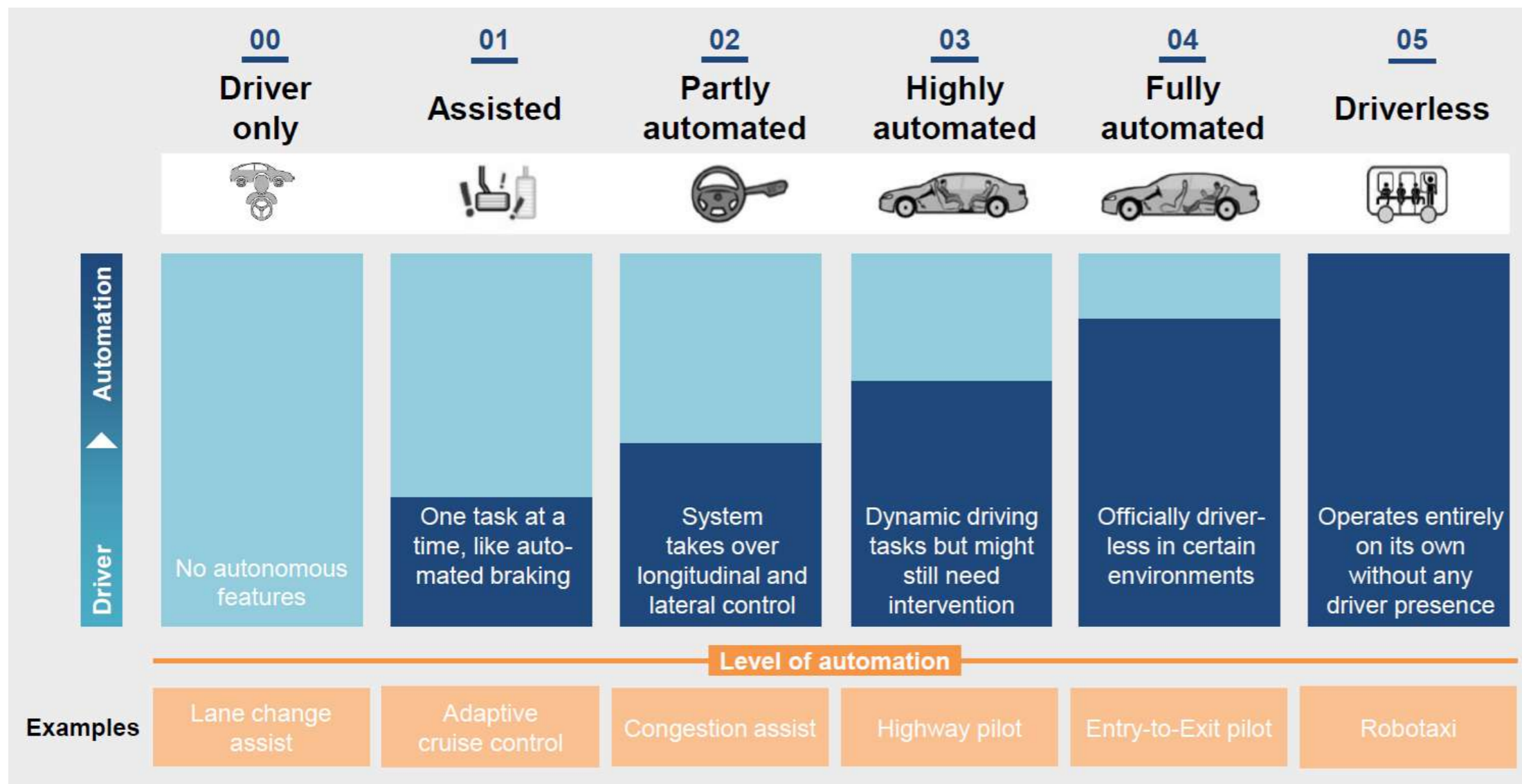
Il trasferimento tecnologico dell'ingegneria informatica nel campo della mobilità trova la sua principale applicazione nei sistemi di guida connessa e autonoma CCAM<sup>2</sup>, per veicoli in grado di muoversi in maniera sempre più indipendente dai comandi impartiti dal conducente. I vantaggi di una piena realizzazione della guida autonoma di livello 5 (Fig. 03) riguardano in primo luogo l'applicazione del diritto alla mobilità a tutte quelle persone con disabilità – fisiche, mentali o anagrafiche – incompatibili con la guida. Contemporaneamente la diminuzione del numero di veicoli circolanti e/o in sosta genera numerosi benefici non solo in termini di emissioni allo scarico e razionalizzazione dell'energia, ma anche per quanto riguarda la possibile riduzione dello spazio pubblico dedicato a marcia e sosta a favore di infrastrutture verdi e blu, il ripensamento delle autorimesse private, etc... Non meno importanti sono poi gli aspetti legati

first civilisations and all based on mechanical technology. As digitalization became a pervasive phenomenon of our time, it applies nowadays to basically all the management tools for complex systems control, thanks to large scale use of IOT<sup>1</sup> and increasingly more performative networks to support its data generation. Even though with less impact than the steel and concrete infrastructures of the XIX° e XX° C. (Fig.01), also detectors, control units, signal amplifiers, servers and data centres claim their own presence in the space and became so many and so complex to need to be integrated in the public space design (Fig. 01). The same public space realm would take advantage and be designed according to the physical requirement of the new digital services.

For what said above it seems to be useful to think beyond the dichotomy of virtual/physical and to accept the information technology as a structural component of every network in the contemporary cities, moving the challenge ahead toward the integration of several layers of complexity. The overlap of social, ecological and technological infrastructures seems to suit better a deeper understanding of the urban landscape as connective space, more similar to an ecosystem with a great variety of actors and vectors (Fig. 02).

The technology transfer of computer engineering in the field of mobility finds its main application in the CCAM<sup>2</sup> systems for connected and autonomous driving, within vehicles capable of moving more and more independently of the inputs given by the driver. The advantages of fully implementing level 5 autonomous driving (Fig. 03) primarily concern the application of the right to mobility to all those people with disabilities – physical, mental or personal – incompatible with driving. At the same time, the decrease in the number of circulating and/or parked vehicles generates numerous benefits not only in terms of exhaust emissions and energy rationalization, but also as regards the possible reduction of the public space





03.

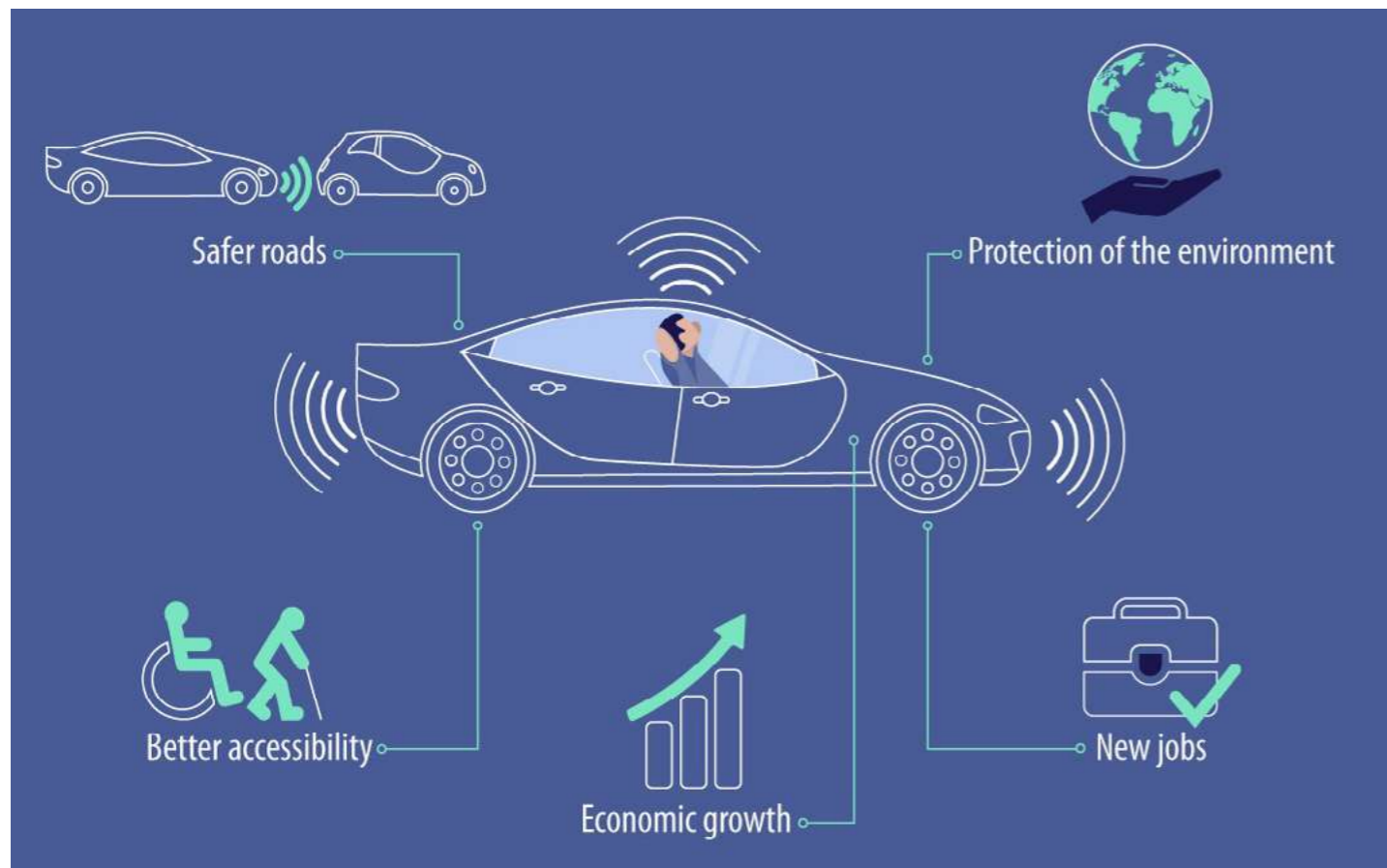
Diagramma dei 5 Livelli ADAS | Diagram of 5 Levels ADAS, fonte: SAE International, VDA

alla sicurezza, sia per quanto riguarda diminuzione dei sinistri stradali in relazione all'eliminazione del fattore di distrazione umana, sia per quanto concerne la sicurezza informatica dei dati sensibili in gioco ed un loro potenziale uso malevolo. In un'analisi multi-disciplinare degli impatti dei sistemi di guida autonoma non possono poi essere dimenticate le opportunità economiche per una transizione della filiera dell'automotive da una consueta innovazione dei processi al rinnovamento di prodotti e servizi MaaS<sup>3</sup> in chiave ecologica e sostenibile. Infine ci sono le implicazioni di carattere giuridico, quali l'attribuzione di una responsabilità civile o penale secondo giurisprudenza – il cosiddetto algoritmo etico

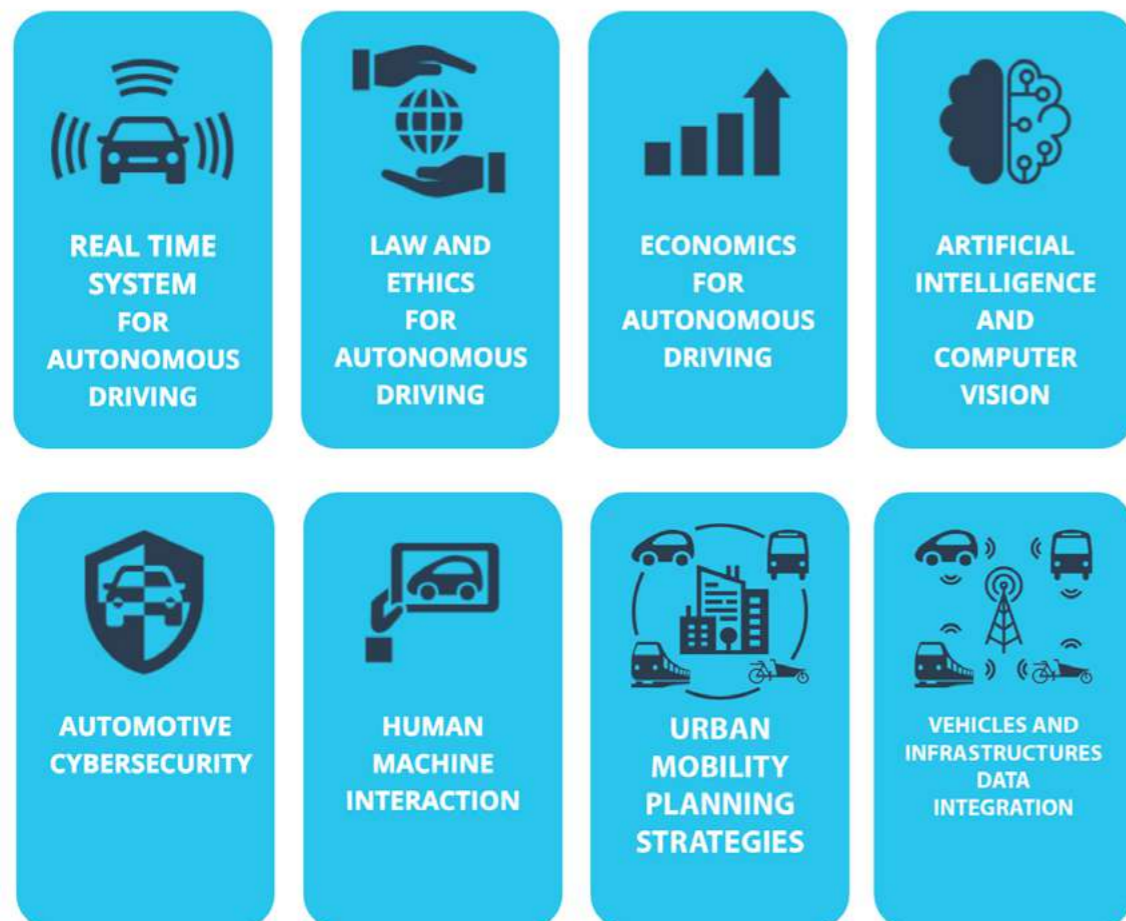
dedicated to driving and parking in favour of green and blue infrastructures, the rethinking of private garages, and so on... Not less important are the aspects related to safety, both as regards the reduction of road accidents in relation to the elimination of the human distraction factor, and as regards safety informatics of sensitive data at stake and their potential malicious use. In a multi-disciplinary analysis of the impacts of autonomous driving systems, the economic opportunities for a transition in the automotive supply chain from a usual process innovation to the renewal of MaaS<sup>3</sup> products

– o più semplicemente la gestione dei dati sensibili secondo GDPR<sup>4</sup> (Fig. 04). Ciascuno di noi nella propria esperienza quotidiana è alternativamente – con maggiore o minore frequenza – pedone, automobilista, ciclista, passeggero, conducente, etc...fruitore di diverse tipologie di veicoli per il trasporto individuale o collettivo, che si muovono in ambienti diversi e di cui fruiamo in maniera molto differente. Questa è la complessità operativa di MASA – Modena Automotive Smart Area – un Living Lab con un ODD<sup>5</sup> di circa 3km quadrati dove diversi ambiti disciplinari collaborano per la ricerca, lo sviluppo e la validazione di sistemi di mobilità intelligente e sostenibile (fig. 05), nel quadrante "R-Nord" di Modena, appena oltre il

and services in an ecological and sustainable key cannot be forgotten. Finally, there are the legal implications, such as the attribution of civil or criminal liability according to jurisprudence – the so-called ethical algorithm – or more simply the management of sensitive data according to GDPR<sup>4</sup> (fig. 04). Each of us in our daily experience is alternatively – with greater or lesser frequency – pedestrian, motorist, cyclist, passenger, driver, etc ... user of different types of vehicles for individual or collective transport, which move in different environments and which we enjoy in a very different way. Dealing with this level of complexity is the task of MASA – Modena Automotive Smart Area – a Living Lab of about 3 square kilometres of ODD<sup>5</sup> where different disciplinary fields collaborate for the research, development and validation of intelligent and sustainable mobility systems (Fig. 05), in the "R-Nord" district of Modena, just beyond the railway and the central station. The project was born in 2017 from the collaboration of the Municipal Administration, Universities, and a grouping of private companies bidding for a tender, which provided for the redevelopment of disadvantaged suburban areas with pilot projects in the field of health and technological innovation. This model of public-private partnership is assuming an increasing importance, both at European level – through the ENOLL<sup>6</sup> association active since 2006 – and in the national scene, where the National Research Program 2015-2020 mentions living labs for the first time, defining them as a tool to support more applied and industrial research. Since then, this triple helix system (fig. 06) has been strengthened, winning various grants on competitive European calls for research projects in the field of automation of driving systems and cybersecurity, and proceeding with the urban development of the area, up to become a best practice of the Living Labs for CCAM at national and global scale. The first three-year memorandum of understanding was signed in 2018 and



04.



05.

rilevato ferroviario e la stazione centrale. Il progetto nasce nel 2017 dalla collaborazione di Amministrazione Comunale, Università ed un raggruppamento di imprese private nell'ambito di un bando periferie, che prevedeva la riqualificazione di ambiti periurbani svantaggiati con progetti pilota nel campo della salute e dell'innovazione tecnologica. Tale modello di collaborazione pubblico-privata sta assumendo una crescente importanza, sia a livello europeo - tramite l'associazione ENOLL<sup>6</sup> attiva dal 2006 - che nel panorama nazionale, dove il Programma Nazionale per la Ricerca 2015-2020 cita per la prima volta i living lab, definendoli uno strumento a supporto di una ricerca più applicata e industriale. Da allora questo sistema a tripla elica (fig. 06) si è rafforzato, aggiudicandosi diversi finanziamenti su bandi competitivi europei per progetti di ricerca nel campo dell'automazione dei sistemi di guida e della cybersecurity e procedendo parallelamente nell'attuazione urbanistica del comparto, fino a diventare uno dei Living Lab di riferimento a livello nazionale e globale per le sperimentazioni riguardanti la guida connessa e autonoma. Nel 2018 viene firmato il primo protocollo d'intesa triennale, rinnovato nel 2021, con il Ministero dei Trasporti, ora MIMS, cui si affianca nel 2020 quello dell'Innovazione Tecnologica e della Digitalizzazione. Nel 2022 MASA viene identificato come uno dei quattordici spoke dell'hub infrastrutture per una mobilità sostenibile destinatario dei fondi dedicati dal PNRR sullo sviluppo dell'automatizzazione della guida. Sempre nel 2022 UNIMORE partecipa al primo campionato mondiale di vetture a guida autonoma con il record di velocità nella gara d'esordio sul circuito ovale di Indianapolis. La rete sociale su cui si fonda MASA rappresenta un patrimonio immateriale ben antecedente ad intelligenze artificiali e reti neurali e vede il coinvolgimento di diversi attori del territorio, che hanno specifici ruoli e interessi all'interno dell'area. Oltre alle presenze istituzionali, già di per sé molto diversificate in quanto a competenze, in questo senso si può parlare di quarta elica nella partecipazione proattiva di diverse realtà afferenti al mondo dell'imprenditoria tecnologica e culturale, all'associazionismo civico spontaneo, che promuovono attività e producono servizi all'interno della comunità di quartiere. Il valore aggiunto rispetto all'evidente ruolo strategico di un'area di connessione tra due

renewed in 2021, with the Ministry of Transport, now MIMS, joined in 2020 by the Ministry of Technological Innovation and Digitization. In 2022 MASA was identified as one of the fourteen spokes of the infrastructure hub for sustainable mobility, with specific funds dedicated by the PNRR on the development of driving automation. Again in 2022 UNIMORE participates in the first world championship of self-driving racing cars with the speed record in the debut race on the Indianapolis oval circuit. The social infrastructure on which MASA is based represents an intangible heritage well prior to artificial intelligence and neural networks and benefits of the commitment of various local actors, who have specific roles and interests within the area. In addition to the institutional bodies, which already represent a very diversified field of skills, in this sense we can add up a fourth helix as the proactive participation of various subjects, belonging to the world of technological and cultural entrepreneurship, to spontaneous civic associations, which promote activities and produce services within the neighborhood community. The added value, more over the clear strategic role of connection between two sides of the city historically divided by the railway - which, as in many cities, marked a physical and social boundary - is to activate the actual subjects that could contribute to the overall regeneration of the neighborhood: the entrepreneurs of the fab-lab, the students of the Guglielmo Marconi school complex and the Crocetta library, the headquarters of the Red Cross, the users of the health care house, the Diocesan Institute of Sacred Music, the Polisportiva Villa D'Oro overlooking Parco XXII Aprile and of course the new Datacenter, with a strategic role as epicentre and terminal for the acquisition and processing of data transmitted by the smart sensors (fig. 07). The data from a several more urban networks will also flow into its servers, providing a more accurate data management system for the entire municipality. Even in

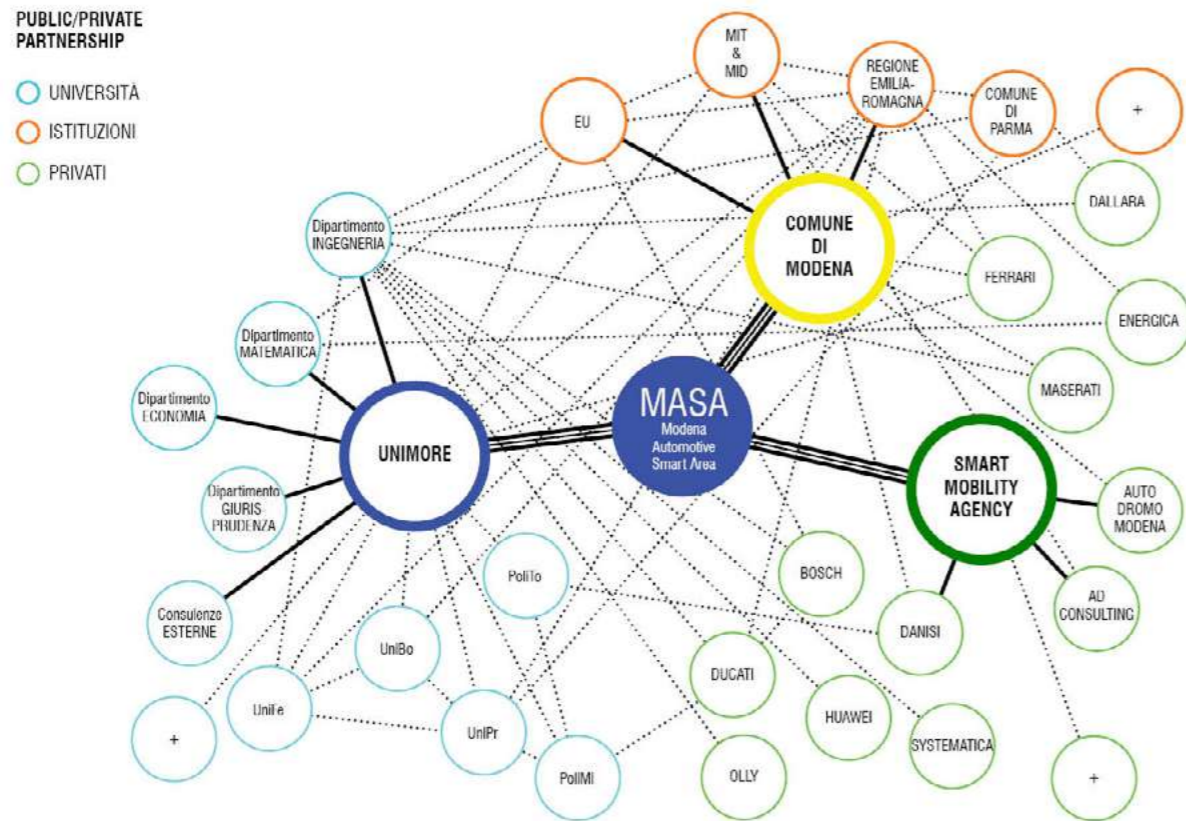
04.

Benefici Globali della Guida Autonoma | Global Benefits of Autonomous Driving, fonte: EPRS, European Commission

05.

MASA Competenze e Settori Disciplinari | MASA Skills and Fields of Research





06.

MASA Diagramma Governance | MASA Governance Diagram

parti di città storicamente divise dalla ferrovia – che come in molte città segnava un limite fisico e sociale – è quello di attivare le realtà presenti che possono dare un contributo alla rigenerazione complessiva del quartiere: gli imprenditori del fab-lab, gli studenti del plesso scolastico Guglielmo Marconi e della biblioteca Crocetta, la sede della Croce Rossa, gli utenti della casa della salute, l'Istituto Diocesano di Musica Sacra, la Polisportiva Villa D'Oro che affaccia su Parco XXII Aprile e naturalmente il nuovo Datacenter, con un ruolo strategico in ragione della sua natura di epicentro e terminale per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati trasmessi dagli smart sensor (fig. 07). All'interno dei suoi server confluiranno inoltre i dati di una moltitudine di reti urbane, fornendo un sistema di gestione dati più razionale per l'intera municipalità. Anche nella sua dimensione fisica il data center svolgerà una funzione strategica all'interno della smart area, integrando in un'unico edificio gli spazi per le dotazioni impiantistico/tecnologiche con quelli per le persone che si occupano di ricerca e disseminazione.

its physical dimension, the data center will perform a key function within the smart area, integrating in a single building the spaces for plant and technological equipment with those for people involved in research and dissemination. Various actors and skills are converging in the Data Centre, strengthening the multidisciplinary nature of the group and promoting the fertilization of transversal ideas for the implementation of innovative services related to urban mobility, with guarantees of high security and confidentiality of data. The involvement of other local actors can range from the involvement in demonstration events, as it happened during the MASA Days in different editions of the Motor Valley Fest, to the promotion and encouragement of the study of reference disciplines in students, up to the engagement as pioneers in the use of these technologies or even partners in the development of related services. A



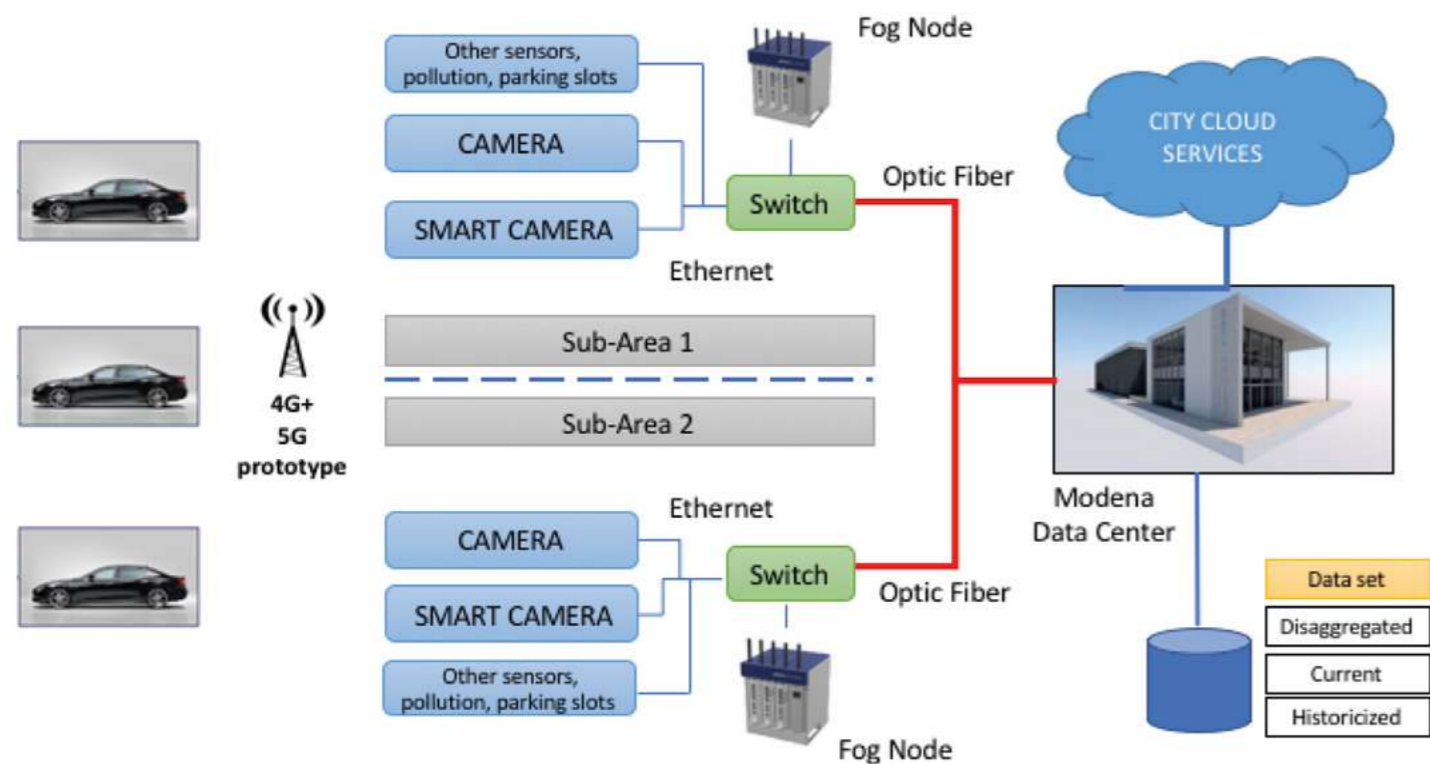
07.

MASA Mappa 3D | MASA 3D Map

Nel datacenter convergeranno diversi attori e competenze, rafforzando la natura multidisciplinare del gruppo e favorendo la fertilizzazione di idee trasversali per l'implementazione di servizi innovativi legati alla mobilità urbana, con garanzie di elevata sicurezza e confidenzialità dei dati. Il coinvolgimento di altri attori locali può andare dall'organizzazione di eventi dimostrativi, come accaduto durante i MASA Day in diverse edizioni del Motor Valley Fest, alla promozione e all'incoraggiamento dello studio delle materie di riferimento negli studenti, fino all'ingaggio come pionieri nell'uso di queste tecnologie o addirittura partner nello sviluppo dei relativi servizi. Una passo significativo in questa prospettiva è stato compiuto nel 2021 con la partecipazione al progetto "C come Città", in cui l'associazione Amigdala insieme al settore cultura del Comune di Modena ha organizzato una performance esplorativa del quartiere mettendo in contatto e facendo interagire tutti i diversi stakeholder dell'area. Attualmente l'ODD è infrastrutturato con videocamere

significant step in this perspective was taken in 2021 with the participation in the "C come Città" project, in which the association Amigdala together with the Culture Department of the Municipality of Modena organized an exploratory performance of the neighbourhood, connecting the various stakeholders in the area and making everyone interact each other. The ODD of MASA is currently infrastructured with smart cameras, wired and wireless communication network (1 dedicated 4G antenna and one 5G antenna); sensors, servers and a Data Centre, for the V2X operations of bidirectional communication between connected vehicles and the city (fig. 08) and for the test drive of vehicles equipped with ADAS devices up to level 3 and 4. The infrastructure installations for operation is constantly being implemented and up to now it counts already on 100



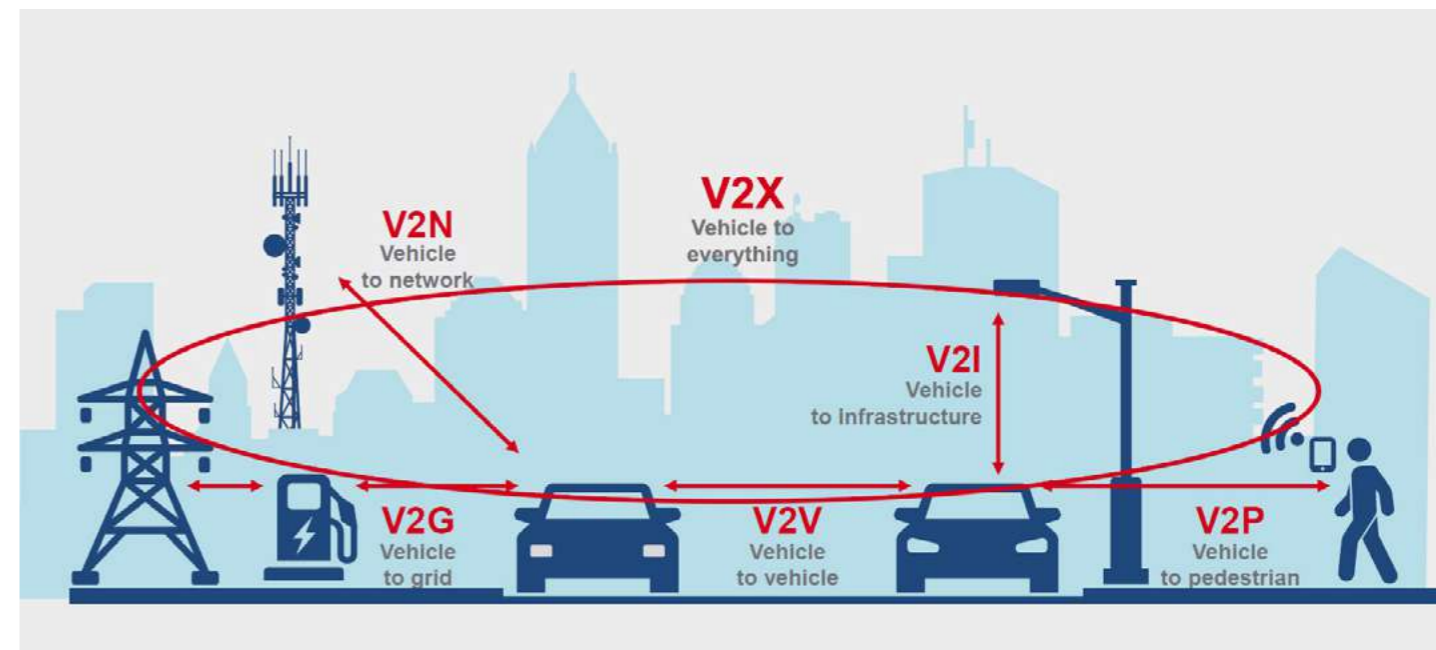


08.

MASA diagramma fog nodes | MASA Fog Nodes Diagram

intelligenti, rete di comunicazione wired e wireless (1 antenna 4G dedicata ed una antenna 5G); sensori, server e datacenter, per la sperimentazione della comunicazione bidirezionale tra veicoli connessi e città V2X (fig. 08) e per la sperimentazione di veicoli attrezzati con dispositivi ADAS fino a livello 3 e 4 (definiti come dispositivi ad alta automazione, anche in parziale presenza/assenza di intervento del guidatore umano). L'operazione di installazione delle infrastrutture è in costante implementazione ed attualmente sono attive 100 telecamere, 4 fog node (Nvidia Titan), 10 Smart Cameras MIND, 2 semafori mobili e circa 100 centraline per controllo meteo e della qualità dell'aria. IL sistema di acquisizione e comunicazione dei dati MASA funziona secondo il principio "on the edge", ovvero attraverso l'anonimizzazione del dato sensibile da parte di un'intelligenza artificiale incorporata nella videocamera di acquisizione, che ne generalizza le caratteristiche in meno di 30 millisecondi, cioè prima che questo venga inviato in rete alla centrale che

cameras, 4 fog nodes (Nvidia Titan), 10 MIND Smart Cameras, 2 mobile traffic lights and about 100 control units for weather and air quality control. The MASA data acquisition and communication system operates with "on the edge" technology, i.e. through the anonymization of sensitive data by an artificial intelligence incorporated in the acquisition cameras, which generalizes its personal or sensitive data in less than 30 milliseconds. This happens before those are sent over the network to the control unit, which will send the commands back to the vehicle to be executed (fig. 09). MASA is currently the only European Living Lab where road tests are carried out with an overall latency time of less than 100 milliseconds between acquisition and command input. Furthermore, MASA counts on the support of operational outside the living lab ODD, such as a dedicated private area at the



09.

MASA Diagramma Tecnologia V2X | MASA Diagram of V2X Technology

reinvierà i comandi al da eseguire al veicolo (Fig.09). Attualmente MASA è l'unico Living Lab europeo dove si svolgono prove su strada con un tempo di latenza complessivo tra acquisizione ed input di comando inferiore ai 100 millisecondi. Inoltre MASA conta sul supporto di capisaldi operativi esterni all'area del living lab quali un'area dedicata privata presso l'Autodromo di Modena, attiva già dal 2017, opportunamente infrastrutturata per la sperimentazione di veicoli a guida autonoma e per la comunicazione V2X (Attiva) e per la realizzazione di attività di formazione per studenti e utilizzatori/sperimentatori di dispositivi ADAS. Presso l'area sono state già utilizzate alcune tecnologie tra cui: semafori interconnessi a sistema cloud e supportanti i più recenti standard di comunicazione industriali e automotive, segnaletica digitale, telecamere IoT per riconoscimento ostacoli basate su intelligenza artificiale, e connesse con server cloud "MASA", video analisi per individuazione di parking spot per

Modena Autodrome, active since 2017, suitably infrastructured for the earliest test drive of self-driving vehicles and for active V2X communication, and to carry out training activities for students and users/early adopters of ADAS devices. Some technologies have already been tested in the area, such as: traffic lights interconnected to the cloud system and supporting the latest industrial and automotive communication standards, digital signage, IoT cameras for obstacle recognition based on artificial intelligence, and connected with cloud servers "MASA", video analysis for the identification of parking spots to implement "smart parking" services, various sensors interconnected through the "LoRa" network. The Autodrome, which already consists of a 2km long track with 21 equipped boxes, is currently undergoing an expansion. A dedicated university research laboratory has also been active since 2018,



implementare servizi di "smart parking", sensoristica varia interconnessa attraverso la rete "LoRa". L'Autodromo, che già consta di un tracciato di 2km di lunghezza con 21 box attrezzati, è inoltre attualmente oggetto di un ampliamento, al fine di rendere la struttura e la città di Modena un centro di riferimento motoristico sempre più d'eccellenza. Dal 2018 è inoltre attivo un laboratorio di ricerca universitario dedicato, attrezzato anche con un simulatore statico che consenta di effettuare "Hardware in the loop" per la realizzazione di attività di ricerca e sviluppo su tematiche di autonomous driving e Advanced Driving Assistance Systems (ADAS), anche in collaborazione/fornitura di servizi con/a imprese terze, e per la realizzazione di attività di formazione per studenti e sperimentatori ADAS. Sul laboratorio convergono le risorse umane afferenti alle diverse aree disciplinari e costituisce il punto di riferimento dell'attività accademica infra e inter ateneo. A Novembre sempre del 2018 viene inaugurato un incubatore di start-up privato E-hub, costituito da uno spazio di circa 300mq con postazioni connesse ed attrezzate, spazi di riunione e altri di condivisione di risorse e servizi di supporto all'imprenditorialità. Le imprese presenti sono tutte start-up di recente fondazione, accomunate da una forte spinta sul fattore dell'innovazione tecnologica in campi afferenti il settore dell'automotive ed i suoi derivati di filiera, in particolare per quanto riguarda gli ambiti di elettronica, software e computer science. L'incubatore si posiziona come avamposto operativo nel perseguimento della terza missione, di cui MASA rappresenta un facilitatore con una funzione nevralgica nella rete di rapporti tra il mondo della ricerca e quello dell'imprenditorialità. Infine MASA utilizza un garage sorvegliato di circa 300mq per il rimessaggio, la custodia e la manutenzione di alcuni dei veicoli su cui le progettualità sono già in fase di test (fig. 10). Attualmente la flotta di veicoli su cui è già stata avviata una sperimentazione sul campo è composta da: 2 Auto Maserati Quattroporte L3 con LIDAR, 6 camere, GPS, IMU and radar e HW NVIDIA PEGASUS; 1 Auto Maserati Levante L2 con Stereocamera, HW NVIDIA TX2; 1 Moto Energica EVA con Camere, GPS, IMU, giroscopio e NVIDIA TX2// XILINX ULTRASCALE; 1 Delivery Bot LIFETOUCH con LIDAR e gps; 15 Bus SETA con sistema di rilevazione dei passeggeri; 4 Droni elicotteri e quadricotteri con

equipped with a static simulator that allows to perform "Hardware in the loop" for the implementation of research and development activities on autonomous driving and Advanced Driving Assistance Systems (ADAS), also in collaboration/supply of services with/to third party companies, and for the realization of training activities for ADAS students and early users. Human resources from multiple disciplinary areas converge on the research laboratory and it is the reference point for intra- and inter-university academic activities. Also in November 2018, the E-hub private start-up incubator was inaugurated, consisting of a space of about 300 square meters with connected and equipped workstations, meeting spaces and others for sharing resources and support services for entrepreneurship. The companies present are all recently founded start-ups, sharing a strong attitude toward technological innovation in fields related to the automotive sector and its supply chain derivatives, in particular focusing on the fields of electronics, software and computer science. The incubator is positioned as an operational outpost in the pursuit of the third mission, of which MASA represents a facilitator with a key role in the network of relationships between the world of research and that of entrepreneurship. As a facility, MASA uses a supervised garage of about 300 square meters for the storage, custody and maintenance of some of the vehicles on which the projects are already being tested (fig. 10). Currently, the fleet of vehicles on which drive testing has already started is composed of: 2 Maserati Quattroporte L3 cars with LIDAR, 6 cameras, GPS, IMU and radar and HW NVIDIA PEGASUS; 1 Maserati Levante L2 car with stereo camera, HW NVIDIA TX2; 1 Motorbike Energica EVA with cameras, GPS, IMU, gyroscope and NVIDIA TX2 // XILINX ULTRASCALE; 1 LIFETOUCH Delivery Bot with LIDAR and gps; 15 SETA bus with passenger detection system; 4 Hexacopter and quadricopter drones with



10.  
MASA infrastructures asset:  
1) Data Center;  
2) Via Rita Levi Montalcini;  
3) Millemlia Garage;  
4) Autodromo di Modena

Camere, GPS, IMU, giroscopio e HW NVIDIA TX2 (fig. 11). La spinta all'innovazione verso modelli di mobilità intelligenti e sostenibili è infine volano per la transizione ad una economia più sostenibile sull'intera filiera dell'automotive, a partire dalle modalità di produzione dell'energia motrice, analizzando gli effetti inquinanti di diversi modelli di trasporti urbani, sviluppando servizi personalizzati on demand che possano sostituire l'automobile di proprietà come costante paradigmatica della mobilità. Solo con una progettazione integrata sull'intero ecosistema urbano dei trasporti di persone e merci sarà possibile raggiungere gli obiettivi di mitigazione degli effetti degli agenti climalteranti così come indicato da tutte le agende nazionali ed internazionali. L'abbattimento dei gas inquinanti dovuti alla mobilità, il cui impatto

cameras, GPS, IMU, gyroscope and HW NVIDIA TX2 (Fig. 11). The push towards innovation of intelligent and sustainable mobility models is finally a driving force for the transition to a more sustainable economy on the entire automotive supply chain, starting from the sources of production of motor energy, analyzing the carbon footprint effects of different urban transport models, developing customized on-demand services that can replace the personal car as the constant paradigm of urban mobility. Only with an integrated design on the entire urban ecosystem of transport, regarding both people and goods, it will be possible

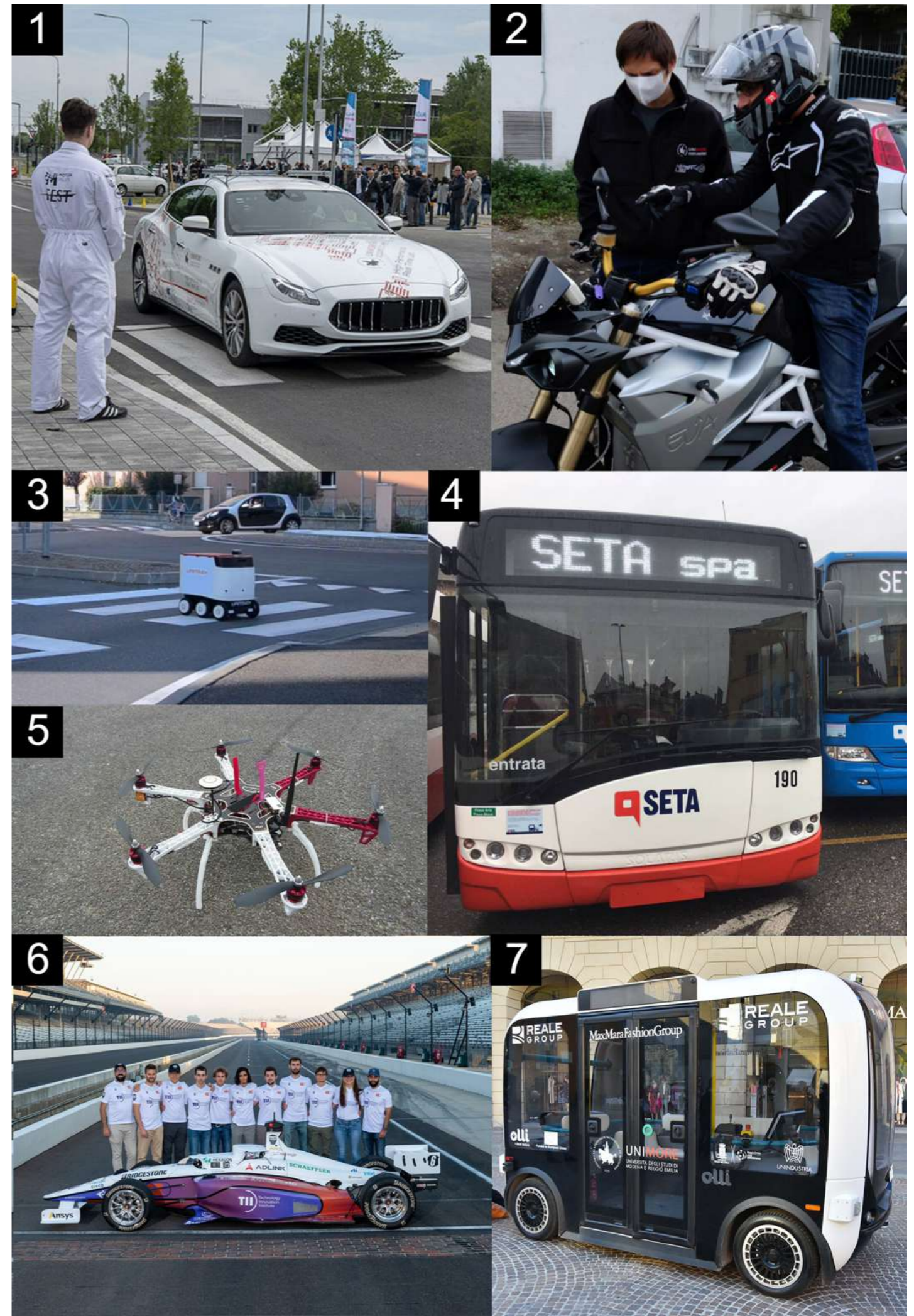


11.

- MASA Vehicles asset:  
 1| Vettura Maserati Quattroporte;  
 2| Motociclo Energica Eva;  
 3| Delivery Bot;  
 4| Autobus SETA;  
 5| Drone Esacoptero;  
 6| Vettura Formula Indy;  
 7| Shuttle Olli by Local Motors

viene stimato tra il 20 ed il 30% delle emissioni globali, porta inoltre con sé l'opportunità di ripensare gli spazi pubblici con l'implementazione di quelle dotazioni ecologiche atte a preservare un equilibrio tra ambiente naturale ed antropico. Gli spazi sottratti alle carreggiate ed agli stalli di sosta a raso potranno quindi essere convertiti e destinati ad esempio a dispositivi ambientali per la mitigazione delle isole di calore o per la gestione delle acque di prima pioggia in caso di eventi meteorici straordinari – ma sempre più frequenti – attraverso, de-sigillazione del suolo, forestazione urbana, rain garden ed altri sistemi NBS<sup>7</sup>. La guida autonoma dunque, intesa come conclusione di un processo di sempre maggiore connessione tra il veicolo e le infrastrutture, può a ben ragione essere considerata un cambiamento epocale sia dal punto di vista tecnologico che delle nostre abitudini, fino ad influire in maniera determinante sulla forma stessa delle nostre città. In questi termini il suo sviluppo armonico con le altre reti rappresenta un'enorme opportunità di progresso di tutto il sistema urbano, facendo collimare le istanze sociali, ambientali e tecnologiche.

to achieve the objectives of mitigating the effects of climate-changing agents as indicated by all national and international agendas. The decrease of polluting chemicals due to mobility, whose impact is estimated between 20 and 30% of global emissions, also opens to the opportunity of rethinking public spaces, with the implementation of those ecological equipment able to preserve a balance between natural and anthropic environment. The spaces subtracted from the carriageways and the on-street parking space can therefore be converted and used, for example, as environmental devices for the mitigation of heat islands or for the management of rainwater in the event of critical – but increasingly frequent – meteorological events through trees, rain gardens, de-paving and other NBS<sup>7</sup> solutions. Autonomous driving, as the end of a process of increasing connection between the vehicle and the infrastructures, can therefore be considered a disruptive change from both points of view of the technology and of our habits, and by doing so it will impact on the shape of our cities itself. In these terms, its harmonious development with other networks represents an enormous opportunity to progress for the entire urban system of the public realm, bringing together social, environmental and technological demands.



DATI PROGETTO | PROJECT DATA

Location: Modena, Italy  
 Governance: Municipality of Modena, University of Modena and Reggio Emilia, Smart Mobility Agency  
 Since: 2017  
 Area: 3 Km2  
 Funds: Over 10 Mln Euros (2017-2021)

- 1| IOT = Internet Of Things  
 2| CCAM = Connected and Cooperative Autonomous Mobility  
 3| MaaS = Mobility as a Service  
 4| GDPR = General Data Protection Regulation  
 5| ODD = Operative Design Domain  
 6| ENOLL = European Network of Living Labs  
 7| NBS = Natural Based Solutions





## Hard Rock: Aurelio Galfetti, Castelgrande, Bellinzona, 1981–2000

Giovanni Corbellini

Architetto | Professore Ordinario in Composizione Architettonica e Urbana presso il DAD, Politecnico di Torino | [giovanni.corbellini@polito.it](mailto:giovanni.corbellini@polito.it)

**Un ricordo di Aurelio Galfetti e di uno dei suoi progetti maggiori.**

A memory of Aurelio Galfetti and of one of his major projects.

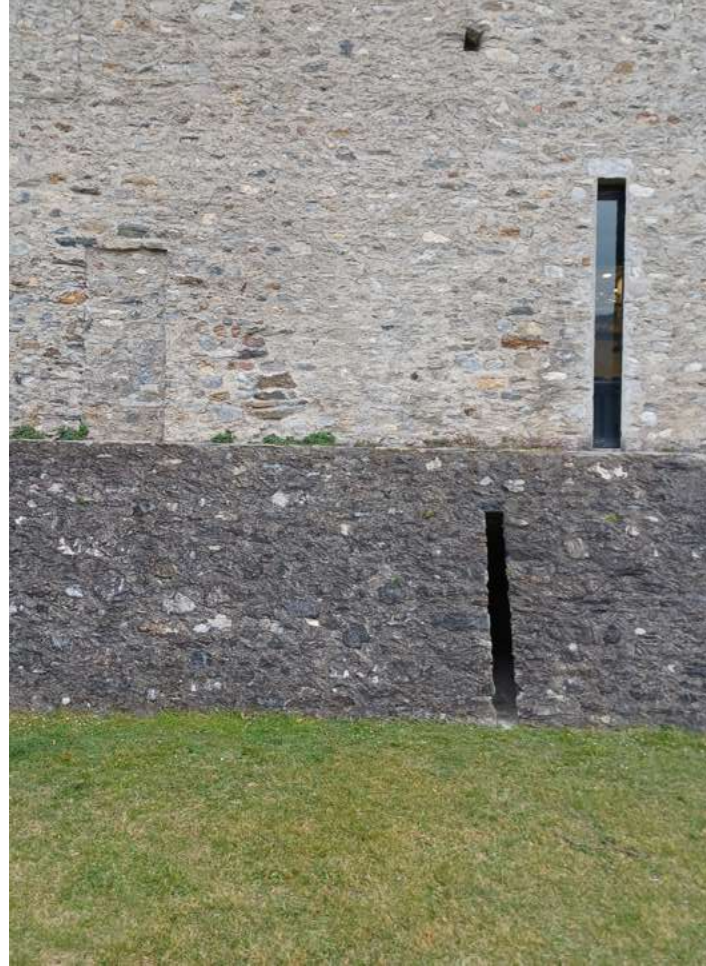
Aurelio Galfetti ci ha lasciato alla fine dell'anno scorso dopo una lunga e fortunata carriera di architetto. Era nato nel 1936, non lontano da Bellinzona, dove ha poi vissuto e lavorato. Qui ha realizzato alcuni dei suoi lavori più importanti, dal debutto di casa Rotalinti (1959–61) all'Istituto di ricerche biomediche, recentemente completato. Nel 1981 viene incaricato del restauro del Castelgrande, parte del sistema difensivo medievale che domina la città. Il lavoro lo impegnerà per vent'anni e diventerà uno dei suoi progetti maggiormente riconosciuti.

Aurelio Galfetti passed away at the end of last year, after a long and successful career as an architect. He was born in 1936, not far from Bellinzona, where he lived and worked. Here he has built some of his most important works, from the debut of Casa Rotalinti (1959–61) to the recently completed Biomedical Research Institute. In 1981, Galfetti was appointed as the architect in charge of the restoration of the Castelgrande, part of the medieval defence system that dominates the city. This

00.

La torre bianca dall'arrivo degli ascensori, foto dell'autore | The White Tower from the elevators' arrival, courtesy of the author





01.

Corpo di raccordo dalla corte esterna, foto dell'autore | Connection building from the outer court, courtesy of the author



02.

Corpo di raccordo dalla corte interna, foto dell'autore | Connection building from the inner court, courtesy of the author.

Fu un altro architetto, Mario Della Valle, a imprimere un impulso decisivo nel processo di rinnovamento del castello, da tempo abbandonato in cima a una collina nel centro urbano. La sua generosa donazione era vincolata a due condizioni, poi riconosciute dall'accordo siglato il 5 dicembre 1980: il progetto architettonico doveva essere presentato entro l'anno successivo e l'intervento costituire l'occasione di dare "nuova vita" al castello. Con disciplina e praticità svizzere, viene nominata rapidamente una commissione di esperti che altrettanto celermente elabora un programma funzionale teso a tenere insieme le caratteristiche fisiche del complesso edilizio esistente con la sostenibilità economica della sua gestione. Quando Galfetti viene coinvolto nell'iniziativa, la sua futura organizzazione funzionale – attrezzature museali, sale mostre e per eventi, ristoranti e l'indicazione della necessità di un collegamento verticale meccanizzato con il centro città – era già stata delineata in modo da adattarsi agli spazi disponibili. Nonostante i tempi per

commitment will become a twenty years long endeavour and one of his most recognised achievements. It was another architect, Mario Della Valle, to spark the process of renovation of the castle, long decaying on top of a rocky hill right in the town centre. His generous endowment came with two conditions recognised by the agreement signed on 5 December 1980: a project had to be approved before the end of the following year, and the intervention should have given 'new life' to the castle. With Swiss discipline and pragmatism, a commission of experts has been rapidly nominated and quickly as well a programme to match the features of the building complex with its future economical sustainability has been worked out. By the time Galfetti was involved, the future functional organisation of the castle – museum facilities, exhibitions and events rooms, restaurants, and the need for a mechanical vertical connection with the

elaborare il progetto fossero particolarmente ristretti, si può riconoscere alla rapidità di decisioni richiesta da Della Valle nelle varie fasi un ruolo positivo determinante, soprattutto nel favorire un'attitudine pragmatica e innovativa rispetto alle molte cautele che il patrimonio storico solitamente impone. La velocità segna in qualche modo anche il particolare momento che l'architettura stava qui attraversando negli anni settanta, con alcuni protagonisti capaci di ottenere vasti riconoscimenti internazionali pur partendo da una condizione periferica. Tanto i punti di forza quanto le debolezze della marginalità sono alla base del successo della cosiddetta "Scuola ticinese" (in cui sono stati inclusi, fra gli altri, lo stesso Galfetti, Luigi Snozzi, Livio Vacchini, Flora Ruchat-Roncati e il più giovane Mario Botta). Decisivo, ad esempio, è stato il ritardo con cui il moderno ha raggiunto questa regione e che ne ha reso le contraddizioni terminali ancora più influenti. Il tardo Le Corbusier brutalista del secondo dopoguerra è stato naturalmente un riferimento fondamentale, così come la sua controparte monumentale rappresentata da Louis Kahn. Allo stesso tempo, l'interesse verso la manipolazione di linguaggi vernacolari e della storia, facilitato dallo sgretolarsi della "grande narrativa" moderna, proponeva direzioni di ricerca contrastanti. In altre parole, questa generazione di architetti ticinesi ha affrontato e metabolizzato tutti insieme e nello stesso momento i tanti temi divergenti proposti dal dibattito disciplinare del "secolo breve". La solida cultura professionale del Politecnico di Zurigo e l'intensa attività costruttiva offerta loro da una florida economia locale, svolta a stretto contatto con maestranze di alto livello professionale formatesi nello stesso sistema educativo svizzero, gli ha consentito tuttavia di filtrare questo ribollente panorama ideologico attraverso l'esperienza diretta del cantiere e la necessità di soddisfarne le richieste in termini di costi, tempi, prestazioni e generale efficacia. All'interno di questa fortunata condizione culturale e in un rapporto tanto collaborativo quanto competitivo con i suoi amici – sempre attenti ad affermare la propria individualità piuttosto che agire come la "Scuola" nella quale sono stati poi inquadrati –, Aurelio Galfetti non ha smesso di cercare un suo specifico e personale linguaggio architettonico: un obiettivo che un architetto della

city centre – was already arranged in order to fit the available space. Although the time left to the project was quite short too, we can recognise to the swift decision process demanded by Della Valle a determinant positive effect, especially in favouring a practical and innovative attitude rather than the cautious considerations that the historical heritage usually imposes. Speed marks also the specific moment architecture experienced in this area in the 1970s, with some protagonists able to get international attention despite their peripheral condition. Local strengths and weaknesses triggered the success of the so-called 'Ticino School' (within which, along with Galfetti, were included, among others, Luigi Snozzi, Livio Vacchini, Flora Ruchat-Roncati and the younger Mario Botta). The delayed reception of Modernism, for instance, played a decisive role, making its final contradictions even more influencing. The late, brutalist Le Corbusier was of course a fundamental reference, as well as his monumental counterpart, represented by Louis Kahn. At the same time, a growing interest toward the manipulation of vernacular and historical languages, eased by the disruption of the modern 'grand narrative', proposed opposite research directions. In other words, this generation of Ticino architects dealt with and metabolised the many, contradictory themes raised in the 'short century' all at once and all together. The solid professional culture educated of the Technical University of Zürich and the intense building activity offered by a thriving local economy – carried out with the very skilled workers trained within the Swiss educational system – allowed them to filter this bursting ideological background through the hands-on experience of the building site and the need to meet its demands in terms of time, cost, performance and general effectiveness. Inside this environment and along with his competing, sometimes collaborating friends – always keen to affirm their individuality more than act as the 'School' they were retrospectively framed within –, Aurelio Galfetti didn't quit the quest for a specific and personal architectural language: a purpose an



03.

Il Castelgrande da piazza del Sole, foto dell'autore | The Castelgrande from Piazza del Sole, courtesy of the author

04.

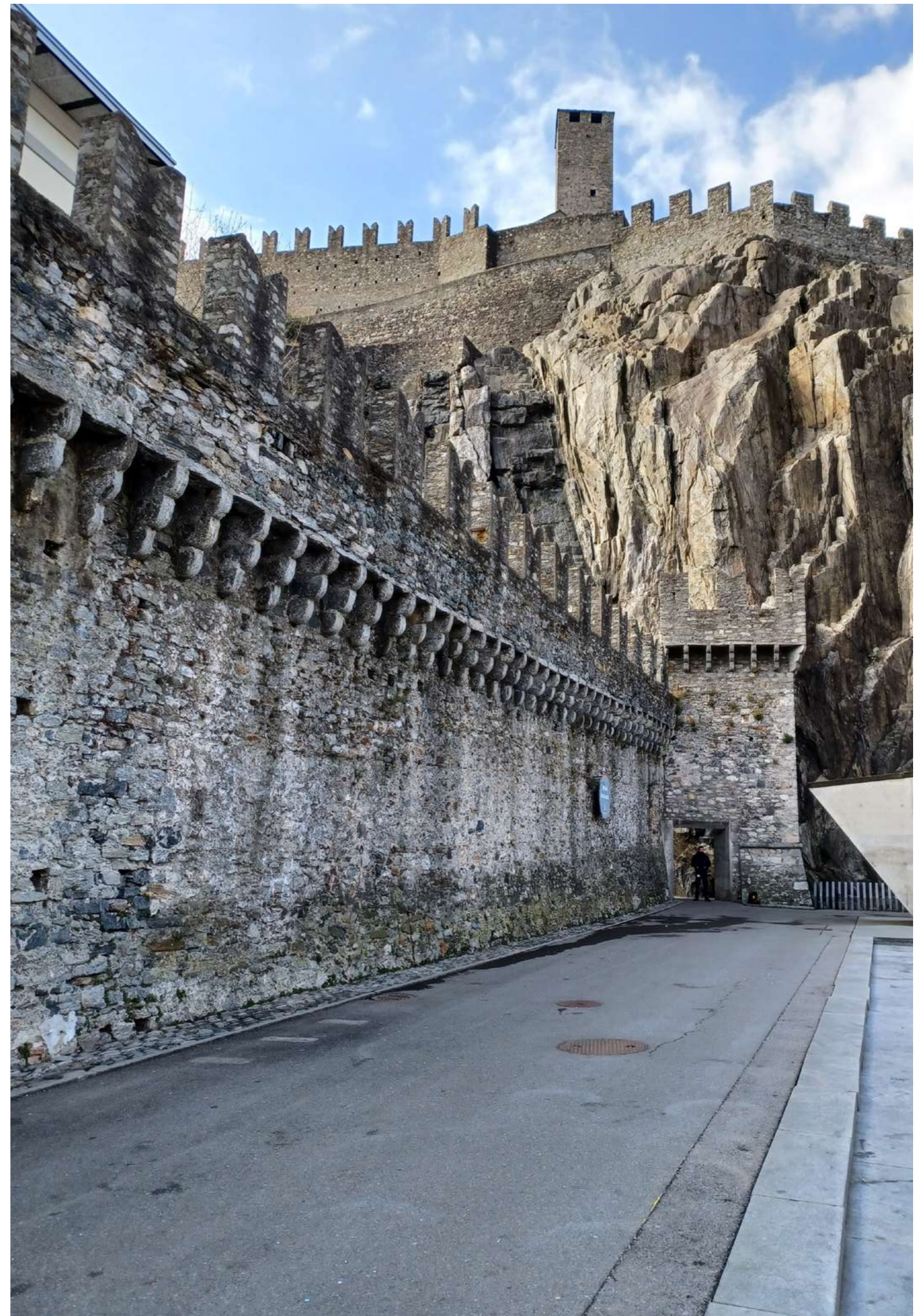
L'arrivo degli ascensori e la nuova rampa, foto dell'autore | The elevators' arrival and the new ramp, courtesy of the author.

sua generazione non poteva evitare. Quando arriva l'incarico del Castelgrande ha già più di vent'anni di esperienza progettuale con esiti piuttosto eterogenei. Sempre a Bellinzona, ad esempio, disegna (con Flora Ruchat-Roncati e Ivo Trümpy, 1967) lo straordinario gesto infrastrutturale del bagno pubblico e il meno convincente, nelle sue reminiscenze wagneriane e dismisura scalare, edificio postale (con Luigi Pellegrini, 1975). La complessità della sfida posta dal restauro del castello indirizza la ricerca linguistica di Galfetti verso una fase matura, segnata dall'uso del calcestruzzo a vista, dall'inclinazione decorativa verso griglie e fasce, e da una esplorazione ossessiva delle geometrie assiali e centrate, con una netta predilezione per le figure autobilanciate del cerchio e del quadrato. Le super-simmetriche, cubiche case Bianco e Nero, finite nel 1986 proprio sotto la rocca del Castelgrande, ne sono una dimostrazione anche nell'esplicito riferimento alle sue due torri, identificate dai medesimi colori. Questo linguaggio rigoroso, elementare e dominato con indubbia abilità gli ha consentito di navigare attraverso un quadro ideologico tanto socialmente condiviso quanto contraddittorio, capace di includere sensibilità locale e determinismo tecno-funzionale, attitudine ornamentale e ricerca di "verità", rispetto della storia e attenzione al presente.

Il contesto – uno dei temi che hanno monopolizzato il dibattito disciplinare da quel momento in poi – oscilla ad esempio nella narrazione galfettiana tra suggestioni materiali, di scala, tessitura e questioni tipo-morfologiche che, di volta in volta, conducono a soluzioni ricorrenti basate sulla tensione tra spazio vuoto e oggetti isolati, disposti come pezzi autonomi su una scacchiera. Grazie alla sua intensa attività progettuale, esercitata in un'area relativamente limitata, aveva sviluppato una sorta di fiducia intuitiva nell'affrontare le condizioni locali attraverso una estrema radicalizzazione del rapporto tra figura e sfondo. Scegliendo di tralasciare l'intricata complessità spaziale della dimensione urbana, Galfetti rivendica la prevalenza di quella territoriale che, in una regione di montagna come il Ticino, con la sua topografia alpina e consuetudini insediative sparse e a bassa densità, risulta particolarmente potente. Il movimento all'interno delle sue composizioni di "personaggi" individuali, insieme ai percorsi e ai punti nodali che ne gestiscono la percezione, assume di

architect of his generation couldn't escape. When the Castelgrande commission arrived, he already has a twenty years long experience as a designer, with heterogeneous outcomes. In Bellinzona, for instance, he designs (with Flora Ruchat-Roncati and Ivo Trümpy, 1967) the impressive infrastructural gesture of the Public Bath and the less convincing, in its Wagnerian recollection and scalar disproportion, Mail Building (with Luigi Pellegrini, 1975). The complex challenge of the castle restoration pushes Galfetti's language research toward its mature phase, marked by the use of exposed concrete, a decorative use of grids and stripes, and an obsessive exploration of axial and centred geometries, with a clear preference for the self-balanced figures of the circle and the square. The super-symmetrical, cubic Bianco e Nero Houses, built in 1986 just below the Castelgrande, recognize its influence, even explicitly referring to the two towers of the castle named after the same black and white colours. This rigorous, elemental, and deftly mastered language allowed him to navigate through a shared, yet contradictory ideological agenda, which included techno-functional determinism and local sensibility, ornamental attitude and the quest for historical truthfulness, respect for history and focus on the present.

Context – one of the topics that haunted the disciplinary debate from that moment on – fluctuates for instance in Galfetti's storytelling between issues of matter, scale, colour, texture, and typo-morphological features that, from time to time, merged into recurrent design responses based on the tension between the void space and the isolated objects, placed like autonomous pieces on a checkerboard. Thanks to an intense design activity, carried out in a quite small area, he developed a sort of intuitive confidence in addressing the local by an extreme radicalization of the relationship between the figure and the background. By choosing to skip the entangled complexity of the urban dimension, Galfetti claims the prevalence of the territory, which, in the Ticino valley, with its Alpine topography and









conseguenza un ruolo strategico alle diverse scale, sia come esperienza soggettiva che dal punto di vista della materializzazione fisica delle soluzioni che lo rendono possibile e significativo.

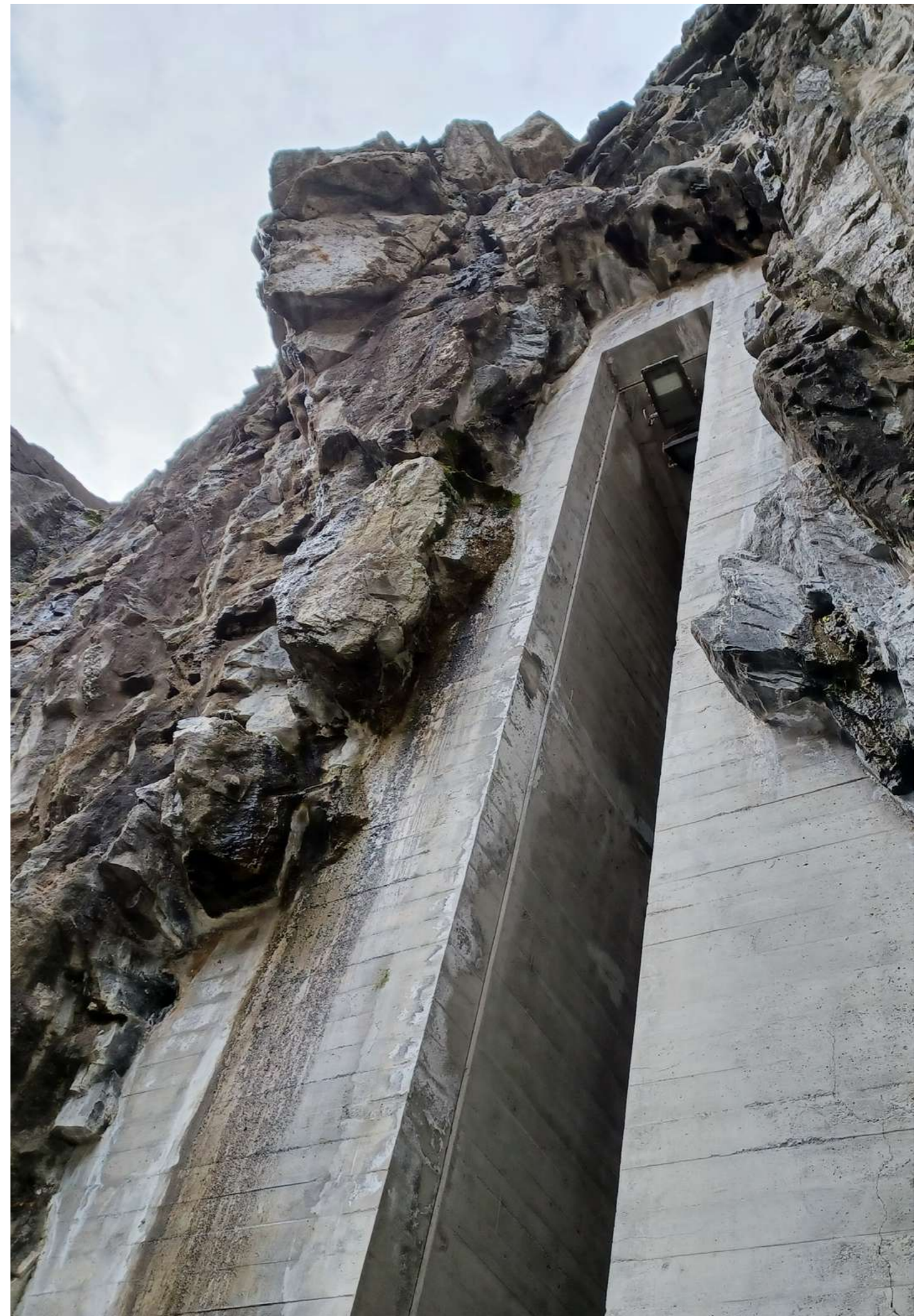
Il Castelgrande ha offerto a Galfetti l'occasione di applicare ad ampio spettro questo dispositivo personale a un terreno sperimentale complesso e articolato, nel quale testare e migliorare le sue varie caratteristiche. Lo ha anche aiutato a rendere più coerenti le connessioni tra soluzioni progettuali e le narrative che le sostenevano. Come prima mossa, ad esempio, ha spostato l'interpretazione di questo luogo dallo spazio al tempo, in modo da sfidare le idee spesso statiche e conservatrici sul restauro con una visione più dinamica e trasformativa. Il tempo preso in considerazione, particolarmente ampio, includeva la formazione geologica di questo spuntone roccioso, una cinquantina di metri più alto del fondovalle e della città, che è sopravvissuto all'erosione glaciale e determinato la storia insediativa di Bellinzona, dai primi abitanti del Neolitico agli estesi sviluppi difensivi medioevali, fino al successivo declino e alle possibilità che questo ha offerto a nuovi sviluppi. Galfetti ha quindi compreso il Castelgrande come un sistema di relazioni e, di conseguenza, ha esteso allo spazio aperto il programma iniziale prevalentemente focalizzato sugli edifici, includendo nel progetto un vasto parco pubblico capace di conferire quella "nuova vita" richiesta da Mario Della Valle non solo al castello, ma all'intera città. Questo stesso sguardo temporale gli ha anche consentito di leggere la consistenza materiale del castello come una successione di interventi spesso contraddittori, chiaramente destinati all'adattamento delle risorse disponibili a ogni nuova esigenza. La loro condizione edilizia degradata e la debole coerenza architettonica divenne quindi ancora più evidente alla luce della necessaria trasformazione funzionale dagli scopi militari, che avevano dato senso e momento alla fondazione del castello, agli usi ricreativi e culturali ora proposti.

Questo approccio strategico ha orientato anche le decisioni tattiche con cui ogni intervento di restauro si confronta, vale a dire quelle su cosa conservare e cosa eliminare. Galfetti sembra riconoscere il bisogno paradossale della memoria umana di agire come un setaccio – ricordando attraverso l'oblio, per così dire – e propone un progetto prevalentemente

low density, scattered settlements, comes out overpowering. Movement across his compositions of individual 'characters', along with the pathways and the standpoints that manage its perception, takes therefore a main role at different scales, as both subjective experience and physical materialisation of solutions able to make it possible and meaningful.

The Castelgrande offered Galfetti the occasion to apply this personal apparatus in its full spectrum and an articulate, complex experimental ground to test and enhance its various features. It also helped him to get a more consistent connection between design solutions and the narratives meant to bolster them. As a first move, for instance, he shifted the interpretation of this place from space to time, challenging the often static, conservative ideas about architectural restoration with a dynamic, transformative vision. The time he considered, very long indeed, encompassed the geological formation of this rocky hill, fifty meters higher than the valley floor, which survived the glacial erosion and determined its history: a history of human settlement determined by its physical structure, from the first Neolithic inhabitants to the vast medieval developments, to the subsequent decline up until the opportunities it offered. Galfetti accordingly understood the Castelgrande as a system of relationships, broadening the initial building-oriented brief into the open space and including in the project a vast public park able to extend from the castle to the city that 'new life' Mario Della Valle asked for. This time-based gaze also allowed him to read the material construction of the castle as a stratification of successive, often contradictory interventions, clearly aimed to fit the available resources to each new exigency. Their poor physical condition and weak architectural coherence became more evident as the building's function was overturned, from military purposes – which gave sense and momentum to the castle realisation – to the leisure and culture uses now at stake.

This strategic, evolutionary-tuned approach







06.

Corpo di raccordo dalla corte interna, foto dell'autore |  
Connection building from the inner court, courtesy of the  
author

basato su selezione e sottrazione. In quel periodo, Bellinzona stava già affrontando un processo analogo con la demolizione degli edifici addossati alle mura e alla rocca attorno a piazza del Sole, proprio sotto il castello. Il nuovo/vecchio paesaggio che si stava materializzando lo ha aiutato a perseguire una radicale semplificazione visuale e concettuale. La scelta di eliminare lo strato vegetale che ricopriva la roccia produce un effetto potente, capace di rinforzare il legame geologico e costruttivo tra il castello e la montagna. La roccia denudata, scarnificata si presenta come una sorta di ready-made decontestualizzato, un'architettura vera e propria che afferma la propria presenza nel paesaggio urbano. Altri elementi "naturali" del Castelgrande, riconosciuti come esiti di un processo millenario di manipolazione umana, vengono sottoposti a un trattamento analogo di riduzione e artificializzazione, che implica nuovamente la dimensione del tempo. L'idea di controllare la natura in questo modo significa, da un lato, comprendere il restauro come

oriented the design also from the point of view of the tactical decisions every restoration project deals with, namely those about what to conserve and what to erase. Galfetti seems to acknowledge the paradoxical need of human memory to work as a sieve – remembering by discarding – and proposes a project mostly based on selection and subtraction. At that time, Bellinzona was already undergoing a similar process with the demolition of the houses that encrusted the city wall and the rock around Piazza del Sole, just below the castle. The new/old landscape that had materialised helped him to pursue a radical visual and conceptual simplification. The choice to scratch the vegetal layer from the cliff produces a powerful effect, strengthening the geological and constructive bond between the castle and the mountain. The stripped bare rock becomes a decontextualised ready-made, affirming its presence in the cityscape.

un'azione continua di manutenzione, capace di resistere all'entropia e di garantire la durata nel tempo. Come logica conseguenza di un progetto profondamente radicato nel presente, dall'altro lato, l'intervento di restauro deve corrispondere in termini fattuali e rappresentativi alle tecniche attuali coinvolte nella sua progettazione, realizzazione e gestione, tralasciando la complessa stratificazione di adattamenti che questo luogo ha accumulato nella sua lunga storia. Una geometria "macchinica" sovrintende di conseguenza alla riconsiderazione del paesaggio dell'intera collina mediante riga e compasso come strumenti capaci di anticipare la realtà costruttiva e funzionale degli elementi che la costituiscono. I prati sono quindi pensati come superfici piane, uniformi, disegnate con le stesse curve di livello regolari prodotte dai bulldozer e seguite dai tagliaerba. Le vigne che erano già presenti sui lati al sole della collina vengono allo stesso modo riconformate in filari rettilinei compatibilmente con le tecniche di coltivazione recenti su cavi in tensione. Questa natura geometrizzata diventa uno sfondo perfetto per il dramma minerale messo in scena dall'affiorare casuale del selvaggio sostrato roccioso e dai muri stratificati su di esso. Essa fornisce anche, invertendo lo sguardo, una serie di terrazzi affacciati sulla valle che alludono tacitamente al modo in cui il turismo abita oggi le infrastrutture militari condividendone molte caratteristiche, dall'organizzazione logistica alla dominanza "strategica" della visione. Alberi solitari – i pochi sopravvissuti all'intervento di Galfetti – e i trattamenti delle superfici orizzontali e verticali con poche, semplici campiture rettangolari e circolari completano la peculiare sensazione di astrazione conferita allo spazio aperto. Tutti insieme, questi dispositivi progettuali producono infatti una sorta di atmosfera surreale, sognante, spinta ulteriormente dall'effetto straniante della differenza tra le dimensioni reali, piuttosto minute, dei nuovi elementi architettonici e la scala monumentale suggerita dal loro disegno. L'affiorare del nuovo è comprensibilmente monitorato con grande attenzione, anche se è più esplicito di quanto ci si potrebbe aspettare in un lavoro di questo tipo. Al Castelgrande, Galfetti ha dovuto negoziare tra il protagonismo oggettivo della sua architettura e l'approccio selettivo e sottrattivo con cui ha

Other 'natural' elements of the Castelgrande, recognised as outcomes of a millennium-long process of man-made manipulation, underwent a similar treatment of reduction and artificialisation, always implying the dimension of time. On the one hand, controlling nature this way understands restoration as an ongoing action of maintenance, able to withstand entropy. On the other hand, as a logical consequence of a project deeply rooted in the present, the intervention had to respond to and represent the contemporary techniques involved in its design, realisation, use, and management. A machine-mediated geometry masters accordingly the reconsideration of the hill's landscape by means of ruler and compass as tools able to anticipate the constructive and functional reality of its constitutive elements. Lawns has been therefore conceived as flat, uniform surfaces, drawn with the straight contour lines produced by bulldozers and followed by mowers; and Vineyards, already present on the south side of the mountain, has been rectilinearly rearranged according to contemporary cultivation methods with tensioned wires. This geometrised nature becomes a perfect stage for the mineral drama played by the untamed, randomly emerging bedrock and the stone walls layered on top of it. Reversing the gaze, it also provides balconies over the valley, tacitly hinting at the way tourism inhabits warfare nowadays, sharing many of its features, from logistic organisation to the 'strategic' dominance of vision. Lonesome trees – the few surviving Galfetti's intervention – and the treatment of horizontal and vertical surfaces with simple, circular or orthogonal figures complete the peculiar, contrived feeling of the open space. All together, this design devices produce a surreal, dreamlike atmosphere, further enhanced by the bewildering effect of the gap between the real, quite tiny dimension of the new architectural elements and the expected monumental scale their design elicits. The surfacing of the new is of course carefully monitored, even though it is made more

07.

La corte interna,  
foto dell'autore |  
The inner court,  
courtesy of the  
author







08.

La volta di calcestruzzo alla base dei percorsi verticali scavati nella roccia, foto dell'autore | The concrete dome at the starting point of the vertical connection dug into the rock, courtesy of the author

affrontato la questione del restauro. Ciò lo ha portato a concepire un progetto pensato principalmente in negativo, scavato più che costruito, dove le forme e i materiali tipicamente autoreferenziali della sua attitudine compositiva esplorano una condizione invertita. I passaggi in cemento polito inseriti nei muri ultraspesi che articolano le diverse "case" dell'ala museale rappresentano un esempio di questa strategia progettuale, tesa a esplorare il contrasto tra vecchio e nuovo, liscio e scabro, artificiale e "naturale" in vari modi. Questi passaggi arrivano alla fine del nuovo percorso che collega la città al castello, lungo il quale Galfetti concentra la sua attenzione progettuale e dove i suoi gesti architettonici più personali possono emergere. È una sorta di cammino rituale, che comincia nel punto in cui le mura della città incontrano la parete rocciosa, a nord della rocca. Qui, un corridoio piuttosto lungo si inoltra nella montagna e conduce il visitatore a un condotto verticale, con due ascensori e una scala. L'alta cicatrice lasciata dallo scavo nella roccia è ricucita da un getto di calcestruzzo che fornisce un ingresso monumentale e risolve la transizione tra la frammentazione della pietra e la solenne simmetria, insieme platonica e arcaica, di uno spazio interno che ricorda una tholos micenea rimpicciolita. La simmetria della composizione affiora più in alto, dove i collegamenti verticali arrivano al livello superiore. La torre dei macchinari degli ascensori, con la sua facciata in calcestruzzo, articola una rampa che sale alla piazza interna del castello fiancheggiata da un nuovo muro di contenimento in pietra che sorregge un vasto prato affacciato sul paesaggio. Qui sopra, Galfetti cambia registro, abbandonando la strana commistione di simbolismo ctonio, geometrie elementari e materialità brutalista per soluzioni meno muscolari. Le facciate che circondano la piazza interna sono trattate con intonaco dipinto di due tonalità di bianco e forate da un ritmo regolare di aperture. Questa specie di raffinata eleganza da Jugendstil viennese anticipa l'analogo atteggiamento che sovrintende al ridisegno degli interni, tutti connessi a un atrio comune che dà accesso ai ristoranti, alla sala polivalente e al museo. Rivisitare il Castelgrande a più di quarant'anni dal suo progetto di restauro, con Galfetti da poco scomparso, offre una distanza critica in grado di gettare luce sulle ipotesi e sulle soluzioni che quest'avventura ha suscitato. Il

explicit than these kind of works usually imply.

At the Castelgrande, Galfetti had to negotiate between the objects' protagonism of his own architectural attitude and the subtractive, selective approach he came up with dealing with the restoration question. This prompted a project mostly designed in the negative, dug rather than constructed, where the typical, self-referential forms and materials of his compositional attitude explore an inverted behaviour. The concrete passages buried in the exceedingly thick walls that articulate the different 'houses' of the museum wing are an example of this design strategy, which explores in various ways the contrast between new and old, smooth and rough, artificial and natural. These passages arrive at the end of the new pathway that links the city with the castle, along which Galfetti concentrated his design focus and where his most personal architectural gestures emerge. It is a sort of ceremonial path, which starts where the city wall meets the vertical cliff, north of the hill. Here, a quite long corridor ventures into the mountain and takes the visitor to a vertical shaft, with two lifts and a staircase. The high scar inflicted in the rock is sewn with in situ concrete, providing a monumental entrance and resolving the transition between the broken stone and the solemn symmetry of an interior space reminiscent of a scaled down Mycenaean tholos.

This compositional symmetry arises above, where stairs and elevators land on the upper level. The lift tower, with its concrete façade, articulates a ramp that climbs to the castle's inner square along a new retaining stone wall supporting a lawn with views over the surrounding landscape. Up here, Galfetti changes register, getting rid of the weird underground admixture of chthonic symbolism, elementary geometry, and brutalist materiality for less muscular solutions. The facades encircling the inner square are finished in plaster in two shades of white and punched by a regular rhythm of openings. This kind of refined, Jugendstil elegance anticipates the similar mood of the interiors, all connected









rinnovamento è stato un successo e il luogo è ancora molto frequentato da locali e turisti. Gli usi previsti funzionano secondo il programma a suo tempo stilato, i ristoranti sono aperti, così come il museo e vengono regolarmente organizzati eventi nella grande sala. La dispendiosa manutenzione del parco, dei prati, delle vigne e della roccia denudata – che a suo tempo aveva eroso il budget iniziale per il restauro edilizio – è impeccabile e mantiene la promessa di fare della collina un posto piacevole da vivere e da guardare.

Tuttavia, molte delle opposizioni binarie su cui il progetto è fondato, inclusa l'idea di natura addomesticata così strategica nella sua concezione, appaiono oggi obsolete, insieme alle parti dove l'autore ha fatto in modo di esprimere con maggiore coerenza il proprio linguaggio personale, a grandi linee basato sulla stessa struttura ideologica. L'iconico, pesante sistema di connessioni verticali in calcestruzzo inserito nella roccia, a suo tempo l'elemento più caratteristico del progetto, soffre un evidente disallineamento tra un apparato formale particolarmente retorico, quasi mistico, persino cimiteriale e la funzione del tutto secolare che è chiamato a svolgere. (Tra l'altro, quando ho visitato il castello, solo gli ascensori funzionavano; gli accessi alla salita pedonale erano chiusi e l'odore di urina all'arrivo della scala all'esterno, incassato nel terreno per esigenze estetiche, segnalava il prevalere dell'urgenza dell'uso sulla capacità d'influenza espressiva della forma architettonica...) Anche l'ambizione compositiva e materica alla durata, così evidente nella rigidità geometrica e nella solidità fisica del monumentale ingresso galfettiano al Castelgrande, è ora ulteriormente messa alla prova dalle condizioni del calcestruzzo e dalle varie infiltrazioni che lo stanno degradando. Il progetto, nondimeno, mostra una rara efficacia dove e quando il conflitto tra la volontà dell'architetto e la resistenza dei muri antichi innesca un'ampia gamma di soluzioni. Quasi nulla è rimasto qui nelle condizioni originali: murature e coperture sono state largamente risistemate, coinvolgendo pietra e malta in un continuo dialogo di tessiture, scale di grigi, reazioni alla luce. La materialità del castello risulta così sempre presente e protagonista, anche nelle facciate intonacate della piazza interna,

to a common atrium that gives access to the restaurants, the halls, and the museum. Revisiting Castelgrande more than forty years after its restoration project, shortly after Aurelio Galfetti left us, offers a critical distance, with the possibility to cast some light on the hypothesis and solutions this endeavour entailed. The renovation has been a success and the venue is still used by locals and visited by tourists. Its functions work according to the premises, restaurants are open, as well as the museum, and events are organised in the hall. The expensive programme of landscape maintenance of lawns, vineyards, nude rocks – which at the time eroded the initial budget for the building recovery – keeps impeccably its promises, making the castle hill a good place to live and to look at.

On the other hand, many of the binary oppositions the project leans on, including the strategic taming of nature, now feel outdated, as well as the parts where the author managed to more consistently express his own architectural language, roughly based on the same ideological framework. The iconic, heavy vertical connection system in solid concrete embedded into the rock, at the time the most characteristic element of the project, suffers accordingly of a mismatch between its rhetorical, almost mystical tomb-like shape and the altogether secular function it performs. (By the way, when I visited the castle, only the lifts were working; entrances to the staircase were closed and the stink of pee at its arrival on top, recessed in the ground for aesthetic reasons, makes evident the prevailing urgency of need over the expressive capability of the architectural form...) Even the ambition of formal and material durability, so intensely conveyed by the geometrical rigidity and physical solidity of the Galfettian monumental entrance to the Castelgrande, comes out now contradictorily represented by its degraded, leaking concrete.

Nevertheless, the project still stands out as an example of rare effectiveness where and when the struggle between the architect's will

che rivelano la loro struttura in pietra sotto la luce radente. Emergono qui l'abilità e la sensibilità con cui Aurelio Galfetti ha gestito le superfici e le interazioni astratte delle loro transizioni: la potente qualità tattile che ne deriva rimane commovente al variare delle condizioni di percezione, nell'esperienza ravvicinata così come nella visione distante.

and the resistance of the old walls triggers a wide array of design solutions. Almost nothing remained in its original condition: masonry and roofing was extensively fixed, engaging stone and mortar in an ongoing dialogue of textures, shades of grey, and reactions to light. Galfetti took care to always make the Castelgrande's materiality is therefore always present, even in the plastered facades on the inner square, which reveal their stone structure under sidelight. Here, by managing the transitions from one surface to another and setting up their abstract interplay, Aurelio Galfetti's skilful sensitivity emerges, and the tactile quality this attitude enables remains deeply moving, from the close experience to the distant view.

---

#### NOTA BIBLIOGRAFICA | BIBLIOGRAPHICAL NOTE

Tra le pubblicazioni dedicate all'opera di Aurelio Galfetti, il Castelgrande ha ottenuto una vasta e continua copertura, sia sulle riviste che in alcuni volumi a esso espressamente dedicati. Il recente *Progetto Castelgrande. Il divenire di un restauro*, a cura di Angela Pini-Legobbe e Verio Pini, Skira, Ginevra-Milano 2006, ricostruisce storicamente la lunga avventura del suo rinnovamento e rappresenta il riferimento di maggiore completezza, anche documentale. *Aurelio Galfetti, Castelgrande, Bellinzona*, Ernst & Sohn, Berlin 1992, con testo di Frank Werner e grandi foto a colori di Stefania Beretta, propone una visita per immagini al complesso, dalla città al castello, alla fine della prima fase del suo restauro. Alessandro Massarente, *Castelgrande a Bellinzona. Aurelio Galfetti*, Alinea, Firenze 1997, affronta criticamente alcuni dei nodi specifici dell'intervento, dal rapporto con il paesaggio alla questione della relazione tra nuovo e antico, tra restauro e trasformazione. Per una comprensione più ampia del ruolo del Castelgrande nell'opera complessiva dell'architetto ticinese, vedi *Aurelio Galfetti. Costruire lo spazio / The Construction of Space*, a cura di Franz Graf, Mendrisio Academy Press - Silvana Editoriale; Mendrisio - Cinisello Balsamo 2021, che, pur non affrontando direttamente il progetto di Bellinzona, costituisce la disamina più aggiornata del suo lavoro. Per alcuni commenti più ravvicinati al tempo in cui Galfetti era coinvolto nel progetto del castello, *Aurelio Galfetti*, Gili, Barcelona 1989, con testi introduttivi di Mario Botta e Mirko Zardini. Una interessante ricostruzione delle vicende ticinesi è in Nicola Navone, *Cantone Ticino. Note sull'architettura recente / Canton of Ticino. Notes on recent architecture*, in "Archalp", n. 1, 2018, pp. 86-95. Desidero infine ringraziare Luciano Schiavon, socio di Aurelio Galfetti negli ultimi vent'anni, che mi ha dedicato un po' di tempo per discutere del suo lavoro con il maestro ticinese.

Among the publications dedicated to Aurelio Galfetti's work, the Castelgrande has got a vast and continuous coverage, both on magazines and in some volumes specifically dedicated to it. The recent *Progetto Castelgrande: Il divenire di un restauro*, edited by Angela Pini-Legobbe and Verio Pini (Geneva-Milan: Skira, 2006), reconstructs the long endeavor of its renovation and represents the more complete reference on it, also for the documents collected. *Aurelio Galfetti, Castelgrande, Bellinzona* (Berlin: Ernst & Sohn, 1992), text by Frank Werner and big colour pictures of Stefania Beretta, proposes a virtual visit to the complex, from the city to the castle, at the time of the first restoration phase. Alessandro Massarente, *Castelgrande a Bellinzona: Aurelio Galfetti* (Firenze: Alinea, 1997), critically tackles some specific nodes of the intervention, from landscape issues to the relationship between old and new, restoration and transformation. For a better understanding of the Castelgrande's role within the overall work of the Ticino architect, see *Aurelio Galfetti: Costruire lo spazio / The Construction of Space*, edited by Franz Graf (Mendrisio - Cinisello Balsamo: Mendrisio Academy Press - Silvana Editoriale, 2021), which, despite it does not deal directly with the big *Bellinzona's* project, constitutes the more up-to-date investigation on his work. Some closer comments to the moment when Galfetti was designing the castle renovation are in *Aurelio Galfetti* (Barcelona: Gili, 1989), with introductions by Mario Botta and Mirko Zardini. An interesting reconstruction of the Ticino architecture is Nicola Navone, 'Cantone Ticino. Note sull'architettura recente / Canton of Ticino. Notes on recent architecture', *Archalp*, Corpo di ricordo dalla corte esterna, foto dell'autore / Connection building from the exterior court, courtesy of the author, 1 (2018), pp. 86-95. I wish at the end to acknowledge and thank Luciano Schiavon, partner of Aurelio Galfetti in the last two decades, who spent some time with me talking about his work with the master from Ticino.





## Edifici galleggianti: l'Olanda sperimenta resilienza e qualità

### Floating buildings: resilience and quality in Dutch experimentation

Silvia Lupini

Architetta e Landscape Designer | fondatrice LOOP Landscape&Architecture Design | Professore a contratto presso la Scuola di Ateneo e Architettura di Ascoli Piceno (SAAD) | Università degli Studi di Camerino | [silvia@loopdesign.eu](mailto:silvia@loopdesign.eu) | [silvia.lupini@gmail.com](mailto:silvia.lupini@gmail.com)

00.

FOR dettaglio della piscina - Mark Seelen Photography | FOR Swimming pool detail

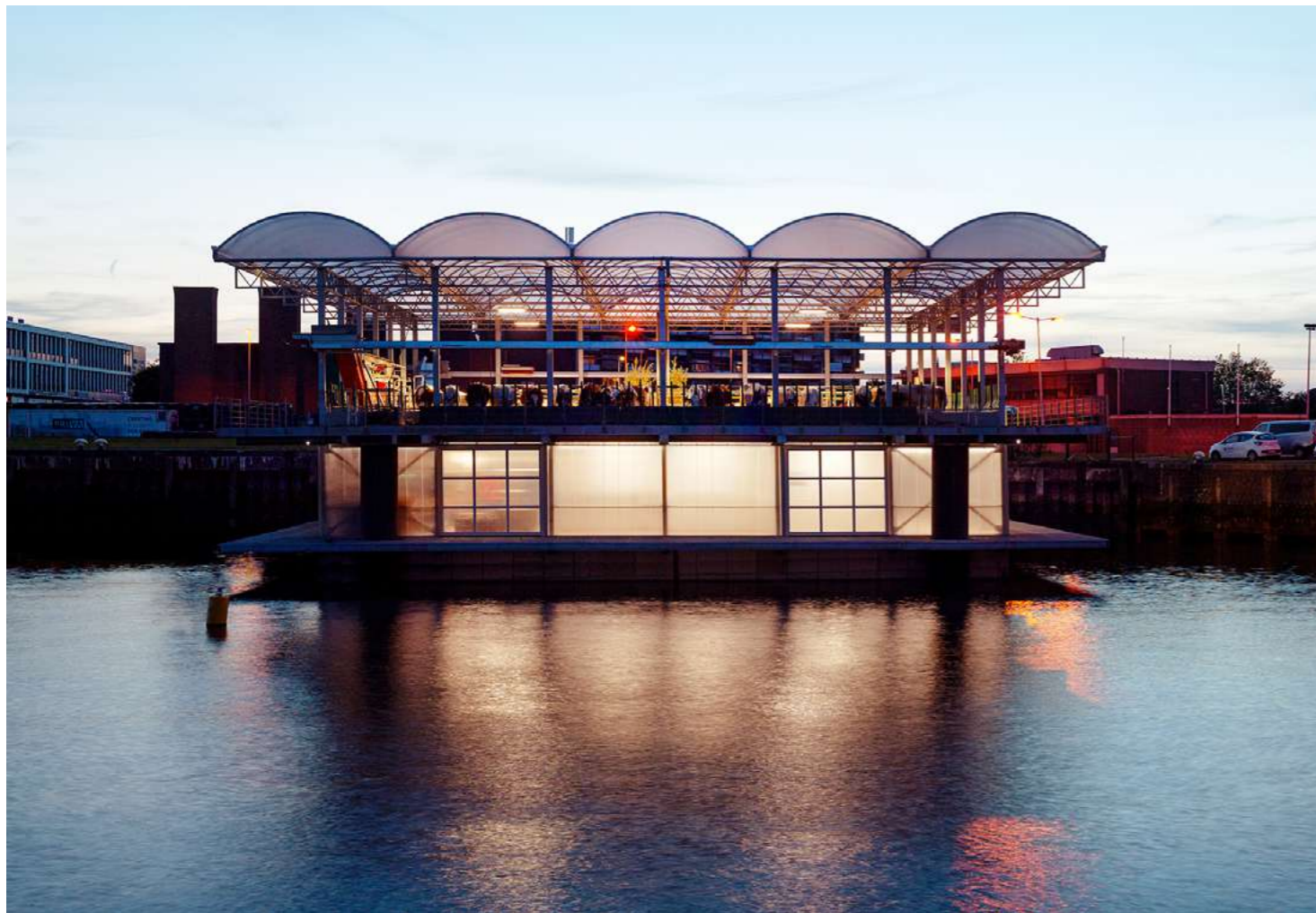
Il cambiamento climatico nei Paesi Bassi non è affrontato solo attraverso riflessioni ed ipotesi. Il paese che "ha strappato la terra al mare" si adopera per sperimentare edifici galleggianti e ad energia zero, di scale e tipologie diverse. A Rotterdam e l'Aia la rigenerazione urbana sfida il cambiamento climatico scommettendo sugli edifici galleggianti.

Climate change in the Netherlands isn't only a matter of discussion: the country that has changed sea into land is now experimenting floating, zero-energy buildings, in different scales and typologies. Rotterdam and Den Haag face climate Change betting on floating buildings.

"Dio ha creato il mondo, ma gli olandesi hanno creato i Paesi Bassi". Popolo operoso e pioniere, gli olandesi hanno saputo trasformare le proprie paludi in terra edificabile, quando almeno la metà di essa sarebbe regolarmente allagata. Il progetto urbano, ingegneristico e idraulico, è da sempre parte della

"God create the world, but Dutch create the Netherlands". Pioneer people, the Dutch have changed swamps into building lands where at least the half of it would be regularly flooded. Urban, engineering and hydraulic design where part of the



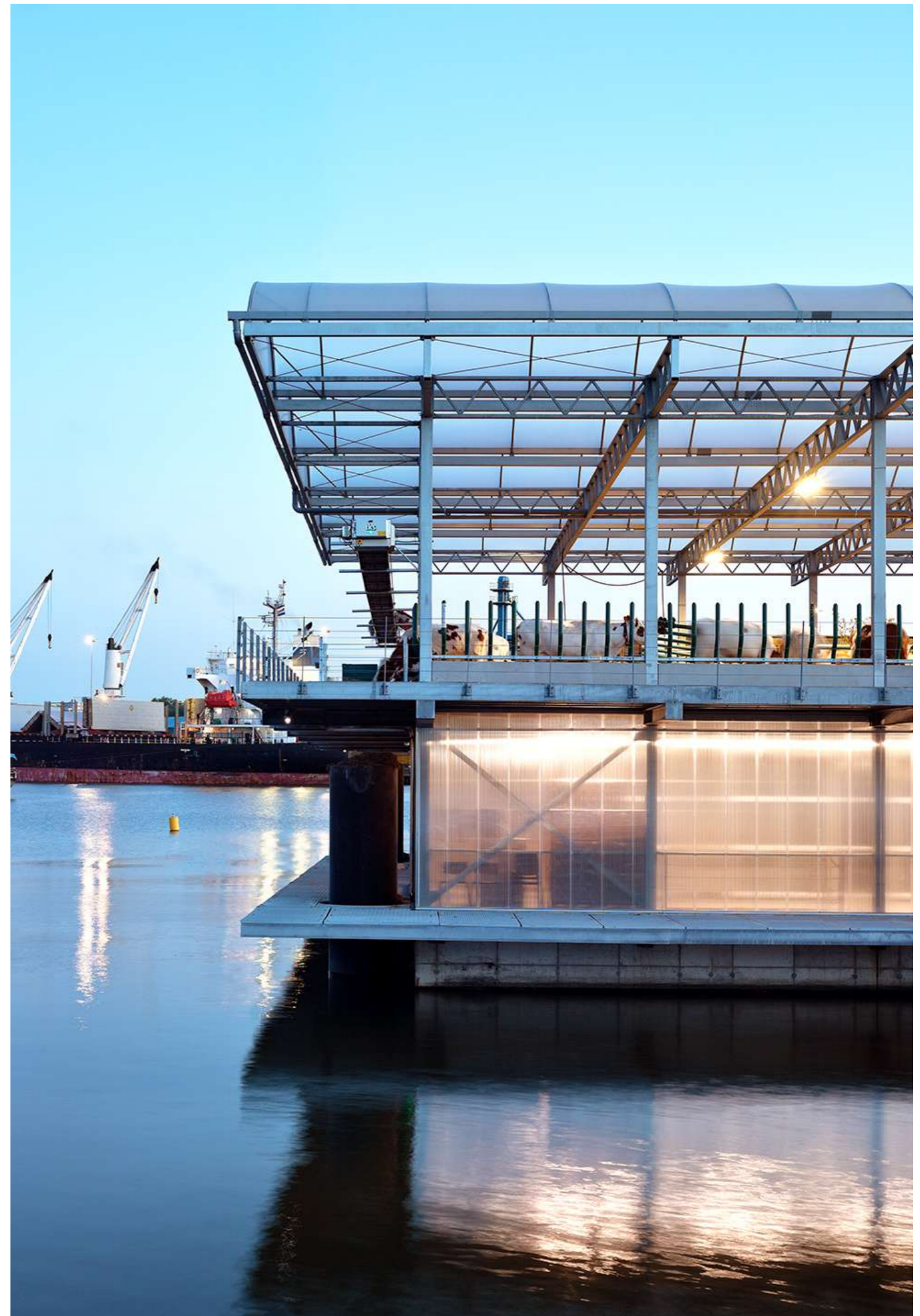


01a. 01b.  
 Floating Farm by Goldsmith Architects Ruben Dario Kleimeer:  
 Floating farm galleggiante nel Merwe-Vierhaven | Floating farm  
 floating on the Merwe-Vierhaven

01a.

"creazione" di un territorio, più o meno edificato, che non ha mai lasciato nulla al caso, né al vago. La sfida, purtroppo, oggi si apre a molti paesi del mondo che cercano di trovare soluzioni compatibili a contesti urbani densi e definiti quando si rende estremamente necessario proporre soluzioni efficienti e accattivanti. Costruire sull'acqua a grande scala diventa allora solo una questione di tempo: di fronte all'incessante cambiamento climatico che comporta conseguenze drammatiche non può essere più posticipata la ricerca di soluzioni efficaci in tempi relativamente brevi. Città come Rotterdam, uno dei porti più grandi del mondo, e Den Haag hanno piena consapevolezza di questo contesto fragile e ormai da tempo hanno investito in progetti - e realizzazioni - a volte sperimentali, di veri e propri edifici galleggianti, costruiti con tecnologie estremamente

"creation" of a land where nothing would be left to chance. Nowadays due to the climate change the challenge has passed into the hands of many countries in the world. Building on water on a big scale is a matter of time. Facing a quick change of the seawater levels asks for finding effective and quality solutions in relatively short times. Cities such as Rotterdam and Den Haag, always aware of these fragile contexts, have already invested in designs and implementations, often experimental, of actual floating buildings, built with innovative technologies at zero impact. An overview can be made, without the claim of being exhaustive, but rather





innovative e ad impatto zero, o quasi. Se ne può fare una panoramica sintetica senza la pretesa di essere esaustivi, ma piuttosto quella di mettere a confronto interventi che condividono gli stessi obiettivi.

È recentissima l'inaugurazione del Floating Office Rotterdam (FOR) progettato dallo studio Powerhouse Company. È il più grande e il più sostenibile edificio per uffici galleggiante al mondo, con una certificazione BREEM (la più elevata in materia di sostenibilità), realizzato interamente in legno. Il progetto apre un interessante filone di ricerca sia per la tecnologia utilizzata (pannelli in xlam mai usate di queste dimensioni), sia per la sua garantita adattabilità al clima e, di conseguenza, al potenziale innalzamento del livello dell'acqua. Il progetto diventa allora icona e riferimento delle possibilità di sfruttamento e riutilizzo dell'acqua in città, senza schivare il tema della riconversione e della rivitalizzazione di aree ex-industriali, né quello della progettazione di edifici resilienti. Rigenerazione urbana, architettura e tecnologia formano una triade indissolubile per le modalità di progettazione contemporanee. Il Floating Office Rotterdam fronteggia il cambiamento climatico a diversi livelli: si adatta all'innalzamento del livello dell'acqua, produce e accumula energia, non produce CO2. Allo stesso tempo non appare come una costruzione fredda e robotica, fatta di pannelli solari e strutture metalliche: "FOR è stato progettato come un insieme olistico dove i materiali usati e l'energia consumata lavorano sinergicamente in un unico sistema in equilibrio", come racconta il progettista Nanne de Ru. Il grande padiglione riflette i valori dei suoi occupanti: il Global Center on Adaptation (GCA), organizzazione fondata da Ban Ki Moon, ex segretario generale delle Nazioni Unite, che studia le conseguenze del cambiamento climatico e propone strategie per affrontarle. Da anni la città Rotterdam è orientata verso lo sviluppo sostenibile di molte aree urbane, cruciali per l'innovazione e posizionate in aree strategiche della città, come il porto di Rijnhaven dove sorge FOR. La realizzazione dell'edificio, l'offerta al pubblico di uffici e di servizi speciali, come un ristorante con un'ampia terrazza e una piscina, attivano

comparing interventions that share the same goals. The opening of the Floating Office Rotterdam (FOR) designed by Powerhouse Company studio is very recent. It is the largest and most sustainable floating office building in the world, with a BREEM certification, made entirely of wood. The project opens an interesting avenue of research both in terms of the technology used and its guaranteed adaptability to climate change and, consequently, potential rising of the water levels. Urban regeneration, architecture and technology form an inseparable triad for contemporary design modes. The Floating Office Rotterdam copes with climate change on several levels: it adapts to rising water levels, produces and stores energy, and does not produce CO2. At the same time: "FOR was designed as a holistic whole, where the materials used and the energy consumed work synergistically in one system in balance," as designer Nanne de Rue said. The large pavilion reflects the values of its occupants: the Global Center on Adaptation (GCA), an organization founded by Ban Ki Moon, former secretary-general of the United Nations. The construction of the building, the provision of office space and special services to the public, such as a restaurant with a large terrace and a swimming pool, activate a process of urban regeneration of a large harbor basin by ferrying it to become a new part of the city center. It also generates and entrusts a new role to the architect who becomes a builder and business man. The main building material is wood, which is excellent in lightweight and adaptable to various cycles of reuse: structural elements can be demolished and rebuilt or recombined, and after their lifetimes the material can still be reused by transforming it into other cladding composites. Water from the harbor is used to cool and heat rooms, and a smart



01c.

Floating Farm by Goldsmith Architects Ruben Dario Kleimeer:  
Merwe-Vierhaven. Vista dal terreno (galleggiante) del pascolo |  
Floating farm: view from the (floating) grassland

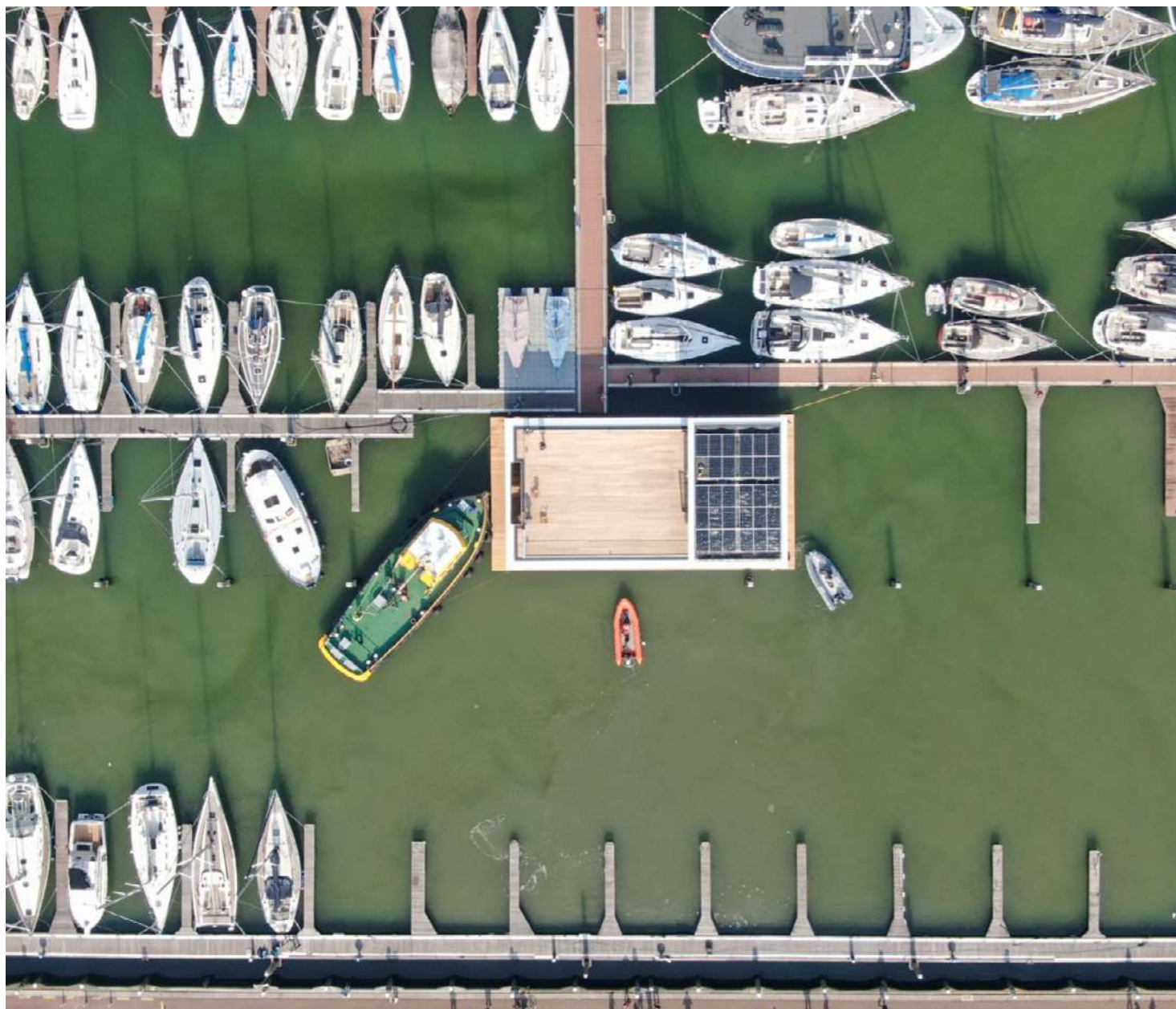
un processo di rigenerazione urbana di un grande bacino portuale traghettandolo a diventare un nuovo tassello del centro città, ma non solo: genera e affida un nuovo ruolo all'architetto che diventa costruttore/impresa.

L'agorà è sull'acqua, l'idea è nata dalle numerose piscine che al cambio del millennio erano ormeggiate alle banchine, ma qui oltre a proporre uno spazio di lavoro piacevole si aspira ad una rigenerazione e riattivazione della vita nel vecchio porto.

Il materiale principale è il legno, eccellente in quanto leggero e adattabile a vari cicli di riuso: gli elementi strutturali (pilastri, travi, e pannelli) possono essere demoliti e ricostruiti o ricombinati e dopo la loro

exchange system allows the building to produce more energy than it uses. And bottom line FOR floats: moving up and down about four times a day with the coming and going of the tides. The roof is half covered with photovoltaic panels, and the other half is designed as a garden, so as to form a backdrop to the water view of the towers built in front. A similar but significantly smaller building, zero-energy is the Floating Yacht Club in the port of Scheveningen by Komma Studio. It is called the unsinkable, because of its technology that allows it to float





02a.

02a. 02b.  
StudioKomma  
Floating Pavilion  
construction:  
Floating Pavilion  
vista dall'alto |  
Floating Pavilion  
top view

vita il materiale può ancora essere riutilizzato trasformandolo ad esempio in altri composti da rivestimento. L'acqua del porto viene usata per raffreddare e riscaldare gli ambienti e un sistema di scambio intelligente permette all'edificio di produrre più energia di quanta ne usi. E a conti fatti FOR galleggia: muovendosi su e giù circa quattro volte al giorno con l'andare e venire delle maree. La copertura è per metà rivestita con pannelli fotovoltaici, l'altra metà è stata pensata come un giardino, così da costituirsi come sfondo alla vista sull'acqua delle torri lì di fronte.

even in a harbor hit by many tides a day. Nevertheless unsinkable was also the Dutch designers' ability to think of a building that could be a symbol of research and an architectural icon. The pavilion is built on a single floor (out of the water) intended for the club, with a large rooftop terrace. Instead, all technology and sanitary facilities are housed below the water line. The pavilion is strategically designed to be central and a landmark for the



02b.

Un edificio analogo, ma di dimensioni decisamente più contenute, di recente completamento, è il Floating Yacht Club nel porto di Scheveningen: il clubhouse galleggiante a energia zero nel cuore del porto della città di l'Aia, progettato dallo studio Komma. E' chiamato l'inaffondabile, per la sua tecnologia che gli permette di galleggiare anche in un porto colpito da numerose mareggiate e variazioni del livello delle acque. Ma inaffondabile è stata anche l'abilità dei progettisti olandesi di pensare ad un edificio che potesse essere simbolo di ricerca e icona architettonica. Il padiglione è costruito su di unico piano (fuori dall'acqua) destinato al club che apre la sua vista a tutte le banchine e gli attracchi del porto ed è dotato di un' ampia terrazza panoramica in copertura. Tutta la tecnologia e i servizi sanitari sono alloggiati invece al di sotto della linea dell'acqua. Il padiglione è strategicamente pensato per essere centrale e punto di riferimento per tutta la lunghezza delle banchine, a volte oltre le centinaia di metri nelle diverse

entire length of the docks. The floating building, still disassembled, was made to "sail" along the canals, had to pass several "locks" and then be assembled where it is now. The combination of the structure's asymmetry and its location in a harbor subject to changing water levels made it necessary to carefully study the placement of weights to keep it balanced, sustainability playing a key role in the construction and life of the zero-energy pavilion. Another innovative experiment has been floating for some time in the landscape of Merwe-Vierhaven harbor: the Floating Farm by Goldsmith architects. A "farm building," with a real land for grazing cows attached, all designed and built according to the nautical principles of floating. The organization, structural elements and choice of materials all contribute to

03a.

FOR - Mark Seelen  
Photography:  
FOR l'edificio  
che galleggia  
nel Rijnhaven,  
Rotterdam | FOR  
the building floating  
in the Rijnhaven,  
Rotterdam

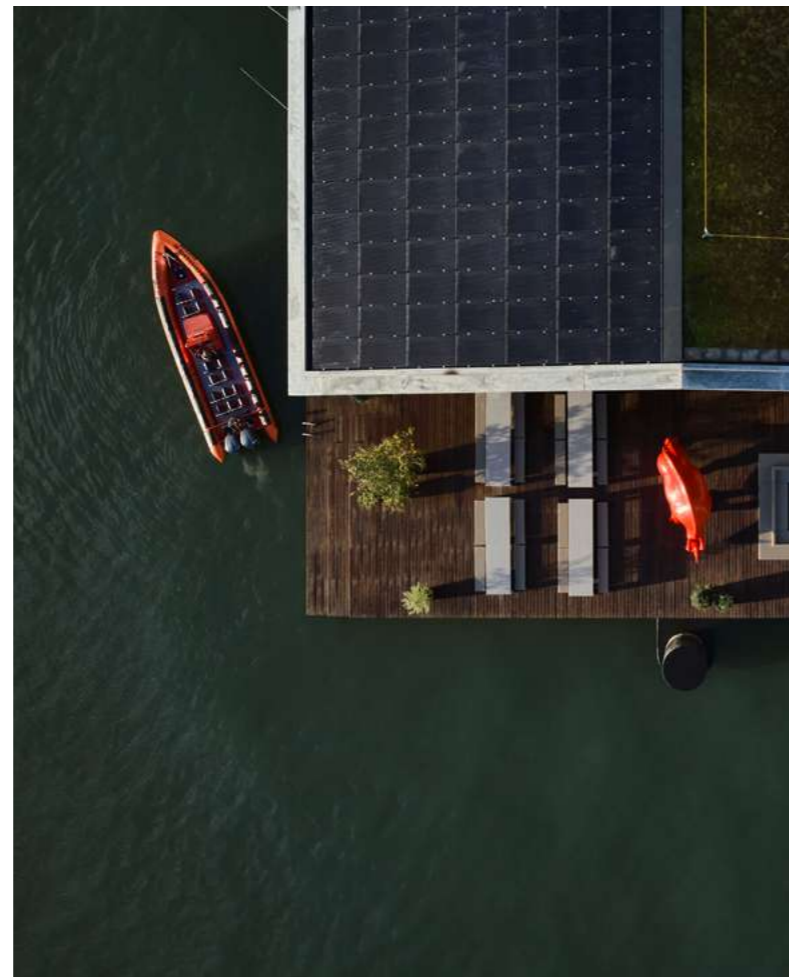








03b.  
FOR - Sebastian van Damme Photography: FOR dettaglio dello spazio pubblico | FOR detail of the public space



03c.  
FOR - Mark Seelen Photography: FOR vista della copertura e dello spazio pubblico | FOR roof and public space view



03d.  
FOR - Mark Seelen Photography: FOR interno degli uffici | FOR office interior

direzioni dello sguardo. La fascia bianca orizzontale del padiglione guida lo gli occhi verso le egualmente bianche linee degli yachts ormeggiati. Anche il legno del rivestimento fa riferimento all'ambiente nautico, ma al centro dell'ampio spazio delle banchine appare compatto e prezioso, oltre che perfettamente integrato nel suo contesto.

L'edificio galleggiante, ancora smontato, è stato fatto "navigare" lungo i canali, ha dovuto superare diverse "chiuse" per essere poi montato dove si trova ora. La combinazione tra l'asimmetria della struttura e la sua posizione in un porto soggetto a variazioni del livello dell'acqua ha reso necessario studiare accuratamente il posizionamento dei pesi per mantenerlo in equilibrio, la sostenibilità gioca un ruolo fondamentale per la realizzazione e la vita del padiglione anch'esso a energia zero. Un edificio a prova di futuro.

the stability and buoyancy of the farm. Architectural and engineering design come together in a structure made of "stacked" elements, where the heaviest and technical components are arranged once again below the water level. Instead, all important and transparent or translucent functions are positioned on a light structure with an almost temporary appearance. The Floating Farm is just the first step toward the Floating 'Foodstrip' a series of floating buildings that will offer a wide range of food products. Technological innovations are the ones that most powerfully transform architecture making nowadays. They are recognized as equally important in the sustainable development of architectural,

Un'altra sperimentazione innovativa galleggia da qualche tempo nel paesaggio del porto di Merwe-Vierhaven, in un'area bellissima, ma negli anni abbandonata: la Floating Farm, una vera e propria fattoria galleggiante pensata dagli architetti Goldsmith. Un "edificio agricolo", con annesso un vero e proprio terreno per il pascolo delle mucche, tutto pensato e costruito secondo i principi nautici del galleggiamento. L'organizzazione, gli elementi strutturali e la scelta dei materiali contribuiscono tutti alla stabilità e al galleggiamento della fattoria. Progetto architettonico e ingegneristico si uniscono in una struttura fatta di elementi "impilati", dove i più pesanti e le componenti tecniche sono sistemati ancora una volta sotto il livello dell'acqua. Tutte le funzioni importanti e trasparenti o traslucide sono invece posizionate su una struttura leggera quasi dall'apparenza

environmental and regeneration design. Experimentation therefore, at different scales, functions and typologies seems to be the key toward a possible future of quality.



04.

FOR - Sebastian van Damme  
Photography: FOR  
dettaglio dello spazio pubblico |  
FOR detail of the public space

temporanea. La struttura, distribuita su tre livelli, rispecchia le funzioni al suo interno: è in cemento nel basamento che contiene tutti gli elementi tecnici e tecnologici; in polycarbonato traslucido il piano "terra" con tutta l'area di trasformazione dei prodotti e completamente aperto il piano superiore che accoglie le mucche al pascolo.

La struttura mette insieme in modo logico installazioni tecniche, deposito, processo di trasformazione del cibo e produzione in un'unica entità compatta. Tre piattaforme galleggiano parallelamente all'"edificio" principale e sono destinate alle produzioni della frutta (ingredienti per lo yogurt), alla raccolta dell'acqua piovana, e all'alloggiamento di ulteriori installazioni tecniche. Il giardino coperto può ospitare fino a 40 mucche che vengono ripulite dal letame da un robot e munte da una seconda macchina, insieme ad altre tecnologie che assicurano il benessere degli animali, come una colonna centrale che mitiga il surriscaldamento. La copertura a sbalzo sopra il giardino delle mucche, fatta di volte a botte traslucide, articola tutta la sua architettura. L'obiettivo qui è quello di avvicinare il produttore al consumatore, accorciare la catena della consegna e portare consapevolezza verso una produzione "trasparente". I flussi dei rifiuti urbani entrano tutti nell'economia circolare della fattoria, diventando cibo per le mucche. Buccie di patate, scarti del processo di fermentazione della birra e anche lo sfalcio dell'erba dello stadio di Fejenoord finiscono tutti nel menù. La Floating Farm Dairy è solo il primo passo verso la 'Foodstrip' una serie di edifici galleggianti che offriranno una vasta gamma di prodotti alimentari.

Le innovazioni tecnologiche sono quelle che con maggiore forza oggi trasformano il fare architettura. Sono riconosciute come altrettanto importanti nello sviluppo sostenibile del progetto architettonico, ambientale e di rigenerazione. La sperimentazione dunque, a diverse scale, funzioni e tipologie sembra essere la chiave verso un futuro possibile e di qualità.

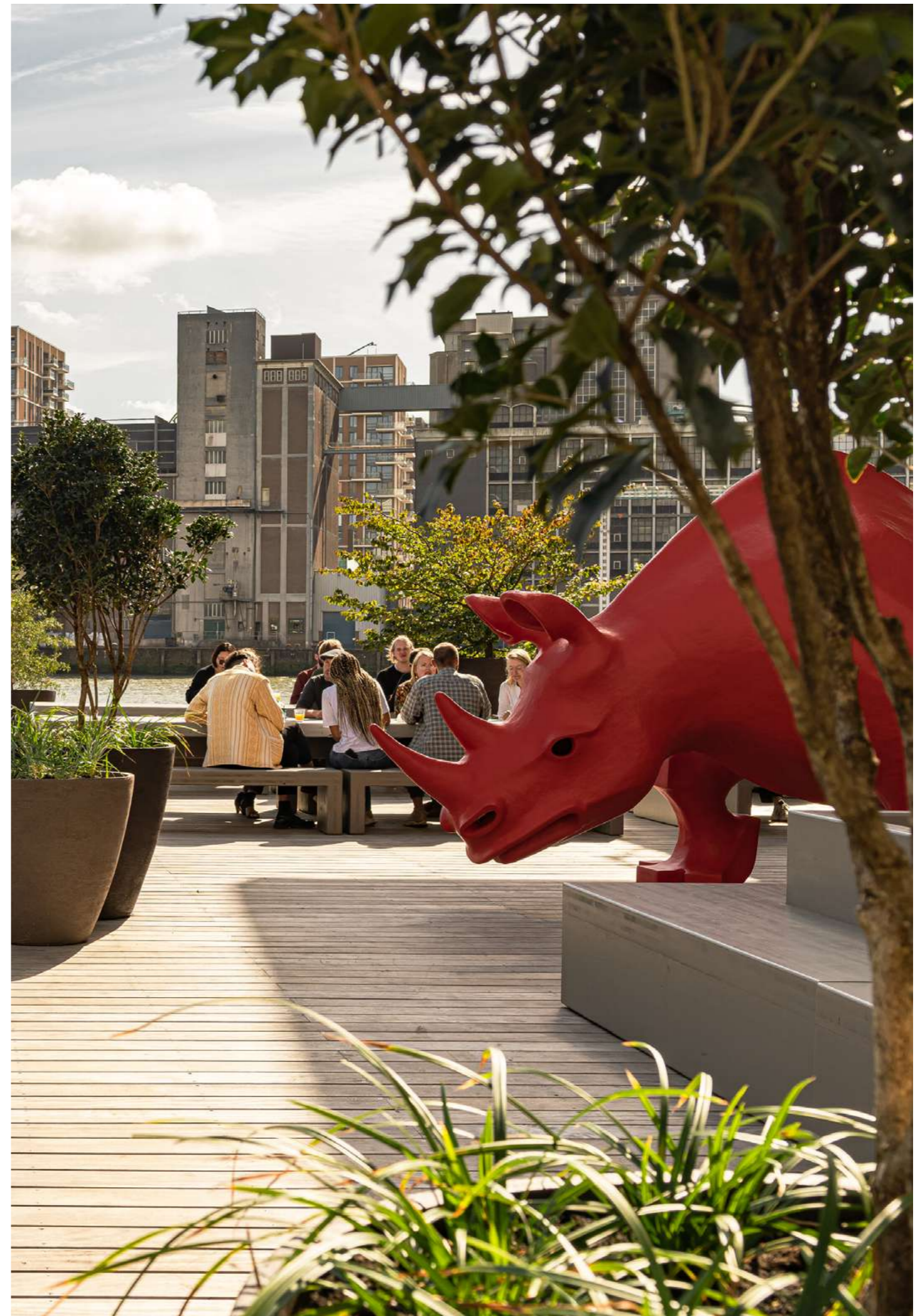
#### SCHEDA DI PROGETTO | PROJECT FICHE

FOR\_Rotterdam\_ Powerhouse Company  
Cliente: Global Center on Adaptation (GCA)  
Anno: 2021  
Crediti: Powerhouse company (architetti)  
Foto crediti: Mark Seelen Photography, Sebastian van Damme Photography

Crediti: Studio Komma, SWINN, Bartels & Vedder (Nautical constructions), Deerns (Installations en acoustics), De Blauwe Wimpel (Contractor floating structure), Verbakel Bouwbedrijf (Contractor finishing works)  
Foto crediti: Copyright images Studio Komma, droneshots harbour

FLOATING FARM\_ Goldsmiths Architects  
Cliente: Floating Farm Holding BV | <https://floatingfarm.nl/>  
Anno: 2019  
Crediti: GOLDSMITH.COMPANY | <http://goldsmith.company>  
Foto crediti: Ruben Dario Kleimeer | <http://www.rubendariokleimeer.com/>

Scheveningen Floating Yacht Club, L'Aia, Studio Komma  
Cliente: Jachtclub Scheveningen  
Anno: 2017-2021





# Progettare nel "tempo puro" Riscrittura della Traiana a Canosa di Puglia

## Designing in "pure time" Rewriting of the Traiana in Canosa di Puglia

Nicola Scardigno

Architetto | Dottore di ricerca in progettazione architettonica e urbana RTDA presso il Dicar del Politecnico di Bari | Insegna "Progettazione Architettonica" al I anno e "Tipologie Edilizie e Morfologie Urbane" al V anno | nicola.scardigno@poliba.it

Riflessione progettuale sul tema del limes urbano in quanto "luogo" interessato dalla relazione dialettica tra un crescente accumulo di "materia" e l'indeterminatezza del bordo. Progetto di riqualificazione del "Tratturo della Traiana" in prossimità di Canosa di Puglia.

Design reflection on the theme of urban limes as "place" affected by the dialectical relationship between a growing accumulation of "matter" and the indeterminacy of the border. Recovery design of "Tratturo della Traiana" near Canosa di Puglia.

### I TERMINI DELLA QUESTIONE

Il progetto di concorso riguardante il "Tratturo della Traiana" ha rappresentato l'occasione per riflettere su un tema progettuale rilevante importanza: la riqualificazione di un territorio urbano di "margine". Un luogo che si configura come *limes* a nord della città di

THE TERMS OF THE QUESTION The competition project concerning the "Tratturo della Traiana" represented an opportunity to reflect on a design theme of significant contemporary importance: the redevelopment project of the limes to north of the Canosa



00.

Vista prospettica a volo d'uccello: "Invaso spaziale" (a carattere naturale) del torrente di Lamapopoli con resti di Santa Sofia e della Necropoli tardoromana | Bird's-eye perspective view: "space invaded" (with natural character) of the Lamapopoli stream with Santa Sofia and the late Roman Necropolis the remains





01.

Concept di progetto dal quale si evince il rapporto tra il percorso di mobilità lenta progettato, i resti archeologici rinvenuti e l'assetto urbano esistente. Si elencano in sequenza i principali "luoghi" identificati dal percorso progettato.

01| Ponte romano, il luogo a cui il progetto ha riconosciuto il ruolo di polo iniziale del sistema di mobilità lenta il cui tracciato è stato individuato concettualmente, riaccordando la giacitura del ponte romano con l'Arco di Terenzio. Tale asse "ideale" ha consentito, da un lato di ristabilire (seppure, per l'appunto solo in forma ideale) il rapporto originario tra percorso ed episodi architettonici disposti in sequenza lungo di esso (Mausoleo Bagnoli, Mausoleo Barbarossa, Torre Casieri, ed altri resti archeologici).

02| Nodo del Mausoleo Bagnoli, rappresenta il luogo dove si verifica lo snodo tra l'antica via Traiana e il Tratturo Regio e dove è possibile apprezzare i resti di una tomba a podio del III secolo d.C., sviluppata su due livelli. In questo luogo il progetto ha risolto il problema dell'accessibilità al sito archeologico attraverso una parziale modellazione del terreno.

03| Nodo di attraversamento ferroviario. In questo luogo il progetto ha riconosciuto la necessità di configurare un piccolo slargo in modo tale da consentire una deviazione (a guisa di baionetta) del percorso progettato atta sia a bypassare l'asse ferrato che a guadagnare una giacitura parallela al percorso carrabile di via Cerignola.

04| Nodo Porta Urbana. Si tratta di un "nodo intermodale" atto a consentire sia il ricovero dei mezzi cosiddetti pesanti (per esempio autobus turistici) o l'impiego/collegamento di più mezzi; sia il luogo in cui il percorso attrezzato di mobilità lenta compie un cambio di direzione dettato dall'esigenza di scartare una cospicua porzione di territorio urbanizzato (che di fatto ha compromesso la leggibilità dell'antico tracciato della Traiana) e stabilire un rapporto visivo diretto con il paesaggio della valle dell'Ofanto.

Project concept from which is evident the relationship between the planned slow mobility route, the archaeological remains found and the existing urban structure. The main "places" identified by the planned route are listed in sequence.

01| Roman bridge, the place to which the project has recognized the role of initial pole of the slow mobility system whose route has been conceptually identified, connecting the Roman bridge with the Arch of Terentius. This "ideal" axis has allowed, on the one hand, to re-establish (although, precisely, only in an ideal form) the original relationship between the itinerary and the architectural episodes arranged in sequence along it (Mausoleo Bagnoli, Mausoleo Barbarossa, Torre Casieri, and other archaeological remains).

02| Node of the Bagnoli Mausoleum, represents the place where the junction between the ancient Via Traiana and the Tratturo Regio occurs and where it is possible to appreciate the remains of a third-century AD podium tomb, developed on two levels. In this place, the project solved the problem of accessibility to the archaeological site through a partial modeling of the terrain.

03| Railway crossing junction. In this place, the project recognized the need to configure a small widening in such a way as to allow a deviation (like a bayonet) of the planned path capable of both bypassing the railway axis and gaining a position parallel to via Cerignola driveway.

04| Node Urban gateway. It is an "intermodal node" designed to allow both the shelter of so-called heavy vehicles (for example tourist buses) or the use / connection of several vehicles; is the place where the path equipped with slow mobility makes a change of direction dictated by the need to discard a large portion of urbanized territory (which in fact has compromised the legibility of the ancient route of the Traiana) and establish a direct visual relationship with the Ofanto Valley landscape.

05| Nodo del Battistero di San Giovanni corrisponde ad un luogo incentrato sull'area dei resti archeologici del Battistero del IX secolo. In questo sito si genera una sorta di controasse urbano, perpendicolare al tracciato della Traiana e che, estendendosi a nord identifica l'ipogeo Monterisi Rossignoli, mentre a sud, insinuandosi all'interno del tessuto urbano, identifica numerosi episodi di carattere architettonico e culturale presenti nella città.

06| Polo della Necropoli di Santa Sofia. E' il luogo che ci colloca all'interno del sistema naturale di Lamapopoli e che pone idealmente termine al percorso di mobilità lenta originatosi dal ponte romano.

05| Node of the Baptistery of San Giovanni corresponds to a place centered on the area of the archaeological remains of the 9th century Baptistery. This site generates a sort of urban counter-axis, perpendicular to the route of the Traiana and which, extending to the north identifies the Monterisi Rossignoli hypogaeum, while to the south, insinuating itself within the urban fabric, it identifies numerous episodes of an architectural and cultural nature present within the urban fabric.

06| Pole of the Necropolis of Santa Sofia. It is the place within the natural system of Lamapopoli and that ideally terminate the slow mobility path that originated from the Roman bridge.



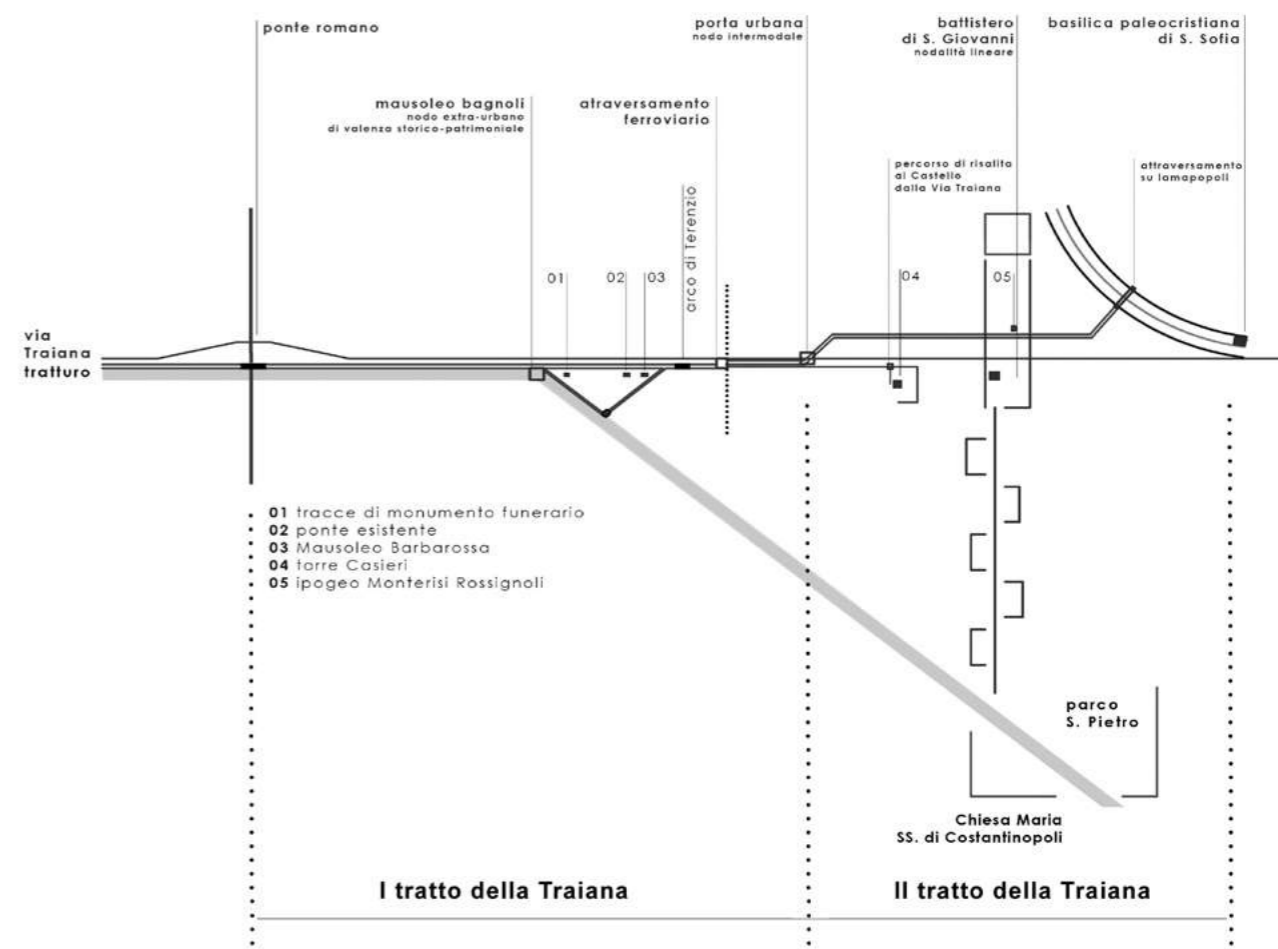
Canosa di Puglia, da sempre interessato dalla relazione dialettica tra un crescente accumulo di materia (fenomeno legato alla necessità di definire nuove spazialità e funzioni) e l'indeterminatezza di confini. All'interno di questo territorio vi è la presenza – in alcuni tratti solo ipotizzata – dell'antica via Consolare, le cui tracce non risultano essere chiaramente decifrabili in quanto ricalcate dalla strada provinciale 231 e dalla via Cerignola o inglobate all'interno di proprietà private. Un percorso dunque che oggi si configura come testimonianza di una storicità latente. Come attestazione cioè di un passato compromesso, nella sostanza e nelle forme apparenti, dal rapporto indeterminato e per certi versi casuale, dei due distinti scenari spazio-temporali tra cui insiste. Da un lato, un paesaggio periurbano, in parte edificato, in parte in stato d'abbandono – e per certi versi riconducibile alla dimensione del terzo paesaggio clementiano –; dall'altro, un paesaggio a forte vocazione naturale ed agricola come quello della Valle dell'Ofanto. Tra queste due condizioni di paesaggio si determina un ambito dalla morfologia composita, in bilico tra due opposti processi di trasformazione, al cui interno si registra la presenza episodica di rovine direttamente o potenzialmente interrelate al tracciato della Traiana. Dei frammenti di materia che è possibile scorgere solo attraverso lo sguardo interessato che noi poniamo sugli stessi. Testimonianze, in potenza, di "luoghi" ormai non più in grado di riprodurre integralmente alcun passato e che offrono alla coscienza del viandante una duplice verità. Da una parte, sono prova di una funzionalità perduta, dall'altra, attestazione di un'attualità sospesa, flottante, ambigua, in attesa di essere risignificata. Facendo leva su questa dualità, il progetto si è configurato come esperienza conoscitiva di un tempo al di fuori della storia. Di un "tempo puro", direbbe Marc Augè<sup>2</sup>. Un tempo che, nel farsi strada tra l'incerta e tenace presenza del presente e i molteplici riferimenti del passato, suggerisce la necessità di ristabilire "...un dialogo con ciò che nella caducità degli avvenimenti permane e resiste, intercettando la dimensione d'eterno presente"<sup>3</sup>.

#### LA PROPOSTA PROGETTUALE

In questa dimensione dove tempo e spazio tendono a sovrapporsi (sino quasi ad annullarsi), la riflessione progettuale ha elaborato una conoscenza incentrata

di Puglia city. A "marginal" urban territory affected by the dialectical relationship between a growing accumulation of "matter" and the indeterminacy of borders. Within this territory there is the presence of the ancient Via Consolare, whose traces are not clearly decipherable as re-traced by the provincial road 231 and from Via Cerignola or incorporated into private properties. A route that configured as attestation of a "compromised" past with an indeterminate and in some ways casual relationship, of the two distinct space-time scenarios between which it insists: a peri-urban landscape, partly built up, partly in a state of neglect, and a landscape with a strong natural and agricultural vocation such as that of Ofanto Valley. Between these two landscape conditions can be found fragments of matter that on one hand, are proof of a lost functionality, on the other, are attestation of a suspended, floating and ambiguous actuality, waiting to be re-signified. This duality has become an opportunity to interpret the project as a cognitive experience of a time outside of history. Of a "pure time", Marc Augè would say. A time that, in making its way between the uncertain and tenacious presence of the present and the multiple references of the past.

**THE PROJECT PROPOSAL** In this dimension where time and space tend to overlap, the design reflection has produced a knowledge based on the critical recognition of things and spatial conditions based on the search for meaningful relationships between parts and everything, and which has seen the Traiana layout becoming the regulating-vector element through which to measure tensions and gaps, to define the hierarchical relationships between present things, orient or close perspectives. In short, a thick body with a variable sediment that promotes a model of slow mobility and which, in extending from the Roman bridge (north-west) to the site of the Necropolis of Santa Sofia (north-east), tries to establish significant relationships



02.

Ideogramma di progetto | Project ideogram

sul riconoscimento critico di cose e condizioni spaziali. Un vero e proprio atto di selezione che, nel distinguere e scegliere, al fine di unire, si propone come riscrittura critica della dimensione reale-esistenziale di un territorio di margine, nel segno del principio dell'unità-distinzione. Un principio compositivo di chiara matrice morfologica, basato sulla ricerca di relazioni significative tra parti e tutto, e che ha visto il tracciato della Traiana divenire elemento regolatore-vettore attraverso il quale misurare le tensioni e gli scarti, definire i rapporti gerarchici tra le cose presenti, orientare o chiudere prospettive. Insomma, un corpo spesso dal sedime variabile che promuove un modello di mobilità lenta e che, nell'estendersi dal ponte romano (a nord-ovest) al sito della Necropoli di Santa Sofia (a nord-est), prova a fissare delle

with the topological conditions offered by the existing natural landscape, with the residential and industrial settlement and aggregative systems located on the urban edge of the modern Canosa, and with the episodic presence of a historical-cultural heritage made up of archaeological remains. On the basis of the morphological characteristics of the area encountered, the project has marked the Traiana route in two macro sections. About the first one (Roman bridge | gateway to the city), the search for a dialectic between route, ruin and natural environment, has made it possible to define an archaeological park with linear development. A thickness within which it





03.

Planimetria di progetto. Ri-scrittura della Traiana dal ponte romano (ad ovest) al complesso cimiteriale di Lamapopoli (ad est). Da questa si evince come lo sviluppo lineare del percorso avviene attraverso l'articolazione di sistemi di muri ai quali è affidato il compito di orientare, recingere, schermare, contenere | Project plan. Re-writing of the Traiana from the Roman bridge (to west) to the cemetery complex of Lamapopoli (to the east). It can be seen how the linear development of the route takes place through the articulation of wall systems which are entrusted with the task of orienting, enclosing, shielding, containing

relazioni significative con le condizioni topologiche offerte dal paesaggio naturale esistente<sup>4</sup>, con i sistemi insediativi ed aggregativi residenziali e industriali posti sul margine urbano della Canosa moderna, e con la presenza episodica di un patrimonio storico-culturale fatto di resti archeologici.

In base alle caratteristiche morfologiche del territorio incontrato, il progetto ha scandito il percorso della Traiana in due macro tratti. Per quanto concerne il primo (ponte romano | porta di accesso alla città), la ricerca di una dialettica tra percorso, rovina e ambiente naturale, ha consentito di definire un parco archeologico a sviluppo lineare. Uno spessore

is possible to recognize the trace of the Traiana's route that potentially would have joined (in the form of a straight directed towards the hill of the Holy Forty Martyrs) the Roman Bridge at the Arch of Terenzio Varrone, presenting along its development an arrangement, in sequence, of places-monuments: the Bagnoli mausoleum, the Barbarossa mausoleum, Torre Casieri. The second section (gateway to the city | Necropolis of Santa Sofia) develops with a progression of broken lines conceived as "braces" tracing the textures of the existing

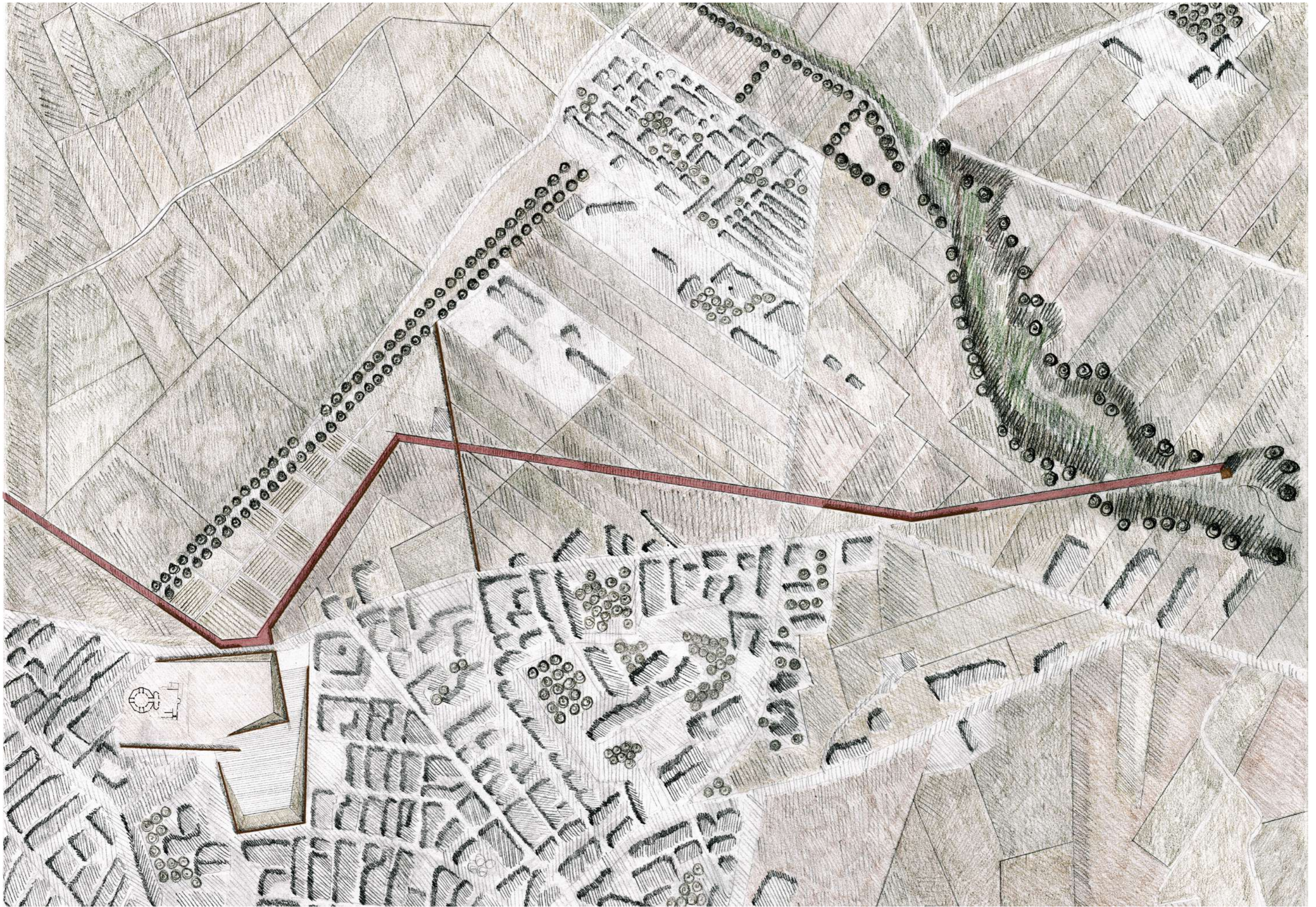
all'interno del quale è possibile riconoscere (seppure solo in forma concettuale per via del già approvato progetto di "allargamento del piano viario" in prossimità del nodo Bagnoli) la traccia del percorso della Traiana che potenzialmente avrebbe congiunto (in guisa di rettilo direzionato verso l'acrocoro della collina dei SS. Quaranta Martiri) il Ponte Romano all'Arco di Terenzio Varrone, presentando lungo il suo sviluppo una disposizione, in sequenza, di luoghi-monumento: il mausoleo Bagnoli, il mausoleo Barbarossa, Torre Casieri. Il secondo tratto (porta di accesso alla città | Necropoli di Santa Sofia) si sviluppa con una

agricultural fabric. A way both to discard newly built building agglomerations that compromise the legibility of the ancient route, and to identify precisely those key places from the point of view of urban morphology, on which to anchor the course of the same route. The "wall" is the technical-architectural form through which we decide to trace, by re-writing it, the sedime of the Traiana. An element which, due to its aptitude for orienting, enclosing, shielding, containing, we recognize the ability to give an expressive character to the

04.

Planimetria di progetto del nodo urbano del Battistero di San Giovanni | Project plan of the urban node of the San Giovanni Baptistery









progressione di spezzate concepite a guisa di bretelle ricalcanti le trame del tessuto agrario esistente. Un modo sia per scartare agglomerati edilizi di recente edificazione che di fatto compromettono la leggibilità dell'antico percorso, sia per individuare, con chiarezza puntuale, quei luoghi nodali dal punto di vista della morfologia urbana, su cui ancorare l'andamento del percorso medesimo.

La forma tecnica-architettonica attraverso cui si è pensato di tracciare, ri-scrivendolo, il sedime della Traiana, è il muro. Un elemento a cui, per via della sua attitudine a orientare, recingere, schermare, contenere, è stata riconosciuta la capacità di conferire un carattere espressivo alle scelte formali e compositive del progetto.

In modo particolare, il muro, considerato nella dimensione assoluta, pura ed assertiva del suo paramento<sup>5</sup>, è stato utilizzato per "orientare" (proiettandolo nel territorio dell'agro) il cambio di direzione del percorso in prossimità dell'ingresso alla città, o per fungere da elemento di sutura tra la campagna e il tessuto urbano nel tentativo di riqualificare gli ambiti spaziali di mediazione tra i due distinti modelli insediativi. Si vedano, a tal proposito, le due cortine continue che ridisegnano il territorio a nord dell'area occupata dal Battistero di San Giovanni: una appositamente collocata a delimitare (assieme al viale alberato che conduce al cimitero) l'area da destinare ad orti; l'altra ad esaltare la presenza dell'ipogeo Monterisi-Rossignoli, assumendone la giacitura e rendendolo fruibile per mezzo del percorso che gli sfilava contro prima di dirigersi verso il torrente Lamapopoli, il luogo in cui sono custodite le tracce dell'antica Necropoli.

Oppure i muri sono stati articolati per "recingere" aree interessate da resti archeologici o ugualmente rilevanti da un punto di vista morfologico ai fini di ottenere una stesura paratattica del percorso. È il caso sia del nodo extra-urbano (hub intermodale) in prossimità dell'accesso alla città, sia di quello urbano su cui si concentrano l'area archeologica del Battistero e l'ampio spazio adiacente. In quest'ultimo caso i muri sono stati articolati e composti in modo da demarcare, al contempo, l'unicità e la complementarietà delle due condizioni insediative; e tecnicamente declinati a guisa di 'recinto a spessore' a contenimento di costipazioni di terreno impostato su piano inclinato (l'idea di una platea su cui poter stare e da cui poter osservare).

formal and compositional choices of the project.

In conclusion, the redevelopment project of the Tratturo della Traiana has offered the opportunity to shape a territory with changing stability, carrying out an interpretative exploration of its world and its borders. It is in this interval that the project sought a broader view of things, capturing different aspects as part of a single complexity. Of a "threshold" on which it becomes possible - Agamben would say - "... walk, pause to meditate, hesitate, perhaps even live". These actions, in the case of the project described, were set out through the creative search for appropriate measures between matter and space, and therefore, in the sign of a nomos. That is, of an "ordering spirit". The true primary horizon of a model of operational knowledge that pursued the idea of transforming a residual landscape by enhancing the continuity, expressive clarity, coherence as well as the synthetic-connective capacity of that unitary sign (the real and ideal path of Trajan) along which parts of different entity and nature are significantly identified.

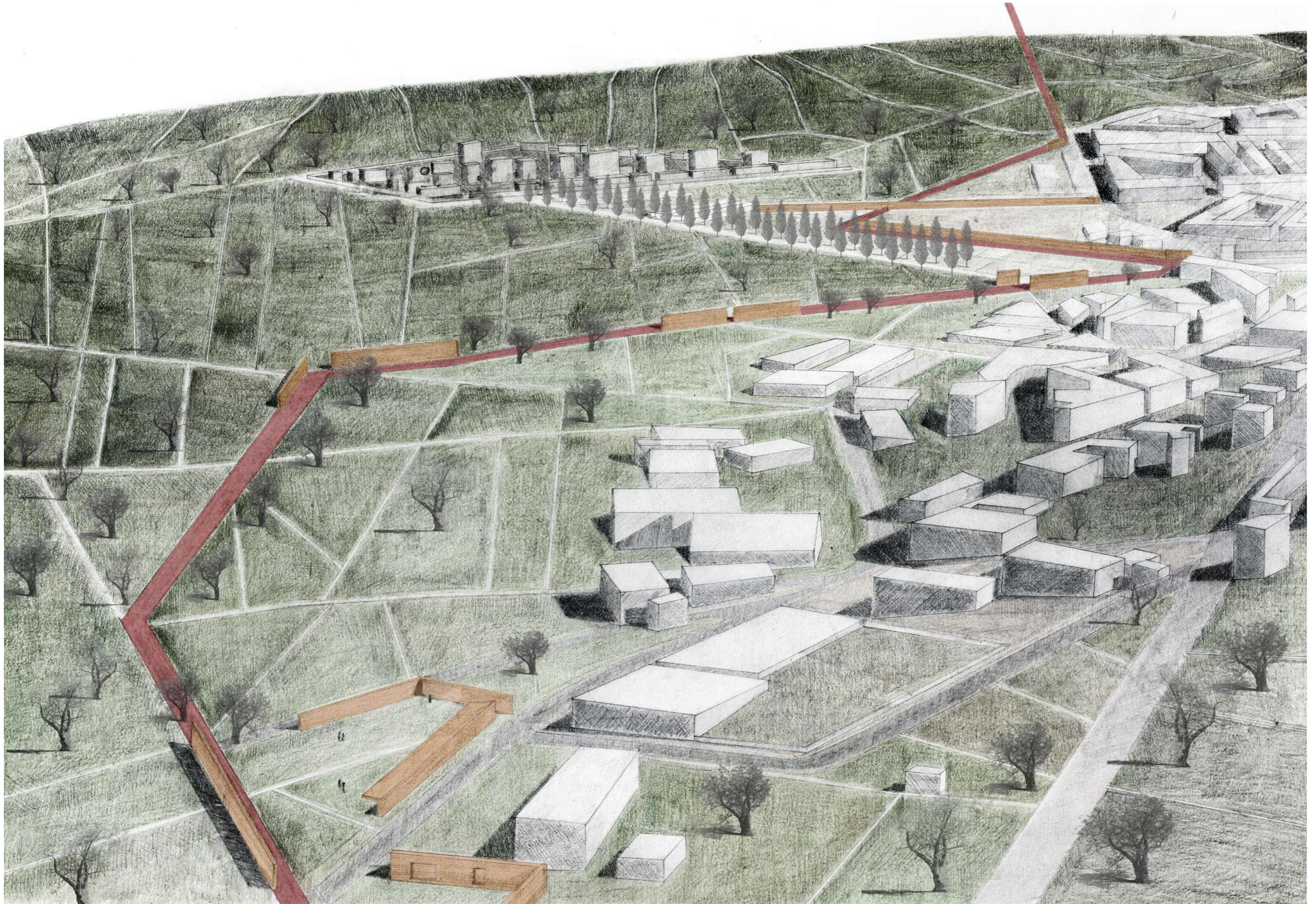
05.

Planimetria del nodo intermodale ("porta urbana") | Plan of the intermodal hub ("urban gate")

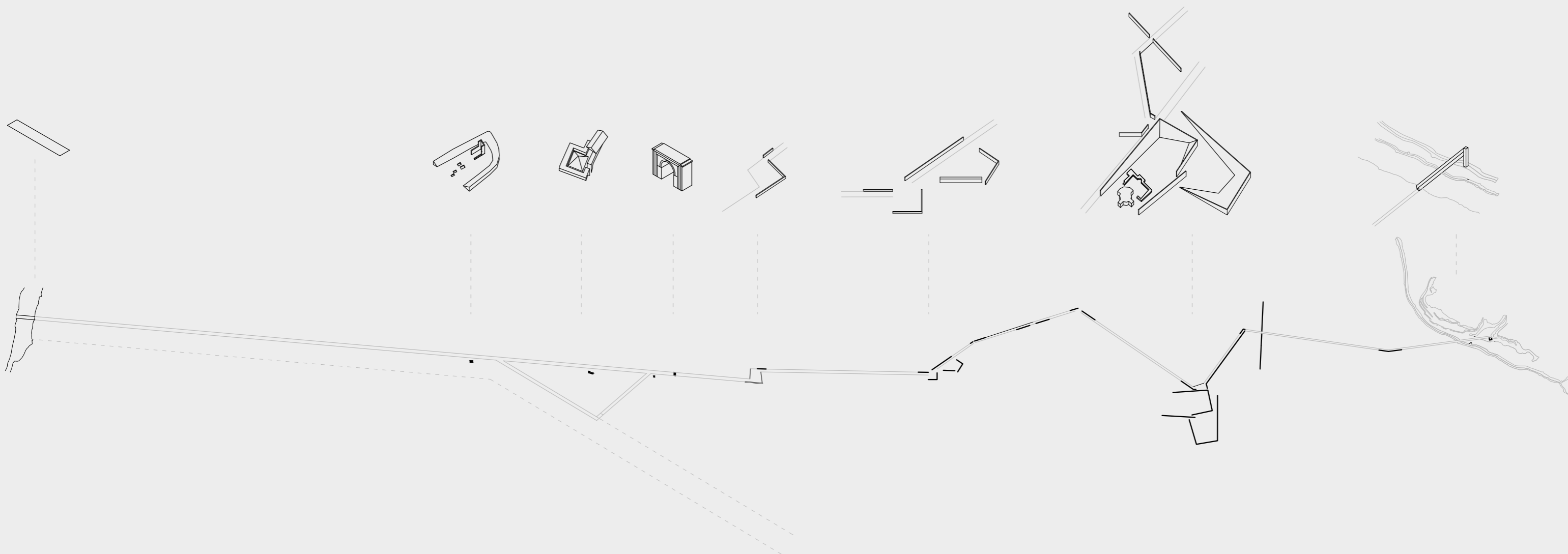
06.

Vista prospettica a volo d'uccello: dal nodo intermodale verso il sito del Battistero di San Giovanni | Bird's-eye perspective view: from the intermodal node towards the site of the San Giovanni Baptistery









07.

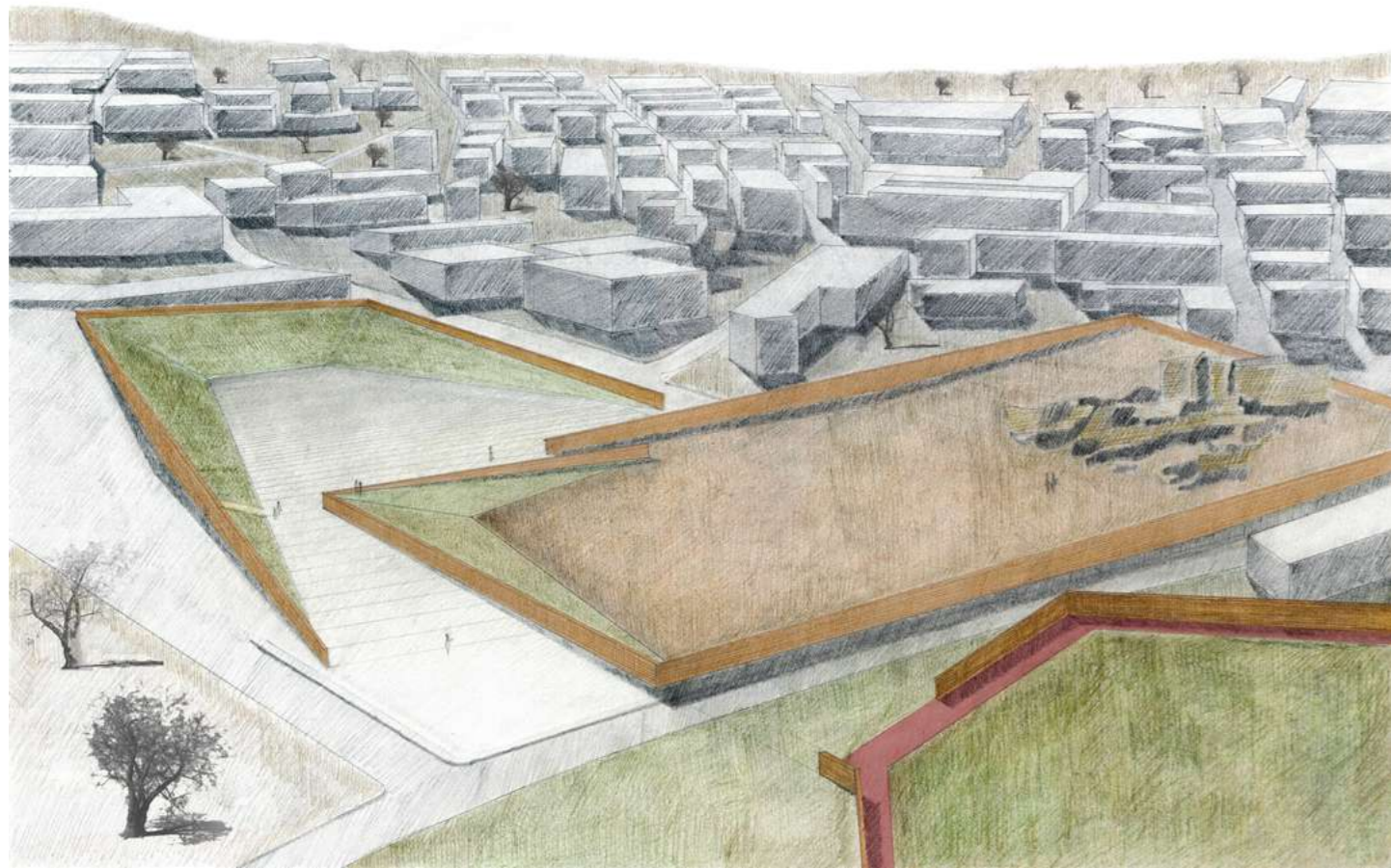
Il sistema lineare della Traiana (riscritta) |  
Traiana's linear system (rewritten)

O ancora, l'elemento muro è stato utilizzato per "schermare" visuali compromettenti la leggibilità e l'identità del percorso al fine di offrirne inedite. E infine, per "contenere" – rimandando ad un'idea di un muro "diversamente abitato" – la seduta, il riparo, la finestra, il varco: tutte condizioni fruibili dal viandante che percorre la Traiana.

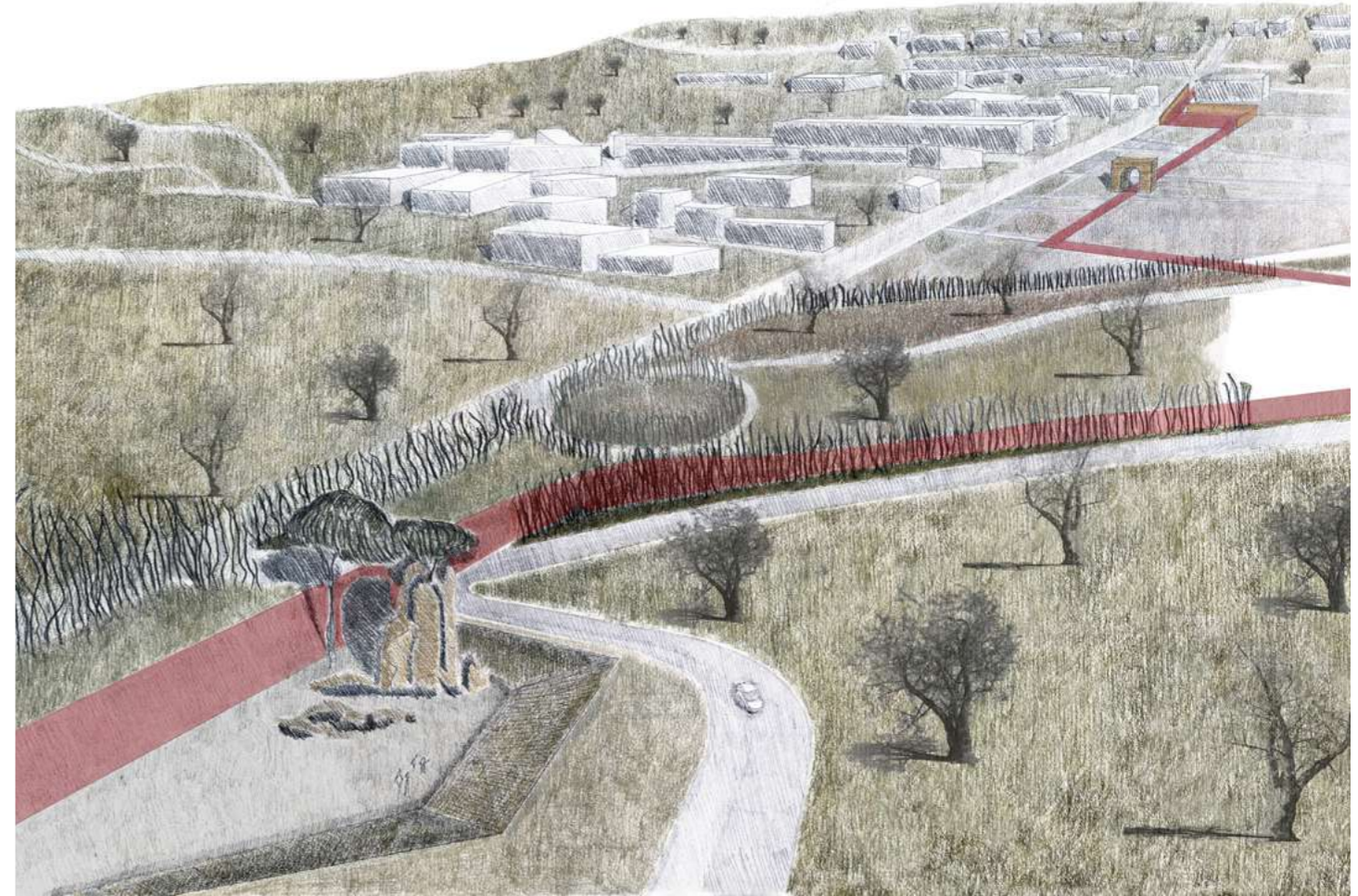
In conclusione, il progetto di riqualificazione dell'antica via Consolare, nel farsi pretesto per ragionare sul concetto del margine, ha consentito di dare forma ad un ambito di territorio dalla stabilità mutevole, compiendo una esplorazione interpretativa del suo mondo e dei suoi confini. È in questo intervallo che il progetto ha ricercato uno sguardo allargato sulle cose, cogliendo aspetti differenti come parte di una sola complessità. Di una "soglia" sulla quale diventa possibile – direbbe Agamben – "...camminare, soffermarsi a meditare, esitare, forse perfino abitare"<sup>6</sup>. Tali azioni, nel caso del progetto descritto, sono

state enunciate tramite la ricerca creativa di misure appropriate tra materia e spazio, e dunque, nel segno di un *nomos*. Ossia di uno "spirito ordinatore". Il vero orizzonte primario di un modello di conoscenza operativa che ha perseguito l'idea di trasformare un paesaggio residuale esaltando la continuità, la chiarezza espressiva, la coerenza nonché la capacità sintetico-connettiva di quel segno unitario (il tracciato reale ed ideale della Traiana) lungo il quale parti di diversa entità e natura risultano essere significativamente individuate.





08.  
 Vista prospettica a volo d'uccello: sistemazione dell'area occupata dal battistero di san Giovanni e del grande invaso urbano adiacente | Bird's-eye perspective view: arrangement of the area occupied by the San Giovanni Baptistery and of the large adjacent urban space



09.  
 Vista prospettica a volo d'uccello: dal sito del Mausoleo Bagnoli verso l'Arco di Terenzio | Bird's eye perspective view: from the site of the Bagnoli Mausoleum towards the Terenius Arch

NOTE

- 1| Per il gruppo di progettisti composti dallo scrivente (capogruppo), Antonio Camporeale, Francesca Delia De Rosa, Felicia Diliiddo, Carmine Robbe, René Soleti, Valentina Spataro.
- 2| MARC AUGÉ, *Rovine e macerie. Il senso del tempo*, Bollati Boringhieri, Torino, 2020, pp. 37-38.
- 3| LUIGI FRANCIOSINI, *L'eredità del passato. Quali suggerimenti possiamo oggi trarre dal tempo trascorso? Cosa ci può insegnare la storia?*, in (Franciosini L., Casadei C., Pujia L.) *Architettura per l'Archeologia. Esperienze a confronto*, AIÓN EDIZIONI pp. 14-23.
- 4| La "matrice naturale resistente" del territorio canosino che si riconosce sostanzialmente nell'estesa spianata del Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto, a nord-ovest; nei promontori e solchi (lame) testimonianti corsi d'acqua confluenti nel principale collettore; e nel canale delle Murge e Lamapopoli, vera e propria fenditura nel suolo ove si registra la presenza della necropoli di S. Sofia, a nord-est.
- 5| Concepito secondo la tecnica costruttiva del "muro a sacco" (di spessore e altezza variabili) con paramenti in blocchetti di tufo locale squadrate.
- 6| GIORGIO AGAMBEN, *Quando la casa brucia*, Giacometti Et Antonello, Macerata, 2020, pp. 27-28.





## L'ingegneria infrastrutturale nel paesaggio urbano

The infrastructural engineering in the urban landscape

Valentina Cirillo

Architetto, Fotografo, Salerno

00.

Vista dalla stazione ferroviaria di Potenza | Potenza Train Station  
Photocredit: Valentina Cirillo

In Italia, dall'immediato Dopoguerra fino agli anni Ottanta, c'è stato un periodo di grandi trasformazioni che ha dato vita alla costruzione di opere infrastrutturali di grande livello architettonico e ingegneristico come il Ponte sul Basento a Potenza dell'Ing. Sergio Musmeci.

La struttura, realizzata in cemento armato a compressione uniforme, ha un particolare profilo che deriva dagli studi effettuati su modelli che ammettono solo sforzi di trazione, come le membrane di gomma e i film di sapone.

From the early postwar until 80's, Italy has lived a period full of urban transformation that led to construction of great architectural and engineering infrastructural works such as the "The Bridge on Basento's River" in Potenza, by ing. Sergio Musumeci.

The structure, made of reinforced concrete with uniform compression, has a peculiar shape coming from his studies on models that only allow tensile stresses, such as the rubber membranes and soap films.





01.

01.  
Il Ponte Musmeci visto dal suo interno | Musmeci Bridge internal view  
Photocredit: Valentina Cirillo

02.  
Vista dalla stazione ferroviaria di Potenza | Potenza Train Station  
Photocredit: Valentina Cirillo

[...] Va subito detto che non esiste, in un caso concreto, una forma limite che deve essere scoperta; esiste una categoria concettuale di forme possibili, che potremmo definire forme organiche strutturali, nell'ambito della quale si esplica in modo più o meno consapevole ed eventualmente con risultati più o meno validi, la creatività di chi progetta, spaziando in ogni caso, fra i due estremi della ricerca critica e della invenzione pura. [...] così scriveva Sergio Musmeci, ingegnere e accademico italiano, nel suo articolo L'Industria Italiana del Cemento nel febbraio del 1976, in merito al progetto di un nuovo ponte a Potenza che suscitò, all'epoca, diverse polemiche per la sua soluzione strutturale. Lo scorso 22 maggio il Ponte Musmeci ha compiuto 47 anni. I lavori di costruzione, iniziati nel 1971, furono completati ufficialmente con la prova di carico il 22 maggio 1975 sotto la direzione del professore Arrigo Carè e dell'ingegnere A. Brancaccio. Venne effettuata una prova campata che scavalca la ferrovia, disponendo tre colonne di camion e ripetendo la prova sull'altro lato, nel punto che risultava più critico in base alle prove, svolte precedentemente, sul modello ISMES. Inaugurato proprio alla fine dell'epoca

[...] It must be said immediately that there is no limit form that must be discovered in a practical case; there is a conceptual category of possible forms that we could define as structural organic forms, in which the creativity of the designer is expressed in a more or less conscious way and possibility with more or less valid results, ranging in any case between the two extremes of critical research and pure invention. [...] These are the words of the engineer Sergio Musmeci in his article The Italian Cement Industry in February 1976, about the project for a new bridge in Potenza that aroused, at the time, several controversies for its structural solution. On May 22nd the Musmeci Bridge turned 47. The construction work, started in 1971, was officially completed with the loading test on May 22, 1975 under the direction of professor Arrigo Carè and the engineer A. Brancaccio. A load test was carried out on the span that bypasses the railway, arranging three columns of trucks



02.





03.



04.



05.

03.  
 Dettaglio di uno degli archi contigui che sorreggono l'impalcato superiore | Arch Detail supporting the upper deck  
 Photocredit: Valentina Cirillo
04.  
 Piloni di appoggio e le ali di sostegno dell'impalcato | Basement pylons and the supporting wings of the scaffold  
 Photocredit: Valentina Cirillo
05.  
 Vista dal fiume Basento | Basento river  
 Photocredit: Valentina Cirillo

d'oro di espansione della rete autostradale italiana, aperta con il piano poliennale della Legge Romita nel 1955 e conclusasi nel 1975 quando la Legge 492 impose il blocco delle nuove costruzioni a causa della crisi petrolifera. Il ponte sul Basento è la prima opera contemporanea, in Italia, dichiarata dal Ministero per i Beni e le Attività culturali Monumento di Interesse Culturale. È il primo ponte e la prima costruzione in cemento armato del Novecento ad avere questo tipo di riconoscimento, ancora prima che entrasse in vigore, nel 2004, il nuovo Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Sergio Musmeci (Roma 1926, Roma 1981) inizia la sua attività professionale in due studi di ingegneria di grande prestigio, prima presso quello di Riccardo Morandi e poi in quello di Pier Luigi Nervi. Proprio con i suoi maestri, Musmeci apporta un grande contributo alla storia dell'architettura e dell'ingegneria infrastrutturale in calcestruzzo armato. Le prime opere realizzate in proprio risalgono ai primi

and repeating the test on the other side, in the situation which was more onerous on the basis of the tests carried out previously on the ISMES model. Inaugurated just at the end of the golden age of expansion of the Italian motorway network that opened with the multi-year plan of the Romita Law in 1955 and ended in 1975 when Law 492 imposed a freeze on new construction due to the oil crisis. The bridge over the Basento is first contemporary work in Italy to be declared a Monument of Cultural Interest by the Ministry of Cultural Assets and Activities. It is the first bridge and the first reinforced concrete construction of the twenty century to have this kind of recognition, even before the new Code of Cultural Heritage and Landscape came into force in 2004. Sergio Musmeci (Rome 1926, Rome 1981) began

anni Cinquanta del Novecento, dopo la collaborazione con la Nervi & Bartoli. Successivamente collabora con architetti del calibro di Annibale Vitellozzi, Giuseppe Vaccaro, Adalberto Libera e Carlo Mollino. Ma è con il Ponte sul Basento a Potenza che, Musmeci, si è spinto oltre i confini della progettazione architettonica e strutturale. La forma del ponte deriva dagli studi effettuati su modelli che possono ammettere soltanto sforzi di trazione, come le membrane di gomma e i film di sapone e la struttura realizzata, costituita da una membrana in cemento armato a compressione uniforme, si esprime attraverso una linea fluida e continua tra i piloni di appoggio e le ali di sostegno dell'impalcato. La sua membrana in calcestruzzo armato di 30 cm è costituita da quattro archi contigui che assorbono le forze dell'impalcato superiore in corrispondenza di quattro coppie di appoggi. L'impalcato principale, costituito da una soletta superiore di 16 cm e una inferiore di 14 cm, è

his professional activity in two engineering studies of great prestige, the first with Riccardo Morandi than with Pier Luigi Nervi. Together with his masters, Musmeci makes a great contribution to the history of architecture and infrastructure engineering in reinforced concrete. His first works date back to the early fifties, after his collaboration with the Nervi & Bartoli. Later he collaborated with architects such as Annibale Vitellozzi, Giuseppe Vaccaro, Adalberto Libera and Carlo Mollino. But it is with the Ponte sul Basento in Potenza that Musmeci has gone beyond the boundaries of architectural and structural design. The shape of this bridge comes from studies carried out on models that can only admit tensile forces, such as rubber membranes and soap films and the structure realized, consisting of a reinforced concrete

06.  
 Il Ponte Musmeci visto dal suo interno | Musmeci Bridge internal view  
 Photocredit: Valentina Cirillo







una struttura a cassone composta da una sequenza di travi continue su quattro appoggi. L'intera volta, invece, è stata costruita cominciando dalle parti situate direttamente sulle fondazioni e dopo sono state eseguite le singole campate. Una forma alquanto insolita ma che, nella fase di cantiere, si è avvalsa di procedimenti tradizionali: casseforme in legno su centinature sempre in legno sorrette da ponteggi tubolari e getto in opera dell'intera struttura. Ma come è possibile che il Ponte Musmeci sia riuscito ad inserirsi così bene nel paesaggio urbano?

Bruno Zevi affermava sull'Espresso nel 1976, appena il Musmeci fu realizzato, che il ponte sul Basento era il frutto di un approccio creativo che estrae dalla struttura le sue capacità espressive, fornendo un'informazione completa, limpida ed affascinante delle funzioni cui risponde e rappresentava una vittoria sull'inerzia mentale, l'assopimento della fantasia, gli ostacoli burocratici sempre interposti a qualsiasi gesto sperimentale.

Discepolo di W. Gropius e di F. L. Wright, Zevi è stato descritto come un filosofo dell'architettura che si scaglia contro i mali del classicismo (Thomas Muirhead, The Guardian, 2000) per i suoi principi anti-classici che hanno trovato basi solide in molte opere e, quindi, anche nel ponte potentino che esprime la sua potenza attraverso forme organiche sinuose. L'aggettivo organico viene utilizzato in architettura già all'inizio del Novecento da Frank Lloyd Wright per la prima volta nel 1908, poi nel famoso articolo del 1914 per Architectural Record, e ancora nel libro Organic Architecture, come trascrizione di quattro conferenze tenute in quell'anno al RIBA – Royal Institute of British Architects di Londra. Con le potenzialità del cemento armato e della precompressione, attraverso le strutture, un progettista può confrontarsi affinché il suo progetto diventi parte integrante con l'ambiente circostante. Ciò è accaduto al Ponte sul Basento per la sua felice collocazione e per il paesaggio che lo circonda, anche se tutta la sistemazione esterna, prevista nel progetto iniziale, non è stata mai realizzata. Musmeci, più di altri progettisti, ha tentato di aprire nuove strade alla progettazione architettonica e strutturale spingendosi verso forme inedite. Lui stesso affermava Chi non rischia vuol dire che sta imitando oppure ripetendo. Se si vuole invadere un campo nuovo, si deve affrontare l'ignoto. Durante

membrane with uniform compression, it has a fluid and continuous line between the support pillars and the supporting wings of the deck. Its reinforced concrete membrane of 30 cm consists of four contiguous arches that absorb the forces of the upper deck in correspondence of four pairs of supports. The main scaffold, consisting of an upper slab of 16 cm and a lower of 14 cm, is a caisson structure consisting of a sequence of continuous beams on four supports. The entire vault, however, was built starting from the parts located directly on the foundations and after the individual spans were made. A rather unusual form but which, during the construction phase, used traditional procedures: wooden formwork on ribs always in wood supported by tubular scaffolding and the casting of the entire structure. How can be possible that this bridge fits so well into urban landscape? Bruno Zevi said in Espresso in 1976, as soon as the Musmeci bridge was completed, that the bridge over the Basento was the result of a creative approach that extracts from the structure its expressive abilities, providing complete information, limpid and fascinating of the functions to which it responds and represented a victory over the mental inertia, the drowsiness of fantasy, the bureaucratic obstacles always interposed to any experimental gesture. A disciple of W. Gropius and F. L. Wright, Zevi has been described as a philosopher of architecture who lashes out against the evils of classicism (Thomas Muirhead, The Guardian, 2000) for his anti-classical principles that have found solid foundations in many works and, therefore, even in the Musmeci bridge, which expresses its power through sinuous organic forms. The adjective organic was used in architecture soon the early twenty century by Frank Lloyd Wright for the first time in 1908, then in the famous article of 1914 for Architectural Record, and again in the book Organic Architecture, as a transcript of four lectures held that year at the RIBA - Royal Institute of British Architects in London. Thank to potential of



07.

Dettaglio dell'incontro tra impalcato e appoggio | Connection between deck and support

Photocredit: Valentina Cirillo

i suoi trent'anni di attività Musmeci ha progettato molte opere infrastrutturali frutto delle sue ricerche iniziate nel 1950 con il ponte sull'Autostrada del Sole finalizzata alla ricerca dell'arco limite, il Ponte sul Lao in Calabria, costituito da un traliccio formato da elementi tutti in compressione e il Ponte Tor di Quinto a Roma, le cui membrane a V preannunciano la soluzione strutturale del Ponte sul Basento. Tutti progetti che si basano sulla logica del risparmio del materiale e la diminuzione delle sezioni con l'ideazione di strutture-paesaggio. Il raggiungimento della forma è il risultato più importante per Sergio Musmeci nel processo di progettazione di una struttura e, a tal proposito, affermava: La libertà dell'atto progettuale è una condizione ineliminabile per la genesi di una forma strutturale organica. Bisogna comprendere che il compito specifico di chi progetta una struttura non è quello di adottare una tipologia buona a tutti gli usi e verificarne poi con il calcolo il dimensionamento, bensì quello di produrre una forma che rappresenti la risposta più puntuale e coerente al contesto di dati e di

reinforced concrete and precompression, through structures, the designer can compare himself with nature and become part of it. And this is what happened to the "Ponte sul Basento" because of its excellent location and the landscape that surrounds it, even if all the external arrangement provided for in the initial project has never been realized. Musmeci, more than other designers, tried to open new paths to architectural and structural design by pushing towards new forms because, as he himself said, Who does not risk means that he is imitating or repeating. If you want to invade a new field, you have to face the unknown. During his thirty years of activity Musmeci designed many infrastructural works resulting from his research which began in 1950 with the bridge on the Autostrada del Sole aimed at finding the limit arch, the Ponte sul Lao in Calabria, consisting of a truss formed by



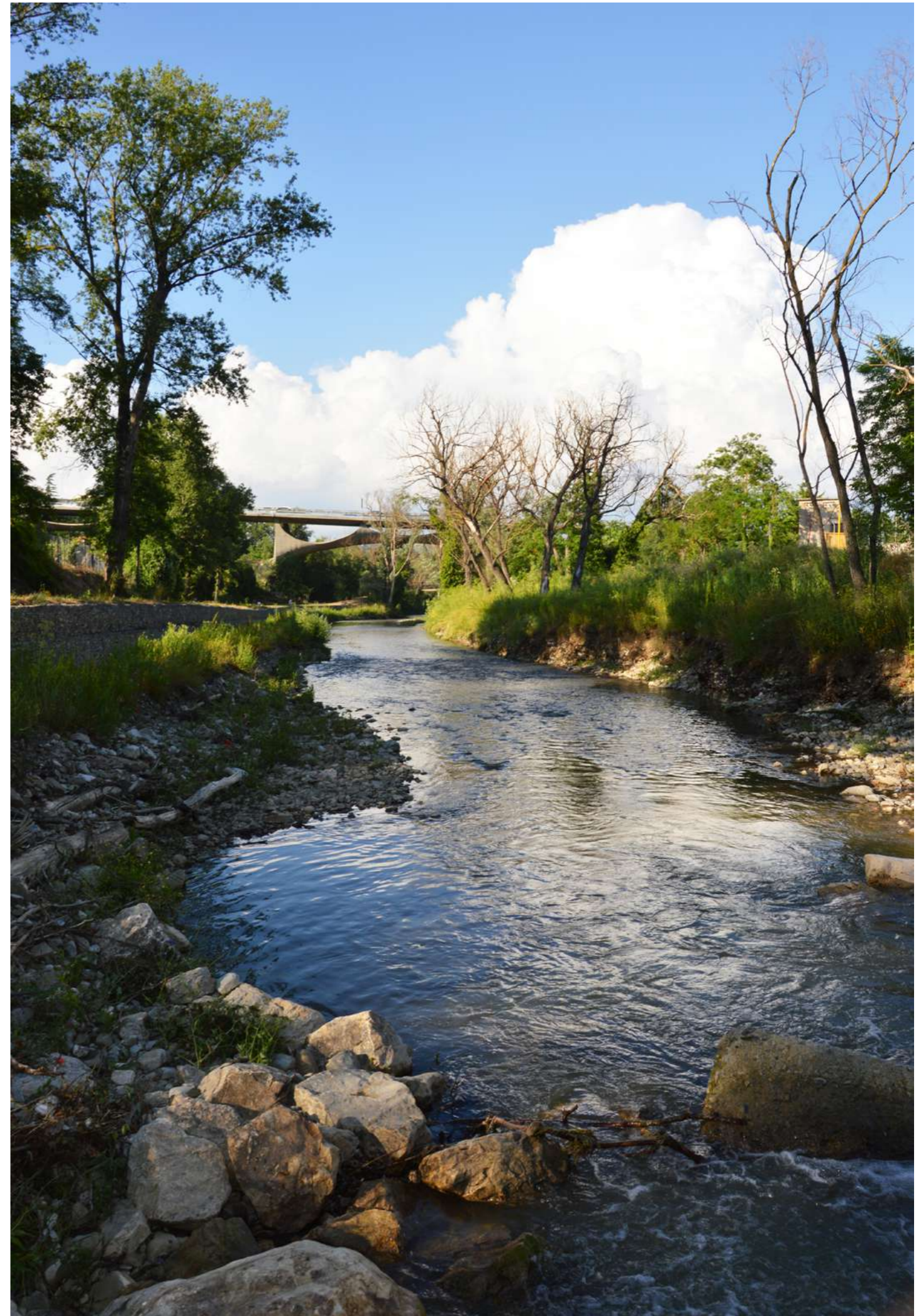
08.

Il fiume Basento e il paesaggio in cui è collocato il ponte | Basento river and the landscape of the bridge

Photocredit: Valentina Cirillo

obiettivi tecnici che ogni volta rinnovano la sfida dell'immaginazione. Da poco è stato premiato, a Potenza, il vincitore del concorso di progettazione e restauro conservativo del Ponte, lo spagnolo Ugo Corres Peiretti, della Fhecor Ingenieros consultores. La cerimonia di premiazione ha posto attenzione a tutti i 15 progetti finalisti, tre quelli riconosciuti a vario titolo. Che sia stato il crollo del Ponte Polcevera, figlio di un altro grande protagonista nel campo dell'ingegneria infrastrutturale come Morandi, a velocizzare le fasi del processo di restauro di questo ponte, oggi ha poca rilevanza. Conta l'impegno a procedere il prima possibile affinché un'opera così importante possa continuare a vivere e a garantire la funzione per la quale è stata progettata. Tragedie come quelle di Genova non devono accadere ancora e la memoria storica, ingegneristica ed architettonica della nostra produzione italiana, che è stata sempre motivo di vanto all'estero, non deve essere abbandonata. Terminato il restauro, si candiderà il ponte per il riconoscimento Unesco, cosicché possa finalmente essere valorizzato per quanto merita.

elements all in compression and the Ponte Tor di Quinto in Rome, whose V-shaped membranes herald the structural solution of the Ponte sul Basento. These are all projects that are based on the logic of saving materials and the reduction of sections with the conception of landscape-structures. The achievement of form is the most important result for Sergio Musmeci in the process of designing a structure and, in this regard, he said: The freedom of the design act is an unavoidable condition for the genesis of an organic structural form. It must be understood that the specific task of those who design a structure is not to adopt a typology good for all uses and then verify its dimensions with calculations, but to produce a shape that represents the most timely and consistent with the context of data and technical objectives that each time renew the challenge of the imagination. The winner of the competition for the design and restoration of the Bridge, the Spaniard Ugo Corres Peiretti, of the Fhecor Ingenieros consultores, was recently awarded in Potenza. The award ceremony focused on all 15 finalist projects, three of which were awarded in various ways. That it was the collapse of the Polcevera Bridge, the work of another great protagonist in the field of infrastructure engineering as Morandi, to speed up the stages of the restoration process of this bridge today has little relevance. What is important is the commitment to proceed as soon as possible so that such an important work can continue to live and to guarantee the function for which it was designed. We cannot allow tragedies like those in Genoa to happen again and let the historical, engineering and architectural memory of our Italian production, which has always been a source of pride abroad, be abandoned. The wish that this work, unique in the world, can finally be recognized for what it deserves with the identification of Unesco World Heritage.







09.



10.

09.  
 Dettaglio dell'incontro tra impalcato e appoggio | Connection  
 between deck and support  
 Photocredit: Valentina Cirillo

10.  
 Il ponte in tutta la sua bellezza visto dalla strada carrabile |  
 The beauty of the bridge from the street  
 Photocredit: Valentina Cirillo

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

Archivio Sergio Musmeci e Zenaide Zanini, Museo MAXXI, Roma;  
 S. De Felice, Tesi di Dottorato di Ricerca in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Università La Sapienza.  
*Il calcestruzzo armato e le strutture resistenti per forma nel pensiero e nell'opera di Sergio Musmeci. Conservazione  
 e durabilità: problematiche attuali.* Anno 2016;  
 Domus web, [www.domusweb.it](http://www.domusweb.it), Architettura organica;  
 Domus web, [www.domusweb.it](http://www.domusweb.it), Il MAXXI rende omaggio all'eredità intellettuale di Bruno Zevi;  
 Effenove srls, *La ricerca della forma. Il genio di Sergio Musmeci*, video 2020;  
 Petrizzi Carmela, *Sergio Musmeci a Potenza: il ponte e la città*, articolo su Basilicata Regione Notizie;  
 S. Musmeci, *Ponte sul Basento a Potenza*, articolo su L'Industria Italiana del Cemento. Febbraio 1976;  
 S. Musmeci, *Il minimo strutturale*, in L'Ingegnere, a. XLII, n. 5, maggio 1968, pp. 407-414;  
 S. Musmeci, *L'eredità di Pier Luigi Nervi*, in L'industria delle costruzioni, n. 3, marzo 1979;  
 B. Zevi, articolo su L'Espresso. Anno 1976;



# DOSSIER

2.2022

paesaggio urbano



## II Architettura della salute in terra cruda *Health architecture in raw earth*

Michele Fadini

### VI Caratteristiche tecniche *Technical features*

### X Tecniche costruttive *Construction techniques*

XIV Massone  
*Masonry*

XVIII Terra battuta  
*Rammed earth*

XXIV Mattone crudo  
*Raw Brick*

XXX Blocchi in terra compressa  
*Compressed earth blocks*

XXXIV Torchis  
*Torchis*

XL Finiture  
*Finishes*

### XII Casi studio *Case studies*

XLV State hospital Feldkirch

LIII Badonviller home of health

LIX Children's surgical hospital

LXVII Bayalpata hospital

LXVII Anandaloy



# Architettura della salute in terra cruda

## Health architecture in raw earth

### Michele Fadini

Dottore in Progettazione dell'Architettura | Studente Magistrale in Architettura Ambiente Costruito Interni (ACI) | Dipartimento Architettura, Urbanistica, Ingegneria delle Costruzioni (AUIC) | Università del Politecnico di Milano | [michele.fadini@outlook.it](mailto:michele.fadini@outlook.it)

### Arch. Sergio Sabbadini

Il lavoro tematico sull'Architettura della salute, approfondito da Michele Fadini nella sua tesi di laurea, si configura in un percorso interdisciplinare che unisce differenti stimoli: la ricerca e l'insegnamento universitario sviluppato nell'ambito del Politecnico di Milano, la prassi progettuale e cantieristica attraverso l'esperienza di molti professionisti raggruppati in Associazioni bioedili quali ANAB, Le città della Terra cruda, la formazione europea ECVET rivolta a professionisti grazie al partenariato europeo Learn with clay ed anche l'ampio lavoro di informazione e sensibilizzazione sviluppato dal team TerraMigakiDesign. Nell'ambito universitario gli approfondimenti riguardano principalmente l'innovazione di elementi e tecnologie costruttive (mix design, sviluppo di pannelli prefabbricati etc.), coinvolgendo il laboratorio di Scienza dei materiali diretto dal prof. G.Dotelli, e il laboratorio di geotecnica sotto la guida dei prof. M.Caruso e N.Cefis. Nell'ambito della terra cruda, il principale lavoro dell'Associazione Nazionale di Architettura Bioecologica è quello della formazione teorica e pratica per progettisti, imprese e artigiani. Il team TerraMigakiDesign, che sviluppa e promuove, attraverso concorsi internazionali ed eventi l'utilizzo della terra nel design, nell'interior design e nell'architettura, ha delineato dal 2015 ad oggi una serie di mostre sui temi del Japanese Earth Design, Terra Award, case museo in terra, scuole in terra e in ultimo, durante l'edizione del fuorisalone 2022, la mostra sull'Architettura della salute.

*Arch. Sergio Sabbadini* The thematic work on the Architecture of Health, deepened by Michele Fadini in his thesis, is configured in an interdisciplinary path that combines different stimuli: the research and university teaching developed within the Politecnico di Milano, the design and construction practice through the experience of many professionals grouped in Biobuilding Associations such as ANAB, The Cities of Raw Earth, the European ECVET training aimed at professionals thanks to the European partnership Learn with clay and also the extensive information and awareness work developed by the TerraMigakiDesign team. In the university sphere, the in-depth studies mainly concern the innovation of building elements and technologies (mix design, development of prefabricated panels etc.), involving the Materials Science laboratory directed by Prof. G.Dotelli, and the Geotechnics laboratory under the guidance of Prof. M.Caruso and N.Cefis. In the field of raw earth, the main work of the National Association of Bioecological Architecture is theoretical and practical training for designers, enterprises and craftsmen.

The TerraMigakiDesign team, which develops and promotes through international competitions and events the use of earth in design, interior design, and architecture, has

### Michele Fadini

Questo lavoro di ricerca, svolto grazie al sostegno del prof. S. Sabbadini, si pone l'obiettivo di affrontare l'argomento nella sua complessità, raccontando il materiale sia sotto la sfera tecnica, esplicitandone caratteristiche e proprietà, sia sotto la sfera sensoriale, traducendo quella componente emotiva che gli spazi architettonici instaurano con le persone. Nel presente in cui il cambiamento climatico è una realtà sempre più pressante e in un panorama in cui i processi edilizi provocano il 40% delle emissioni di CO2 un cambio di paradigma per promuovere un cambiamento è doveroso e possibile: con strategie bioclimatiche nella progettazione o nell'uso di materiali più sostenibili. La validità del materiale non è data solo dal basso impatto ambientale, ma anche dal possedere un'ampia gamma di caratteristiche che difficilmente possiamo fruire in un unico materiale dell'edilizia convenzionale. Non solo, lo stesso ventaglio di tecniche costruttive con cui può essere lavorato è in grado di convincerci della sua validità, spaziando dalla realizzazione di sistemi monolitici o murari, fino al suo impiego come materiale da tamponamento oltre a impasti per finiture. Inoltre, oggi si è giunti a convincenti esperienze di prefabbricazione computerizzata grazie a Martin Rauch con la Terra Battuta<sup>1</sup> e a realizzare autonome unità abitative con l'impiego di stampanti 3D grazie a Mario Cuccinella.

In questi ultimi anni la pandemia ha modificato le nostre abitudini igienico sanitarie e l'interazione che instauriamo con certi luoghi pubblici. Gli ospedali costituiscono un binomio perfetto tra edificio pubblico e salute "perché più capaci di altri di relazionarsi con infinite varianti sociali"<sup>2</sup>. Grazie a questa riflessione possiamo rispondere al quesito fondamentale: perché combinare la terra cruda alle architetture della salute? Molti edifici testimoniano e ci permettono di indagare e analizzare il carattere curativo degli spazi architettonici proprio a partire dai materiali che li costituiscono. Pertanto, le architetture della salute offrono la possibilità di comprendere le componenti scientifiche legate alle esigenze di benessere fisico, in termini di igiene, e le componenti artistiche di benessere psico-percettivo, in termini di possibilità espressive del materiale. Il corpus di numerosissime leggi, norme e regolamenti settoriali a cui è sottoposta la

outlined from 2015 to the present a series of exhibitions on the themes of Japanese Earth Design, Terra Award, earth house museums, earth schools, and most recently, during the 2022 fuorisalone edition, the Architecture of Health exhibition.

*Michele Fadini* This research work, carried out thanks to the support of Prof. S. Sabbadini, aims to address the topic in its complexity, narrating the material both under the technical sphere, making explicit its characteristics and properties, and under the sensory sphere, translating that emotional component that architectural spaces establish with people. In the present where climate change is an increasingly pressing reality and in a landscape where building processes cause 40 percent of CO2 emissions a paradigm shift to promote change is both necessary and possible: with bioclimatic strategies in design or the use of more sustainable materials. The material's validity lies not only in its low environmental impact, but also in possessing a wide range of characteristics that we can hardly enjoy in a single material in conventional construction. Not only that, the very range of construction techniques with which it can be worked is able to convince us of its validity, ranging from the creation of monolithic or masonry systems to its use as a curtain wall material in addition to finishing mixtures. In addition, today we have come to convincing experiences of computerized prefabrication thanks to Martin Rauch with Terra Battuta<sup>1</sup> and making autonomous housing units using 3D printers thanks to Mario Cuccinella.

In recent years, the pandemic has changed our sanitation habits and the interaction we establish with certain public places. Hospitals constitute a perfect pair between public building and health "because they are more capable than others of relating to infinite social variations."<sup>2</sup> Thanks to this reflection, we can answer the fundamental question: why combine raw earth with health architectures? Many buildings testify and allow us to investigate and analyze the healing character





00.

Inquadramento geografico dei casi studio |  
Geographical framework of the case studies

progettazione ospedaliera denota l'elevato livello di complessità e interdisciplinarietà che caratterizza queste architetture<sup>3</sup>. Pertanto, è risultato doveroso categorizzare i casi studio differenziandoli secondo tre gradi di requisiti igienico-sanitari.

of architectural spaces precisely from the materials that constitute them. Therefore, health architectures offer the possibility of understanding the scientific components related to the needs of physical well-being, in terms of hygiene, and the artistic components of psycho-perceptive well-being, in terms of the material's expressive possibilities. The body of numerous sectoral laws, rules and regulations to which hospital design is subjected denotes the high level of complexity and interdisciplinarity that characterizes these architectures<sup>3</sup>. Therefore, it appeared necessary to categorize the case studies by differentiating them according to three degrees of sanitation requirements.



#### Presidi base

Presidi Base ossia strutture che offrono servizi di riabilitazione post-intervento, per esempio, in cui i requisiti igienici non sono differenti da altri edifici pubblici | Basic facilities, i.e. facilities that offer post-surgery rehabilitation services, for example, where the hygienic requirements are no different from other public buildings



#### Presidi di I livello

Presidi di I livello ossia strutture analoghe a quelle ambulatoriali o di studi dentistici, in cui lo svolgimento di attività mediche o chirurgiche richiede un livello igienico poco maggiore alla categoria precedente | Level I facilities, i.e. facilities similar to outpatient clinics or dental surgeries, in which the performance of medical or surgical activities requires a slightly higher level of hygiene than the previous category buildings



#### Presidi di II livello

Presidi di II livello ossia strutture analoghe a quelle ospedaliere e che pertanto richiedono i massimi livelli di igiene data la presenza dei blocchi operatori e delle degenze | Level II aids, i.e. structures similar to hospitals and which therefore require the highest levels of hygiene given the presence of operating blocks and hospital stays

#### NOTE | NOTES

- 1| Marko Sauer e Gabriela Carrillo, Retrospettiva: Martin Rauch, The Architectural Review, 2020
- 2| E. Li Calzi, et al, Per una storia dell'architettura ospedaliera, Maggioli Editore, 2008
- 3| Stefano Capolongo, et al, "Edilizia ospedaliera approcci metodologici e progettuali", Hoepli, pp.114, 2010



## Caratteristiche tecniche

### Technical features

La terra o più correttamente suolo è lo strato più superficiale della crosta terrestre frutto di complessi fenomeni naturali, di cui conserva una piena memoria che si esplicita nelle sue "proprietà tecniche". La genesi del terreno parte dalla disgregazione di rocce primarie, graniti e basalti per esempio, esposte a particolari condizioni ambientali. Sotto l'azione di corsi d'acqua, ghiacciai e venti i detriti minerali, ottenuti dalle rocce, subiscono anch'essi un'ulteriore modificazione chimica-mineralogica. A questa fase segue la loro deposizione nei bacini di sedimentazione e la loro trasformazione ad opera del clima e in particolare delle acque percolanti e dell'attività biologica e antropica<sup>1</sup>. Il terreno, in stratigrafie verticali, si articola in una serie di strati orizzontali ciascuno con differenti caratteristiche granulometriche, mineralogiche e chimiche differenti e in evoluzione a seconda delle regioni climatiche. La Carta dei Suoli d'Italia, redatta dall'Osservatorio Pedologico e per la Qualità dei suoli, identifica i suoli attuali con le denominazioni redatte dal F.A.O (fig. 00). È facilmente intuibile come, a differenza della maggior parte dei materiali da costruzione, il suolo sia una risorsa naturale con una composizione eterogenea: differenziandosi sia geograficamente che a seconda delle profondità da cui viene estratto. Pertanto, di solito è necessario uno sforzo aggiuntivo per trasformare il terreno scavato in un materiale da costruzione coerente. Secondo un lessico scientifico e della tecnologia dei materiali, la terra è considerata un materiale composito, ossia un elemento costituito da due o più sostanze semplici. Infatti, è possibile evidenziare una componente inorganica, generalmente polimineralica, e una granulometrica che si estende dalle dimensioni millimetrica della ghiaia a quella micrometrica

Soil or more correctly soil is the uppermost layer of the earth's crust that is the result of complex natural phenomena, of which it retains a full memory that is made explicit in its "technical properties." The genesis of soil starts from the disintegration of primary rocks, granites and basalts for example, exposed to particular environmental conditions. Under the action of streams, glaciers and winds the mineral debris, obtained from the rocks, also undergoes further chemical-mineralogical modification. This stage is followed by their deposition in sedimentation basins and their transformation by climate and particularly by percolating waters and biological and anthropogenic activity<sup>1</sup>. The soil, in vertical stratigraphies, is divided into a series of horizontal layers each with different grain size, mineralogical and chemical characteristics and evolving according to climatic regions. The Soil Map of Italy, prepared by the Pedological and Soil Quality Observatory, identifies current soils with the designations drawn up by the F.A.O (fig. 01). It is easy to see how, unlike most building materials, soil is a natural resource with a heterogeneous composition: differing both geographically and according to the depths from which it is extracted. Therefore, additional effort is usually required to transform excavated soil into a coherent construction material.

According to a lexicon of science and materials technology, soil is considered

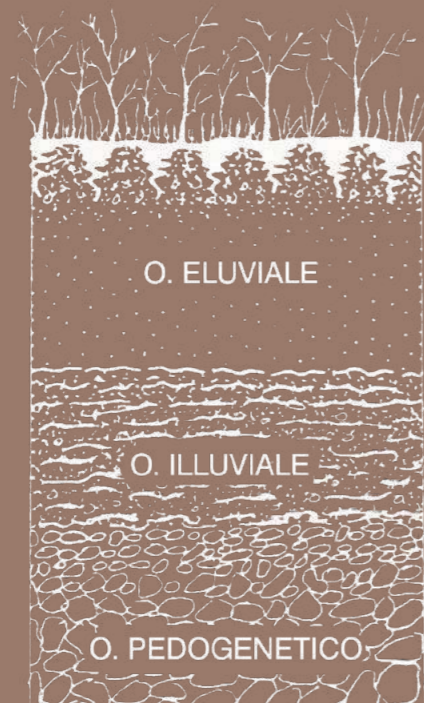


00.

Osservatorio  
Pedologico e per la  
Qualità dei suoli,  
Carta dei Suoli  
d'Italia | Pedological  
and soil quality  
observatory,  
Map of Soils of Italy



dell'argilla. In ambito edile lo strato orizzontale a cui ci si riferisce è lo Strato B o Illuviale (strato minerale e poco organico), al di sotto dello Strato A composto dalle fasce di lettiera (A0), humus (A1) e lisciviazione (A2) che compongono lo Strato Eluviale, a circa 0.5-1 m di profondità (fig. 01). Se il prelievo viene eseguito in quest'ultimo strato (A) saranno presenti anche materiali organici, derivanti dall'attività biologica (decomposizione di piante ed animali, scarti, apparati radicali, ecc.), che non giovano alle caratteristiche del manufatto edilizio. Infatti, in questi strati la coesione tra le particelle solide è particolarmente debole, aspetto che dipende dall'incastro delle frazioni grossolane che costituiscono lo scheletro del materiale. Tra i principali metodi di catalogazione del terreno vi è la "tessitura", ossia la distribuzione percentuale delle particelle minerali secondo le loro differenti granulometrie, distinguendo l'argilla (0-0,002 mm), il limo (0,002-0,06 mm), la sabbia (0,06-2 mm) e la ghiaia (2-20 mm)<sup>2</sup> (fig. 03). La tessitura è un carattere stabile del terreno a cui sono collegate, direttamente e indirettamente, importanti proprietà dei suoli: capacità di scambio, capacità di trattenuta idrica, permeabilità, lavorabilità, ecc.



01.

a composite material, that is, an element consisting of two or more simple substances. In fact, it is possible to highlight an inorganic component, generally polymineral, and a granulometric one that extends from the millimeter size of gravel to the micrometer size of clay. In construction, the horizontal layer referred to is the B or Illuvial Layer (mineral and little organic layer), below the A Layer composed of the bands of bedding (A0), humus (A1) and leaching (A2) that make up the Eluvial Layer, at a depth of about 0.5-1 m (fig. 02). If the sampling is carried out in the latter layer (A), organic materials, resulting from biological activity (decomposition of plants and animals, waste, root systems, etc.), will also be present, which do not benefit the characteristics of the building structure. In fact, in these layers the cohesion between solid particles is particularly weak, an aspect that depends on the interlocking of the coarse fractions that constitute the skeleton of the material. Among the main methods of soil cataloguing is "texture," which is the percentage distribution of mineral particles according to their different grain sizes, distinguishing clay (0-0.002 mm), silt (0.002-0.06 mm), sand (0.06-2 mm) and gravel (2-20 mm)<sup>2</sup> (fig. 03). Texture is a stable soil character to which important properties of soils are directly and indirectly related: exchange capacity, water holding capacity, permeability, workability, etc.

The sandy portion is composed of massive and resistant stone rock elements. It exhibits fair mechanical properties and is little affected by water content. The latter is the grain-size portion that gives dimensional stability to the "material," in fact, similar to aggregates in concrete it is able to counteract shrinkage during drying, reducing the possibility of cracking. The silty portion is composed of particles that tend to become mobile when saturated with water; in fact, its grain size does not allow it to have binding properties--like

La porzione sabbiosa è composta da elementi di roccia lapidea massiva e resistente. Presenta discrete proprietà meccaniche ed è scarsamente influenzata dal contenuto d'acqua. Quest'ultima è la porzione granulometrica che dona stabilità dimensionale al "materiale", infatti, analogamente agli aggregati nel cls è in grado di contrastare i ritiri in fase di essiccazione, riducendo la possibilità di fessurazioni. La porzione limosa è composta da particelle che tendono a diventare mobili se saturate d'acqua, infatti la sua granulometria non gli consente di avere proprietà leganti - come l'argilla - e proprietà meccaniche - come la sabbia -. È relativamente poco permeabile ed è sensibile al rigonfiamento a seguito del congelamento. La porzione argillosa del suolo è ciò che determina o meno la possibilità di impiegare la terra come materiale da costruzione. Analogamente al cemento nel calcestruzzo, l'argilla funge da legante nel terreno esercitando le sue proprietà sia allo stato indurito sia allo stato fresco, in termini di fluidità, coesione e plasticità. Il termine argilla identifica solo la frazione granulometrica, pertanto è più corretto parlare al plurale, argille, ciascuna con le proprie caratteristiche<sup>3</sup>.

clay--and mechanical properties--like sand. It is relatively poorly permeable and is susceptible to swelling as a result of freezing. The clay portion of the soil is what determines whether or not it can be used as a building material. Similar to cement in concrete, clay acts as a binder in soil by exerting its properties in both its hardened and fresh state in terms of fluidity, cohesion and plasticity. The term clay identifies only the particle size fraction, so it is more correct to speak in the plural, clays, each with its own characteristics.<sup>3</sup>



# Tecniche costruttive

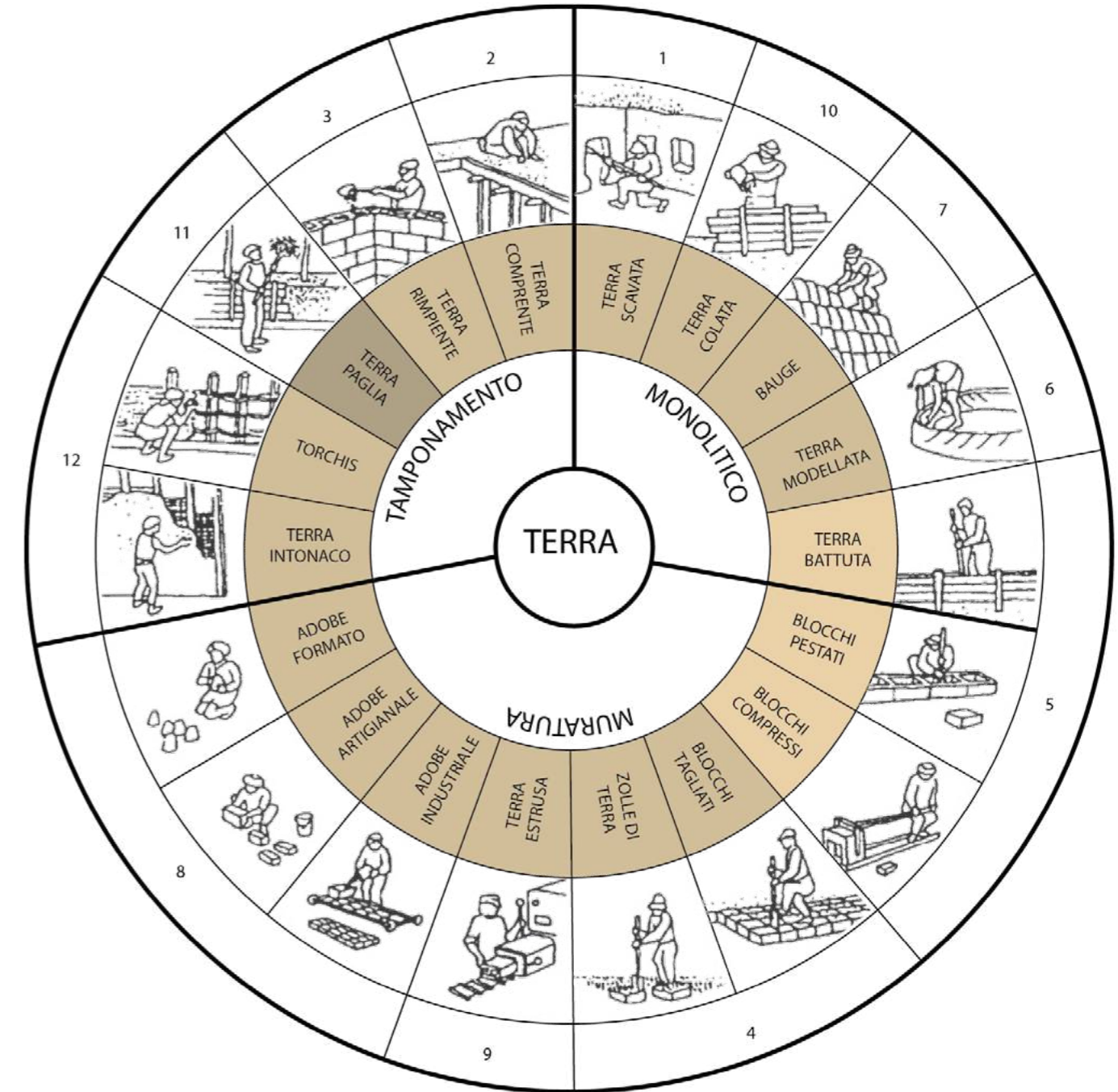
## Construction techniques

Comprendere la caratterizzazione del materiale è estremamente importante per attuare interventi adeguati, tuttavia, tra le diagnosi del materiale e il trattamento c'è un ulteriore passaggio: verificare l'idoneità. Infatti, testare nella pratica la terra è fondamentale per poter comprendere difetti potenziali del materiale intervenire di conseguenza, definendo in primis la tecnica costruttiva più adeguata a quella tipologia di terreno. L'idoneità del suolo basata su proprietà quali permeabilità, plasticità, compatibilità, densità, ecc. è stata definita da ingegneri che lavorano principalmente per la costruzione e la progettazione di strade. Queste tabelle sono tutt'altro che appropriate per l'analisi e la comprensione dei suoli e la loro correlazione ai principali metodi di lavorazione. Studi recenti in particolare per le nuove costruzioni, hanno fornito utili indicazioni sul tipo di lavorazione più consona rispetto al terreno.

La Terra può essere lavorata mediante differenti tecniche costruttive riassumibili in tre metodologie principali: monolitico, muratura e tamponamento, ciascuna richiedente diversi Stati Idrici del materiale. Queste tre macro-classi a loro volta si articolano in diciotto diverse tecniche costruttive: terra battuta, muri a secco, maltone, massone, terra colata; adobe industrializzato, adobe artigianale, mattone estruso, blocchi terra compressa; terra alleggerita e torchis, ecc. Queste tecniche di costruzione si sono probabilmente evolute nel tempo e sono ancora in uso in molti paesi del mondo. Tra queste tecniche le più comuni e descritte di seguito sono: Massone, Terra Battuta, Adobe, Blocchi in Terra Compressa e

Understanding material characterization is extremely important to implement appropriate interventions, however, between material diagnoses and treatment there is an additional step: testing suitability. In fact, testing the soil in practice is crucial to be able to understand potential defects in the material intervene accordingly, first and foremost defining the most appropriate construction technique for that soil type Soil suitability based on properties such as permeability, plasticity, compatibility, density, etc., has been defined by engineers working primarily for road construction and design. These tables are far from appropriate for the analysis and understanding of soils and their correlation to major processing methods. Recent studies particularly for new construction have provided useful insights into the type of tillage most appropriate to the soil.

Soil can be worked by different construction techniques summarized in three main methodologies: monolithic, masonry and infill, each requiring different Water States of the material. These three macro-classes in turn can be divided into eighteen different construction techniques: rammed earth, drywall, masonry, screed, cast earth; industrialized adobe, artisanal adobe, extruded brick, compressed earth blocks; lightened earth and torchis, etc. These construction techniques have probably evolved over time and are still in use in many countries around the world. Among these techniques the most common and described



### STATI IDRICI :

- Umido
- Plastico
- Liquido



Torchis oltre alle Finiture. L'idoneità di un terreno per una particolare applicazione e la relativa tecnica di costruzione è determinata dalla sua:

- / Tessitura, legata alla distribuzione granulometrica;
- / Stato di Idratazione, legato alla quantità e al tipo di reazione all'acqua a livello molecolare;
- / Stabilizzazione, che ne determina la resistenza all'erosione, alla compressione, allo stress flessionale e ad altre proprietà chimiche e meccaniche.

La saggezza costruttiva ribadisce da sempre che un edificio necessita di "un buon cappello e di buoni stivali" e in particolar modo per tutte le tecniche che impiegano materiali a base di terra. Infatti, il detto ricorda che il basamento e la copertura sono gli elementi essenziali per garantire una vita duratura dell'edificio, isolandolo dalla pioggia e dall'umidità del terreno che potrebbero erodere e destabilizzare il manufatto. Pertanto, fondamentali sono le disposizioni costruttive che garantiscono la protezione dell'impasto dalle intemperie: basamento, barriera contro la risalita capillare, oggetto del tetto, distanza sufficiente dagli schizzi delle acque meteoriche o dal traffico veicolare, qualità traspirante dell'intonaco e/o del rivestimento.

below are: Masonry, Wrought Earth, Adobe, Compressed Earth Blocks and Torchis in addition to Finishes. The suitability of a soil for a particular application and the related construction technique is determined by its:

- / Texture, related to grain size distribution;
- / Hydration status, related to the amount and type of reaction to water at the molecular level;
- / Stabilization, which determines its resistance to erosion, compression, flexural stress and other chemical and mechanical properties.

Construction wisdom has always reiterated that a building needs "a good hat and good boots," and especially so for all techniques that employ earth-based materials. In fact, the saying reminds us that the basement and roof are the essential elements to ensure the lasting life of the building, insulating it from rain and soil moisture that could erode and destabilize the building. Therefore, fundamental are the construction provisions that ensure the protection of the mixture from the elements: basement, barrier against capillary rise, roof overhang, sufficient distance from stormwater splash or vehicular traffic, and breathable quality of the plaster and/or coating.

L'ampissima gamma di terreni impedisce una standardizzazione costruttiva, pertanto la conoscenza del materiale, disponibile in sito, è fondamentale per produrre elementi strutturali in grado di resistere alle sollecitazioni che verranno applicate ad essi. Occorre quindi caratterizzare non la materia prima, ma il materiale prodotto. Nell'ambito della realizzazione di edifici in terra, viene comunemente applicato un metodo in tre fasi, per garantire la resistenza minima degli elementi<sup>4</sup>, ossia:

- / La realizzazione di un muro di prova per definire i parametri di produzione (impasto, contenuto idrico, miscelazione, ecc.)
- / L'analisi di questo muro per verificare lo state d'arte del lavoro
- / L'attuazione di controlli durante la costruzione per garantire la coerenza delle caratteristiche del materiale

The very wide range of soils prevents construction standardization, so knowledge of the material, available on site, is essential to produce structural elements capable of withstanding the stresses that will be applied to them. It is therefore necessary to characterize not the raw material but the material produced. In the context of earthen building construction, a three-step method is commonly applied to ensure the minimum strength of the elements<sup>4</sup>, namely:

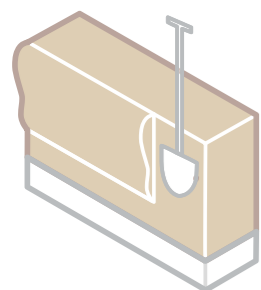
- / The construction of a test wall to define the production parameters (mixture, water content, mixing, etc.).
- / The analysis of this wall to verify the state of the art of the work
- / The implementation of checks during construction to ensure the consistency of material characteristics

#### NOTE | NOTES

- 1| Maddalena Achenza e Urlio Sanna, Il manuale tematico della terra cruda, pp.8, DEI, 2009
- 2| Riferimento al sistema di categorizzazione del suolo USAD, in funzione del diametro
- 3| Maddalena Achenza e Urlio Sanna, Il manuale tematico della terra cruda, pp.10, DEI, 2009
- 4| Association Régionale pour la Promotion de l'Écoconstruction, Guides de bonnes pratiques, 2020



## MASSONE/cob | MASONRY



**Il massone è apparso per la prima volta nel Medio Oriente verso la fine del X secolo a.C. I villaggi delle prime popolazioni sedentarie sono stati modellati con terreno argilloso con l'aggiunta di fibre vegetali. La penisola arabica ha magnifici esempi di costruzione in cob, in inglese, ma è presente anche nell'architettura vernacolare africana (Burkina Faso, Benin, Ghana, ...), nel patrimonio rurale del Devon inglese e dell'Abruzzo italiano.**

Masonry first appeared in the Middle East in the late 10th century BC. The villages of early sedentary peoples were fashioned from clay soil with the addition of plant fibers. The Arabian Peninsula has magnificent examples of cob construction, in English, but it is also found in African vernacular architecture (Burkina Faso, Benin, Ghana, ...), in the rural heritage of English Devon and Italian Abruzzo.

Con questa tecnica gli edifici hanno la capacità di trasformarsi da scatole rettangolari inanimate, in alloggi unici dalle forme organiche, più umane, che avvicinano i loro abitanti all'ambiente naturale. Permettendo a quest'ultimi di modellare il proprio spazio personale e plasmare il loro "contenitore di vita" in quanto è una tecnica che non prevede cassetta.

### PRE-LAVORAZIONE

Per il Massone possono essere usati diversi tipi di terreno, in particolare i più adatti sono quelli limosi-argillosi. L'impasto in terra, per questa tecnica, dev'essere allo stato plastico, mediante l'introduzione di acqua, fibre, eventuali aggregati per smagrire o ingrassare ed eventuali stabilizzanti. Il contenuto di acqua in genere varia dal 15 al 30 % rispetto alla massa di terra secca. L'introduzione di fibre vegetali (paglia di grano lunga, paglia d'orzo, paglia d'avena, paglia di lino, canapa, canna, ecc.) migliorano le prestazioni del materiale in un contenuto dell'1-2% rispetto alla massa della terra secca. Queste aumentano la coesione dell'impasto allo stato fresco, facilitando la messa in opera; limitano la fessurazione durante la fase di essiccazione e infine aumentano la resistenza a taglio dei muri, migliorando le prestazioni meccaniche in caso di sollecitazioni sismiche. Se il terreno impiegato risulta molto fine è opportuno introdurre aggregati di granulometria maggiore (sabbia

With this technique, buildings have the ability to transform themselves from inanimate rectangular boxes into unique dwellings with organic, more human forms that bring their inhabitants closer to the natural environment. Allowing the latter to shape their personal space and mold their "living container" as it is a technique that does not involve formwork.

**PRE-PROCESSING** Different types of soil can be used for the Massone, with silty-clayey soils being the most suitable. The soil mixture, for this technique, must be in a plastic state, through the introduction of water, fibers, any aggregates to thin or fatten and any stabilizers. The water content generally ranges from 15 to 30 percent relative to the dry soil mass. The introduction of plant fibers (long wheat straw, barley straw, oat straw, flax straw, hemp straw, cane straw, etc.) improve the performance of the material to a content of 1 to 2 percent relative to the dry soil mass. These increase the cohesion of the mixture in the fresh state, facilitating placement; limit cracking during the drying phase; and finally increase the shear strength of the walls, improving mechanical performance under seismic stress. If the soil used is very

o ghiaia). Questi, smagrendo l'impasto, limitano il ritiro provocato dall'argilla o dalla fase di essiccazione evitando il formarsi di fessurazioni, oltre a favorire l'adesione dell'intonaco. L'uso di stabilizzanti può aumentare la resistenza all'acqua e all'abrasione delle pareti, questi possono essere di origine vegetale o animale. La miscelazione dei diversi elementi dev'essere fatta in maniera metodica, la terra secca dev'essere prima mischiata con gli inerti minerali, poi con l'acqua ed infine con le fibre. Dai diversi metodi di miscelazione (pestato, miscelatore ad elica, betoniera, ecc.) è ottenuto un composto plastico e omogeneo, questo può essere utilizzato direttamente, ma può anche essere lasciato riposare per ridurre il contenuto d'acqua o per idratare maggiormente le argille e per permettere una migliore amalgama e flessibilità delle fibre.

### MESSA IN OPERA

Dall'impasto generale si procede col sagomare gli elementi a mano, generalmente, si ottengono dei "pani" quadrati da 20/30 cm per 5/10 cm (questa pratica ha svariati metodi di messa in opera, potendo essere fatta anche mediante vanghe o pale meccaniche, variando la forma degli elementi). I metodi di posa dipendono dalla dimensione e dal peso degli elementi ma spesso l'apparecchiatura è almeno 1/3 dell'elemento. Per garantire una buona coesione degli elementi, dopo la posa, è necessario compattarli tra loro (senza sfaldarli): calpestandoli, premendo con le mani o mediante la benna di un escavatore. Più la terra è solida (basso contenuto d'acqua), più è difficile legare gli elementi in questo modo. Essendo l'impasto ancora plastico quando inizia l'elevazione del muro, quest'ultimo dev'essere fatto a più riprese per permettere i tempi di asciugatura, con strati che variano dai 10 ai 100 cm, dipendendo dal tipo di miscela.

Ultimata l'elevazione dei muri inizia la fase di finitura. Quest'ultima consiste nell'eliminare gli extra spessori generati durante la posa dei singoli elementi, rendendo rettilinea e regolare la superficie del muro. Questo taglio può essere eseguito utilizzando un paroir, una vanga, un tagliafieno o una sega da fieno. A seguire viene la fase di "picchiettatura", la quale consiste nel battere la superficie del muro mediante uno strumento di legno. Questo intervento aiuta a compattare il materiale più esterno in modo da rendere

fine, it is advisable to introduce aggregates of larger grain size (sand or gravel). These, by smoothing out the mixture, limit the shrinkage caused by the clay or the drying phase, preventing the formation of cracks, as well as promoting plaster adhesion. The use of stabilizers can increase the water and abrasion resistance of the walls; these can be of plant or animal origin. The mixing of the different elements must be done methodically, the dry earth must first be mixed with mineral aggregates, then with water and finally with fibers. From the different mixing methods (pounded, propeller mixer, concrete mixer, etc.) a plastic and homogeneous mixture is obtained, this can be used directly, but it can also be left to rest to reduce its water content or to hydrate the clays more and to allow better blending and flexibility of the fibers.

**LAYING** From the general mixture we proceed with shaping the elements by hand, generally, we obtain square "loaves" of 20/30 cm by 5/10 cm (this practice has various methods of laying, as it can also be done using spades or mechanical shovels, varying the shape of the elements). Laying methods depend on the size and weight of the elements but often the equipment is at least 1/3 of the element. To ensure good cohesion of the elements, after laying, it is necessary to compact them together (without breaking them apart): by stepping on them, pressing them with the hands or by means of the bucket of an excavator. The firmer the earth (low water content), the more difficult it is to bind the elements together in this way. Since the mixture is still plastic when wall elevation begins, the latter must be done in several stages to allow for drying time, with layers varying from 10 to 100 cm, depending on the type of mixture.

Once the elevation of the walls is completed, the finishing phase begins. The latter consists of eliminating the extra thicknesses generated during the laying of the individual elements, making the wall surface straight and regular.



01. 02.

Anna Heringer e  
Martin Rauch,  
Omicron living  
rooms,  
Vorarlberg, Klaus,  
Austria  
far-ms.com, 2015  
Photo and copyright:  
Stefano Mori

la parete più resistente agli attacchi superficiali quali spruzzi d'acqua e abrasioni.

Quest'azione ha anche lo scopo di ridurre le crepe formate durante l'essiccazione e di creare una superficie rugosa per far aderire meglio l'intonaco. Questa battitura si deve effettuare dopo una prima fase di essiccazione del materiale, poiché se quest'ultimo fosse troppo morbido si potrebbe compromettere la statica del muro. Trattandosi sempre di terra cruda occorre verificare che non si formino punti di accumulo d'acqua ed una volta terminato il muro occorre proteggerlo con opportuni trattamenti o rivestimenti di altro materiale.

Ciò nonostante, i muri realizzati con questa tecnica sono in grado di resistere a lunghi periodi di pioggia senza mai smagrire.

This cutting can be done using a paroir, spade, hay cutter or hay saw. Next comes the "tapping" stage, which consists of tapping the surface of the wall using a wooden tool. This action helps to compact the outermost material so as to make the wall more resistant to surface attacks such as water spray and abrasion. This action is also intended to reduce cracks formed during drying and to create a rough surface for the plaster to adhere better. This beating should be done after an initial drying phase of the material, since if the latter is too soft, the statics of the wall could be compromised. Since it is still raw earth, it is necessary to check that no water accumulation points are formed, and once the wall is finished, it is necessary to protect it with appropriate treatments or coatings of other material. Nevertheless, walls made with this technique are able to withstand long periods of rain without ever slackening.



01.



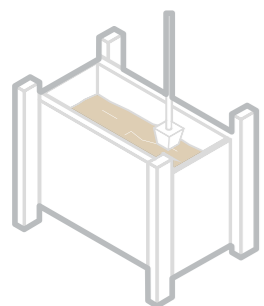
02.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Bauge, pp. 12-20, 2020



## TERRA BATTURA | RAMMED EARTH



Poiché questa tecnica è associata all'uso della cassaforma, la Terra Battuta è una pratica più recente rispetto al Massone. Ciò nonostante, le prime testimonianze risalgono al IX secolo a.C. e molti di questi siti storici sono classificati patrimonio mondiale dall'UNESCO. Tra gli esempi più celebri vi sono: la Grande Muraglia cinese, il Palazzo del Potala in Tibet e l'Alhambra a Granada. La rinascita di questa tecnica deve molto ai libri dell'architetto-imprenditore François Cointeraux (1740-1830).

Because this technique is associated with the use of formwork, Terra Battuta is a more recent practice than Masson. Nevertheless, the earliest evidence dates back to the 9th century B.C., and many of these historic sites are classified as UNESCO World Heritage Sites. Famous examples include: the Great Wall of China, the Potala Palace in Tibet and the Alhambra in Granada. The revival of this technique owes much to the books of architect-entrepreneur François Cointeraux (1740-1830).

La Terra Battuta, o in inglese rammed earth, è una tecnica costruttiva che, analogamente al Massone, consiste nella realizzazione di strutture monolitiche portanti o non. La pratica consiste nella compattazione di una terra umida, a intervalli di strati da 8-10 cm, entro casseri. Gli strati compattati rimangono visibili, con una tessitura ricca di grana e colore. Per via della mole di lavoro richiesta, questa tecnica è sempre più utilizzata nei paesi industrializzati.

### PRE-LAVORAZIONE

Per questa tecnica la maggior parte dei terreni risulta adatta, essi possono provenire da muri esistenti, scavi o cave.

Generalmente in questa prima fase può essere necessaria la "Disgregazione" del terreno, in particolare quando quest'ultimo proviene dal recupero di vecchi muri in Terra Battuta o se l'estrazione produce grosse zolle, soprattutto se il terreno è secco e/o argilloso. Questa operazione viene spesso eseguita contemporaneamente e con gli stessi strumenti dell'estrazione o dell'impasto.

Se il terreno da impiegare non viene usato subito è opportuno proteggerlo con teloni o paglia in modo da modificare il meno possibile il contenuto d'acqua ed evitare che questo rivegeti. L'impasto in terra, per

Rammed earth, or in English rammed earth, is a building technique that, similar to Masonry, consists of the construction of monolithic load-bearing or non-bearing structures. The practice consists of compacting a damp earth, at intervals of 8-10 cm layers, within formwork. The compacted layers remain visible, with a rich texture of grain and color. Because of the amount of work required, this technique is increasingly used in industrialized countries.

PRE-PROCESSING Most soils are suitable for this technique; they can come from existing walls, excavations or quarries. Generally at this first stage, "Disaggregation" of the soil may be necessary, particularly when the latter comes from the recovery of old rammed earth walls or if quarrying produces large clods, especially if the soil is dry and/or clayey. This operation is often performed at the same time and with the same tools as the extraction or mixing. If the soil to be used is not used immediately, it is advisable to protect it with tarpaulins or straw so as to change the water content as little as possible and prevent it from revegetating. The soil mix, for this technique, generally consists

questa tecnica, è in generale costituito da aggregati per smagrire e donare stabilità dimensionale, eventuali fibre, eventuali stabilizzanti naturali e un ridotto contenuto di acqua con la finalità di ottenere un terreno umido. A differenza di tecniche come il Massone la preparazione del terreno è meno onerosa, preoccupandosi di verificare la distribuzione granulometrica del terreno assicurandosi che il contenuto di aggregati e argilla sia bilanciato. I metodi di miscelazione sono analoghi a quello descritti per il Massone.

### MESSA IN OPERA

Come precedentemente detto l'impiego di questa tecnica prevede l'uso di casseforme. In particolare è necessario tenere conto che quest'ultimo sia in grado di resistere alle forze di compattazione.

Una cassaforma è costituita da due pareti affacciate, tradizionalmente fatta in legno ma oggi viene utilizzato qualsiasi materiale: acciaio e anche fibra di vetro. Non è necessario che il cassero abbia le dimensioni effettive del muro in quanto con questa tecnica l'elevazione del muro avviene per fasi di compattazione. Pertanto il cassero può essere fatto slittare orizzontalmente per poi aggiungere un ulteriore modulo di cassero sopra al precedente per elevarsi in altezza. Oggi sono sempre più frequenti l'uso di casseforme rampanti, analoghe a quelli impiegate per i piloni dei viadotti per esempio. In questo caso il modulo di cassero viene alzato ogni volta lasciando scoperto la porzione di muro sottostante. Per ottimizzare la realizzazione dell'opera essa deve essere rigorosamente preparata:

- / devono essere definite le caratteristiche del terreno (umidità, granulometria, appoggio, serraggio dei casseri, ecc.);
- / il layout della cassaforma è realizzato secondo la geometria della struttura e dei piani architettonici;
- / si specificano l'organizzazione e l'installazione: sicurezza, circolazione, sollevamento, accesso, organizzazione dello stoccaggio.

Montati i casseri e verificato lo stato del terreno si procede col getto, per strati, all'interno della forma. L'altezza ottimale dei diversi strati di terra è determinata durante la costruzione del muro di prova, in cui si osserva in particolare il contenuto di acqua e il metodo in compattazione. In genere però si procede con strati di terra da 8 - 10 cm che una volta compattate si riducono a 2/3 della loro altezza. La compattazione del terreno

of aggregates to thin and give dimensional stability, any fibers, any natural stabilizers, and a reduced water content with the aim of obtaining a moist soil. Unlike techniques such as Massone, soil preparation is less onerous, worrying about checking the particle size distribution of the soil making sure the aggregate and clay content is balanced. Mixing methods are similar to that described for Masson.

LAYING As previously mentioned, the use of this technique involves the use of formwork. In particular, it is necessary to take into account that the latter is able to withstand compaction forces. A formwork consists of two facing walls, traditionally made of wood but today any material is used: steel and even fiberglass. It is not necessary for the formwork to be the actual size of the wall because with this technique the elevation of the wall is done in stages of compaction. Therefore, the formwork can be slid horizontally and then an additional formwork module added on top of the previous one to elevate in height. Today, ramped formwork, similar to that used for viaduct piers for example, is increasingly being used. In this case the formwork module is raised each time leaving the portion of the wall below uncovered. To optimize the construction of the work it must be rigorously prepared:

- / the characteristics of the soil (moisture, grain size, support, formwork clamping, etc.) must be defined;
- / the layout of the formwork is made according to the geometry of the structure and architectural plans;
- / organization and installation is specified: safety, circulation, lifting, access, storage organization.

Once the formwork is mounted and the condition of the ground is verified, we proceed with the casting, by layers, within the form. The optimal height of the different layers of soil is determined during the construction of the test wall, where the water content and the method in compaction are particularly observed.





01.

può essere effettuata mediante pestoni o mazzeranghe manuali o con l'ausilio di pistoni pneumatici o qualsiasi altro mezzo che consenta una compattazione dinamica del terreno con una pressione sufficiente da ottenere una densità del materiale superiore a 1700 kg/m.

Generally, however, we proceed with 8 to 10 cm layers of soil that are reduced to 2/3 of their height once compacted. Soil compaction can be carried out by means of hand-held pestles or mallets or with the aid of pneumatic pistons or any other means that allows dynamic compaction of the soil with sufficient pressure to achieve a material density of more than 1700 kg/m.

00. 01. 02.

Luigi Rosselli Architets, The Great Wall of OW, luigirosselli.com, A. Occidentale, Australia, 2015

Photo and copyright: Luigi Rosselli Architets

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

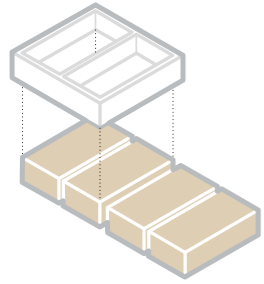
Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Pisé, pp. 36-40, 2020







## MATTONE CRUDO | RAW BRICK



L'origine del Mattone Crudo coincide con la rivoluzione neolitica e la sedentarizzazione dell'uomo nel Vicino Oriente. Mattoni in terra cruda, a forma di pane, modellati a mano intorno all'8.000 a.C., sono stati trovati a Gerico e Mureybet. I più antichi prodotti in stampi, circa mille anni dopo, sono stati avvistati a Çatal Höyük, in Turchia. Una ventina di centri storici in adobe sono stati classificati come Patrimonio dell'Umanità, tra cui Shibam in Yemen, Timbuktu in Mali, Aleppo in Siria, Lima e Messico in America Latina. La parola spagnola "adobe" deriva dall'arabo "ottob", che a sua volta è correlato al termine egiziano "thobe" usato per i mattoni essiccati al sole.

The origin of the Raw Brick coincides with the Neolithic revolution and the sedentarization of humans in the Near East. Raw earth bricks, in the shape of bread, shaped by hand around 8,000 B.C., have been found at Jericho and Mureybet. The oldest mold products, about 1,000 years later, were spotted at Çatal Höyük, Turkey. About 20 historic adobe centers have been classified as World Heritage Sites, including Shibam in Yemen, Timbuktu in Mali, Aleppo in Syria, and Lima and Mexico in Latin America. The Spanish word "adobe" comes from the Arabic "ottob," which in turn is related to the Egyptian term "thobe" used for sun-dried bricks.

Esistono differenti tipologie di mattoni crudi: Blocchi in Terra Compressa, Mattoni Estrusi e anche l'Adobe. Quest'ultimo viene solitamente modellato entro stampi o direttamente a mano per poi essere essiccato all'aria aperta o in luoghi protetti. Il suo impasto è composto da argille, limi, sabbie, acqua e solitamente anche fibre vegetali o animali per contrastare il ritiro durante l'essiccazione. A seguito dell'asciugatura i moduli vengono assemblati con le più opportune apparecchiature murarie per costituire pareti portanti. A volte questi elementi sono usati anche con funzione di tamponamento tra telai lignei, inoltre analogamente alla tradizione del cotto, è possibile realizzare volte e cupole in continuità alle murature.

### PRE-LAVORAZIONE

L'impasto in terra per questa tecnica dev'essere allo stato plastico, mediante l'introduzione di acqua, fibre, eventuali aggregati per smagrire. Per la realizzazione della malta d'allettamento è possibile impiegare il medesimo impasto, verificando che la quantità di argilla sia consona all'impiego e che la porzione granulometrica maggiore degli aggregati non superi

There are different types of unfired bricks: Compressed Earth Blocks, Extruded Bricks, and even adobe. The latter is usually shaped within molds or directly by hand and then dried in the open air or in protected places. Its mixture is composed of clays, silts, sands, water and usually also plant or animal fibers to counteract shrinkage during drying. Following drying, the modules are assembled with the most appropriate masonry equipment to form load-bearing walls. Sometimes these elements are also used with a plugging function between wooden frames, also similar to the tradition of terracotta, it is possible to make vaults and domes in continuity with the masonry.

**PRE-PROCESSING** The earthen mix for this technique must be in a plastic state, through the introduction of water, fibers, any aggregates to thin. The same mixture can be used to make the bedding mortar, making sure that the amount of clay is appropriate for the use and that the largest grain size portion of



00. 01.

Debarro Arquitectura, Villa J&M, [debarroarquitectura.com](http://debarroarquitectura.com), Buenos Aires, Argentina, 2019  
Photo and copyright: Debarro Arquitectura

00.

i 2/3 della dimensione dei giunti più sottili. L'Adobe può essere prefabbricato o realizzato in loco, pertanto la forma dei singoli mattoni può variare in base allo stampo. L'eventuale cassero in legno dev'essere precedentemente bagnato e sabbato per consentire una più agevole scasseratura del materiale. In seguito, occorre eliminare la terra in eccesso dalle forme mediante spatole. Durante questa fase occorre compattare il più possibile il materiale, in particolar modo negli angoli, in modo da evitare un'eccessiva fragilità di quest'ultimi. Dopo la scasseratura i mattoni di Adobe devono essere lasciati asciugare al sole per 3 o 4 settimane in base alle condizioni climatiche in cui si opera. Per massimizzare il processo di

the aggregates does not exceed 2/3 of the size of the thinnest joints. The adobe can be prefabricated or made on site, so the shape of individual bricks may vary depending on the mold. The wooden formwork, if any, must be previously wetted and sanded to allow easier stripping of the material. Next, excess soil must be removed from the molds using spatulas. During this stage, the material should be compacted as much as possible, especially in the corners, so as to avoid excessive brittleness of the corners. After stripping, the Adobe bricks should be allowed to dry in the sun for 3 to 4 weeks depending on the weather conditions









02.

Debarro Arquitectura, Villa J&M, debarroarquitectura.com,  
Buenos Aires, Argentina, 2019  
Photo and copyright: Debarro Arquitectura

evaporazione è opportuno che ciascun elemento sia lasciato essiccare singolarmente a terra, è comunque possibile impilare i diversi mattoni per poterli riparare e massimizzare lo spazio occupato da questi.

#### MESSA IN OPERA

Gli elementi in Adobe rientrando nella categoria tecnologica del "mattoncino", pertanto possono essere posti in opera con le convenzionali tecniche di apparecchiatura muraria. Come da tradizione costruttiva i giunti verticali devono essere sfalsati da un corso all'altro di una distanza pari ad almeno un quarto della lunghezza del mattone. Durante la fase di asciugatura, ma anche durante la vita nominale, la muratura in mattoni di fango subisce dilatazioni e ritiri nelle sue tre dimensioni, che può trasmettere all'intera costruzione. I ritiri sono proporzionali alla quantità di acqua e argilla nella malta o nei mattoni. Pertanto, occorre tener conto di queste variazioni dimensionali ed in particolare di quelle verticali che producono

in which they are being worked. In order to maximize the evaporation process, each element should be left to dry individually on the ground; however, it is possible to stack the different bricks in order to shelter them and maximize the space occupied by them.

**LAYING** The elements in Adobe falling into the technological category of "brick," therefore they can be laid using conventional masonry equipment techniques. In accordance with construction tradition, vertical joints should be staggered from course to course by a distance equal to at least a quarter of the length of the brick. During the drying phase, but also during its nominal life, mud brick masonry undergoes expansion and shrinkage in its three dimensions, which it can transmit to the entire construction. Shrinkage is proportional to the amount of water and clay in the mortar

assestamenti delle pareti. La malta da allettamento viene lavorata allo stato viscoso e i mattoni devono essere puliti e inumiditi prima della posa in modo da non assorbire troppo rapidamente l'acqua contenuta nella malta, che porterebbe ad allentamenti. La posa è preferibile eseguirla in bella stagione poiché durante il periodo di asciugatura, se l'acqua contenuta nella malta gela, perde la sua coesione. Se si vorrà lasciare il paramento murario a vista si dovrà porre particolare attenzione alla pulizia dei raccordi malta/mattone poiché, al di là di estetismi, il profilo dei giunti non deve opporsi al flusso di ruscellamento e non deve presentare spazi che permettano all'acqua di accumularsi. La densità di un muro di mattoni in terra è comunemente compresa tra 1400 a 2200 kg/m<sup>3</sup>. Di ciò si deve tener conto nel dimensionamento delle fondazioni o di altri elementi portati per evitare la comparsa di fessurazioni. Data la sensibilità di questi elementi all'acqua è opportuno erigere un cordolo basamentale lungo tutto il perimetro della muratura, evitando fenomeni di risalita capillare o ristagni d'acqua al piede della muratura. Per aumentare la rigidità dell'edificio è opportuno completare il colmo dei muri con una trave di rinforzo su tutto il perimetro dell'edificio. Questo elemento contrasta il distacco degli angoli e lo scorrimento dell'edificio alla base. Molto Importante è l'utilizzo di armature orizzontali e verticali all'interno del livello della muratura dei mattoni.

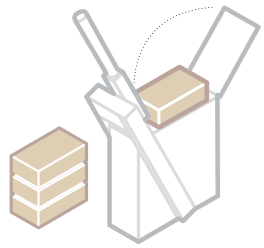
or bricks. Therefore, it is necessary to take into account these dimensional variations and in particular the vertical variations that produce wall settlements. The bedding mortar is worked in a viscous state, and the bricks must be cleaned and moistened before laying so that they do not absorb the water contained in the mortar too quickly, which would lead to loosening. Laying is best done in fine weather because during the drying period, if the water contained in the mortar freezes, it loses its cohesion. If the wall face is to be left exposed, special attention must be paid to the cleanliness of the mortar/brick joints since, beyond aestheticism, the profile of the joints must not oppose the flow of runoff and must not have spaces that allow water to accumulate. The density of an earthen brick wall is commonly 1400 to 2200 kg/m<sup>3</sup>. This must be taken into account when sizing foundations or other load-bearing elements to prevent the occurrence of cracking. Given the sensitivity of these elements to water, a basement curb should be erected around the entire perimeter of the masonry, avoiding capillary rise phenomena or water stagnation at the foot of the masonry. To increase the stiffness of the building, it is advisable to supplement the ridge of the walls with a reinforcing beam around the entire perimeter of the building. This element counteracts corner detachment and sliding of the building at the base. Very Important is the use of horizontal and vertical reinforcement within the brick masonry level.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Brique de terre crue, pp. 11-16, 31-34, 2020



## BLOCCHI IN TERRA COMPRESSA | COMPRESSED EARTH BLOCK



I Blocchi in Terra Compressa (BTC) sono apparsi solo di recente. Intorno al 1950, la prima pressa manuale venne realizzata dall'ingegnere colombiano Raul Ramirez (CINVA Center di Bogotà). Questa nuova tecnologia, con una produzione giornaliera di 300-800 mattoni, conquistò il mercato internazionale con la sua semplicità e leggerezza. Dopo diversi perfezionamenti, la tecnica è decollata nell'ambito dei programmi di edilizia economica in Africa e America Latina. A Mayotte sono state realizzate 20.000 unità abitative con il sostegno di CRAterre.

Compressed Earth Blocks (BTC) have only recently appeared. Around 1950, the first manual press was made by Colombian engineer Raul Ramirez (CINVA Center in Bogota). This new technology, with a daily output of 300-800 bricks, conquered the international market with its simplicity and lightness. After several refinements, the technique took off as part of economic construction programs in Africa and Latin America. In Mayotte, 20,000 housing units have been built with the support of CRAterre.

00.

L. Séchaud e P. Jequier,  
Mercato Centrale di  
Koudougou,  
terra-award.org,  
Koudougou,  
Burkina-Faso, 2005  
Photo and copyright:  
Kéré Architecture

I BTC sono realizzati in presse manuali o meccanizzate con terra umida, composta da una proporzione equilibrata di argille, limi, sabbie e ghiaia fine. I "Blocchi in Terra Compressa Stabilizzati" si distinguono per l'aggiunta di leganti idraulici capaci di aumentare le caratteristiche meccaniche e la resistenza all'acqua, pur compromettendo il ciclo di vita del materiale. Esistono unità industriali capaci di produrre 50.000 blocchi al giorno, ma la logistica di produzione e trasporto dei materiali rende questi BTC meno economici e sostenibili di quelli delle presse manuali leggere, facilmente spostabili da un sito all'altro.

### PRE-LAVORAZIONE

Per realizzare l'impasto per questa tecnica in primis è necessario frantumare il terreno impiegato, che sia di scavo o di altre origini, per poi sottoporlo a setacciatura. Quest'ultima fase ha lo scopo di separare il terreno da eventuali elementi organici indesiderati e suddividere le differenti frazioni granulometriche in modo da controllare al massimo la composizione dei mattoni. Setacciato il terreno quest'ultimo può essere miscelato con aggregati per colmare eventuali porzioni granulometriche o smagrire l'argilla, eventuali aditivi per migliorare il comportamento del materiale e infine

BTCs are made in manual or mechanized presses with moist soil composed of a balanced proportion of clays, silts, sands and fine gravels. "Stabilized Compressed Earth Blocks" are distinguished by the addition of hydraulic binders capable of increasing mechanical properties and water resistance, while compromising the life cycle of the material. There are industrial units capable of producing 50,000 blocks per day, but the logistics of producing and transporting the materials make these BTCs less economical and sustainable than lightweight manual presses that are easily moved from site to site.

**PRE-PROCESSING** To make the mix for this technique first of all, it is necessary to crush the soil used, whether from excavation or other origins, and then subject it to sieving. The purpose of this last stage is to separate the soil from any unwanted organic elements and to subdivide the different grain fractions so as to control the composition of the bricks as much as possible. Once the soil has been sieved, the latter can be mixed with aggregates







01.



02.

01. 02.  
L. Séchaud e P. Jequier,  
Mercato Centrale di  
Koudougou,  
terra-award.org,  
Koudougou, Burkina-Faso,  
2005  
Photo and copyright:  
Kéré Architecture

l'acqua con lo scopo di ottenere un impasto umido, ma non plastico. In base alla dimensione del mattone occorre far attenzione che il diametro massimo degli aggregati non superi i 2/3 dei giunti più sottili.

I BTC, come precedentemente detto, possono essere prodotti in aziende specializzate o direttamente al sito di progetto. In quest'ultima casistica, conclusa la miscelazione, l'impasto viene inserito in piccole presse portatili come la Cinva Ram, sviluppata dall'architetto Ramirez. Lo strumento in questione è una pressa monoblocco composta da:

- / un comparto di compressione, in cui viene inserito l'impasto e in base alle esigenze possono essere inserite specifiche sagome per plasmare a piacimento il mattone;
- / un coperchio, per chiudere il comparto di compressione;
- / una leva manuale, che aziona il meccanismo venendo abbassata;
- / una camma, ossia l'elemento che comprime.

Nello specifico la camma è posta nella porzione inferiore, della pressa, e venendo alzata dalla leva comprime l'impasto dal basso esercitando una pressione variabile in base allo sforzo dell'operatore. Il vantaggio di questi mattoni rispetto a quelli in Adobe è che la maggiore pressione a cui sono sottoposti gli consente di avere una minore porosità interna rendendoli meno sensibili all'acqua e meccanicamente più resistenti. Una volta compressi i mattoni vengono rimossi dalla pressa, facendo attenzione in particolare agli angoli che sono il punto più fragile e preparati alla stagionatura. I mattoni, infatti, vengo prima ricoperti con un sottile strato di terra secca e poi lasciati riposare all'aria aperta per un periodo di tre/quattro settimane, in base alle condizioni atmosferiche, con lo scopo di farli essiccare.

#### MESSA IN OPERA

I BTC rientrano nella categoria tecnologica del "mattone", pertanto possono essere posti in opera con le convenzionali tecniche di apparecchiatura muraria (vedi pp.11).

to fill in any grain-size portions or thin the clay, any admixtures to improve the behavior of the material, and finally water with the aim of obtaining a moist, but not plastic, mix. Depending on the size of the brick, care should be taken that the maximum diameter of the aggregates does not exceed 2/3 of the thinnest joints. BTCs, as previously mentioned, can be produced in specialized companies or directly at the project site. In the latter case, once mixing is completed, the mix is placed in small portable presses such as the Cinva Ram, developed by architect Ramirez. The instrument in question is a one-piece press composed of:

- / a compression compartment, into which the dough is placed and specific shapes can be inserted as needed to shape the brick at will;
- / a lid, to close the compression compartment;
- / a hand lever, which operates the mechanism by being lowered;
- / a cam, which is the element that compresses.

Specifically, the cam is placed in the lower portion, of the press, and being raised by the lever compresses the dough from below, exerting variable pressure according to the operator's effort. The advantage of these bricks over Adobe bricks is that the greater pressure to which they are subjected allows them to have less internal porosity making them less susceptible to water and mechanically stronger. Once compressed, the bricks are removed from the press, paying particular attention to the corners, which are the most fragile point, and prepared for curing. In fact, the bricks are first covered with a thin layer of dry earth and then left to rest in the open air for a period of three to four weeks, depending on weather conditions, with the purpose of drying them out.

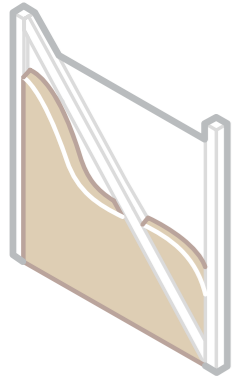
COMMISSIONING BTCs fall into the technological category of "brick," so they can be placed in place using conventional masonry equipment techniques (see pp.11).

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Brique de terre crue, pp. 11-16, 31-34, 2020



## TORCHIS | TORCHIS



Il Torchis è una delle più antiche tecniche di costruzione. Apparso verso la fine del X secolo a.C. nel Vicino Oriente, fu perfezionato dalle culture neolitiche del Danubio prima di diffondersi nei boschi dell'Europa continentale. Si è sviluppato anche nei tropici dell'Africa e del Sud America. Alcuni siti sono classificati Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO: il centro medievale di Strasburgo e Provins in Francia, la città di Diamantina in Brasile, le case ottomane di Safranbolu in Turchia, le tombe dei re del Buganda in Uganda.

Torchis is one of the oldest construction techniques. It appeared in the late 10th century B.C. in the Near East and was perfected by the Neolithic cultures of the Danube before spreading to the forests of continental Europe. It also developed in the tropics of Africa and South America. Some sites are listed as UNESCO World Heritage Sites: the medieval center of Strasbourg and Provins in France, the city of Diamantina in Brazil, the Ottoman houses of Safranbolu in Turkey, and the tombs of the Buganda kings in Uganda.

Nell'ambito delle tecniche di tamponamento l'utilizzo di impasti di terra e fibre da apporre su graticcio o ossatura secondaria si è diffuso tradizionalmente nei paesi nordeuropei come la Francia ove prende il nome di Torchis, in Germania noto come fachwerk, e in Inghilterra con il wattle and daub. Il tamponamento in terra e paglia allo stato plastico viene tradizionalmente applicato su intrecci lignei. Più recentemente la tradizionale intelaiatura lignea è stata sostituita con putrelle metalliche, variante nota in Sudamerica come "quincha metallica".

## PRE-LAVORAZIONE

Le diverse tipologie di Torchis si differenziano per la tipologia di supporto, di fibre e per il tasso di umidificazione. L'impasto per questa tecnica richiede uno stato idrico che varia da plastico a viscoso e da denso a liquido, pertanto dato l'elevato contenuto di acqua dev'essere eseguito al di fuori dei periodi di gelo e caldo elevato. In questa tecnica è importante l'aggiunta di fibre all'interno dell'impasto, in quanto limitano i fenomeni di fessurazione distribuendo le tensioni interne durante l'essiccazione. Inoltre, se in quantità importanti riducono la densità dell'impasto alleggerendolo e modificando il comportamento termico rendendolo isolante. Le fibre devono essere

In the field of infill techniques, the use of earth and fiber slurries to be affixed to lattice or secondary framework has traditionally been widespread in northern European countries such as France where it takes the name Torchis, in Germany known as fachwerk, and in England with wattle and daub. Earth and straw infill in its plastic state has traditionally been applied to wooden weavings. More recently the traditional wooden framework has been replaced with metal girders, a variation known in South America as "quincha metallica."

PRE-PROCESSING Different types of torchis differ in the type of substrate, fibers, and rate of humidification. The mixing for this technique requires a water state that varies from plastic to viscous and dense to liquid, so given the high water content it must be done outside periods of high frost and heat. The addition of fibers within the mix is important in this technique, as they limit cracking phenomena by distributing internal stresses during drying. Also, if in large quantities they reduce the density of the mixture by lightening it and modifying the thermal behavior by making it insulating. The fibers must



00.

SurTierra arquitectura, Casa Munita Gonzalez, surtierraarquitectura.cl, Batuco, Chile, 2011

Photo by Luis Garcia e Pablo Alvear, copyright Arias Arquitectos

completamente essiccate e prive di marcescenze, inoltre le proprietà ricercate in queste sono la flessibilità e la resistenza a trazione. Esiste una stretta correlazione tra il supporto e la lunghezza delle fibre utilizzate: maggiore è la distanza tra i supporti, più lunghe devono essere le fibre. Affinché l'argilla possa sviluppare tutte le sue proprietà, l'impasto deve essere preparato almeno 24 ore prima della posa. La necessità di mantenere il composto umido è per evitare di rompere le fibre rilavorando prima dell'installazione. Dopo alcuni giorni, l'impasto umido inizia a fermentare creando legami tra l'argilla e le molecole di cellulosa derivanti dalla fermentazione della fibra, rendendolo più coeso. Il processo di fermentazione si sviluppa ad un ritmo molto variabile in funzione del tipo di terreno e del tipo di fibre.

be completely dried and free of rot, furthermore, the properties sought in these are flexibility and tensile strength. There is a close correlation between the substrate and the length of the fibers used: the greater the distance between the substrates, the longer the fibers must be. In order for the clay to develop all its properties, the mixture must be prepared at least 24 hours before laying. The need to keep the mixture moist is to avoid breaking the fibers by reworking before installation. After a few days, the wet mixture begins to ferment, creating bonds between the clay and cellulose molecules from fiber fermentation, making it more cohesive. The fermentation process develops at a highly variable rate depending on the type of soil and type of fiber.



## MESSA IN OPERA

In questa tecnica la terra dev'essere associata ad una sottostruttura lignea o metallica a graticcio, interposta tra le campate portanti della struttura oppure a costituire le partizioni interne di un edificio. I supporti sono fissati tra oppure sui montanti, trasversi e pezzi obliqui della struttura principale. I supporti si dicono doppi quando sono applicati su entrambi i lati della stessa parete ed in generale si dividono in due categorie: elemento singolo o incrociato (i vassoi e i bargigli).

Per garantire una buona adesione tra l'impasto e il supporto è necessario assicurarsi della compatibilità del contenuto d'acqua tra i due. In particolare, I supporti lignei non devono essere troppo secchi e l'analisi dello spolvero aiuta a valutare la necessità di un'ulteriore umidificazione del supporto. Gli spessori del Torchis sono variabili, vanno dai 3 cm – quelli che garantiscono un semplice ruolo di chiusura – fino a raggiungere i 20 cm di spessore. L'incasso dei supporti di fissaggio va dai 2,5 a 3 cm minimo. Uno spessore di parete, massetto o involucro comunemente usato è dell'ordine dei 8-18 cm. Gli elementi del supporto di fissaggio sono rivestiti con un minimo di 2,5-3 cm di terra, in modo da ricoprirli totalmente. L'installazione si effettua applicando l'impasto in maniera omogenea e distribuita in tutti i punti della parete, avendo cura di rendere ben saldo l'impasto ai supporti di fissaggio. A seconda del tipo di finitura desiderata, l'asciugatura può essere accompagnata da successivi ritocchi più o meno estesi. Questa fase prepara all'adesione di eventuali rivestimenti di finitura o limita il ritiro periferico. Il materiale durante l'asciugatura viene lavorato e reso più o meno poroso per l'adesione dell'intonaco. Nelle prime settimane di asciugatura può essere utile una protezione dell'elemento finito con un telo in tnt posto davanti al muro che permetta la circolazione dell'aria. Fornisce anche protezione durante i periodi di pioggia. Nel caso di finitura patinata, è consuetudine preparare la superficie (picchettatura con punta di legno capovolta, artigli con pettine di legno, con una forchetta, con frattazzo, ecc.) in anticipo rendendola più rugosa e ruvida.

**PUTTING IN PLACE** In this technique, the soil must be associated with a wooden or metal lattice substructure, interposed between the load-bearing spans of the structure or forming the interior partitions of a building. The supports are attached between or on the uprights, transoms and oblique pieces of the main structure. Supports are said to be double when they are applied on both sides of the same wall and are generally divided into two categories: single or crossed element (the trays and wattles). To ensure good adhesion between the mixture and the substrate, it is necessary to ensure the compatibility of the water content between the two. In particular, Wooden substrates should not be too dry, and dusting analysis helps to assess the need for additional wetting of the substrate. Torchis thicknesses are variable, ranging from 3 cm-those that provide a simple locking role-up to 20 cm thick. The embedment of fixing supports ranges from 2.5 to 3 cm minimum. A commonly used wall, screed or casing thickness is on the order of 8 to 18 cm. The fastening support elements are covered with a minimum of 2.5-3 cm of soil, so that they are totally covered. Installation is carried out by applying the mixture evenly and evenly distributed to all parts of the wall, taking care to make the mixture firmly attached to the fastening supports. Depending on the type of finish desired, drying may be accompanied by subsequent more or less extensive touch-ups. This stage prepares for the adhesion of any finishing coatings or limits peripheral shrinkage. The material during drying is processed and made more or less porous for plaster adhesion. During the first few weeks of drying, protection of the finished element with a tnt sheet placed in front of the wall to allow air circulation may be useful. It also provides protection during periods of rain. In the case of a coated finish, it is customary to prepare the surface (staking with an upside-down wooden point, clawing with a wooden comb, with a fork, with a trowel, etc.) in advance by making it rougher and rougher.



01. 02.

SurTierra arquitectura, Casa Munita Gonzalez, surtierraarquitectura.cl, Batuco, Chile, 2011

Photo by Luis Garcia e Pablo Alvear, copyright Arias Arquitectos

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

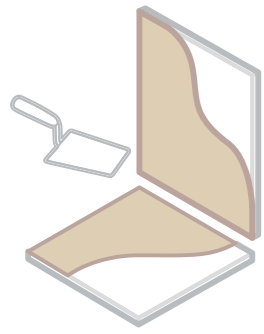
Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Torchis, pp. 18-19, 24-26, 2020







## FINITURE | COATINGS



I giapponesi sono i maestri indiscussi delle finiture in terra cruda, spesso realizzando motivi geometrici danno vita a disegni che giocano sulla varietà di pigmenti naturali: dal giallo ocra al rosso, passando per il nero. Tra Ghana e Burkina Faso, le decorazioni che le donne Kassena applicano sui muri delle loro case ne sono una magistrale dimostrazione. Oggi, nei paesi industrializzati, sono facilmente disponibili sacchi premiscelati pronti all'uso, con un'ampia varietà di texture e sfumature.

The Japanese are the undisputed masters of unfired earth finishes, often making geometric patterns give life to designs that play on the variety of natural pigments: from yellow ochre to red through black. Between Ghana and Burkina Faso, the decorations that Kassena women apply on the walls of their homes are a masterful demonstration of this. Today, in industrialized countries, ready-mixed bags are readily available in a wide variety of textures and shades.

I rivestimenti di intonaci e finiture in terra cruda mostrano una gamma di cromatismi, decori, trattamenti e soluzioni di dettaglio molto vasta a livello mondiale. L'intonaco è spesso costituito da terra sabbiosa, mescolato con acqua per ottenere una pasta viscosa, che si stende facilmente su tutti i supporti.

## PRE-LAVORAZIONE

Per la realizzazione di intonaci in terra cruda tutte le argille possono essere utilizzate a condizione che i campioni realizzati siano esenti da spolverio e fragilità, assenza di fessurazione e ritiro, oltre a garantire la resistenza a taglio e aggrappo.

La curva granulometrica e la qualità delle sabbie presenti (arrotondate o spigolose) differiscono da una terra all'altra e possono essere più o meno modificate in base alle esigenze. Una granulometria non controllata può portare a fessurazioni. Nell'impasto possono essere impiegate molte tipologie di fibre se correttamente utilizzate o se fanno parte di mescole riconosciute. In diverso caso occorre fare test specifici preliminari al loro utilizzo in cantiere.

Il tipo di mescola è direttamente correlato al tipo di supporto, pertanto, sono necessarie analisi preliminari del supporto per valutare correttamente il tipo di intonaco o eventuali lavorazioni del supporto stesso. In generale i supporti devono essere maturi, stabili, secchi

Raw earth plaster and finish coatings show a very wide range of colors, decors, treatments and detailing solutions worldwide. The plaster is often sandy earth mixed with water to make a viscous paste that spreads easily on all substrates.

**PRE-PROCESSING** For making unfired earth plasters, all clays can be used as long as the samples made are free from dusting and brittleness, absence of cracking and shrinkage, as well as ensuring shear and aggravation resistance.

The grain size curve and quality of the sands present (rounded or angular) differ from one earth to another and can be more or less modified as needed. Uncontrolled grain size can lead to cracking. Many types of fibers can be used in the mix if properly used or if they are part of recognized mixes. In different case specific tests should be done prior to their use on the construction site.

The type of compound is directly related to the type of substrate, therefore, preliminary analysis of the substrate is necessary to properly assess the type of plaster or any processing of the substrate itself. In general,



00.

S. Sabbadini e A. Salvatore, negozio UNIQLO, angelasalvatore.it, Milano, Italia, 2019  
Photo and copyright: Sergio Sabbadini

e offrire un buon aggrappo. A seconda dei diversi tipi di supporti:

- / Per superfici dure e lisce, è necessario preparare preliminarmente il supporto tramite l'applicazione di un rinzafo di calce prima di applicare l'intonaco in terra;
- / Per superfici dure e porose, si può procedere alla stesura dell'intonaco in terra a più mani;
- / Per superfici tecniche (cemento cellulare, fibre di legno, ecc.), è necessario fare riferimento alle schede tecniche dei prodotti;
- / Per supporti in calcecanapulo, è necessario trattarli con prudenza data l'incompatibilità di alcune argille.

## MESSA IN OPERA

Gli intonaci in terra possono essere applicati manualmente o meccanicamente. Gli strumenti e le modalità di applicazione devono garantire una regolarità di spessore, una pressione sufficiente che permetta una buona aderenza e un aspetto finale adeguato alla tipologia d'intonaco. Tra queste si distinguono:

substrates should be mature, stable, dry and offer good adhesion. Depending on the different types of substrates:

- / For hard and smooth surfaces, it is necessary to preliminarily prepare the substrate by the application of a lime rendering before applying the earth plaster;
- / For hard and porous surfaces, the earth plaster can be applied in several coats;
- / For technical surfaces (aerated concrete, wood fibers, etc.), reference should be made to the product data sheets;
- / For calcecanapulo substrates, it is necessary to treat them with caution given the incompatibility of some clays.

**LAYING** Earth plasters can be applied manually or mechanically. The tools and methods of application must ensure regularity of thickness, sufficient pressure to allow good



01.

S. Sabbadini e A. Salvatore, negozio UNIQLO, angelasalvatore.it, Milano, Italia, 2019  
Photo and copyright: Sergio Sabbadini

/ Monostrato, definiti come intonaci "al finito" e vanno applicati su superfici rugose, inoltre devono seguire l'andamento del supporto senza variazione di spessore;  
/ Pluristrato, il primo strato di intonaco (rinzaffo) regolarizza la superficie di supporto e assicura un buon aggancio degli strati successivi. Il secondo strato (arriccio) viene applicato in uno o più passaggi e risponde alle geometrie definite dall'intonaco di finitura, ossia, complanarità, messa a piombo, ecc. Lo strato di finitura viene eseguito ad asciugatura dell'arriccio o corpo d'intonaco. Esso può costituire la finitura finale o uno strato intermedio detto rasatura utile per ottenere una buona regolarizzazione per le finiture decorative.

Le texture e aspetti di finitura dipendono dalla composizione dell'intonaco, in particolare dalla granulometria, dalle proprietà della malta e dalle sue lavorazioni. Le principali tipologie di finiture sono:  
/ Spazzolata: l'intonaco in fase di asciugatura viene schiacciato a frattazzo e successivamente spazzolato  
/ Frattazzato: l'intonaco viene messo a piombo e poi frattazzato con movimento circolare  
/ Frattazzato a spugna: l'intonaco dopo essere regolarizzato viene lavorato con frattazzo a spugna al fine di riempire i vuoti e creare una superficie omogenea mettendo in risalto granulometrie ed eventuali fibre  
/ Lamato, liscio o schiacciato: l'intonaco dopo essere stato regolarizzato viene ulteriormente  
/ Lavorato con frattazzo americano o spatole da decoratore per ottenere superfici lisce

adhesion, and a final appearance appropriate to the type of plaster. These include:

/ Monolayer, defined as "finished" plasters and should be applied to rough surfaces; they should also follow the course of the substrate without variation in thickness;  
/ Multilayer, the first layer of plaster (rendering) regularizes the support surface and ensures good adhesion of subsequent layers. The second layer (curl) is applied in one or more passes and meets the geometries defined by the finishing plaster, i.e., coplanarity, plumb, etc.

The finishing layer is done when the curl or plaster body is dry. It may constitute the final finish or an intermediate layer called skim coat useful for achieving good regularization for decorative finishes.

The textures and aspects of finishing depend on the composition of the plaster, particularly the grain size, the properties of the mortar and its processing. The main types of finishes are:

/ Brushed: the plaster as it dries is troweled crushed and then brushed.  
/ Frattazzato: the plaster is plumbed and then frattazzato with a circular motion  
/ Sponge troweled: the plaster after being regularized is worked with sponge trowel in order to fill voids and create a homogeneous surface by highlighting grain sizes and any fibers  
/ Laminated, smoothed or crushed: the plaster after being regularized is further  
/ Worked with American trowel or decorator's trowels to obtain smooth surfaces

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Torchis, pp. 14-25, 2020

Sergio Sabbadini Antonio Salvatore, cromatismi argillosi per uniqlo, «TERRA. Design», pp 20-25, Di Baio Editore, 2019





# State hospital Feldkirch



LUOGO  
Feldkirch, Austria, Europa



CATEGORIA  
Presidio di II livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

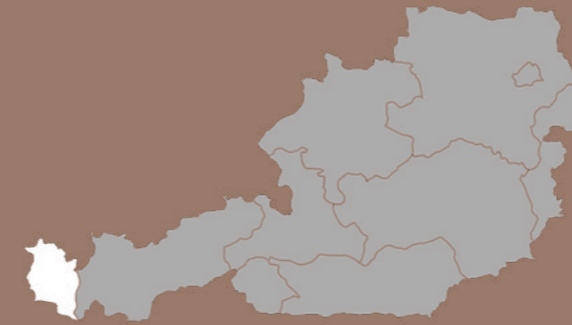
PROGETTO ARTISTICO  
Martin Rauch

COSTRUTTORE  
Lehm Ton Erde Baukunst GmbH

COMMITTENTE  
Studio Grass e Gutmorgeth

COSTI  
180 mila euro

ANNO DI COSTRUZIONE  
1992-1993



00.

Vista interna  
corridoio principale |  
Internal view of the  
main corridor  
Photo by Bruno  
Klomfar

Situato a Feldkirch, nella porzione nord-occidentale dell'Austria, sorge l'ospedale statale dell'omonimo comune.

L'ospedale, degli anni '70, nel 1985 indette un concorso architettonico per il suo ampliamento con un nuovo corpo polivalente. L'obiettivo è stato quello di fornire nuove degenze, laboratori medici e spazi amministrativi. Il vincitore del concorso, studio Grass & Gutmorgeth, a sua volta indette un concorso artistico per il corridoio centrale, vinto dal magister artis Martin Rauch, nel 1992.

L'ampliamento si è concretizzato in un imponente costruzione in vetro e acciaio che scorre come un'onda d'argento nel paesaggio verdeggiante.

Located in Feldkirch, in the northwestern portion of Austria, is the state hospital of the municipality of the same name. The hospital, dating from the 1970s, held an architectural competition in 1985 for its expansion with a new multipurpose building. The goal was to provide new inpatient wards, medical laboratories and administrative space. The winner of the competition, studio Grass & Gutmorgeth, in turn held an art competition for the central corridor, won by magister artis Martin Rauch, in 1992. The expansion resulted in an imposing glass and steel building that flows like a silver wave through the verdant landscape. Both the architects and the clients saw fit to develop



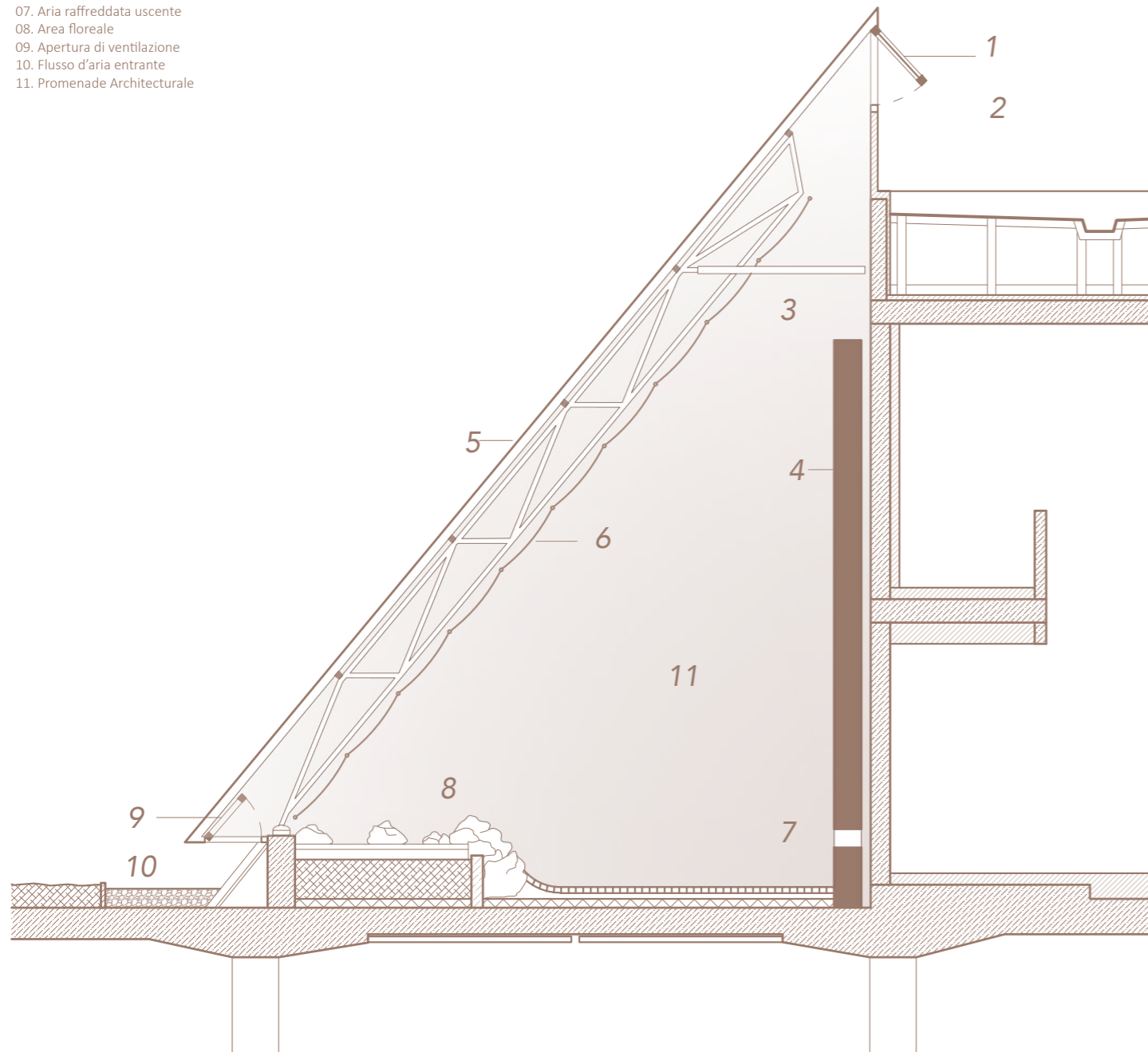


01.

vista corridoio interno | internal corridor view ph. copyright Sergio Sabbadini



01. Apertura di ventilazione
02. Flusso d'aria uscente
03. Aria calda entrante
04. Muro in Terra Battuta
05. Vetrata
06. Schermatura solare
07. Aria raffreddata uscente
08. Area floreale
09. Apertura di ventilazione
10. Flusso d'aria entrante
11. Promenade Architecturale



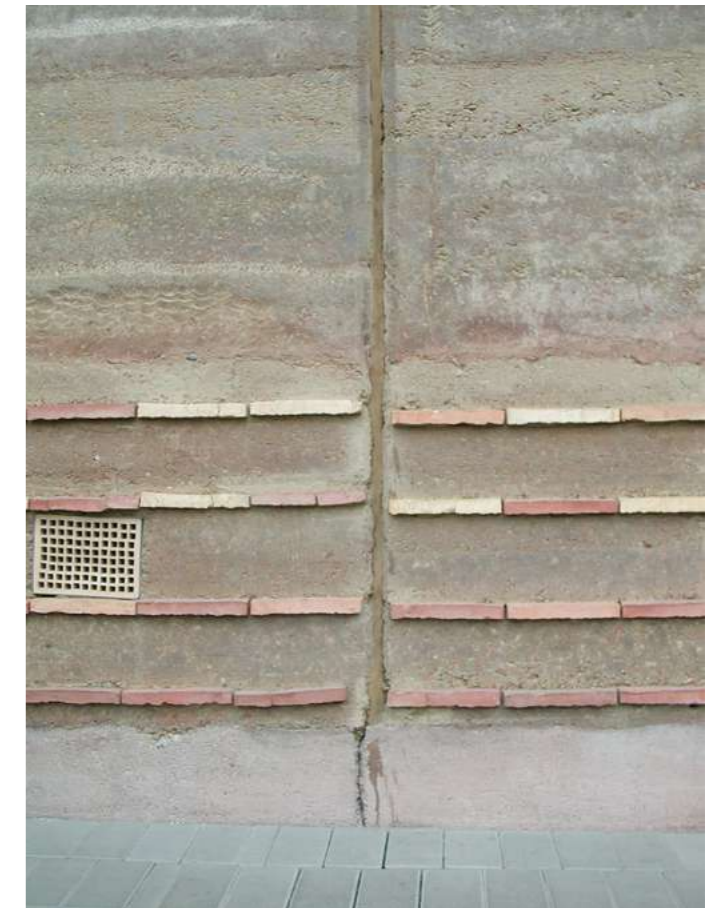
02.

Sezione trasversale | Cross section  
Gantenbein et al, "Zeitschrift für Architektur und Design",  
Hochparterre



03.

Vista ravvicinata sotto in terra battuta.  
Foto di Sergio Sabbadini | Close up view of rammed earth septum.  
Photo by Sergio Sabbadini



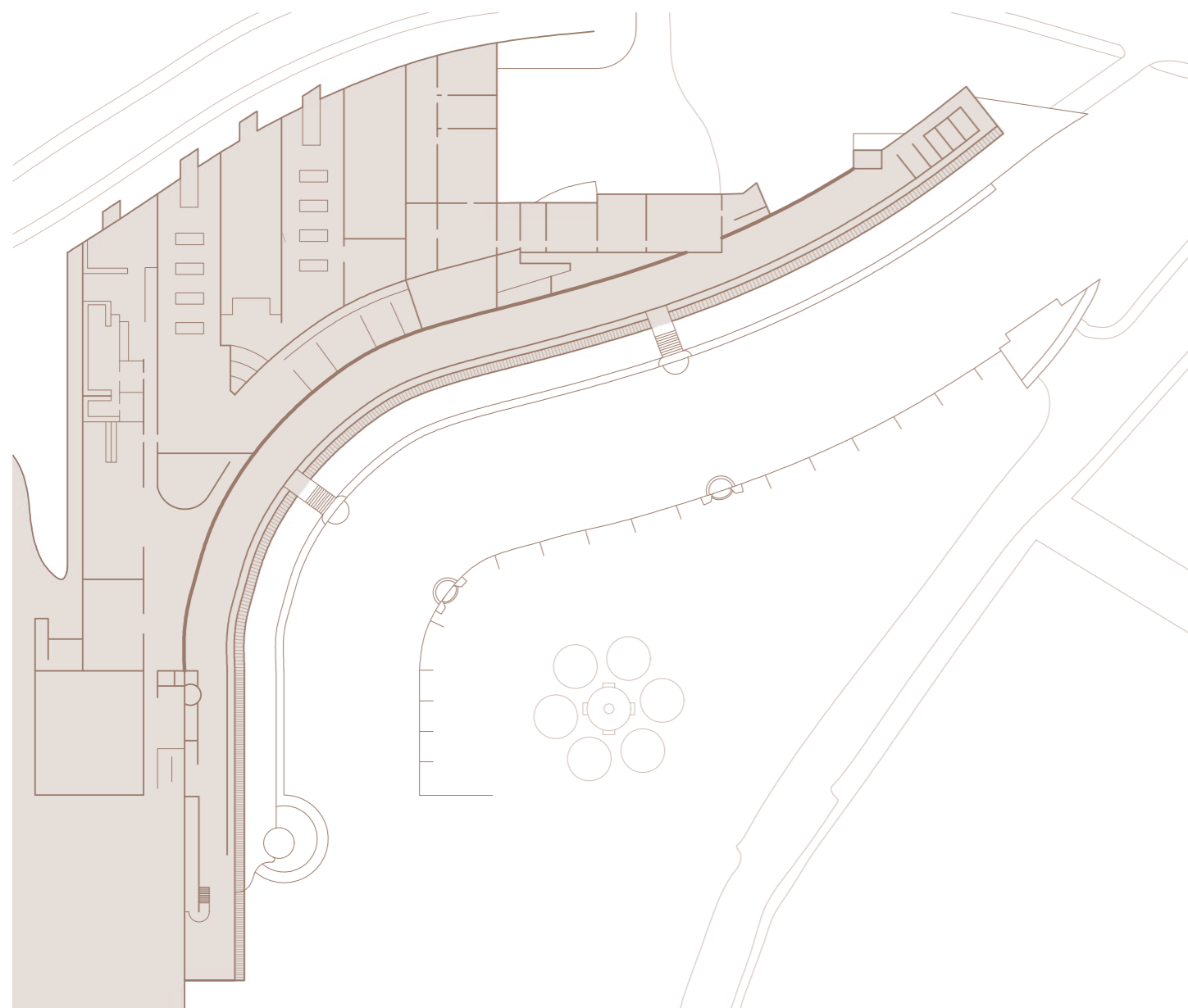
04.

Vista giunto di dilatazione e bocchette areazione.  
Foto di Sergio Sabbadini | View of expansion joint and air vents.  
Photo by Sergio Sabbadini

Sia gli architetti che i committenti hanno ritenuto opportuno sviluppare il progetto a nord-est secondo un corpo curvo lungo 180 metri, il quale rivolge lo sguardo vetrato a sud, che ospita una passeggiata integrata. Questa passeggiata è l'elemento attorno a cui orbita tutto l'edificio, sia in senso spaziale-distributivo che poetico; infatti, questo luogo compreso tra un muro in terra battuta e una vetrata inclinata è preferito da medici e familiari dei pazienti come "luogo dello stare". In questa galleria Martin Rauch ha completato una delle sue prime opere più importanti, ossia un muro in terra battuta alto 6 metri che accompagna le curve della galleria per tutta la sua lunghezza. Artigianalità e funzionalità diventano in architettura una sintesi perfetta: il muro in terra battuta contrappone un'immagine contemplativa e naturale all'estetica costruttiva e tecnica dell'atrio d'ingresso. In questo intervento Rauch sperimenta diverse possibilità di texture sul muro in terra cruda: sfumature cromatiche, inserti in

the project to the northeast according to a 180-meter-long curved body, which turns its glazed gaze to the south, housing an integrated promenade. This promenade is the element around which the entire building orbits, both in a spatial-distributive and poetic sense; in fact, this place between a rammed-earth wall and a sloping glass window is preferred by physicians and patients' families as a "place to be." In this gallery Martin Rauch completed one of his first major works, namely, a 6-meter-high rammed earth wall that accompanies the curves of the gallery along its entire length. Craftsmanship and functionality become a perfect synthesis in architecture: the rammed earth wall contrasts a contemplative and natural image with the constructive and technical aesthetics of the entrance hall. In this intervention, Rauch experiments with different texture possibilities on the rammed earth wall: color gradients,





laterizio e pietra, trattamenti superficiali lisci-ruvidi e impronte compatibili con la fase di cassetatura.

Trattandosi di un intervento artistico il muro svolge solo funzione autoportante. Per la realizzazione del muro è stata impiegata l'80% della terra di scavo proveniente dai lavori d'ampliamento. La terra è stata in primis stoccata, vagliata e messa in opera per un totale di 250 T.

L'impasto è stato smagrito con l'aggiunta di laterizi macinati a granulometrica variabile a partire da mattoni rossi e ocra. Tra gli accorgimenti tecnici di Rauch vi è una particolare premura verso eventuali azioni di erosione antropologica. In primis i mattoni in laterizio inseriti alla base della muratura sono stati pensati per non fare entrare le persone direttamente a contatto con la terra battuta in caso di sfregamento, scrupolo progettuale rivelatosi superfluo per quel tipo di ambiente.

Altro elemento è lo zoccolo basamentale in c.a. pensato per permettere il lavaggio dei corridoi con macchine industriali. Infine, per lo stesso motivo, tutti gli angoli relativi alle aperture risultano smussati con un angolo a 45°.

brick and stone inserts, smooth-rough surface treatments, and impressions compatible with the formwork phase. Since this is an artistic intervention, the wall performs only self-supporting function. For the construction of the wall, 80% of the excavated earth from the extension work was used. The earth was first stockpiled, screened and put in place for a total of 250 T. The mixture was de-moulded by adding ground bricks of varying grain size from red and ochre bricks. Rauch's technical arrangements include a special concern for possible anthropological erosion actions. First and foremost, the brick bricks inserted at the base of the masonry are designed to keep people from coming into direct contact with the rammed earth in the event of rubbing, a design scruple that proved unnecessary for that type of environment. Another element is the reinforced concrete basement plinth designed to allow the corridors to be washed with industrial machines. Finally, for the same reason, all corners related to the openings are chamfered at a 45-degree angle.



05.

Planimetria generale | General planimetry

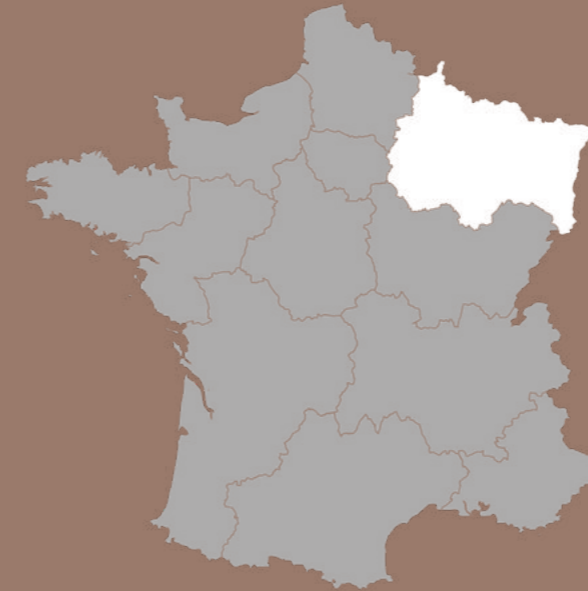
Otto Kapfinger, "Allineamenti al nuovo futuro", Bioarchitettura 69

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

S. Sabbadini, relazione tecnica viaggio studio, Feldkirch, 2003, Lehm Tom Erde, "LKH Feldkirch", (www.lehmtonerde.at)



## Badonviller home of health



LUOGO  
Badonviller, Francia, Europa



CATEGORIA  
Presidio di I livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTISTI  
Mil Lieux Architecture

COMMITTENTE  
Comune di Badonviller

COSTI  
2 milioni euro

SUPERFICIE DI PROGETTO  
809 mq

ANNO DI COSTRUZIONE  
2013

00.

Vista interna  
corridoio | Internal  
corridor view  
Photo by Mil Lieux  
Architecture

Situato nel comune di Badonviller, nella regione del Grand Est in Francia, sorge Badonviller Maison de la Santé. Questo centro sanitario è ubicato in un'area rurale del paese. A promuovere il progetto l'amministrazione dell'omonimo comune, con lo scopo di migliorare l'accesso alle strutture sanitarie nelle zone rurali del paese.

Il progetto, sviluppato dallo studio di architettura Mil Lieux Architecture, aveva come obiettivo di creare una struttura d'eccellenza realizzando un edificio di riferimento in termini di sviluppo sostenibile: un Passivhaus energeticamente autonomo dalla rete elettrica nazionale. Il centro medico nasce con funzione ambulatoriale

Located in the municipality of Badonviller in the Grand Est region of France is Badonviller Maison de la Santé. This health center is located in a rural area of the village. The project was promoted by the administration of the municipality of the same name, with the aim of improving access to health facilities in rural areas of the country. The project, developed by the Mil Lieux Architecture firm, aimed to create a facility of excellence by constructing a landmark building in terms of sustainable development: a Passivhaus that is energy autonomous from the national power grid. The medical center was created with an outpatient function, articulating into different





01.

vista compattazione terra entro casseri | View of soil compaction within formwork  
Photo by Mil Lieux Architecture

articolandosi in diversi spazi tra cui: uffici, sale visita, sale trattamenti, sale per attività motorie e un'infermeria, oltre a molti altri ambienti necessari al suo funzionamento. Grazie ad un sistema distributivo centrale tutte le funzioni sono poste sul perimetro della struttura in modo da limitare l'utilizzo di luce artificiale. Per ragioni energetiche l'edificio a nord presenta poche aperture, ad eccezione dell'ingresso principale che al contrario si apre a sud in modo da fruire della luce naturale e dei suoi benefici. Internamente i progettisti, con lo scopo di creare un'estetica accogliente, hanno alternato elementi in legno con muri in terra cruda. Quest'ultimi oltre a creare un ambiente unico, contribuiscono a dare un effetto palliativo sul benessere dei pazienti.

A livello costruttivo i progettisti hanno optato per un sistema ibrido combinando sistemi "platform frame" in legno per il perimetro e in alcuni punti setti in terra battuta. I muri in terra cruda, all'interno del progetto, a causa delle condizioni

spaces including: offices, examination rooms, treatment rooms, motor activity rooms and an infirmary, as well as many other rooms necessary for its operation. Thanks to a central distribution system, all functions are placed on the perimeter of the structure so as to limit the use of artificial light. For energy reasons, the building to the north has few openings, with the exception of the main entrance, which, on the contrary, opens to the south so as to enjoy natural light and its benefits. Internally, the designers, with the aim of creating a welcoming aesthetic, alternated wooden elements with earthen walls. The latter not only create a unique environment but also contribute to a palliative effect on the patients' well-being. At the construction level, the designers opted for a hybrid system by combining wooden "platform frame" systems for the perimeter and in some places rammed earth baffles. The rammed-earth walls, within the project, due



01. Sala Visite  
02. Sala Attività Fisica  
03. Amministrazione  
04. Laboratorio  
05. Servizi Igienici  
06. Sala Tecnica

02.

Planimetria generale | General planimetry





03.

03.  
Vista interna sala  
odontoiatrica  
Foto di Mil Lieux  
Architecture |  
Internal view of the  
dental room  
Photo by Mil Lieux  
Architecture

atmosferiche nella fase di cantiere sono stati realizzati in officina, non potendoli realizzare in sito. I muri con uno spessore di 45 cm e alti 3 metri si articolano in 16 moduli con un peso variabile dall'1 T alle 8 T, per un totale 160 m3 di terra impiegata. Questi moduli sono stati trasportati in loco e installati con una gru, in modo da formare una traversa portante all'interno del volume riscaldato sfruttando le proprietà di inerzia termica del materiale e riducendo il dissipamento di calore. Un centro medico richiede un certo grado di igiene pertanto sia per le pareti che per i pavimenti sono stati scelti materiali più facilmente pulibili, limitando così la formazione di funghi e batteri. Anche le parti in terra cruda per questo motivo sono state rivestite con pannelli in PVC trasparenti. L'edificio presenta una struttura a telaio in legno, con coibentazione a doppio strato: esternamente in lana di legno da 6 cm e internamente in ovatta di cellulosa da 26 cm. Superiormente l'edificio è stato completato con un tetto verde estensivo con isolamento in ovatta di cellulosa da 30 cm e EPS da 10 cm.

to weather conditions during the construction phase were made in the workshop, as they could not be made on site. The walls with a thickness of 45 cm and a height of 3 meters are divided into 16 modules with a weight ranging from 1 T to 8 T, with a total of 160 m3 of earth used. These modules were transported to the site and installed with a crane to form a load-bearing crossbeam within the heated volume by taking advantage of the material's thermal inertia properties and reducing heat dissipation. A medical center requires a certain degree of hygiene so for both walls and floors, more easily cleaned materials were chosen, thus limiting the growth of fungi and bacteria. Raw earth parts for this reason were also covered with transparent PVC panels. The building has a wood-frame structure, with double-layer insulation: externally in 6-cm wood wool and internally in 26-cm cellulose wadding. Above, the building was completed with an extensive green roof with 30-cm cellulose wadding insulation and 10-cm



04.

Vista interna | Internal view  
Photo by Mil Lieux Architecture

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Mil Lieux Architecture, "Badonvillere home for Helath" ([www.mil-lieux.fr](http://www.mil-lieux.fr))



# Children's surgical hospital



LUOGO  
Entebbe, Uganda, Africa



CATEGORIA  
Presidio II livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTISTI  
RBPW & TAMassociati

COMMITTENTE  
Emergency

COSTI  
22,7 miliardi di euro

SUPERFICIE DI PROGETTO  
9.695 mq

ANNO  
2013-2020

00.

Vista d'insieme in  
fase di cantiere |  
Overall view during  
the construction  
phase  
Photo by Emergency  
Archive

Situato a Entebbe, nel distretto centrale dell'Uganda, sorge il Children's Surgical Hospital. Il progetto è la quinta struttura ospedaliera del paese il quale conta una popolazione di 45 milioni di persone di cui la metà con un'età inferiore ai 15 anni. Il progetto promosso da EMERGENCY è la seconda realtà dell'iniziativa "African Network of Medical Excellence" che, dal 2009, incentiva la costruzione di centri medici nel continente.

Questa struttura, scaturita dalla volontà di realizzare «un ospedale scandalosamente bello» come definito da Gino Strada, combina

Located in Entebbe, in Uganda's central district, stands the Children's Surgical Hospital. The project is the fifth hospital facility in the country, which has a population of 45 million people, half of whom are under the age of 15. The project promoted by EMERGENCY is the second reality of the "African Network of Medical Excellence" initiative that, since 2009, has been encouraging the construction of medical centers on the continent. This facility, which arose from the desire to build "an outrageously beautiful hospital" as defined by Gino Strada, combines excellent surgery with equally excellent





01.  
Vista prospetto ovest | West elevation view  
Photo by Emergency Archive

un'eccellente chirurgia con altrettanto eccellente architettura generando ciò che si definisce "un'architettura curativa". A livello insediativo l'architettura si armonizza con le curve orografiche del terreno che degradano verso il lago Vittoria. I setti in Terra Battuta, che svettano dallo stesso terreno con cui sono stati elevati, spezzano la distinzione tra i tre padiglioni e creano un'unità tra il contesto, il parco e l'ambiente ospedaliero. Il complesso, composto da tre edifici paralleli e un quarto che chiude il lato est, accoglie a sud gli spazi ambulatoriali e di diagnostica; mentre a nord le aree di degenza e gli spazi dedicati al gioco. Infine, il quarto edificio quadrato ospita le sale operatorie e di terapia intensiva, oltre alla farmacia e ai servizi per il personale medico. Le camere di degenza, dotate di finestre a tutt'altezza, sono rivolte verso il parco: metafora del processo di guarigione.

architecture, generating what is called "healing architecture." At the settlement level, the architecture harmonizes with the orographic curves of the terrain that slope toward Lake Victoria. The Terra Battuta baffles, which rise from the same ground with which they were elevated, break the distinction between the three pavilions and create a unity between the context, the park and the hospital environment. The complex, consisting of three parallel buildings and a fourth that closes the east side, accommodates outpatient and diagnostic spaces to the south; and inpatient and play areas to the north. Finally, the fourth square building houses the operating and intensive care rooms, as well as the pharmacy and services for medical staff. The inpatient rooms, equipped with floor-to-ceiling windows, face the park: a metaphor for



02.  
Vista padiglione di degenza in fase di cantiere | View of the hospital pavilion under construction.  
Photo and copyright: Emergency Archive



03.  
Vista interna in fase di cantiere | Internal view during the construction phase  
Photo by Giorgio Grandi, copyright RPBW

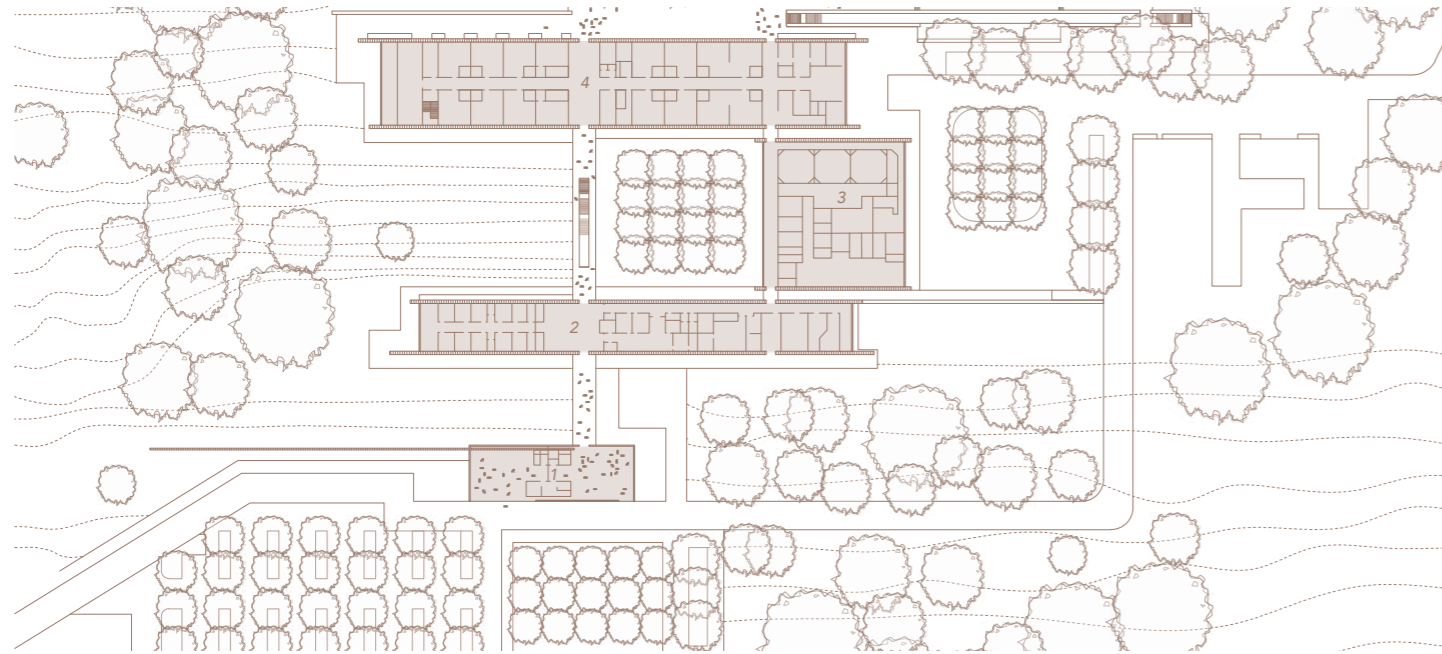




04.

Vista d'insieme in fase di cantiere | Overall view during the construction phase | Photo by Emergency Archive





- 01. Sala Visite
- 02. Sala Attività Fisica
- 03. Amministrazione
- 04. Laboratorio
- 05. Servizi Igienici
- 06. Sala Tecnica

0m 10 25



05.

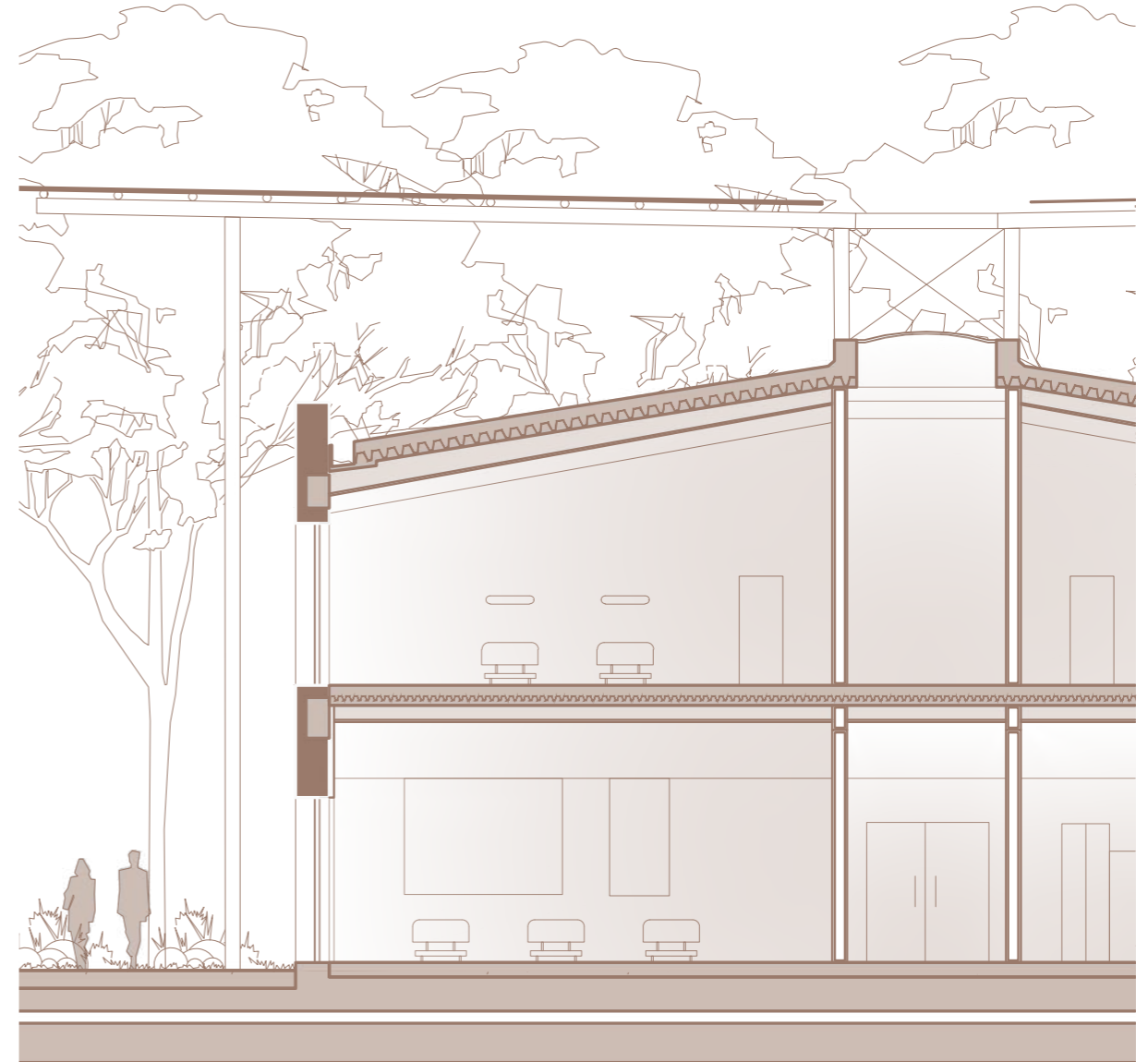
Planimetria piano primo |  
First floor plan

I setti perimetrali, spessi 60 cm, sono stati realizzati con strati di terra da 15 cm compattati poi con il pestello. Successivamente sono stati inseriti i cordoli in calcestruzzo ai quali sono agganciati i solai, gli architravi e gli stipiti di porte e finestre. L'uso della terra è stato importante per la bioclimatica dell'edificio. Infatti, l'elevata inerzia termica consente di assorbire la maggior parte della radiazione solare garantendo un buon microclima degli ambienti senza un eccessivo uso di impianti di climatizzazione. I setti inoltre costituiscono un avanzamento della tecnica della Terra Battuta.

Infatti, i progettisti supportati dall'esperienza di CRAterre hanno integrato - all'impasto base di argilla, sabbia, ghiaia e acqua - fibre di polipropilene, leganti chimici (Mapesoil 100) ed infine impregnanti a base di xilano per poter lasciare a vista i virtuosismi estetici permessi dalla terra cruda.

Il risultato finale è un materiale con prestazioni dieci volte superiori a quello iniziale, nonostante si siano perse le prerogative di riciclabilità del materiale e le premesse di un'architettura sostenibile.

the healing process. The 60-cm-thick perimeter walls were made with 15-cm layers of soil that were then compacted with a pestle. Then concrete curbs were inserted to which the floors, lintels and door and window jambs are attached. The use of earth was important for the building's bioclimatics. In fact, its high thermal inertia allows it to absorb most of the solar radiation ensuring a good microclimate of the rooms without excessive use of air conditioning systems. The baffles also constitute an advancement of the Terra Battuta technique. In fact, the designers supported by the experience of CRAterre have integrated - to the basic mixture of clay, sand, gravel and water-polypropylene fibers, chemical binders (Mapesoil 100) and finally xylan-based impregnants in order to leave visible the aesthetic virtuosities allowed by raw earth. The end result is a material that performs ten times better than the initial one, despite losing the material's recyclability prerogatives and the premise of sustainable architecture.



0m 10 25



06.

Sezione padiglione di degenza |  
Patient pavilion section





## Bayalpata hospital



LUOGO  
Bayalpata, Nepal, Asia



CATEGORIA  
Presidio di II livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTISTI  
Sharon Davis Design

COMMITTENTE  
Possibol Health

COSTI  
3,4 milioni di euro

SUPERFICIE DI PROGETTO  
4.227 mq

ANNO DI COSTRUZIONE  
2014-2019

00.

Vista d'insieme | Overview

Photo by Elizabeth Felicetta,  
copyright Sharon Davis Design

Situato ad Achham, nella porzione occidentale del Nepal, sorge Bayalpata Hospital. Questa regione presenta un rapporto medico-paziente 150 volte inferiore di quanto raccomandato dall' OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità).

Il progetto promosso dall'associazione no-profit Possible Health ha avuto come obiettivo la riqualifica della precedente, e ormai obsoleta, clinica medica.

Il progetto, sviluppato dallo studio newyorkese Sharon Davis Design, non è solo «un modello di come la terra cruda [...] possa essere utilizzata per creare un'architettura moderna», ma è anche un esempio di come la terra ha permesso di ovviare a problemi logistici di trasporto, potendo essere estratta

Located in Achham, in the western portion of Nepal, stands Bayalpata Hospital. This region has a doctor-to-patient ratio 150 times lower than recommended by the WHO (World Health Organization). The project promoted by the nonprofit Possible Health aimed to redevelop the former, and now obsolete, medical clinic.

The project, developed by the New York-based firm Sharon Davis Design, is not only "a model of how raw earth [...] can be used to create modern architecture," but is also an example of how the earth has made it possible to obviate logistical problems of transportation by being able to be mined directly on site. At the





01.  
Vista corte interna | Internal courtyard view  
Ph. Elizabeth Felicetta,  
copyright Sharon Davis Design

02.  
Planimetria piano  
primo |  
First floor plan

direttamente in loco. A livello insediativo il centro è situato su una collina circondato dai pendii terrazzati e paosto nella valle del fiume Seti. Pertanto, il progetto segue la topografia naturale del sito localizzando gli edifici medici alla quota più alta e gli edifici residenziali a quota inferiore che circoscrivono il sito a nord e a est. Il centro medico si sviluppa attorno a un sistema di corti che con un efficace alternarsi di pieni e vuoti permette di organizzare le persone nell'attesa. Nel complesso la struttura accoglie: 70 posti letto per pazienti, 10 case unifamiliari e un dormitorio. Il progetto mantiene un disegno e una scala vernacolare attraverso i tetti a due falde che riecheggiano l'ascesa della catena pedemontana dell'Himalaya e muri in terra battuta lasciati a vista dove possibile. L'introduzione della terra cruda è stata fondamentale per la realizzazione del progetto ovviando alle difficoltà logistiche insite del

settlement level, the center is located on a hill surrounded by the terraced slopes and paosto in the Seti River valley. Therefore, the design follows the natural topography of the site by locating the medical buildings at the highest elevation and the residential buildings at a lower elevation that circumscribe the site to the north and east. The medical center is developed around a system of courtyards that with an effective alternation of full and empty spaces allows people to be organized while waiting. Overall, the facility accommodates: 70 patient beds, 10 single-family houses and a dormitory. The design maintains a vernacular design and scale through pitched roofs that echo the rise of the Himalayan foothills and rammed earth walls left exposed where possible. The introduction of rammed earth was crucial to the project's implementation by obviating the

- 01. Ingresso Principale
- 02. Ingresso di servizio
- 03. Dispensario & Lab
- 04. Pronto Soccorso
- 05. Ambulatorio
- 06. Cortile Pubblico
- 07. Cure Prenatali
- 08. Amministrazione
- 09. Cortile Privato
- 10. Degenza
- 11. Chirurgia
- 12. Abitazioni Staff
- 13. Dormitorio Staff







03.

Vista interna sala attesa | Interior view of the waiting room

Photo by Elizabeth Felicetta,  
copyright Sharon Davis Design

luogo. Infatti, impiegando un materiale disponibile localmente e un metodo di costruzione "low-tech" si sono ridotti al minimo i costi di costruzione. La terra cruda, stabilizzata con il 6% di cemento al fine di migliorare la resistenza sismica, è stata impiegata come unico materiale da tamponamento, associata ad una struttura a telaio in calcestruzzo armato. Per l'elevazione dei muri in terra battuta sono state impiegate casseformi rampanti riutilizzabili. La pietra locale è stata impiegata per le fondazioni, i percorsi e i muri contro terra dei terrazzamenti. Fondamentali sono state le strategie bioclimatiche adottate che vertono su: una ventilazione passiva permessa dai lucernari in copertura e massicce pareti in terra battuta in grado di creare ambienti caldi d'inverno e freschi d'estate sfruttando l'inerzia termica del materiale. I progettisti hanno inoltre dovuto risolvere il problema dell'erosione del terreno legato ai monsoni gestendo il dislivello del sito con terrazzamenti e un sistema di bioswales per controllare il deflusso dell'acqua piovana.

inherent logistical difficulties of the location. In fact, employing a locally available material and a "low-tech" construction method minimized construction costs. Raw earth, stabilized with 6 percent cement in order to improve seismic resistance, was employed as the only infill material, combined with a reinforced concrete frame structure. Reusable ramped formwork was used for the elevation of the rammed earth walls. Local stone was used for the foundations, pathways, and walls against terraces. Fundamental were the bioclimatic strategies adopted, which centered on: passive ventilation enabled by skylights in the roof and massive rammed-earth walls capable of creating warm environments in winter and cool in summer by exploiting the thermal inertia of the material. The designers also had to solve the problem of monsoon-related soil erosion by managing the site's slope with terracing and a system of bioswales to control rainwater runoff.

Trave ad anello in cemento armato da 150 mm e parapetto con copertura metallica



Parete in terra battuta spessa 450 mm, rinforzata con tondino in acciaio con tondino in acciaio



Trave ad anello per plinto in cemento armato



Fondotinta in pietrisco di 600 mm di larghezza con rasatura in calcestruzzo



04.

Sezione stratigrafia perimetrale |  
Stratigraphy section perimeter





00.

Vista d'insieme esterna | External overview

Photo by Kurt Hoerbst,  
copyright Anna Heringer Architecture

# Anandaloy



LUOGO  
Rudrapur, Bangladesh, Asia



CATEGORIA  
Presidio base



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Massone e Finiture

PROGETTISTI  
Anna Heringer, Architecture

COMMITTENTE  
Dipshikha Bangladesh

COSTI  
70 lakh to

SUPERFICIE DI PROGETTO  
253 mq

ANNO DI COSTRUZIONE  
2017-2020

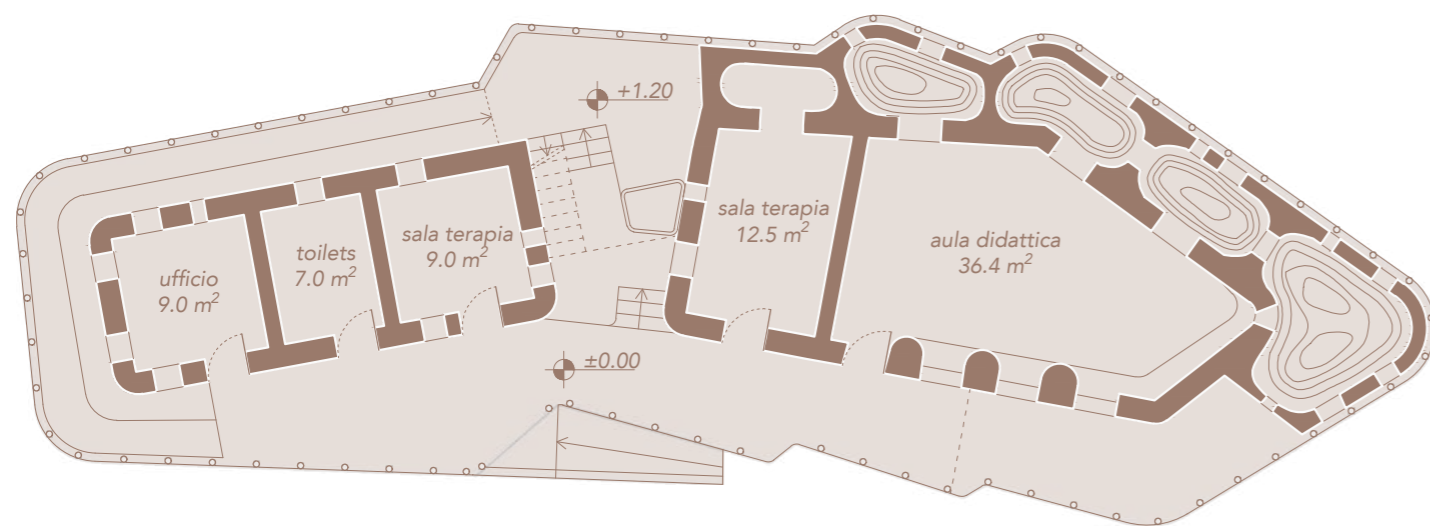
Situato a Rudrapur, nella porzione settentrionale del Bangladesh, sorge Anandaloy: centro per le persone con disabilità e studio di Dipdii Textiles. Il centro promosso dall'associazione Dipshikha Bangladesh, oltre ad essere un centro terapeutico per persone con disabilità, incorpora uno spazio lavoro di tessuti fieristici "Dipdii Textile", ossia un programma di formazione alla sartoria per le donne locali.

Autrice del progetto è l'architetto Anna Heringer per la quale è importante «realizzare edifici scomponibili, non volendo lasciare rifiuti alle spalle», ma piuttosto «lasciare il know-how di questo materiale». Non a caso il progetto è stato principalmente costruito con materiali locali quali: terra cruda, bambù e paglia.

Located in Rudrapur, in the northern portion of Bangladesh, stands Anandaloy: a center for people with disabilities and a studio of Dipdii Textiles. The center sponsored by the Dipshikha Bangladesh association, in addition to being a therapeutic center for people with disabilities, incorporates a "Dipdii Textile" fair textile workspace, i.e., a tailoring training program for local women.

Author of the project is architect Anna Heringer for whom it is important "to make decomposable buildings, not wanting to leave waste behind," but rather "to leave the know-how of this material." Not surprisingly, the project was mainly built with local materials





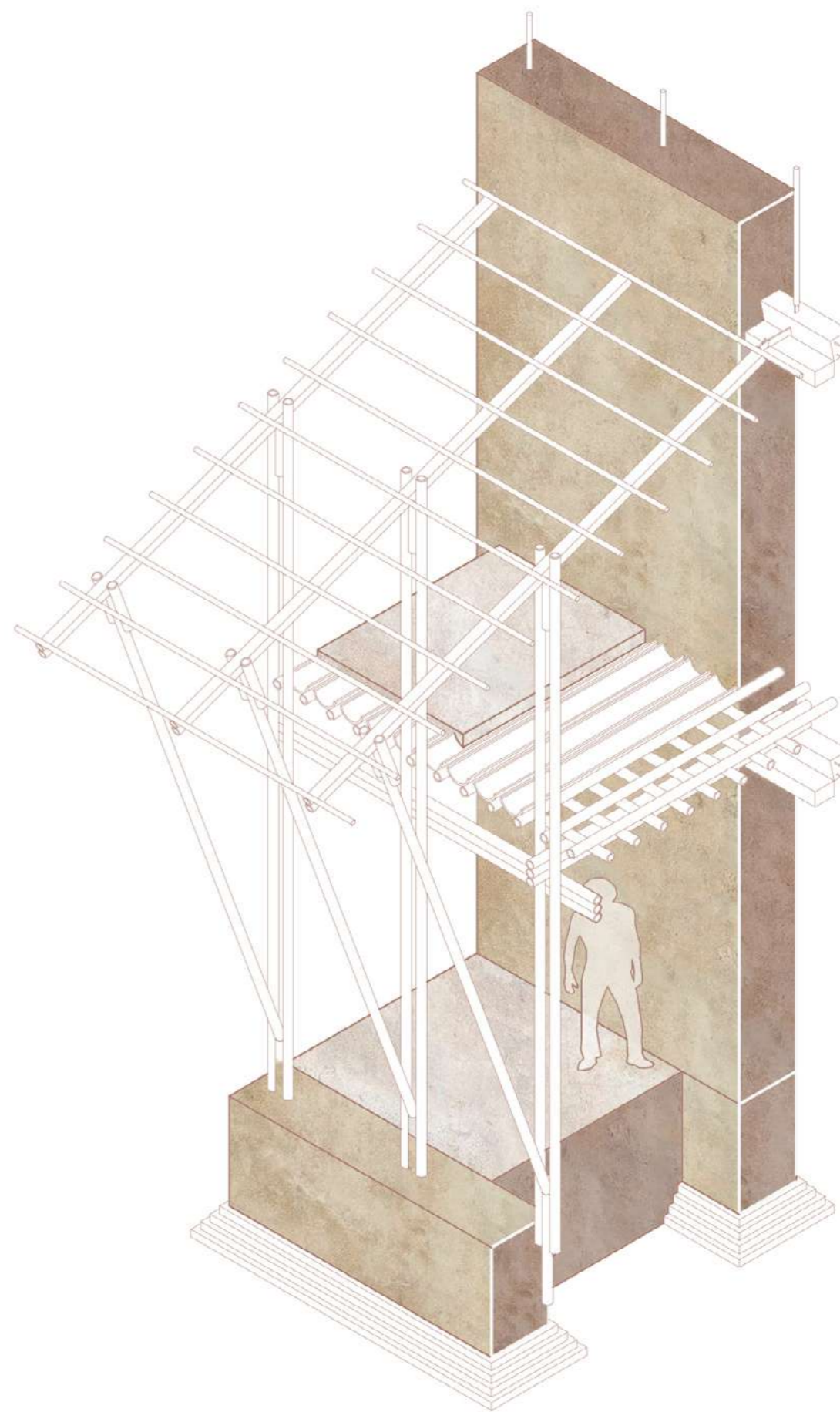
01.

Planimetria piano terra | First floor plan

Anandaloy non segue il tradizionale layout urbano, ma piuttosto le prominenti pareti di fango dell'edificio «curvano e danzano» grazie alla rampa, «simbolo dell'inclusione», che avvolge l'architettura conducendo al primo piano e rendendo più agevole l'accesso alle persone con disabilità motorie. Internamente l'architettura si articola in una decina di stanze tra cui: servizi igienici, uffici, spazi per la terapia su entrambi i piani e un'aula per la didattica al piano terra. Il primo piano, invece, è caratterizzato dai laboratori di Dipdii Textiles.

La progettista piuttosto che trattare la terra cruda come un'alternativa più economica del mattone ne ha esplorato le capacità plastiche. Proprio per conferire maggior plasticità al progetto l'architetto ha impiegato la tecnica costruttiva del Cob o Massone, in cui le curve stesse dell'edificio sono state modellate a mano. Nel dettaglio la terra cruda

such as: raw earth, bamboo and straw. Anandaloy does not follow the traditional urban layout, but rather the building's prominent mud walls "curve and dance" thanks to the ramp, "a symbol of inclusion," that wraps around the architecture leading to the second floor and making access easier for people with mobility disabilities. Internally, the architecture consists of a dozen rooms including: restrooms, offices, therapy spaces on both floors and a classroom for teaching on the ground floor. The second floor, however, features the workshops of Dipdii Textiles. Rather than treating unfired earth as a cheaper alternative to brick, the designer explored its plastic capabilities. Precisely to lend greater plasticity to the project, the architect employed the construction technique of Cob or Massone, in which the very curves of the building were shaped by hand. In detail, raw



02.

Assonometria  
Tecnologica |  
Technological  
Axonometry





03.

Vista interna | Internal view

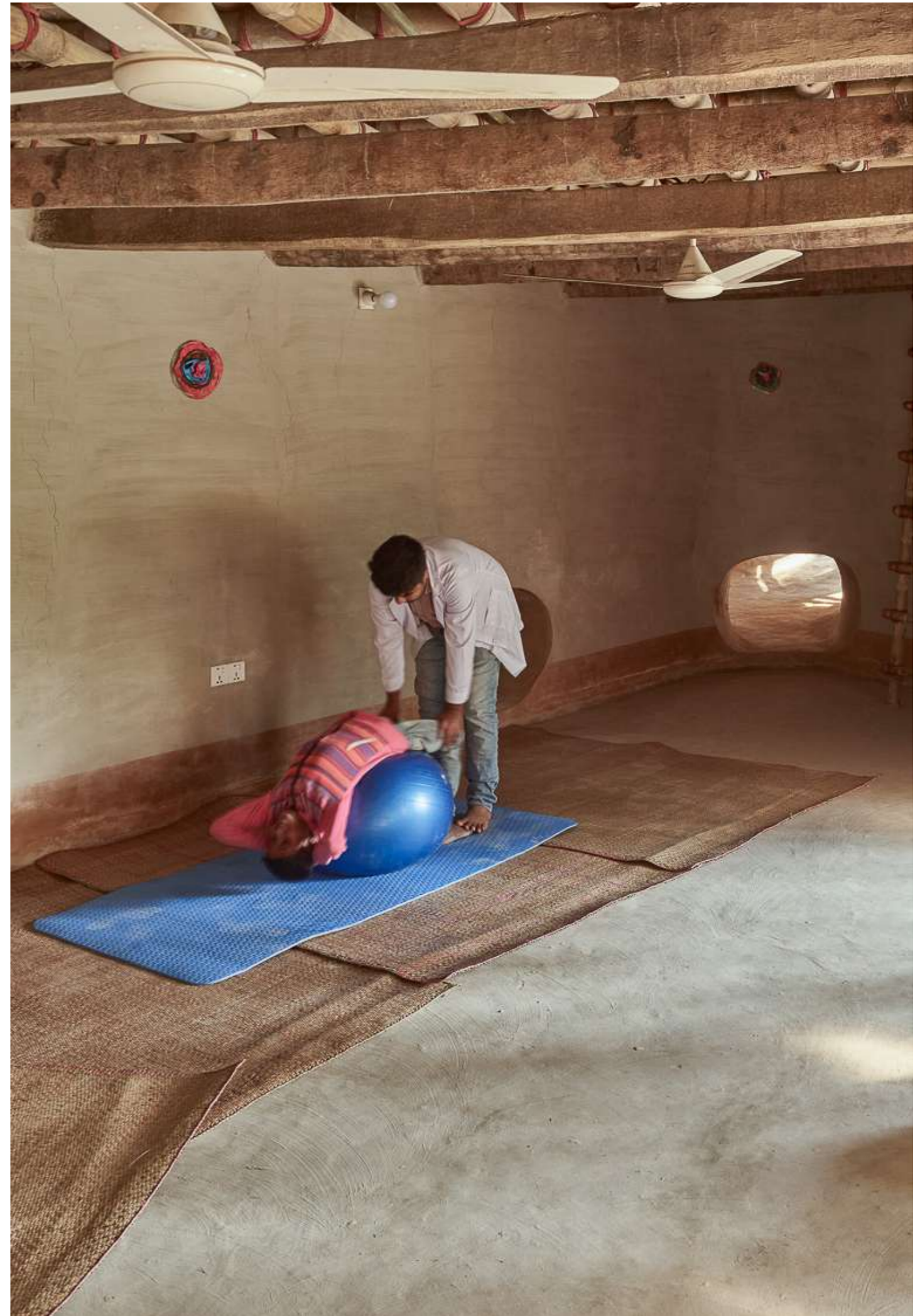
Photo by Kurt Hoerbst,  
copyright Anna Heringer Architecture

04.

Vista interna sala  
terapia |  
Internal view of the  
therapy roomPhoto by  
Kurt Hoerbst,  
copyright  
Anna Heringer  
Architecture

è stata impiegata per erigere i muri, le pareti e i pavimenti del centro. Il bambù per le sue proprietà, soprannominato "acciaio vegetale", è stato impiegato per la struttura a telaio dell'edificio e per sostenere lo sporto di gronda che protegge i passaggi esterni con un sistema di travi a ginocchio. La paglia è stata invece utilizzata per costruire la porzione inferiore della copertura. Tutte le superfici in terra cruda, per renderle meno sensibili all'acqua, sono state trattate con olio di palma e sapone, come fossero una sorta di intonaco impermeabilizzate. Ovviamente nella logica che gli edifici in terra necessitano di "buone scarpe e un buon cappello" si sono resi necessari anche materiali più evoluti come mattoni in laterizio per le fondazioni, ovviando così all'umidità di risalita, e lamiere metalliche per la copertura superiore dell'edificio.

earth was used to erect the walls, walls and floors of the center. Bamboo for its properties, nicknamed "vegetable steel," was used for the building's frame structure and to support the eave overhang that protects the exterior walkways with a system of knee beams. Straw, on the other hand, was used to construct the lower portion of the roof. All raw earth surfaces, to make them less susceptible to water, were treated with palm oil and soap, as if they were a kind of waterproofed plaster. Of course, in the logic that earthen buildings need "good shoes and a good hat," more advanced materials such as brick bricks for the foundations, thus obviating rising damp, and metal sheets for the upper roof of the building were also needed.





**Direttore responsabile | Editor in Chief**  
Paolo Maggioli

**Direttore | Director**  
Marcello Balzani

**Vicedirettore | Vice Director**  
Nicola Marzot

**Comitato scientifico | Scientific committee**  
Paolo Baldeschi (Facoltà di Architettura di Firenze)  
Lorenzo Berna (Facoltà di Ingegneria di Perugia)  
Marco Bini (Facoltà di Architettura di Firenze)  
Ricky Burdett (London School of Economics)  
Valter Caldana (Università Presbiteriana Mackenzie)  
Giovanni Carbonara (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)  
Manuel Gausa (Facoltà di Architettura di Genova)  
Pierluigi Giordani (Facoltà di Ingegneria di Padova)  
Giuseppe Guerrera (Facoltà di Architettura di Palermo)  
Thomas Herzog (Technische Universität München)  
Winy Maas (Technische Universiteit Delft)  
Francesco Moschini (Politecnico di Bari)  
Attilio Petruccioli (Sapienza Università di Roma)  
Franco Purini (Sapienza Università di Roma)  
Carlo Quintelli (Facoltà di Architettura di Parma)  
Alfred Rütten (Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg)  
Livio Sacchi (Facoltà di Architettura di Chieti-Pescara)  
Giuseppe Scaglione (Facoltà di Ingegneria di Trento)  
Giuseppe Strappa (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)  
Kimmo Suomi (University of Jyväskylä)  
Francesco Taormina (Facoltà di Ingegneria Tor Vergata di Roma)

**Redazione | Editorial board**

Alessandro Costa (Fotografia/Photography)  
Stefania De Vincentis (Arte e Cultura/Art and Culture)  
Federica Maietti (Rilievo e Diagnostica/Survey and Diagnostics)  
Marco Medici (Modellazione 3D/3D Modelling)  
Fabiana Raco (Trasferimento Tecnologico/Technology transfer)  
Luca Rossato (Documentazione Digitale/Digital documentation)  
Nicola Tasselli (Progetto/Project)

**Responsabili di sezione | Section editors**

Fabrizio Vescovo (Accessibilità), Giovanni Corbellini (Tendenze), Carlo Alberto Maria Bughi (Building Information Modeling e rappresentazione), Nicola Santopuoli (Restauro), Marco Brizzi (Multimedialità), Antonello Boschi (Novità editoriali) Luigi Centola (Concorsi), Matteo Agnoletto (Eventi e mostre)

**Inviati | Reporters**

Silvio Cassarà (Stati Uniti), Marcelo Gizarelli (America Latina), Romeo Farinella (Francia), Gianluca Frediani (Austria - Germania), Roberto Cavallo (Olanda), Takumi Saikawa (Giappone), Antonello Stella (Cina) Antonio Borgogni (Città attiva e partecipata)

**Progetto grafico | Graphics**  
Plam Creative Studio

**Impaginazione | Layout**  
Plam Creative Studio

**Collaborazioni | Contributions**

Per l'invio di articoli e comunicati si prega di fare riferimento al seguente indirizzo e-mail: [bzm@unife.it](mailto:bzm@unife.it)  
For sending articles and press releases, please refer to the following address | e-mail: [bzm@unife.it](mailto:bzm@unife.it)

**Direzione | Editor**

Maggioli Editore presso Via del Carpino, 8  
47822 Santarcangelo di Romagna (RN)  
tel. 0541 628111 - fax 0541 622100  
Maggioli Editore è un marchio Maggioli s.p.a.

**Filiali | Branches**

Milano - Via F. Albani, 21 - 20149 Milano  
tel. 02 48545811 - fax 02 48517108  
Bologna - Via Volto Santo, 6 - 40123 Bologna  
tel. 051 229439 / 228676 - fax 051 262036  
Roma - Via Volturmo 2/C - 00153 Roma  
tel. 06 5896600 / 58301292 - fax 06 5882342  
Napoli - Via A. Diaz, 8 - 80134 Napoli  
tel. 081 5522271 - fax 081 5516578

Registrazione presso il Tribunale di Rimini del 13.10.2022  
al n. 3809/22.  
Registered at the Court of Rimini on 13.10.2022 n.  
3809/22

Maggioli Spa Azienda con Sistema Qualità certificato ISO 9001:2015  
Maggioli s.p.a. - Company with ISO 9001: 2015 certified quality system

Iscritta al registro operatori della comunicazione  
Entered in the register of communications operators  
[www.paesaggiourbano.org](http://www.paesaggiourbano.org)

**Copertina | Cover**

FOR, dettaglio dello spazio pubblico.  
Edifici galleggianti - Olanda  
Fotografia di Sebastian van Damme

FOR, detail of the public spac.  
Floating buildingd - Dutch  
Sebastian van Damme Photography



Le immagini utilizzate nella rivista rispondono alla pratica del fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo 70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica, insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

