

DESIGNING COMMUNITY HOUSES Application of the modular approach to an innovative model of facility|PROGETTARE LE CASE DELLA COMUNITÀ Applicazione dell'approccio

*Original*

DESIGNING COMMUNITY HOUSES Application of the modular approach to an innovative model of facility|PROGETTARE LE CASE DELLA COMUNITÀ Applicazione dell'approccio modulare a un modello innovativo di presidio / Pollo, R.; Biolchini, E.; Scognamiglio, V.. - In: AGATHÓN. - ISSN 2532-683X. - ELETTRONICO. - 14:(2023), pp. 224-235. [10.19229/2464-9309/14192023]

*Availability:*

This version is available at: 11583/2985993 since: 2024-02-16T09:44:52Z

*Publisher:*

Palermo University Press

*Published*

DOI:10.19229/2464-9309/14192023

*Terms of use:*

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)

## ARTICLE INFO

Received	15 September 2023
Revised	03 October 2023
Accepted	04 November 2023
Published	31 December 2023

## PROGETTARE LE CASE DELLA COMUNITÀ

Applicazione dell'approccio modulare a un modello innovativo di presidio

## DESIGNING COMMUNITY HOUSES

Application of the modular approach to an innovative model of facility

Riccardo Pollo, Elisa Biolchini, Valeria Scognamiglio

### ABSTRACT

L'approccio modulare è ampiamente utilizzato in architettura e semplificare strutture complesse favorendone la flessibilità è una delle numerose motivazioni della scelta del modulo come strumento progettuale, specialmente nell'edilizia sanitaria. Il presente articolo illustra una ricerca applicata in cui la modularità è impiegata nel progetto delle Case della Comunità, specifiche strutture socio-sanitarie territoriali introdotte dal PNRR, attraverso schemi funzionali che, concertati con gli operatori sanitari di una ASL piemontese, garantiscono differenti aggregazioni delle unità spaziali elementari. L'obiettivo del paper è la comprensione, tramite la sperimentazione, dell'efficacia e delle potenzialità dell'approccio modulare nel processo di realizzazione di questi nuovi servizi socio-sanitari territoriali, analizzandone, attraverso la ricerca, il background, l'applicazione e i risultati.

The modular approach is widely used in architecture, and simplifying complex structures to enhance flexibility is one of the many reasons for choosing the module as a design tool, particularly in healthcare construction. This article presents an applied research project where modularity is employed in designing Community Houses, i.e. particular local socio-health structures introduced by the Italian National Recovery and Resilience Plan (PNRR). Functional schemes, developed in collaboration with healthcare professionals from a Piedmontese Local Health Authority (ASL), ensure different configurations of elementary spatial units. The paper aims to understand, through experimentation, the effectiveness and potential of the modular approach in implementing these new local socio-health services, analysing their background, application, and results.

### KEYWORDS

casa della comunità, PNRR, flessibilità, progettazione modulare, assistenza socio-sanitaria

community house, Italian national recovery and resilience plan, flexibility, modular design, social and health care

**Riccardo Pollo** is an Associate Professor of Architectural Technology at Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) of the Politecnico di Torino (Italy); he conducts research on environmental design at the urban and architectural scales with a focus on sustainability and the effects on people's health and well-being. He develops studies with public entities and territorial authorities on the quality of the urban environment and the design of social and healthcare facilities. E-mail: riccardo.pollo@polito.it

**Elisa Biolchini** is an Architect and PhD Candidate at the Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio of the Politecnico di Torino (Italy); she is mainly involved in research in the field of humanisation of health spaces, hospital design and social and health services. She also conducts her research on Healthy City issues and physical, psychological and social well-being related to the quality of indoor and outdoor spaces. E-mail: elisa.biolchini@polito.it

**Valeria Scognamiglio**, a collaborator at a Professional Architecture and Landscape Firm, has been researching care spaces and criteria and practices for the co-design of sociomedical spaces for the network of proximity territorial services with applications to the territory of the Piedmont Region, delving into organisational and typological schemes of the garisons. E-mail: valeria.scognam@gmail.com



Il concetto di modulo si qualifica nella duplice natura di elemento utile a determinare il proporzionamento di un insieme e quale unità elementare di un sistema: in termini generali la modularità rappresenta il principio secondo il quale un prodotto, un'organizzazione, un processo o un sistema complesso possono essere progettati in modo da essere suddivisi in elementi fisicamente o logicamente separabili (Bordignon, 2007). In tal senso il modulo si configura non come semplice entità metrica o geometrica ma come strumento che riduce la complessità (Langlois, 2002) e come fattore facilitante della flessibilità dei sistemi (Bask et alii, 2011), particolarmente significativo anche nell'ottica di una progettazione sostenibile dell'architettura (Herzog and Herzog, 2020).

Nel presente contributo la concezione modulare viene trattata nell'ambito del progetto architettonico sanitario, intrinsecamente legato a complesse regole e normative di carattere igienico, funzionale, tecnologico e ambientale condizionate dalle esigenze legate alle attività di cura. Sin dalle origini, il modello dell'edificio sanitario, rappresentato dall'ospedale, ha privilegiato attenzioni progettuali specifiche di carattere funzionale e ambientale adottando configurazioni degli spazi che favorissero il controllo del letto da parte del personale, la ventilazione e l'accesso della luce nella camera di degenza (Steadman, 2014). A partire dalla quattrocentesca Ca' Granda di Milano sino ai nosocomi a padiglione ottocenteschi e ai monoblocchi degli anni '60 del Novecento, il modello ospedaliero è divenuto funzionalmente sempre più complesso aggiungendo agli spazi della degenza nuove aree specializzate: gruppi operatori, sale diagnostiche, dipartimenti di emergenza e laboratori di ricerca (Capolongo et alii, 2019).

Con l'aumento della complessità la natura sistemica dell'edificio sanitario enfatizza il tema delle relazioni tra le funzioni e il ruolo dei 'percorsi' che devono garantire connessioni rapide, tempestività di intervento e sicurezza nella prevenzione delle infezioni. Nel progetto dell'ospedale infatti prevalgono il diagramma organizzativo, i flussi di pazienti, di operatori e di farmaci e la logistica, coinvolgendo molti ambiti specialistici e ingegneristici (Carrara et alii, 2017a, 2017b). Tuttavia, come osserva Steen Eiler Rasmussen (1964), già nel 1750 l'Architetto danese Eigtved progetta l'Ospedale Frederik's di Copenaghen sulla base di una misura modulare corrispondente alle dimensioni di un posto letto di degenza. Anche il noto schema britannico Nucleus degli anni '70 si basa sull'aggregazione modulare di blocchi organizzati lungo assi distributivi che creano corti interne per garantire l'illuminazione naturale e permettere futuri ampliamenti e una costruzione per fasi (Capolongo, 2012).

E ancora, il sistema Harness elaborato in Gran Bretagna alla fine degli anni '70 si basa su una griglia di 15 x 15 metri che cerca di rispondere ai principi di flessibilità e di indeterminazione (Capolongo, 2012); quest'ultima riafferma l'impossibilità di definire gli spazi abitati nel futuro poiché le esigenze e le funzioni sono in continua evoluzione e di conseguenza riconosce che un'organizzazione complessa non può essere ospitata in un edificio 'statico'. In quest'ottica il contenitore edilizio viene in insieme di strutture connesse e interdipendenti in grado di crescere autonomamente per soddisfare nuove esigenze e l'indetermina-

tezza della forma dell'edificio risponde ai cambiamenti e agli sviluppi del programma (Capolongo, 2012; Rossi Prodi and Stocchetti, 1990). Tali presupposti costituiscono anche la base degli studi sull'architettura sanitaria sviluppati in Gran Bretagna dal National Health Service (NHS) con l'elaborazione di linee guida e analisi critiche dei diversi modelli che venivano applicati nei progetti realizzati (Department of Health, 2013).

La modularità è richiamata pure nella letteratura sul progetto contemporaneo dell'ospedale quale fattore di flessibilità e facilitazione nella fruizione (Wagenaar et alii, 2018): il modulo, per le sue intrinseche caratteristiche, si presta quindi alla progettazione degli edifici sanitari, connotati da una notevole complessità di funzioni e sistemi tecnologici e dalla rapida obsolescenza funzionale (Oberosler and Sacchetti, 2022). L'esigenza di rispondere a eventi emergenziali, come nel caso dell'epidemia da Covid-19, ha visto l'applicazione di strutture modulari prefabbricate in officina quali quella dell'Ospedale di Wuhan in Cina (Chen et alii, 2021). La prefabbricazione a cellule tridimensionali modulari già dotate di impianti e arredi sta trovando un sempre maggiore utilizzo in ambito ospedaliero sia nella realizzazione di nuove strutture e ampliamenti sia nell'allestimento di ambienti specializzati, quali le sale operatorie (Lawson et alii, 2014).

L'applicazione di schemi modulari si ricollega infine a ricerche importanti nella cultura progettuale e scientifica italiana nell'ambito dell'edilizia sanitaria, quali quelle di Paolo Verde (1984), di Roberto Palumbo (1993) e Ferdinando Terranova (2005) che hanno costituito il riferimento per il dimensionamento e l'articolazione dei presidi sanitari ospedalieri e territoriali.

Alla luce di queste premesse il contributo riporta gli esiti di una ricerca applicata<sup>1</sup> per la definizione di un modello architettonico sperimentale di presidio socio-sanitario territoriale di prossimità, la Casa della Comunità (CdC), di nuova costruzione, finalizzato alla costituzione di una linea guida per tre progetti da realizzare nell'ambito di una Azienda Sanitaria Locale (ASL) piemontese. Le CdC, sono state previste dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per il rafforzamento della rete dell'assistenza territoriale, anche in risposta alle criticità evidenziate dalla pandemia Covid-19. Partendo dalla definizione e descrizione della tipologia del presidio si illustreranno la metodologia e le fasi operative che hanno riguardato l'intero lavoro con l'analisi esigenziale e l'individuazione dei requisiti, giungendo, infine, alla definizione degli schemi funzionali modulari, attraverso un costante confronto con la letteratura e i casi studio.

**Le Case della Comunità** | Gli interventi previsti dal PNRR per la valorizzazione della sanità territoriale sono focalizzati sul potenziamento dell'assistenza domiciliare e sulla realizzazione di nuove strutture sanitarie territoriali, ampliando la disponibilità di servizi di prossimità e definendo un nuovo assetto istituzionale per la prevenzione in ambito sanitario, ambientale e climatico, con un approccio integrato del tipo One Health e una visione olistica ispirata al concetto di Planetary Health (Ministero della Salute, 2022a). Il modello organizzativo della CdC è delineato dal Decreto Ministeriale n. 77 del 2022 con l'obiettivo di rispondere ai bisogni sociali e sanitari su tutto il territorio

nazionale in diverse situazioni demografiche, urbanistiche e sociali, prevedendo due diverse tipologie di Case della Comunità (Hub e Spoke), a seconda dell'ampiezza della gamma di servizi diagnostici e di continuità assistenziale forniti, e una presenza medica in tutti i giorni della settimana e nelle ore notturne (Ministero della Salute, 2022b).

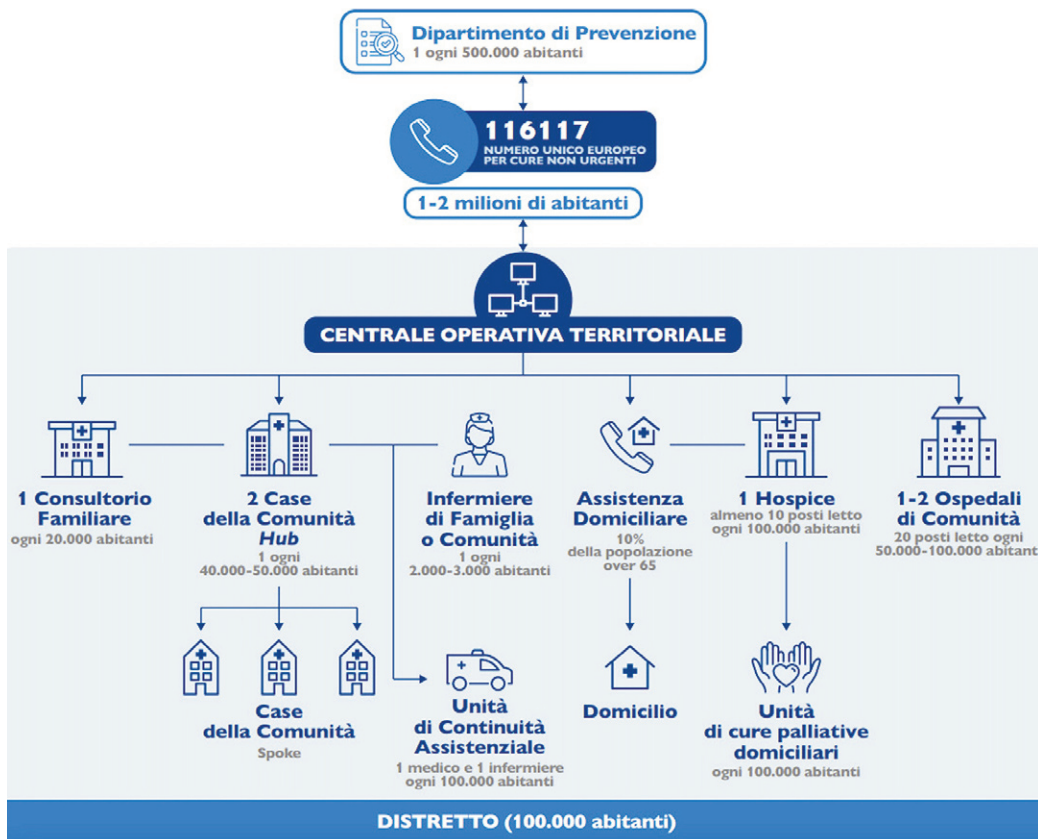
L'organizzazione socio-sanitaria territoriale, caratterizzata sia da punti di riferimento fisici, come le Case della Comunità, gli Ospedali di Comunità e i Consultori Familiari, sia da figure di supporto, come gli infermieri di famiglia o di comunità, è rappresentata nella Figura 1, mentre la Tabella 1 riporta l'articolazione dei servizi da prevedere nelle CdC che comprendono le cure primarie, l'assistenza domiciliare, l'integrazione con i servizi sociali e infermieristici e altri, in alcuni casi obbligatori e in altri facoltativi.

Il modello di CdC deve quindi proporre un nuovo tipo di presidio caratterizzato dalla 'prossimità' per rispondere alla domanda di salute della comunità nell'ambito dei servizi offerti dal Sistema Sanitario Nazionale (SSN). Tali servizi devono garantire i Livelli Essenziali di Assistenza (LEA), articolati dalla legislazione in tre categorie: Prevenzione collettiva e sanità pubblica; Assistenza distrettuale dei servizi sanitari e sociali diffusi sul territorio (nei quali la CdC può giocare un ruolo importante); Assistenza ospedaliera (Ministero della Salute, 2022b).

La CdC mira a superare il carattere sanitario dei poliambulatori rispondendo a un'esigenza di 'prossimità' che allude all'integrazione dei servizi nell'ambiente urbano e alla vicinanza in termini funzionali, sociali e psicologici ai cittadini, riconoscendo le reti sociali e le comunità di riferimento quali determinanti della salute (Longo and Barsanti, 2021). In questa prospettiva tali strutture devono integrarsi nel contesto culturale nel quale si trovano rafforzando il legame tra tali reti (Hoa et alii, 2019): un tale modello non può prescindere quindi da un lavoro interdisciplinare tra le scienze mediche e sociali e le discipline dell'architettura, specialmente considerando il carattere inedito delle funzioni che vi si svolgeranno (Budde et alii, 2017); solo così il progetto potrà assecondare le esigenze organizzative e supportare comportamenti virtuosi ed efficaci (Setola, 2022).

**Metodologia e fasi operative della ricerca** | L'obiettivo della ricerca ha richiesto che l'analisi dei bisogni di cura fosse espletata di concerto con gli operatori sanitari territoriali (attraverso workshop di co-design condotti in tutto il corso del 2022), definendo regole chiare per il progetto della rete dei presidi di prossimità intesi quali sistemi di spazi riconoscibili e integrati in contesti urbani differenti. Inoltre i vincoli temporali, di risorse finanziarie e di rispetto dei requisiti ambientali, dettati dal Regolamento Europeo 2020/852 (European Parliament, 2020) attraverso il principio del Do No Significant Harm (DNSH), hanno richiesto un'attenta valutazione degli aspetti tecnologici e processuali.

Il lavoro si è svolto in tre fasi principali (Fig. 2). La prima è stata dedicata alla definizione del background scientifico nell'ambito delle linee guida, delle indicazioni normative e della letteratura, nonché all'analisi delle esigenze espresse dagli operatori sanitari attraverso sessioni di co-design. Parallelamente a queste attività è stata condotta una lettura critica dei Centri Socio-Sanitari Territoriali



**Fig. 1** | Summary diagram of the district organisation and the relationships between Community Houses, Community Hospitals and Territorial Operations Centres (source: AGENAS, 2022).

(Community Health Centres) più significativi descritti nella letteratura scientifica e nella pubblicistica nazionale e internazionale (Brambilla and Maciocco 2016, 2022; AGENAS, 2022) e una schedatura degli edifici (Perino et alii, 2023), anche tramite approfondimenti diretti con i progettisti.

La seconda fase, a partire dall'individuazione dei requisiti ambientali e tecnologici derivanti dal quadro esigenziale e dalle buone pratiche, ha portato all'elaborazione dei modelli funzionali e alla esemplificazione di diverse declinazioni dell'articolazione degli spazi nelle loro relazioni funzionali e fisiche.

La terza e ultima fase ha visto la definizione dimensionale delle unità ambientali modulari e delle loro aggregazioni, verificandone la capacità di soddisfare i requisiti espressi nella prima fase in termini sia di qualità degli spazi che di rispondenza del sistema tecnologico al quadro normativo. Tale verifica è stata condotta nel rispetto dei vincoli esterni reali dei tre siti di progetto riguardanti forma dei lotti, orientamento e contesto, e anche in relazione al quadro dei requisiti tecnologici e ambientali imposti dal PNRR.

L'analisi della normativa e l'indagine critica di numerosi esempi internazionali hanno condotto allo sviluppo di prime ipotesi utilizzate nelle sessioni di co-design con gli operatori socio-sanitari e con i tecnici della Regione Piemonte e orientate alla definizione delle esigenze in termini di spazi e di tempi del loro utilizzo per le funzioni socio-sanitarie previste nelle CdC. A partire da questo approccio si è quindi svolto un processo di definizione qualitativa delle unità ambientali e spaziali rispondenti alle attività e alle esigenze emerse dai workshop con gli operatori socio-sanitari (Fig. 3). Gli schemi progettuali sono stati costruiti tenendo conto

del contesto ambientale ed esigenziale dei tre siti oggetto dell'intervento, diversi per bacino di utenza, forma e caratteristiche dei lotti. La variabilità delle esigenze, nelle diverse situazioni territoriali, ha richiesto un'impostazione flessibile e adattabile nel rispetto degli standard di servizio e dei livelli di assistenza previsti. Il riferimento a funzioni definite dalla normativa ha imposto l'adozione di criteri di dimensionamento comuni suggerendo il modulo come strumento concettuale e operativo per affrontare la complessità che caratterizza la progettazione di un nuovo presidio socio-sanitario territoriale.

L'approccio modulare è stato inoltre mutuato dalle linee guida britanniche HBN 11 'Facilities for primary and community care services' del 2013: tale documento esplicita la modularità quale fattore di flessibilità e adattabilità attraverso il 'modular sizing concept' e suggerisce di adottare un 'modular approach' per la progettazione standardizzando le taglie dei locali e il posizionamento delle dotazioni impiantistiche (Department of Health, 2013). Diversi i vantaggi che un tale approccio determina: infatti se da un lato impiegare edifici modulari aiuta a raggiungere rigorosi obiettivi energetici e un basso fabbisogno energetico attraverso l'adozione di standard di isolamento termico più elevati (Fifield et alii, 2018), dall'altro, nel caso specifico delle CdC del PNRR e per i tempi molto limitati di attuazione dei progetti, la costruzione modulare può favorire una produzione più rapida e sicura, un'ottimizzata gestione dei tempi, un migliore impiego delle risorse e un maggiore rispetto dell'ambiente (Ferdous et alii, 2019).

L'analisi dei casi studio e la lettura critica delle linee guida (AGENAS, 2022; Department of Health, 2013) hanno fornito indicazioni sulle caratteristiche tecnologiche dell'involucro edilizio e del siste-

ma edificio-impianto; in particolare nell'analisi dei casi studio sono state considerate le caratteristiche tecnologiche costruttive e gli aspetti di eco-compatibilità relativi all'uso dei materiali da costruzione e all'integrazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

**Analisi della letteratura e casi studio** | La ricerca sulla letteratura ha fatto emergere, a livello nazionale, una continuità di studi che è passata dalle elaborazioni successive allo sviluppo della Legge 833/78 (Verde, 1985) all'esperienza della Casa della Salute<sup>2</sup>, introdotta come sperimentazione dalla riforma Turco del 2007 poi concretizzatasi in numerose esperienze soprattutto nelle regioni Emilia Romagna e Toscana (Brambilla and Maciocco 2016). In molte realtà britanniche sono presenti i Centri Sanitari Territoriali del National Health Service (NHS) che offrono servizi della medicina di base in funzione delle esigenze specifiche a integrazione delle strutture di cura intermedie e degli ospedali. Le attività di cura in Europa si sono diversificate facendo dell'ospedale un luogo di alta specializzazione e ricerca, massimizzando le attività di cura e prevenzione sul territorio. A questa esigenza rispondono i Community Health Centres presenti nei sistemi britannico, francese, spagnolo, ecc. (Brambilla and Maciocco 2016, 2022) e sviluppati a seconda della declinazione dei diversi Servizi Sanitari Nazionali.

Il rapporto col territorio è quindi emerso, a livello nazionale e internazionale, quale elemento chiave dell'assistenza sanitaria, specialmente rispetto a quella primaria (Brambilla and Maciocco 2016, 2022). Per questo motivo durante il lavoro di ricerca si è proceduto a individuare dei casi studio assimilabili per funzioni e ruolo all'interno del sistema sanitario, alle CdC (Figg. 4-7) e la loro analisi si è rivelata utile al progetto per comprendere come altri Paesi gestiscano la sanità territoriale (con quali tipologie architettoniche) e individuare strategie replicabili in altri contesti.

I casi studio sono stati selezionati e classificati secondo criteri di localizzazione (in aree urbane centrali, periferiche e rurali), di funzione (sanitarie e sociali), di dimensione (circa 1.000 mq) e di qualità ambientale (comfort termo-igrometrico, psico-sensoriale, lavorativo e accessibilità) così da avere riferimenti quanto più assimilabili alle CdC. Sono state quindi realizzate delle schede (Perino et alii, 2023; Figg. 8-10) in cui riportare le informazioni generali, come localizzazione e descrizione delle attività, e le caratteristiche specifiche degli edifici; le qualità spaziali interne ed esterne sono state analizzate in modo critico per mettere in evidenza quali tra esse potessero favorire o impedire il raggiungimento di un buon livello di benessere per gli utenti, in termini di comfort psico-sensoriale, fruibilità edilizia e sicurezza.

Nell'analisi condotta è stata volta particolare attenzione all'influenza degli spazi sugli aspetti biopsico-sociali enfatizzando le strategie e le scelte architettoniche a supporto di tale approccio. Gli edifici presi in esame sono stati analizzati seguendo uno schema interpretativo mirato a evidenziare le specifiche soluzioni adottate dai progettisti allo scopo di favorire il comfort psico-sensoriale degli utenti, attraverso vedute su spazi esterni gradevoli, disponibilità di luce naturale, relazione con elementi naturali, ecc. (Del Nord, Marino and Peretti, 2015). È importante sottolineare, a tal proposito,

che a livello internazionale si è sviluppata negli ultimi trent'anni un'articolata letteratura che mette in relazione la qualità dell'ambiente fisico con il gradimento degli utenti e l'efficacia delle cure (Mason, 2006; Ulrich et alii, 2004).

Nell'analisi dei casi studio sono state considerate inoltre le tecnologie costruttive, i materiali utilizzati, i dispositivi di controllo ambientale passivo e gli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Dall'indagine emerge che in più di un terzo dei casi sono state adottate tecnologie di involucro con soluzioni passive, quali serre e brise-soleil, e in alcuni casi sono stati installati impianti alimentati da fonti rinnovabili e biomassa. L'uso delle tecniche di prefabbricazione piana con pannelli in Cross-Laminated Timber (CLT) e telai in legno è presente in numerosi esempi (Fig. 11), in particolare spagnoli (Cap de Riells) e francesi (Vaud-Vacon e La Chapelle Saint-Mesmin), dimostrandosi adatte alle diverse configurazioni planimetriche dei presidi socio-sanitari territoriali (Perino et alii, 2023).

**Analisi esigenziale e individuazione dei requisiti** | Nello sviluppo del progetto sono stati considerati i requisiti ambientali e tecnologici, sia nelle fasi di costruzione che in quella funzionale, e sono state condotte valutazioni qualitative sul fine vita. Gli strumenti progettuali utilizzabili per la definizione delle esigenze presenti e future degli utenti sono quelli dell'analisi esigenziale-prestazionale, introducendo specifiche modalità di coinvolgimento degli utilizzatori allo scopo di definire soluzioni congruenti con gli obiettivi prefissati (Cocina et alii, 2019). Focalizzando l'attenzione sulle modalità di coinvolgimento dell'utente attivamente, si è passati da una progettazione 'per l'utente' a una 'con l'utente' (Sanders and Stappers, 2008).

Dal confronto con gli operatori sanitari sono emerse la difficoltà di individuare a priori la modalità di erogazione di alcuni servizi e la necessità di prevedere funzioni specifiche solo in determinate realtà territoriali. Poiché la CdC si inserisce in un sistema organizzativo e in un quadro epidemiologico che può variare nel tempo e che si adatta a contesti definiti, dal confronto è emersa l'esigenza di mantenere la flessibilità nell'uso degli spazi, prevedendo diverse configurazioni degli stessi rispetto a esigenze specifiche e considerando l'articolazione dei servizi una variabile rispetto alle diverse realtà territoriali. In altri termini si è reso necessario prevedere locali con caratteristiche dimensionali tali da renderli versatili nell'uso e tenere conto di necessità diverse legate alle prestazioni, al numero dei sanitari e alle caratteristiche demografiche ed epidemiologiche del bacino di utenza; un'ulteriore richiesta prevedeva la riconoscibilità degli edifici e la loro caratterizzazione socio-sanitaria per distinguerli dagli ospedali, dai presidi territoriali della medicina specialistica o da altre strutture di ricovero.

Sulla base del quadro esigenziale delineato sono stati individuati i requisiti da considerare nella definizione del modulo e delle sue possibili aggregazioni (Tab. 2): la fruibilità a scala di organismo

edilizio legata alla facilità di orientamento dell'utente all'interno della struttura e alla leggibilità delle funzioni, l'efficienza energetica e il comfort termigrometrico tramite l'impiego di fonti di energia rinnovabile e di materiali performanti per l'isolamento termico e il comfort psico-sensoriale strettamente connesso a criteri di umanizzazione degli spazi.

**Definizione dei moduli** | L'analisi delle esigenze e le indicazioni del Decreto Ministeriale n. 77 del 2022 hanno portato all'individuazione delle attività e delle unità spaziali. Le linee guida AGENAS per le CdC hanno fatto emergere, inoltre, il tema dell'articolazione delle aree di cure primarie e specialistiche, dell'assistenza di prossimità e dell'integrazione con i servizi sociali. La definizione dei moduli, tenuto conto di tutte queste indicazioni, è stata guidata proprio da una distinzione tra ambienti con una maggiore caratterizzazione medica, quali gli ambulatori, e aree con una valenza sociale, come il punto di accoglienza e i locali per gli assistenti sociali; i servizi generali e logistici sono stati considerati alla pari del resto degli spazi nella costruzione dei moduli.

Un ulteriore riferimento rispetto alle linee guida AGENAS erano le indicazioni contenute nella Health Building Note HBN 11 (Department of Health, 2013); in tale documento sono presi in considerazione sia gli aspetti localizzativi che dimensionali relativi ai

locali destinati alle principali funzioni: la modularità suggerita dalle HBN 11, quale criterio per il dimensionamento, individua quattro dimensioni per le superfici degli ambienti delle strutture sanitarie dedicate alle cure primarie: 8, 12, 16 e 32 mq. Le indicazioni normative italiane sugli standard dimensionali dei locali ambulatoriali impongono invece una superficie netta minima di 12 mq per l'attività diagnostica e di cura corrispondente all'area di pertinenza del lettino, necessaria per un carrello, un armadio per i farmaci e una piccola scrivania; in considerazione di un ulteriore spazio per l'anamnesi e per il colloquio la superficie considerata idonea e adottata è pari a circa 16 mq.

Alla luce dello studio delle linee guida e delle normative nazionali e internazionali, nel progetto è stato individuato un modulo base di circa 16,5 mq che ha costituito la griglia di riferimento: dall'aggregazione dei suddetti moduli, tramite la traslazione delle partizioni, è possibile ottenere spazi di dimensioni diverse, ambulatori della superficie di 16,5 mq e 12 mq nonché locali di deposito server di circa 8 mq (Fig. 12). Al fine di ottimizzare illuminazione e aerazione naturale e vista sull'esterno, nella progettazione dei locali di diagnosi, colloquio e cura, particolare attenzione si è dedicata a disporre le finestre in modo da potere servire locali di diverse dimensioni. Affinché l'organismo edilizio risultasse flessibile e adattabile alle di-

Services	Organisational model	
	Community Health Centre 'hub'	Community Health Centre 'spoke'
Primary care services delivered through multi-professional teams (GPs, PLS, SAIs, IFoC, etc.)		Required
Single Point of Access		Required
Home care service		Required
Outpatient specialist services for high prevalence diseases		Required
Nursing services		Required
Integrated reservation system linked to the ASL CUP (Unified Centre for Reservation)		Required
Integration with Social Services		Required
Community participation and enhancement of co-production		Required
Connection with the corresponding Casa della Comunità hub	-	Required
Medical presence	Required H24, 7/7 days	Required H12, 6/7 days
Nursing presence	Required H24, 7/7 days Strongly recommended H24, 7/7 days	Required H12, 6/7 days
Basic diagnostic services	Required	Optional
Continuity of care	Required	Optional
Blood sample collection	Required	Optional
Counselling activities and activities for minors	Required	Optional

**Tab. 1** | Services provided in Community Houses Centres by Italian Ministerial Decree no. 77 of 23 May 2022, 'Regulations setting out models and standards for developing territorial care in the National Health Service' (source: Ministero della Salute, 2022b).

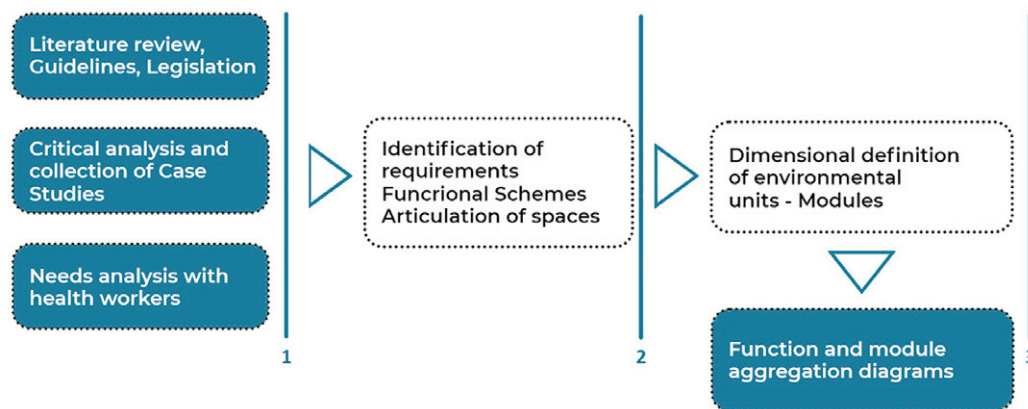


Fig. 2 | Stages of the Community House model design process.

Fig. 3 | The Co-design Workshop with social and health workers.



verse esigenze le partizioni interne perpendicolari alle chiusure esterne sono state disposte in modo da permettere sia il rispetto dei vincoli dimensionali sopra definiti sia un'ideale illuminazione e ventilazione naturale. L'adozione di finestre binate e di un interasse del modulo pari a 4,2 metri ha consentito di soddisfare sia i vincoli dimensionali degli spazi interni sia la loro flessibilità distributiva, a garanzia della quale si è prevista la collocazione delle canalizzazioni degli impianti esclusivamente nelle chiusure perimetrali e all'estradosso dei controsoffitti (Fig. 13).

**Schemi funzionali modulari** | La Health Building Note britannica, seguendo uno schema per certi versi analogo a quello delle Linee Guida AGENAS, attua una distinzione tra area pubblica, area clinica e area di staff: la prima ospita il punto di accoglienza e le attività consultoriali e deve avere un carattere non medicalizzato, accogliente e familiare; gli arredi devono essere di tipo domestico, si deve prevedere la vista sull'esterno, la luce deve essere prevalentemente naturale, i colori delle pareti gradevoli ma caratterizzanti; l'area clinica deve essere collocata in posizione più defilata per garantire una maggiore privacy e un uso agevole anche da parte degli operatori; occorre prevedere ambienti destinati al ristoro e alle riunioni del personale in una zona separata da quella pubblica e clinica.

Seguendo i criteri già descritti nei precedenti paragrafi sono stati elaborati schemi aggregativi in forma lineare, a pettine, compatta a corpo quintuplo e settoplo, a L (Fig. 14), tutti capaci di adattarsi a lotti di forma diversa e a posizioni specifiche degli accessi. Quale scelta preliminare è stata mantenuta l'elevazione a un solo piano fuori terra.

**Aspetti tecnologici e costruttivi** | Oltre a influenzare la definizione delle unità ambientali e degli schemi di aggregazione – si pensi alla modularità dimensionale e alla standardizzazione degli spazi – i requisiti della flessibilità e adattabilità determinano precisi vincoli anche per le tecnologie costruttive dei sottosistemi edilizi e impiantistici. Per tale ragione si sono adottate soluzioni che hanno permesso di utilizzare tecnologie diversificate a seconda dei contesti produttivi locali, garantendo comunque una adeguata durabilità, manutenibilità, utilizzo di materiali ecocompatibili e gestione del fine vita. Si è considerata, comunque, la possibilità di adottare sia tecnologie strutturali e di involucro

ispirate a un sistema 'tradizionale evoluto' (parzialmente prefabbricato) sia sistemi di prefabbricazione 'a secco', in legno o in acciaio: la chiarezza e la semplicità dell'impianto planimetrico ammettono tanto una forte applicazione dell'off-site quanto la semplificazione del cantiere 'ad umido', lasciando al momento della definizione esecutiva la scelta più adatta all'ambito locale.

La scelta di un insediamento a un solo livello fuori terra offre diversi vantaggi tra cui la realizzazione di un apparato di fondazione ridotto, l'assenza di scale e ascensori, la predisposizione di fonti di luce naturale zenitale utile sia al benessere psico-sensoriale sia al contenimento dei consumi energetici e la collocazione di impianti fotovoltaici integrati in copertura. Da un punto di vista strutturale la modularità spaziale dettata dalle esigenze di flessibilità d'uso e di adattabilità illustrate appare coniugabile con l'adozione di moduli costruttivi sia bidimensionali che tridimensionali. Quale elemento fortemente sottolineato nell'analisi esigenziale dai tecnici degli uffici che curano gestione e manutenzione del patrimonio edilizio emerge l'importanza della prestazione di manutenibilità, in particolare degli impianti: la scelta di collocare le dorsali impiantistiche a soffitto e nelle chiusure perimetrali risponde, oltre che alla citata flessibilità, alla possibilità di intervenire facilmente su forniture fluidiche ed energetiche senza dover impegnare tutti gli spazi e condurre lunghe e impattanti opere murarie.

**Conclusioni** | Il contributo ha inteso dimostrare le potenzialità, in termini di replicabilità, tempi di realizzazione e prestazioni, dell'approccio modulare alla progettazione di un presidio socio-sanitario innovativo, quale la CdC, evidenziandone la versatilità nella concezione e il soddisfacimento dell'ampia gamma di requisiti, anche inediti, che lo caratterizzano. Si vuole in tal modo contribuire all'apertura di un dibattito architettonico e tecnologico sugli edifici socio-sanitari, con l'obiettivo di promuovere la qualità dei progetti in questo ambito.

L'adozione del criterio di modularità nella definizione degli spazi necessari a soddisfare il programma indicato dal DM 77/22 e dall'analisi esigenziale ha consentito di elaborare nell'ambito della ricerca una relativamente vasta gamma di schemi e ipotesi planimetriche sviluppate nel rispetto dei principi di flessibilità e adattabilità. La molteplicità delle soluzioni planimetriche realizzabili dimostra la versatilità del metodo utilizzato pur man-

tenendo alcuni elementi architettonici e tecnologici ricorrenti, quali la scansione e la tipologia delle aperture (Fig. 15, 16); tale caratteristica, unitamente alla cura architettonica delle aree di accesso e alle relazioni con i contesti, può favorire la riconoscibilità dei presidi da parte dell'utenza, aderendo alle indicazioni dei documenti di indirizzo normativo (Ministero della Salute, 2022b).

La struttura modulare, oltre a permettere l'uso degli spazi per le diverse attività previste, consente nelle soluzioni sviluppate un'agevole razionalizzazione degli impianti e delle attività manutentive; in aggiunta l'individuazione di alcuni elementi della costruzione di dimensione standardizzata riduce i costi di costruzione, anche nella prospettiva di procedure di appalto unificate per i tre presidi oggetto della sperimentazione, di gestione e di manutenzione. Gli schemi modulari sono infatti compatibili con i sistemi costruttivi più diffusi, sia con quelli industrializzati sia con i diversi livelli di prefabbricazione, anche nelle ipotesi più avanzate di off-site (Goh and Goh, 2019), e si prestano alla riduzione imposta ai tempi di realizzazione, come nel caso delle CdC del PNRR.

A conclusione del lavoro di ricerca l'approccio modulare è stato adottato nelle linee guida per i progettisti dei tre interventi previsti dalla ASL TO5 con una sensibile semplificazione delle procedure, pur senza scendere nella proposta di un'unica soluzione architettonica ripetibile. La sperimentazione appare quindi avere mostrato l'efficacia di un approccio modulare al progetto di un modello di presidio socio-sanitario flessibile e adattabile.

Un limite della ricerca, che ha riguardato una sola realtà territoriale seppur legata a programmi nazionali e regionali, è l'essere riferita alla sola fase preliminare dell'elaborazione del modello, pur con approfondimenti specifici di carattere tecnologico, impiantistico ed energetico. Inoltre la ricerca ha interessato una sola tipologia di presidio, peraltro ancora poco diffusa poiché basata su una normativa e impostazione innovativa dei servizi socio-sanitari territoriali, ciò in ragione del fatto che tanto nella pratica architettonica quanto in letteratura non sono ancora presenti esperienze di progettazione di queste strutture. In tal senso un ulteriore confronto su una più ampia scala con altri presidi – quali le Case della Salute che per la loro storia hanno anticipato alcuni aspetti della Casa della Comunità – potrà essere utile all'affinamento di modelli progettuali e soluzioni tecnologiche.

Il consolidamento di una prassi di analisi critica dei progetti, in particolare dei presidi di sanità pubblica, appare importante anche per l'elaborazione e l'aggiornamento di linee guida e documenti tecnici di indirizzo del progetto, seguendo la direzione in cui si sono mossi da tempo alcuni Paesi, quali la Gran Bretagna, con le citate HBN. A seguito dello studio effettuato e dell'attuazione dei progetti potrà essere interessante, quale sviluppo della ricerca, lo svolgimento di una post-occupancy evaluation che analizzi e convalidi il processo e le strategie progettuali modulari adottate.

The concept of module qualifies in the dual nature of an element helpful in determining the proportioning of a whole and as an elementary unit of a system: in general terms, modularity represents the principle according to which a product, organisation, process or complex system can be designed in such a way as to be divided into physically or logically separable elements (Bordignon, 2007). In this sense, the module is configured not as a simple metric or geometric entity but as a tool that reduces complexity (Langlois, 2002) and as a facilitating factor in systems flexibility (Bask et alii, 2011), which is also particularly significant from the perspective of sustainable architectural design (Herzog and Herzog, 2020).

In this paper, the modular concept is dealt with in the context of healthcare architectural design, which is intrinsically linked to complex rules and regulations of a hygienic, functional, technological and environmental nature conditioned by the needs related to care activities. From its origins, the model of the healthcare building, represented by the hospital, has favoured specific design attentions of a functional and environmental nature by adopting space configurations that favoured staff control of the bed, ventilation and light access to the patient room (Steadman, 2014). Beginning with the 15th-century Ca' Granda in Milan to the 19th-century nosocomial and monobloc pavilions of the 1960s, the hospital model has become increasingly complex functionally by adding new specialised areas, the operating groups, diagnostic rooms, emergency departments, and research laboratories to the inpatient spaces (Capolongo et alii, 2019).

As complexity increases, the systemic nature of the healthcare building emphasises the issue of relationships between functions and the role of 'pathways' that must ensure rapid connections, timeliness of intervention and safety in infection prevention. Indeed, the organisational diagram, flows of patients, operators, drugs and logistics prevail in hospital design, involving many specialised and engineering fields (Carrara et alii, 2017a, 2017b). However, as Steen Eiler Rasmussen (1964) notes, as early as 1750, the Danish Architect Eigtved designed Frederik's Hospital in Copenhagen based on a modular measure corresponding to the size of an inpatient bed. The well-known British Nucleus scheme of the 1970s is also based on the modular aggregation of blocks organised along distributive axes that create internal courtyards to provide natural lighting and allow for future expansions and phased construction (Capolongo, 2012).

Furthermore, the Harness system developed in Britain in the late 1970s is based on a 15 x 15-

meter grid and sought to respond to the principles of flexibility and indeterminacy (Capolongo, 2012); the latter reaffirms the impossibility of defining inhabited spaces in the future since needs and functions are constantly changing and consequently recognises that a complex organisation cannot be accommodated in a 'static' building. In this view, the building container becomes a set of connected and interdependent structure that can grow independently to meet changing needs, and the indeterminacy of the building form responds to program changes and developments (Capolongo, 2012; Rossi Prodi and Stocchetti, 1990). These assumptions also form the basis of the studies on healthcare architecture developed in Great Britain by the National Health Service (NHS) with the development of guidelines and critical analyses of the different models applied in the projects implemented (Department of Health, 2013).

Modularity is invoked as well in the literature on contemporary hospital design as a factor of flexibility and facilitation in fruition (Wagenaar et alii, 2018): the module, due to its inherent characteristics, is therefore suitable for the design of healthcare buildings, which are connoted by considerable complexity of functions and technological systems and rapid functional obsolescence (Oberosler and Sacchetti, 2022). The need to respond to emergency events, such as the Covid-19 outbreak, has seen the application of prefabricated modular shop-floor structures such as that of Wuhan Hospital in China (Chen et alii, 2021). Three-dimensional modular cell prefabrication, already equipped with systems and furnishings, is finding increasing use in hospital settings in the construction of new structures and expansions and the outfitting of specialised environments such as operating rooms (Lawson et alii, 2014).

Finally, the application of modular schemes is related to significant research in Italian design and scientific culture in the field of healthcare construction, such as those of Paolo Verde (1984), Roberto Palumbo (1993) and Ferdinando Terranova (2005), which have been the reference for the sizing and articulation of hospital and territorial health care facilities.

In light of these premises, the paper reports the outcomes of an applied research<sup>1</sup> for the definition of an experimental architectural model of a newly built experimental territorial social-health garrison, the Community House, aimed at establishing a guideline for three projects to be implemented within a Piedmontese Local Health Authority (ASL). The Community Houses were envisaged by the Italian National Recovery and Resilience Plan (PNRR) to strengthen the network of territorial care, also in response to the critical issues highlighted by the Covid-19 pandemic. Starting from the definition and description of the praesidium typology, the methodology and operational steps that covered the entire work with the exigency analysis and identification of requirements will be illustrated, finally arriving at the definition of the modular functional schemes, through constant comparison with the literature and case studies.

**Community Houses** | The interventions envisaged by the Italian PNRR for the enhancement of territorial health care are focused on the strengthening of home care and the construction of new territorial health structures, expanding the availability of

proximity services and defining a new institutional set-up for prevention in health, environment and climate, with an integrated approach of the One Health type and a holistic vision inspired by the Planetary Health concept (Ministero della Salute, 2022a). The organisational model of the Community Houses is outlined by Italian Ministerial Decree No. 77 of 2022 with the aim of responding to social and health needs throughout the country in different demographic, urban and social situations, providing two different types of Community Houses (Hub and Spoke), depending on the breadth of the range of diagnostic and continuity



**Fig. 4** | Maison de Santé Jugon Les Lacs, France (source: Perino et alii, 2023).

**Fig. 5** | Rammed Earth Health Hub in Newman, Australia (source: Perino et alii, 2023).

**Fig. 6** | Health Clinic in Ruukki, Finland (source: Perino et alii, 2023).

**Fig. 7** | Livsrøm Cancer Counseling Centre in Næstved, Denmark (source: Perino et alii, 2023).



CAP di Riells I Viabrea

**SITO**

Riells I Viabrea, Catalogna, Spagna

**ANNO**

2021

**PROGETTISTI**

Comas-Pont arquitectes

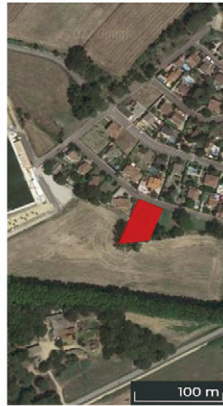
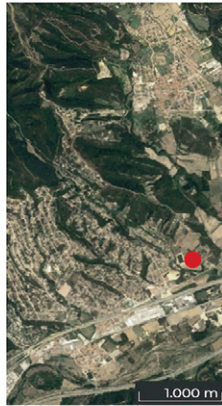
**SUPERFICIE**

566 m<sup>2</sup>

**DESCRIZIONE**

La struttura ospita un centro per le cure primarie e si sviluppa principalmente su un livello. L'edificio è organizzato in due blocchi funzionali, uno per il personale, a nord, che comprende ambienti per il ristoro e le riunioni, e uno dedicato alle attività ambulatoriali e agli spazi accessibili ai pazienti, a sud. Le zone di attesa sono distribuite lungo due assi longitudinali, davanti ai singoli ambulatori e si affacciano su un patio lineare che permette di avere un costante rapporto con gli spazi esterni e una buona illuminazione.

La facciata ventilata con lamiera grecata laccata permette di realizzare elementi di chiusura e di protezione solare microforati che garantiscono elevati livelli di privacy agli utenti.



**LOCALIZZAZIONE**

Il CAP del piccolo centro di Riells I Viabrea si trova nella Provincia di Girona ai piedi del Parco Naturale del Montseny, in un'area ai margini dell'abitato. L'accesso principale, facilmente individuabile grazie alla presenza di uno spiazzo e un albero, si trova su una strada poco trafficata e si può raggiungere a piedi, con la bicicletta o con la macchina. Il secondo ingresso è collegato a un campo da calcio e al suo parcheggio.



**Comfort visivo**

- 12 Adeguata illuminazione naturale e artificiale
- 13 Visibilità all'esterno
- 14 Assenza di disturbo visivo (abbagliamento...)

Ampie vetrate (solo in parte schermate dal rivestimento della facciata), illuminazione artificiale lineare. Vista all'esterno da tutti i locali. Tutti gli spazi, compresi quelli di comunicazione sono dotati di aperture verso l'esterno. Il progetto si adatta all'ambiente naturale introducendo il paesaggio all'interno dell'edificio anche attraverso il piccolo cortile centrale lineare. Sono presenti elementi in facciata in lamiera microforata che proteggono dalla radiazione solare.

**Comfort psico-sensoriale**

- 15 Impatto emotivo percettivo
- 16 Condizioni di privacy, socialità
- 17 Controllo spazio
- 18 Riduzione stato di ansia e stress
- 19 Relazioni con la natura
- 20 Stimolazione sensoriale e presenza di opere d'arte

Spazi connotati da molta luce, colori prevalentemente neutri e uso del legno. Nell'area comune delle sale d'attesa, la struttura in legno è stata lasciata a vista. Negli studi medici sono stati scelti colori neutri e finiture color legno, per trasmettere una sensazione di calore. Le facciate sono rivestite con una pelle metallica ondulata, microforata davanti alle finestre, che garantisce un buon livello di privacy agli ambienti interni dell'edificio. Non sono presenti spazi nascosti alla vista. Dall'ingresso e dai corridoi si controlla visivamente tutto lo spazio dell'area pubblica. I materiali naturali o che richiamano degli elementi organici impiegati sia per gli elementi interni che esterni, le ampie vetrate degli spazi di attesa e le strategie per massimizzare la privacy, generano un ambiente accogliente. Stretta connessione tra gli spazi interni dell'edificio e la natura circostante, specialmente negli spazi di attesa. La maggior parte degli alberi esistenti lungo il fiume sono stati conservati e lo stesso numero di quelli che sono stati rimossi, per esigenze costruttive, sono stati piantati. L'illuminazione naturale e la costante vista verso l'esterno creano spazi stimolanti. L'uso del legno è un ulteriore stimolo sia visivo che tattile.

**Informazione/comunicazione**

- 21 Sistema di accoglienza
- 22 Riconoscibilità del personale

La reception non si trova direttamente nello spazio d'ingresso, non è immediatamente visibile in quanto posizionata lateralmente e quindi non si ha subito l'impatto con il desk. La hall è preceduta da uno spazio filtro. Il personale di accoglienza ha uno spazio specifico all'ingresso.



Fig. 8-10 | Exemplification of case study sheets (source: Perino et alii, 2023).

Fig. 11 | The construction site of the Health Centre in Vaud-Vacon, France: the wooden frame structure is visible.

Next page

Tab. 2 | Table of Community House design requirements.

of care services provided, and a medical presence on all days of the week and at night (Ministero della Salute, 2022b).

The territorial social-health organisation, characterised both by physical landmarks such as Community Houses, Community Hospitals and Family Counseling Centres and by support figures such as family or community nurses, is depicted in Figure 1; at the same time, Table 1 shows the articulation of services to be provided in Community Houses, which include primary care, home care, integration with social and nursing services and others, in some cases mandatory and in others optional.

Therefore, the Community House model must propose a new type of praesidium characterised by 'proximity' to respond to the community's demand for health within the services offered by the NHS. These services must guarantee the Essential Levels of Care, articulated by legislation into three categories: Collective prevention and public health; District care of health and social services spread throughout the territory (in which the Community House can play an important role); Hospital care (Ministry of Health, 2022b).

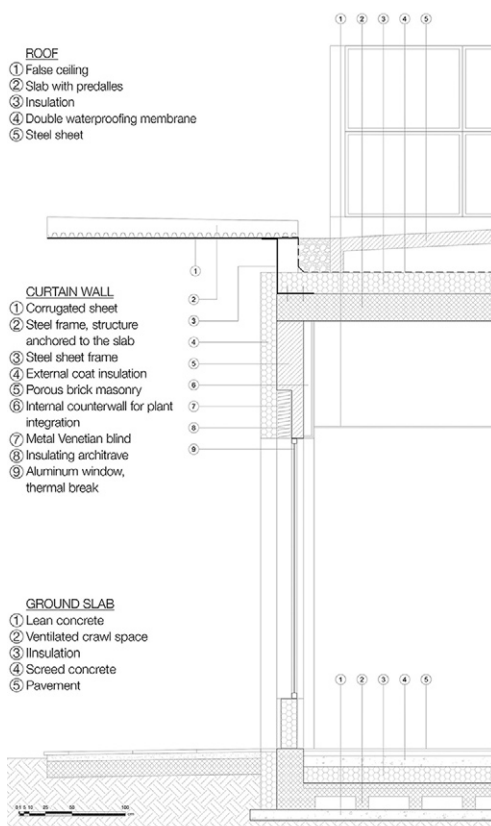
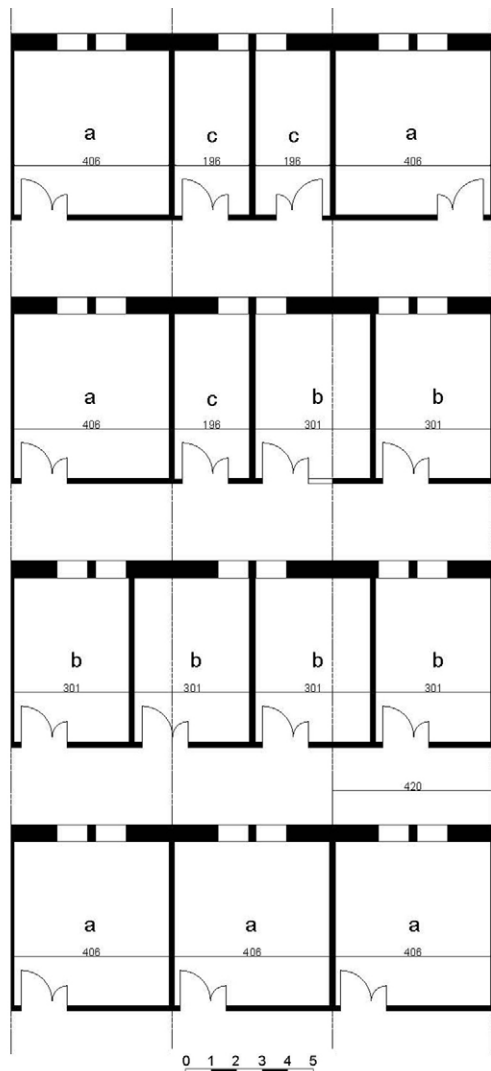
Community Houses aim to overcome the health-care character of outpatient clinics by responding to a need for 'proximity' that alludes to the integration of services in the urban environment and proximity in functional, social and psychological terms to citizens, recognising social networks and communities of reference as determinants of health (Longo and Barsanti, 2021). In this perspective, such structures must integrate into the cultural context in which they are located by strengthening the link between these networks (Hoa et alii, 2019): such a model cannot, therefore, disregard interdisciplinary work between the medical and social sciences and the disciplines of architecture, especially considering the unprecedented nature of the functions that will take place there (Budde et alii, 2017); only in this way can the design accommodate organisational needs and support virtuous and effective behaviours (Setola, 2022).

### Methodology and operational phases of the research

The research objective required that the analysis of care needs be carried out in consultation with territorial health care providers (through co-design workshops conducted in 2022), defining clear rules for the design of the network of proximity garrisons understood as systems of recognisable and integrated spaces in different urban contexts. In addition, the constraints of time, financial resources, and compliance with environmental requirements, dictated by European Regulation 2020/852 (European Parliament, 2020) through the principle of Do No Significant Harm (DNSH) required careful evaluation of technological and process aspects.

The work was carried out in three main phases (Fig. 2). The first was devoted to defining the scientific background in the context of guidelines, regulatory guidance and literature, as well as analysing the needs expressed by health professionals through co-design sessions. Parallel to these activities, a critical reading of the most significant territorial Community Health Centres described in the scientific literature and national and international publicity (Brambilla and Maciocco 2016, 2022; AGENAS, 2022) and a filing of the

	Requirements
Architectural, technical-functional quality and usability at the neighbourhood scale	Adequate level of landscape integration with the context
	Compliance with urban planning constraints
	Geological, geomorphological, hydrogeological compatibility
	Compliance with hydrogeological constraints
	Ease of access
	Ease of locating the facility's entrance
Usability at the building scale	Recognizability of the structure and replicability of the design model
	Ease of orientation within the facility
	Readability of functions
	Accessibility and inclusivity, even for people with reduced / compromised physical and mental abilities
Eco-friendliness and sustainability	Flexibility and resilience
	Adaptability
	Compliance with the principle of DNSH
	Efficiency of transportation and logistics processes important for various project phases
	Environmentally sound waste management
	Use of materials and elements with low environmental impact
	Reduction of drinking water consumption
	Use of renewable sources of energy for heating, cooling, and domestic hot water
	Nearly 0 energy nZEB building
	Use of thermal insulation
Energy efficiency and hygro-thermal comfort	Use of thermal inertia
	Air permeability of exterior windows and doors
	Wind resistance of glazed envelope surfaces
	Water tightness of exterior windows and doors and the opaque envelope
	Use of natural and mechanical ventilation
	Control of phenomena due to condensation
	Adequate natural and artificial lighting
	Visibility of pleasant outdoor spaces
	Absence of visual disturbance (glare, etc.)
	Acoustic comfort
Colour design	
Psycho-sensory comfort (humanisation)	Privacy protection and social interaction
	Reduction of anxiety and stress
	Occupational well-being
Safety and security	Protection from damage to health
	Protection against the spread of infections
	Protection from intrusion
	Protection against fire
	Structural safety
	MEP safety
Efficiency of transport and logistics systems in the various phases of the building project and maintenance	Construction site safety and organisation
Information and Communication	Cultural mediation and reception services
Building Management	Maintainability
	Durability



**Fig. 12** | 'Flexible' floor plans of outpatient (16 sqm, 13 sqm) and storage (9 sqm) spaces.

**Fig. 13** | Technology section of the model design.

buildings (Perino et alii, 2023) was conducted, including through direct insights with designers.

The second phase, starting with the identification of environmental and technological requirements derived from the demanding framework and best practices, led to the development of functional models and the Exemplification of different declinations of the articulation of spaces in their functional and physical relationships.

The third and final phase involved the dimensional definition of the modular environmental units and their aggregations, verifying their ability to meet the requirements expressed in the first phase in terms of both the quality of the spaces and the compliance of the technological system with the regulatory framework. This verification was conducted as much with respect to the actual external constraints of the three project sites concerning lot shape, orientation and context as with respect to the framework of technological and environmental constraints imposed by the Italian PNRR.

The analysis of the regulations and the critical investigation of numerous international examples led to the development of initial hypotheses used in the co-design sessions with the social-health workers and with the technicians of the Piedmont Region and oriented toward the definition of the needs in terms of spaces and the timing of their use for the social-health functions envisaged in the Community Houses. From this approach, a process of qualitative and quantitative analysis of environmental and spatial units corresponding to the activities and needs that emerged from the workshops with the social-health workers was then carried out (Fig. 3).

The design schemes were constructed taking into account the environmental and demand context of the three target sites, which differ in the catchment area, shape and characteristics of the lots. In the different territorial situations, the variability of needs required a flexible and adaptable approach while respecting the service standards and levels of care provided. The reference to services defined by the legislation required the adoption of common sizing criteria suggesting the form as a conceptual and operational tool to deal with the complexity of the design of a new territorial social-health facility.

The modular approach has also been borrowed from the 2013 UK HBN 11 'Facilities for primary and community care services' guidelines: this document makes modularity explicit as a factor of flexibility and adaptability through the 'modular sizing concept' and suggests adopting a 'modular approach' for design by standardising room sizes and in the placement of plant equipment (Department of Health, 2013). There are several advantages that such an approach brings about: in fact, while employing modular buildings helps to achieve stringent energy targets and low energy requirements through the adoption of higher thermal insulation standards (Fifield et alii, 2018), in the specific case of the Italian PNRR Community Houses and because of the very limited timeframe for project implementation, modular construction can promote faster and safer production, optimised time management, better use of resources, and greater environmental friendliness (Ferdous et alii, 2019).

Analysis of the case studies and critical reading of the guidelines (AGENAS, 2022; Department

of Health, 2013) provided insights into the technological characteristics of the building envelope and the building-plant system; in particular, construction technology characteristics and eco-friendly aspects related to the use of building materials and the integration of renewable energy systems were considered in the case study analysis.

**Literature analysis and case studies** | The literature search has revealed, at the national level, a continuity of studies that has gone from the elaborations following the development of Law 833/78 (Verde, 1985) to the experience of the House of Health<sup>2</sup>, introduced as an experiment by the 2007 Turco reform then materialised in numerous experiences, especially in the Emilia Romagna and Tuscany regions (Brambilla and Maciocco 2016). In many British realities, there are NHS Territorial Health Centers, which offer primary care medicine services according to specific needs to complement intermediate care structures and hospitals. Care activities in Europe have diversified by making the hospital a place of high specialisation and research, maximising care and prevention activities in the local area. Community Health Centres present in the British, French, Spanish, etc. systems respond to this need (Brambilla and Maciocco 2016, 2022) and developed according to the declination of different NHSs.

The relationship with the territory has thus emerged, nationally and internationally, as a key element of health care, especially with respect to primary care (Brambilla and Maciocco 2016, 2022). For this reason, during the research work, case studies were identified that were assimilated, in terms of functions and role within the health care system, to Community Houses (Figg. 4-7). The analysis of the case studies proved useful for the Community Houses project to understand how other countries manage territorial healthcare (with which architectural types) and to identify strategies that can be replicated in other contexts. Case studies were selected and classified according to criteria of location (in central urban, suburban, and rural areas), function (health and social), size (about 1,000 sqm), and environmental quality (thermo-hygrometric comfort, psycho-sensory, occupational, and accessibility) to have references as similar as possible to Community Houses. Sheets were then made (Perino et alii, 2023; Figg. 8-10) in which to report general information, such as location and description of activities, and specific characteristics of the buildings; internal and external spatial qualities were critically analysed to highlight which among them could favour or impede the achievement of a good level of well-being for users, such as psycho-sensory comfort, building usability, and safety.

In the analysis, special attention was paid to the influence of spaces on bio-psycho-social aspects by emphasising architectural strategies and choices to support this approach. The buildings examined were analysed by following an interpretive scheme aimed at highlighting the specific solutions adopted by designers in order to promote users' psycho-sensory comfort through views of pleasant outdoor spaces, availability of natural light, relationship with natural elements, etc. (Del Nord, Marino and Peretti, 2015). It is important to note, in this regard, that internationally, a comprehensive literature has developed over the past

three decades that relates the quality of the physical environment to user satisfaction and effectiveness of care (Mason, 2006; Ulrich et alii, 2004). Construction technologies, materials used, passive environmental control devices and renewable energy systems were also considered in the analysis of the case studies. The survey shows that in more than one-third of the cases, envelope technologies with passive solutions, such as greenhouses and brise-soleil, were adopted; in some cases, systems powered by renewable energy sources and biomass were installed. The use of flat prefabrication techniques with Cross-Laminated Timber (CLT) panels and wooden frames can be found in numerous examples (Fig. 11), particularly Spanish (Cap de Riells) and French (Vaud-Vacon and La Chapelle Saint-Mesmin), proving to be suitable for the different planimetric configurations of territorial social-health facilities (Perino et alii, 2023).

### Exigent analysis and requirements identification

Environmental and technological requirements were considered in the development of the project, both in the construction and functional phases, and qualitative end-of-life assessments were conducted. The design tools that can be used to define the present and future needs of users are those of exigency-performance analysis, introducing specific ways of involving users to define solutions congruent with the set objectives (Cocina et alii, 2019). Focusing on how to involve the user with an active role has shifted from designing 'for the user' to designing 'with the user' (Sanders and Stappers, 2008). Discussions with health professionals revealed the difficulty of identifying a priori the mode of delivery of certain services and the need to provide specific functions only in certain territorial settings. Since the Community House fits into an organisational system and an epidemiological framework that can change over time and adapt to defined contexts, the comparison revealed the need to maintain flexibility in the use of spaces, providing for different configurations of them with respect to specific needs and considering the articulation of services a variable with respect to different territorial realities. In other words, it was necessary to provide rooms with dimensional characteristics to make them versatile in use and to take into account different needs related to services, the number of sanitarians and the demographic and epidemiological characteristics of the catchment area; a further request included the recognizability of the buildings and their socio-health characterisation to distinguish them from hospitals, territorial garrisons of specialised medicine or other inpatient facilities.

Based on the outlined demanding framework, the requirements to be considered in defining the module and its possible aggregations were identified (Tab. 2): usability at the scale of the building organism related to ease of user orientation within the structure and legibility of functions, energy efficiency and thermo-hygrometric comfort through the use of renewable energy sources and high-performance materials for thermal insulation, and psycho-sensory comfort closely related to criteria of humanisation of spaces are some of the requirements identified in this research.

**Definition of modules** | Needs analysis and Ital-

ian Ministerial Decree No. 77 guidelines of 2022 led to identifying activities and space units. In addition, the AGENAS guidelines for Community Houses brought out the theme of the areas of primary and specialised care, proximity care and integration with social services. The definition of the modules, taking into account all these indications, was guided precisely by a distinction between environments with a greater medical characterisation, such as outpatient clinics, and areas with a social value, such as the reception point and rooms for social workers; general and logistical services were considered on a par with the rest of the spaces in the construction of the modules.

A further reference with respect to the AGENAS guidelines was the indications contained in the Health Building Note HBN 11 (Department of Health, 2013); in that document, both locational and dimensional aspects related to the rooms intended for the main functions are taken into consideration: the modularity suggested by the HBN 11, as a criterion for sizing, identifies four dimensions for the surfaces of the rooms of health structures dedicated to primary care: 8, 12, 16 and 32 sqm. On the other hand, the Italian regulatory indications on the dimensional standards for outpatient rooms impose a minimum net area of 12 sqm for diagnostic and treatment activities corresponding to the area pertaining to the crib, necessary for a trolley, a medicine cabinet and a small desk; in consideration of an additional space for history taking and interviewing, the area considered suitable and adopted is about 16 sqm.

In the light of the study of national and international guidelines and regulations, a basic module of about 16.5 sqm was identified in the project, which formed the reference grid: from the aggregation of the modules mentioned above, through the translation of partitions, it is possible to obtain spaces of different sizes, ambulatory rooms of 16.5 sqm and 12 sqm as well as servant storage rooms of about 8 sqm (Fig. 12). In the assumption of equipping the diagnosis, interview and treatment rooms with lighting, natural ventilation and views to the outside, special care was taken to arrange the windows so that they could serve rooms of different sizes. For the building organism to be flexible and adaptable to different needs, the internal partitions perpendicular to the external enclosures were arranged in such a way as to allow both compliance with the dimensional constraints defined above and suitable natural lighting and ventilation. The adoption of paired windows and a module spacing of 4.2 meters made it possible to satisfy both the dimensional constraints of the interior spaces and their distributional flexibility, to ensure which it was planned to locate the plant ducts exclusively in the perimeter closures and at the extrados of the false ceilings (Fig. 13).

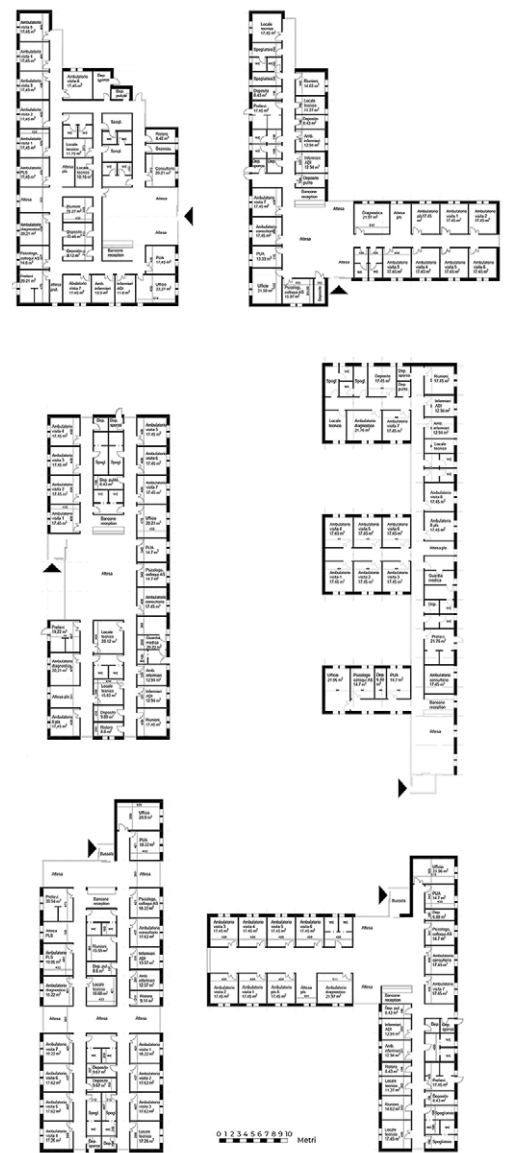
**Modular Functional Schemes** | The British Health Building Note, following a pattern in some ways similar to that of the AGENAS Guidelines, implements a distinction between public area, clinical area and staff area: the former houses the reception point and consultation activities and should have a nonmedicalised, welcoming and homelike character; furnishings should be domestic, views to the outdoors should be provided, the light should be predominantly natural, and wall colours pleasant but characterising; the clinical area should be

located in a more secluded position to ensure greater privacy and easy use even by operators; rooms for refreshments and staff meetings should be provided in an area separate from the public and clinical areas.

Following the criteria already described in the previous sections, aggregate schemes were developed in linear, comb-shaped, compact quintuple- and septuple-body, and L-shaped forms (Fig. 14), all of which are capable of adapting to differently shaped lots and specific locations of accesses. As a preliminary choice, a single-story elevation above ground was retained.

### Technological and construction aspects

In addition to influencing the definition of environmental units and aggregation schemes - think of dimensional modularity and standardisation of spaces - the requirements of flexibility and adaptability also determine precise constraints for the construction technologies of building and plant subsystems. For this reason, solutions were adopted that allowed the use of diversified technologies according to local production contexts, while still ensuring adequate durability, maintainability, use



**Fig. 14** | Design examples of the modular schemes with different plan arrangements: septuple-body, quintuple-body, 'L-shaped' and comb-shaped.



**Figg. 15, 16** | Views of the Community House model in the quintuple body aggregation (drawings by V. Maruccia).

of environmentally friendly materials and end-of-life management. However, the possibility of adopting both structural and envelope technologies inspired by a 'traditional evolved' system (partially prefabricated) and 'dry' prefabrication systems, in wood or steel, was considered: the clarity and simplicity of the plan layout allow both a strong application of off-site and the simplification of the 'wet' construction site, leaving the choice best suited to the local context to the executive definition.

The choice of a single-level settlement above ground level offers several advantages, including the realisation of a reduced foundation apparatus, the absence of stairs and elevators, the provision of zenithal sources of natural light useful both for psycho-sensory well-being and the containment of energy consumption, and the placement of photovoltaic systems integrated with the roof. From a structural point of view, the spatial modularity dictated by the needs of the flexibility of use and adaptability illustrated appears to be conjugable with the adoption of both two- and three-dimensional building modules. As an element strongly emphasised in the exigency analysis by the technicians of the offices in charge of management and maintenance of the building heritage emerges the importance of maintainability performance, particularly of the systems: the choice of placing the plant backbones in the ceiling and the perimeter closures responds, in addition to the flexibility mentioned above, to the possibility of easily intervening on fluidic and energy supplies without having to commit all the spaces and conduct long and impactful masonry works.

**Conclusions** | This paper aimed to demonstrate the potential, in terms of replicability, construction time and performance, of the modular approach

to the design of an innovative social-healthcare facility, such as the Community House, highlighting its versatility in design and the fulfilment of the wide range of requirements, including novel ones, that characterise it. It is thus intended to contribute to the opening of an architectural and technological debate on social-health buildings, with the aim of promoting the quality of projects in this field.

The adoption of the criterion of modularity in defining the spaces required to meet the program indicated by Italian Ministerial Decree 77/22 and by the exigency analysis made it possible to elaborate within the scope of the research a relatively wide range of schemes and planimetric hypotheses developed in compliance with the principles of flexibility and adaptability. The multiplicity of planimetric solutions that can be realised demonstrates the versatility of the method used while maintaining some recurring architectural and technological elements, such as the scansion and type of openings (Figg. 15, 16); this feature, together with the architectural care of the access areas and the relationships with the contexts, can promote the recognizability of the garrisons by users, adhering to the indications of the regulatory guidance documents (Ministero della Salute, 2022b).

In addition to allowing the use of spaces for the different activities envisaged, the modular structure allows in the developed solutions an easy rationalisation of facilities and maintenance activities; in addition, the identification of some elements of the construction of standardised size reduces construction costs, also in the perspective of unified procurement procedures for the three principals under experimentation, operation and maintenance. Modular schemes are compatible with the most common construction systems, both industrialised and different levels of prefabrication, even

in the most advanced off-site hypotheses (Goh and Goh, 2019), and lend themselves to the reduction imposed on construction time, as in the case of the Community Houses of the Italian PNRR.

At the conclusion of the research work, the modular approach was adopted in the design guidelines for the designers of the three interventions planned by ASL TO5 with a significant simplification of procedures, while not expiring in the proposal of a single repeatable architectural solution. Thus, the experimentation appears to have shown the effectiveness of a modular approach in designing a flexible and adaptable socio-health-care facility model.

A limitation of the research, which covered only one territorial reality albeit linked to national and regional programs, is that it referred only to the preliminary phase of model elaboration, albeit with specific in-depth studies of technological, plant engineering and energy nature. In addition, the research concerned only one type of garrison, which is still not very widespread since it is based on an innovative regulation and setting of territorial social-health services; this is due to the fact that both in architectural practice and in literature, there are still no experiences of design of these structures. In this sense, further comparison on a larger scale with other principals – such as the Health Homes, which by their history have anticipated some aspects of the Community House – may be useful for the refinement of design models and technological solutions.

The consolidation of a practice of critical analysis of projects, particularly of public health principals, also appears important for the development and updating of guidelines and technical project guidance documents, following the direction in which some countries, such as Great Britain, have been moving for some time with the HBNS mentioned above. Following the study carried out and the implementation of the projects, it may be of interest, as a development of the research, to conduct a post-occupancy evaluation that analyses and validates the process and modular design strategies adopted.

## Acknowledgements

The contribution is the result of the joint work of the Authors. However, the introductory paragraph and ‘Methodology and operational phases of the research’ must be attributed to R. Pollo; ‘Community houses’ and ‘Literature analysis and case studies’ to E. Biolchini; ‘Exigent analysis and requirements identification’ to R. Pollo, E. Biolchini and V. Scognamiglio; ‘Definition of modules’ and ‘Technological and construction aspects’ to R. Pollo; ‘Modular functional schemes’ to R. Pollo and E. Biolchini; ‘Conclusions’ to all the Authors. The graphic representations are attributed to V. Scognamiglio; R. Pollo performed scientific supervision.

## Notes

1) The research ‘Innovative Model for the Construction of the New Community Houses of ASL TO5 Piemonte – Scientific and Technical Support to ASL TO5’ was conducted for a Local Health Authority in Piedmont and funded by Compagnia di San Paolo as part of the support activities to Public Administrations for the Italian National Recovery and Resilience Plan Community Houses projects (for the contracts between Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio of the Polytechnic of Turin and the various PAs, the Scientific Responsible is Prof. R. Pollo). As part of the technical activities funded by the Compagnia di San Paolo, Prof. Arch. G. Peretti (in particular for the exigency and requirements analysis) and Arch. G. Alifredi were part of the Working Group with the contribution of A. Fasano and CTM – Compagnia Tecnica Monitoraggi Srl. The research was conducted thanks to the Collaborative Agreement between Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (Head Prof. R. Pollo) and Istituto di Ricerche Economico-Sociali Piemonte (Head Dr G. Perino).

2) In Annex 1 – ‘Experimentation of the care model Health Homes’ of the Italian Ministry of Health Decree of July 10, 2007, the Health Home is defined as a multi-purpose structure capable of delivering in the same physical space the set of social-health services, promoting, through the spatial contiguity of services and operators, the unity and integration of the essential levels of social-health services, must represent the reference structure for the delivery of the set of primary care.

## References

- AGENAS – Agenzia Nazionale per i Servizi sanitari regionali (2022), *Documento di indirizzo per il metaprogetto della Casa della Comunità*, suppl. alla rivista Monitor 2022. [Online] Available at: [agenas.gov.it/images/agenas/monitor/quaderno/pdf/Quaderno\\_Casa\\_della\\_comunita.pdf](https://agenas.gov.it/images/agenas/monitor/quaderno/pdf/Quaderno_Casa_della_comunita.pdf) [Accessed 13 October 2023].
- Bask, A., Lipponen, M., Rajahonka, M. and Tinnilä, M. (2011), “Modularity in Logistics Services – A Business Model and Process View”, in *International Journal of Services and Operations Management*, vol. 10, issue 4, pp. 379-399. [Online] Available at: [doi.org/10.1504/IJSOM.2011.043463](https://doi.org/10.1504/IJSOM.2011.043463) [Accessed 13 October 2023].
- Bordignon, M. (2007), “L’analisi delle forze che favoriscono la modularità – Il modello di Schilling e la proposta di un nuovo modello”, in *Economia Aziendale 2000 Web*, n. 4, pp. 9-36. [Online] Available at: [riviste.paviauniversitypress.it/index.php/ea/article/view/1321/1443](https://riviste.paviauniversitypress.it/index.php/ea/article/view/1321/1443) [Accessed 13 October 2023].
- Brambilla, A. and Maciocco, G. (2022), *Dalle Case della Salute alle Case della Comunità*, Carocci, Roma.
- Brambilla, A. and Maciocco, G. (2016), *Le case della Salute – Innovazione e buone pratiche*, Carocci, Roma.
- Budde, K. S., Friedman, D., Alli, K., Randell, J., Kang, B. and Feuerstein, S. D. (2017), “Integrating behavioral health and primary care in two New Jersey federally qualified Health Centers”, in *Psychiatric Services*, vol. 68, issue 11, pp. 1095-1097. [Online] Available at: [doi.org/10.1176/appi.ps.201700240](https://doi.org/10.1176/appi.ps.201700240) [Accessed 30 October 2023].
- Capolongo, S. (2012), *Architecture for flexibility in health-care*, FrancoAngeli, Milano.
- Capolongo, S., Cocina, G. G., Gola, M., Peretti, G. and Pollo, R. (2019), “Orizzontalità e verticalità nelle architetture per la salute | Horizontality and verticality in architectures for health”, in *Technè | Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 17, pp. 152-160. [Online] Available at: [oaj.fupress.net/index.php/technè/article/view/5052/5052](https://oaj.fupress.net/index.php/technè/article/view/5052/5052) [Accessed 13 October 2023].
- Carrara, G., Dubini, N. T., Ferrante, T., Ingaglio, M., Mauri, M., Meoli, F., Palumbo, R., Peretti, G., Pollo, R., Ravagnani Morosini, R., Scorziello, R. and Vitali, M. (2017a), *Architettura dell’Ospedale – Parte I – Aspetti generali e metodologia*, CNETO.
- Carrara, G., Dubini, N. T., Ferrante, T., Ingaglio, M., Mauri, M., Meoli, F., Palumbo, R., Peretti, G., Pollo, R., Ravagnani Morosini, R., Scorziello, R. and Vitali, M. (2017b), *Architettura dell’Ospedale – Parte II – Casi Studio*, CNETO.
- Chen, L.-K., Yuan, R.-P., Ji, X.-J., Lu, X.-Y., Xiao, J., Tao, J.-B., Kang, X., Li, X., He, Z.-H., Quan, S. and Jiang, L.-Z. (2021), “Modular composite building in urgent emergency engineering projects – A case study of accelerated design and construction of Wuhan Thunder God Mountain/Leishenshan hospital to Covid-19 pandemic”, in *Automation in Construction*, vol. 124, article 103555, pp. 1-11. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103555](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103555) [Accessed 30 October 2023].
- Cocina, G. G., Peretti, G., Pollo, R. and Thiebat, F. (2019), “Nuove tecnologie e progetto – Strumenti innovativi per il co-design”, in Lauria, M., Mussinelli, E. and Tucci, F. (eds), *La Produzione del Progetto*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, pp. 305-311.
- Del Nord, R., Marino, D. and Peretti, G. (2015), “L’umanizzazione degli spazi di cura – Una ricerca svolta per il Ministero della Salute | Humanization of care spaces – A research developed for the Italian Ministry of Health”, in *Technè | Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 9, pp. 224-229. [Online] Available at: [doi.org/10.13128/Technè-16127](https://doi.org/10.13128/Technè-16127) [Accessed 30 October 2023].
- Department of Health (2013), *Health Building Note 11-01 – Facilities for primary and community care services*. [Online] Available at: [england.nhs.uk/wp-content/uploads/2021/05/HBN\\_11-01\\_Final.pdf](https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2021/05/HBN_11-01_Final.pdf) [Accessed 13 October 2023].
- European Parliament (2020), *Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088 (Text with EEA relevance)*, document 32020R0852. [Online] Available at: [eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32020R0852](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32020R0852) [Accessed 13 October 2023].
- Ferdous, W., Bai, Y., Ngo, T. D., Manalo, A. and Mendis, P. (2019), “New advancements, challenges and opportunities of multi-storey modular buildings – A state-of-the-art review”, in *Engineering Structures*, vol. 183, pp. 883-893. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.01.061](https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.01.061) [Accessed 13 October 2023].
- Fifield, L. J., Lomas, K. J., Giridharan, R. and Allinson, D. (2018), “Hospital wards and modular construction – Summertime overheating and energy efficiency”, in *Building and Environment*, vol. 141, pp. 28-44. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.05.041](https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.05.041) [Accessed 30 October 2023].
- Goh, M. and Goh, Y. M. (2019), “Lean production theory-based simulation of modular construction processes”, in *Automation in Construction*, vol. 101, pp. 227-244. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/j.autcon.2018.12.017](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.12.017) [Accessed 30 October 2023].
- Herzog, L. and Herzog, T. (2020), “Su flessibilità e sostenibilità del progetto – Riflessioni personali e prospettive | On flexible and green design – Perspectives and personal reflections”, in *Agathón | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 8, pp. 20-31. [Online] Available at: [doi.org/10.19229/2464-9309/822020](https://doi.org/10.19229/2464-9309/822020) [Accessed 30 October 2023].
- Hoa, N. T., Tãm, N. M., Derease, A., Markuns, J. F. and Peersman, W. (2019), “Patient experiences of primary care quality amongst different types of health care facilities in central Vietnam”, in *BMC Health Services Research*, vol. 19,
- article 275, issue 1, pp. 1-11. [Online] Available at: [doi.org/10.1186/s12913-019-4089-y](https://doi.org/10.1186/s12913-019-4089-y) [Accessed 30 October 2023].
- Langlois, A. (2002), “Modularity in technology and organisation”, in *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 49, issue 1, pp. 19-37. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/S0167-2681\(02\)00056-2](https://doi.org/10.1016/S0167-2681(02)00056-2) [Accessed 13 October 2023].
- Lawson, M., Ogden, R. and Goodier, C. (2014), *Design in modular construction*, CRC Press. [Online] Available at: [doi.org/10.1201/b16607](https://doi.org/10.1201/b16607) [Accessed 30 October 2023].
- Longo, F. and Barsanti, S. (2021), *Community building – Logiche e strumenti di management – Comunità, reti sociali e salute*, EGEA, Milano.
- Mason, T. (2006), *Designed with care – Design and neighbourhood healthcare buildings*, Commission for Architecture and the Built Environment (CABE), London.
- Ministero della Salute (2022a), “Il nuovo modello di assistenza territoriale in un’ottica One Health”, in *PNRR Salute*, 28/04/2022. [Online] Available at: [pnrr.salute.gov.it/portale/pnrrsalute/dettaglioContenutiPNRRSalute.jsp?lingua=italiano&id=5828&area=PNRR-Salute&menu=comecambiassn](https://pnrr.salute.gov.it/portale/pnrrsalute/dettaglioContenutiPNRRSalute.jsp?lingua=italiano&id=5828&area=PNRR-Salute&menu=comecambiassn) [Accessed 13 October 2023].
- Ministero della Salute (2022b), “Decreto 23 maggio 2022, n. 77 – Regolamento recante la definizione di modelli e standard per lo sviluppo dell’assistenza territoriale nel Servizio sanitario nazionale”, in *Gazzetta Ufficiale*, Serie Generale, n. 144, 22/06/2022. [Online] Available at: [gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/06/22/22G00085/sg](https://gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/06/22/22G00085/sg) [Accessed 13 October 2023].
- Obersoler, C. and Sacchetti, L. (2022), *Architetture resilienti per la sanità territoriale – Linee guida per la progettazione – Un nuovo modello di Ospedale di Comunità*, FrancoAngeli, Milano.
- Palumbo, R. (ed.) (1993), *Metaprogettazione per l’edilizia ospedaliera*, Centro Nazionale delle Ricerche, BE-MA Editrice, Milano.
- Perino, G., Sileno, L., Pollo, R., Biolchini, E. and Pejovic, A. (2023), *Nuove visioni per i luoghi della salute – Verso le Case della Comunità – Possibili metamorfosi delle strutture socio-sanitarie territoriali*, IRES – Istituto di Ricerche Economico-Sociali del Piemonte, Torino.
- Rasmussen, S. E. (1964), *Experiencing Architecture*, MIT Press, Boston.
- Rossi Prodi, F. and Stocchetti, A. (1990), *L’Architettura dell’Ospedale*, Alinea, Firenze.
- Sanders, E. B.-N. and Stappers, P. J. (2008), “Co-creation and the new landscapes of design”, in *CoDesign | International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, vol. 4, issue 1, pp. 5-18. [Online] Available at: [doi.org/10.1080/15710880701875068](https://doi.org/10.1080/15710880701875068) [Accessed 13 October 2023].
- Setola, N. (2022), “La forma della Casa della Comunità”, in *Salute Internazionale*, 31/10/2022. [Online] Available at: [saluteinternazionale.info/2022/10/la-forma-della-casa-della-comunita/](https://saluteinternazionale.info/2022/10/la-forma-della-casa-della-comunita/) [Accessed 13 October 2023].
- Steadman, P. (2014), *Building types and built forms*, Mator, Kibworth Beauchamp, Leicestershire (UK). [Online] Available at: [openlibrary.org/books/OL26087952M/Building\\_Types\\_And\\_Built\\_Forms](https://openlibrary.org/books/OL26087952M/Building_Types_And_Built_Forms) [Accessed 30 October 2023].
- Terranova, F. (ed.) (2005), *Edilizia per la Sanità*, UTET, Milano.
- Ulrich, R. S., Zimring, C., Quan, X., Joseph, A. and Choudhary, R. (2004), *The role of the physical environment in the hospital of the 21st century – A Once-in-a-lifetime Opportunity*, The Center for Health Design. [Online] Available at: [healthdesign.org/chd/research/role-physical-environment-hospital-21st-century/](https://healthdesign.org/chd/research/role-physical-environment-hospital-21st-century/) [Accessed 13 October 2023].
- Verde, P. (1985), *Le strutture di distretto, distretto potenziato e poliambulatorio – Risultanze del progetto pilota regionale*, Regione Piemonte.
- Verde, P. (1984), *Manuale di edilizia sanitaria – Progettazione di strutture di base, poliambulatori, ospedali*, Carocci, Roma.
- Wagenaar, C., Mens, N., Manja, G., Niemeijer, C. and Guthknecht, T. (2018), *Hospitals – A Design Manual*, Birkhauser, Basel.