

Oltre l'interruzione: strumenti per la valutazione e la risignificazione di opere pubbliche incompiute

RICERCA E
SPERIMENTAZIONE/
RESEARCH AND
EXPERIMENTATION

Ricerca avanzata (Under 35)

francesca.anania@unipa.it

Francesca Anania, <https://orcid.org/0000-0003-4736-308X>
Dipartimento di Architettura, Università degli studi di Palermo, Italia

Abstract. Il contributo focalizza le costruzioni pubbliche incompiute, che rappresentano un'anomalia e una urgenza con conseguenze ambientali, economiche e sociali. Il presupposto della ricerca è che costruzioni a diversi livelli incomplete possano considerarsi opportunità per avviare nuovi processi edilizi coerenti con le rinnovate esigenze della contemporaneità e non come un insieme condiviso di disvalori. Il ricorso ad un adeguato quadro metodologico e ad apposite strategie programmatiche può indirizzare gli interventi, valutando le potenziali prestazioni suggerite ed innescare cicli virtuosi e accessibili di significazione e attualizzazione. Il contributo deriva da una ricerca dottorale e da alcune attività svolte nell'ambito del progetto di cooperazione transfrontaliera CUBÀTI.

Parole chiave: Patrimonio immobiliare pubblico; Opere pubbliche incompiute; Beni comuni; Processo edilizio; Progettazione tecnologica.

Il completamento delle opere incompiute: un'emergenza irrisolta

L'eccezionale strategia di rilancio messa in atto a seguito della pandemia da SARS-CoV-2, ha rafforzato in tutta l'Unione Eu-

ropea la centralità del tema delle opere pubbliche quali vettori di significati e beni condivisi, confermando alcune logiche programmatiche già definite. Nell'attuale panorama italiano, rivestono particolare rilevanza i lavori di completamento di opere incompiute che, ai sensi del nuovo D.lgs. 36/2023, sono in subordine ai soli interventi legati a calamità naturali ed eventi non prevedibili. Sono opere i cui processi edilizi si sono interrotti in uno stadio più o meno avanzato dell'esecuzione lavori o in fase di collaudo, per ragioni che possono differenziarsi (Fig. 1).

«Quella di incompiutezza è una condizione [da sempre] frequente nelle azioni umane» (Biraghi, 2018; Germanà, 2020), rintracciabile in molteplici esempi di architetture del passato, oltre che in opere artistiche (letterarie, musicali, pittoriche, scultoree), riconducibile talvolta a una precisa intenzione, e più

Beyond the interruption: tools for the evaluation and re-signification of unfinished public works

Abstract. The paper focuses on unfinished public constructions that represent an anomaly and an urgency with environmental, economic and even social consequences. The prerequisite of the research is the possibility that unfinished buildings can be considered opportunities to start new building processes consistently with the renewed needs of the contemporary situation, and not as a shared set of disvalues. The use of a specific methodological framework and programmatic strategies can direct the interventions, evaluating the suggested potential performance, and trigger virtuous and accessible cycles of signification and actualisation. The paper derives from a doctoral research and has been developed within the activities of the cross-border cooperation project CUBÀTI.

Keywords: Public real estate; Unfinished public works; Common goods; Building process; Technological design.

spesso, ad improvvise ristrettezze finanziarie o ad eventi inaspettati (Dolfi, 2015).

Nel panorama contemporaneo, l'incompiutezza interessa sia opere pubbliche che costruzioni private rappresentando un fenomeno ricorrente a livello internazionale. In Italia le costruzioni incompiute costituiscono una questione complessa e trasversale, che riguarda l'intero Paese pur evidenziandosi maggiormente nelle regioni meridionali. Con riferimento alla dimensione pubblica del fenomeno, sono indicativi gli aggiornamenti annuali delle opere incompiute dell'anagrafe, istituita con D.M. 42/2013 sulla spinta di periodiche campagne scandalistiche, che hanno puntato il dito sullo spreco di finanze pubbliche.

I risultati degli sforzi governativi messi in atto a partire dal 2013 sono apprezzabili in una significativa riduzione numerica, riscontrabile nella comparazione delle annualità 2014 e 2022: su base nazionale, la quantità delle opere pubbliche incompiute si è ridotto di circa il 56% (Tab. 1). Simile inversione di rotta è da mettere in relazione con quanto disposto dal D.M. 14/2018, che ha fornito alcune possibili modalità di completamento e gestione per quelle costruzioni per cui sussistano il pubblico interesse e la capacità attrattiva anche di finanziamenti privati. Ma simile dato non basta a considerare risolta l'emergenza: gli elenchi sono redatti sulla base di segnalazioni locali; non è prevista alcuna sanzione per gli inadempienti; l'attività di ricognizione non include gli immobili ascritti al patrimonio immobiliare pubblico a seguito di cessione, assegnazione o acquisizione (come quelli sequestrati o confiscati alla criminalità). Simile scenario si complica notevolmente, tenendo conto anche delle costruzioni private incompiute, che non di rado si legano ad abusi edilizi ed attività illecite.

The completion of unfinished works: an unsolved emergency

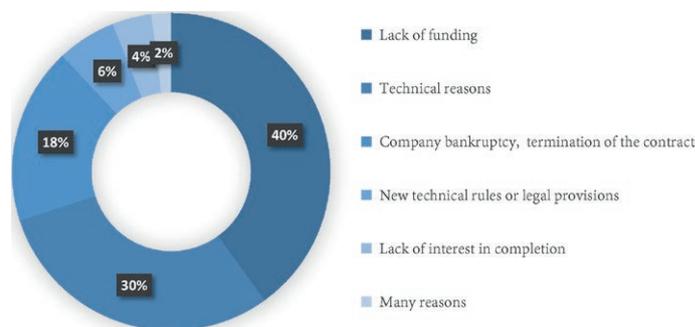
The exceptional relaunch strategy put in place following the SARS-Cov-2 pandemic has strengthened the centrality of the theme of public works as vectors of meanings and shared goods throughout the European Union, confirming an already defined programming rationale. In the current scene, the completion of unfinished works has particular relevance since the new Legislative Decree 36/2023 only presents interventions to be planned with high priority for natural disasters and unforeseeable events. At various stages of work execution, or even during the testing phase, building processes of unfinished public constructions have been disrupted for different reasons (Fig. 1).

The condition of incompleteness has always been frequent in human actions (Biraghi, 2018; Germanà, 2020), trace-

able in many examples of architecture of the past, as well as in many works of art (literary writings, musical compositions, paintings, sculptures) linked to acquired or poorly considered financial constraints, unexpected events or to a specific intention (Dolfi, 2015).

Looking at the contemporary scenario, the incompleteness affects both public works and private constructions representing a worldwide phenomenon. In Italy, unfinished constructions are a complex and transversal issue affecting the entire country, though it is more evident in the southern regions. With reference to the public sphere of the phenomenon in Italy, the annual updates of the registry of unfinished public works of national interest are indicative, since it was stressed by periodic scandal campaigns reporting waste of public finances, and established by Ministerial Decree 42/2013.

Tab. 01 | Anagrafe delle opere incompiute 2014-2022 (fonte dati: MIT, ITACA; elaborazione dell'autore)
 Register of unfinished works 2014-2022 (data source: MIT, ITACA; elaboration of the author)



Quali possano essere le modalità e gli strumenti di intervento per operare una conversione pragmatica delle opere pubbliche incompiute rimane un interrogativo di difficile risposta; si tratta di un'emergenza insolita che richiede un approccio progettuale che tenga conto delle qualità ancora attribuibili e concorra ad innescare il cambio di prospettiva necessario a conferire valori e significati condivisi a queste costruzioni, generalmente considerate rifiuti da rimuovere, nel senso tangibile o intangibile del termine.

Un approccio metodologico specifico: strategie programmatiche e soluzioni progettuali

L'approfondimento della conoscenza del fenomeno delle costruzioni pubbliche incompiute e degli approcci sinora messi in campo ha fornito le basi per definire una metodologia specifica di intervento. Il tema delle costruzioni incompiute non è nuovo, e lo stato dell'arte include aspetti sia analitico/descrittivi, sia propositivi/operativi. L'assunto di base, che giustifica la necessità di una metodologia specifica, è che nessuna categoria d'intervento sul costruito esistente, così come definite in ambito normativo, possa propriamente applicarsi al completamento delle opere incompiute (Germanà, 2020).

Numerose sperimentazioni di utilizzo anche parziale di costruzioni incomplete sono riscontrabili in ambito artistico, normativo, progettuale e accademico (Clément, 2004; Cristallini *et al.*, 2020). L'innovazione prodotta dalla ricerca svolta ha trovato fondamento nella comparazione tra 55 casi di studio (identificati nello scenario nazionale ed internazionale), distinti in interventi realizzati e non. Tale comparazione ha permesso di

comprendere come si è operato dai punti di vista morfologico, tecnologico e tecnico nello specifico campo di intervento (Germanà *et al.*, 2020).

La graficizzazione dei "livelli di incompiutezza" ha consentito di individuare sette diverse classi, dal livello meno completo al più definito, sulla base della riscontrabilità o meno delle classi di unità tecnologiche di cui alla Norma UNI 8290-1/1981 (Fig. 2). A tale classificazione è stata collegata la compagine di orientamenti riconducibili a tendenze progettuali distinte, sia in termini estetici e visivi che con riferimento alle scelte di materiali e tecniche costruttive¹ (Tab. 2).

Le particolarità d'intervento hanno consentito di delineare un quadro metodologico per intervenire sull'incompiuto dalle prime fasi analitiche fino alla individuazione delle più opportune scelte per la risignificazione, articolato in strategie programmatiche e soluzioni progettuali per il completamento (Fig. 3).

Le strategie programmatiche hanno natura analitica e valutativa e riguardano aspetti sia materiali che immateriali, finalizzati

The results of government efforts put in place since 2013 are appreciable in a significant numerical contraction that can be seen from the comparison of the years 2014 and 2022. Indeed, on a national basis, the number of unfinished public works has been reduced by about 56% (Tab. 1). Such turnaround is to be related to the disposal of Ministerial Decree 14 /2018 containing the criteria to include unfinished public works in the three-year public works programmes and their annual lists. It also provides some possible ways of completing and managing constructions for which there is public interest and the attractiveness of private resources. However, this information does not suffice to consider the problem solved. Indeed, the lists are drawn up based on local reports. There is no penalty for non-compliance, and the reconnaissance activity does not

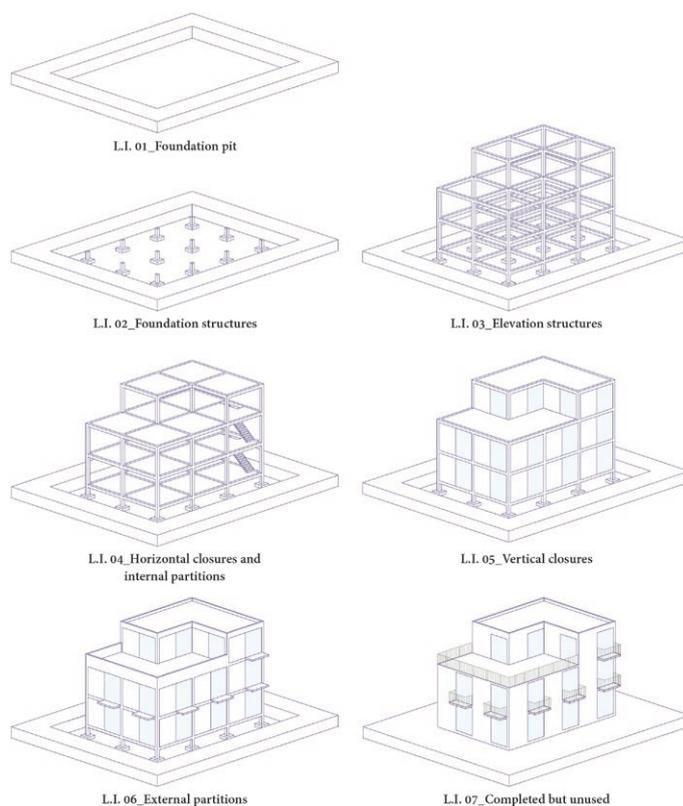
include constructions that became part of the public real estate after the sale, assignment or acquisition (such as properties temporarily or definitely confiscated from illegality). This scenario is even more complicated if unfinished private constructions, which are often linked to building abuse and illegal activities, are accounted as well. However, the matter of what can be pragmatic modes of intervention and the tools to make a practical conversion of unfinished works remains an open question. This is an unsolved emergency, which requires a design approach that takes into account relevant values. Such points can contribute to trigger the change of perspective required to confer common values and meanings to these constructions, generally seen as waste to be removed, in both a tangible and an intangible sense.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Abruzzo	40	41	43	31	29	18	26	5	4
Basilicata	34	36	36	33	18	6	16	11	11
Calabria	96	57	17	15	28	23	23	20	20
Campania	12	90	26	41	26	16	19	5	17
Emilia Romagna	27	26	19	16	14	7	7	6	8
Friuli Venezia-Giulia	12	8	4	5	3	1	2	2	1
Lazio	54	53	46	45	20	8	21	26	26
Liguria	11	8	5	4	4	4	3	2	3
Lombardia	35	30	34	27	26	27	24	19	18
Marche	17	16	15	16	17	15	15	12	7
Molise	18	16	15	14	14	10	10	11	10
Piemonte	23	27	18	9	13	7	7	3	3
Puglia	81	91	87	54	41	17	24	27	27
Sardegna	67	80	99	86	80	66	53	47	43
Sicilia	215	149	159	162	154	134	133	138	138
Toscana	35	34	27	16	13	12	12	13	13
Umbria	11	14	15	15	9	9	9	8	6
Valle d'Aosta	1	4	3	2	2	2	2	1	/
Veneto	34	34	25	14	10	10	11	8	7
Provincia di Bolzano	8	2	2	4	/	/	/	/	/
Provincia di Trento	/	4	3	1	/	/	/	/	/
Central administrations	40	54	54	37	25	26	26	15	11
	848	874	752	647	546	418	443	379	373

a stabilire se sussistono le condizioni di fattibilità, operabilità e convenienza del completamento. Perché possa valutarsi l'attualizzazione di una preesistenza non finita vanno analizzati molteplici fattori, a partire dalla regolarità giuridico-edificatoria (le costruzioni incomplete private spesso rientrano tra gli abusi edilizi non sanabili), continuando con la verifica delle condizioni contestuali, sovente cambiate a distanza di decenni dall'originario impianto.

Le strategie programmatiche devono inoltre includere la verifica preventiva delle prestazioni strutturali, particolarmente critiche considerando alcune specificità delle opere incomplete, tanto ricorrenti da poter essere intese come invarianti. La prevalenza del calcestruzzo di cemento armato come materiale costruttivo strutturale e l'assenza di azioni manutentive durante la sospensione dei lavori creano le condizioni di una elevata vulnerabilità delle strutture (Germanà, 2023), aggravata nel caso di mancanza degli strati di finitura. Oltre all'accentuato decadimento fisiologico del calcestruzzo di cemento armato, queste strutture risultano non conformi alle norme tecniche emanate successivamente alla loro realizzazione. Per questo motivo, verifiche strutturali di massima, effettuate secondo le prassi consuete (prove dirette e indirette) o innovative, devono essere considerate fondamentali nella definizione delle strategie programmatiche.

A completamento, ma non con un ruolo secondario nel quadro metodologico delineato, va effettuata la verifica delle compatibilità della destinazione d'uso, per mezzo della definizione di un quadro di istanze rinnovato, cogliendo dell'incompiuto e delle rispettive situazioni contestuali le opportunità e i punti di forza. Tale verifica costituisce il presupposto per individuare nuovi significati da attribuire, volti al generale obiettivo di



qualificazione dell'incompiuto. Il ricorso a politiche di partecipazione e coinvolgimento di soggetti anche non istituzionali è in tal senso l'unica possibile garanzia perché possano innescarsi cicli virtuosi di significazione e attualizzazione di comparti edilizi problematici che, sebbene sinora demonizzati, posseggono il potenziale per configurarsi come risorse nuove a beneficio dell'interesse collettivo (Caridi, 2018).

Le strategie programmatiche sono completate dalla considerazione di altri due aspetti da dovere preliminarmente approfondire: la copertura finanziaria e le modalità di gestione degli interventi di completamento da realizzarsi. Nel caso specifico delle opere

A specific methodological approach: programmatic strategies and design solutions

In-depth study of the phenomenon of unfinished public works and the approaches put in place so far have provided the basis to define a specific intervention methodology. The phenomenon is not new and the state of the art includes both analytical/descriptive and propositional/operational aspects. The basic assumption, which justifies the need of a specific methodology, is that no category of intervention on the existing constructions can be properly applied to the completion of unfinished works as defined in the regulatory framework (Germanà, 2020).

Several cases of experimental, even partial, use of unfinished works can be found in the artistic, normative, design and academic fields (Clément, 2004;

Cristallini *et al.*, 2020). The innovation produced by research was based on the comparison between 55 case studies (identified in the national and international scenario), distinguished in implemented or tested on a still theoretical level. This comparison has allowed to understand how morphological, technological and technical choices have been made (Germanà *et al.*, 2020).

Schematisation of the main recurrent conditions of incompleteness enabled to distinguish seven different levels, from the less completed level to the more finished one, to refer to the presence of technological unit classes defined in standard UNI 8290-1/1981 (Fig. 2). This classification was linked to distinct design trends in terms of aesthetic intentions (T1) and with regard to the materials and techniques used¹ (T2).

Starting by identifying the particularities of an intervention on unfinished constructions, a methodological framework has been defined to intervene on the unfinished works from the first analytical phases and up to the identification of the most appropriate choices for their re-signification, articulated in programmatic strategies and planning solutions for completion (Fig. 3).

Programmatic strategies are aimed at analysing and evaluating, since they are linked to material and intangible aspects required to measure the conditions of feasibility, operability and convenience of intervention. Several factors must be analysed to evaluate the updating of unfinished pre-existence. Legal and building regularity must be verified (not infrequently unauthorised in the case of private buildings), and it is necessary to examine the re-

lationship between the building object and its context, which is frequently altered after decades.

Programmatic strategies must also include preventive verification of the structural performance. This is particularly critical considering some specificities of unfinished constructions, which are so recurrent as to be deemed invariant. The prevalence of reinforced concrete as a structural construction material and the absence of maintenance actions during the time suspension cause high structural vulnerability (Germanà, 2023), aggravated by the lack of finishing layers. In addition to the marked physiological deterioration of reinforced concrete, these structures do not comply with the technical standards enacted after their construction. For this reason, basic structural checks carried out in accordance with usual practices (direct

L.I.	Trend T1						Trend T2							
	Amount		T1.1		T1.2		T1.3		T2.1		T2.2		T2.3	
	n.	In %	n.	In %	n.	In %	n.	In %	n.	In %	n.	In %	n.	In %
L.I. 01	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
L.I. 02	2	3,6%	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	0	0%
L.I. 03	3	5,5%	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%	0	0%	2	66,6%	1	33,3%
L.I. 04	17	30,9%	9	53%	3	18%	5	29%	1	6%	12	70%	4	24%
L.I. 05	15	27,3%	6	40%	4	27%	5	33%	0	0%	12	80%	3	20%
L.I. 06	15	27,3%	5	33%	3	20%	7	47%	1	7%	10	66%	4	27%
L.I. 07	3	5,5%	2	66,6%	1	33,3%	0	0%	2	66,6%	1	33,3%	0	0,0%
	55	100%	23	42%	14	25%	18	33%	4	7%	39	71%	12	22%

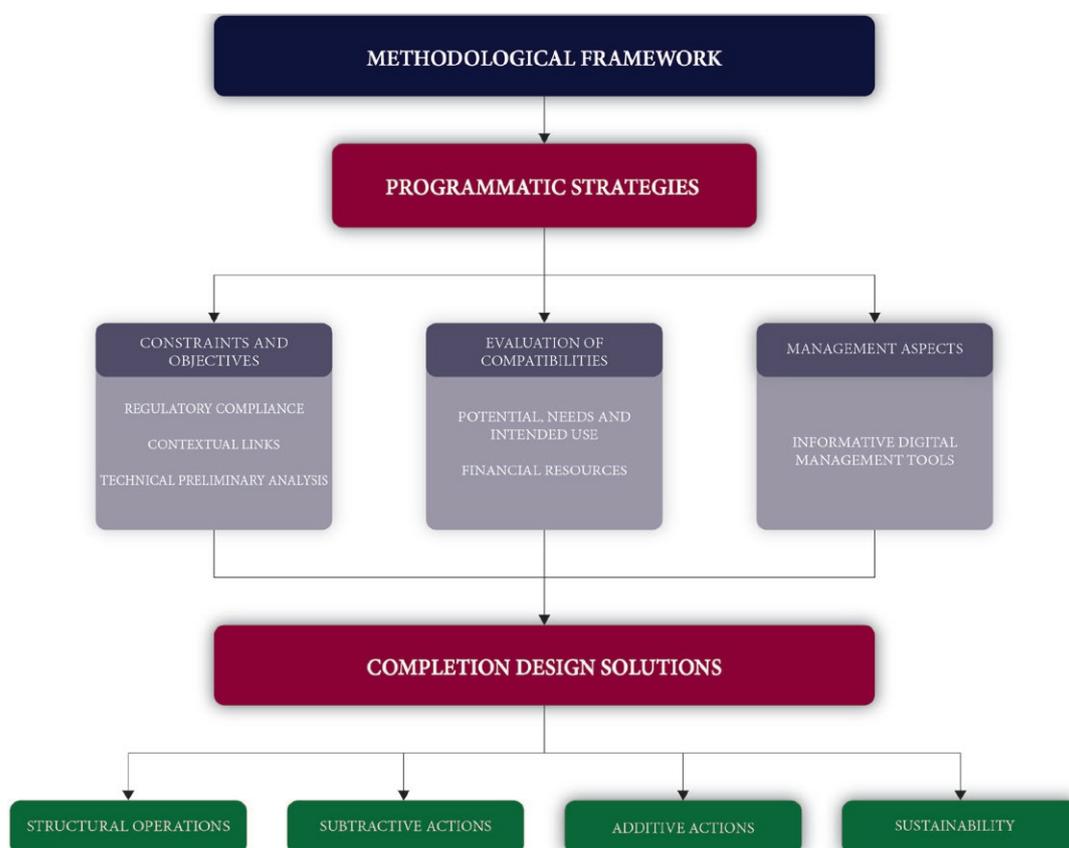
pubbliche, l'aspetto della quantificazione e del reperimento delle finanze appare complessa, in quanto legata a stringenti obblighi finanziari cui sono soggette le Pubbliche Amministrazioni. Tuttavia, forme di cooperazione tra pubblico e soggetti privati rientrano tra le possibilità operative per sopperire a simili difficoltà e possono concorrere a far intendere le opere pubbliche incompiute come occasioni per interventi di durevole qualità.

Al livello programmatico, la metodologia specifica per il completamento delle costruzioni incompiute fa seguire un livello progettuale. Per quanto riguarda gli aspetti strutturali, sulla base dei

ricorrenti quadri patologici, le possibili azioni da intraprendere al fine di adeguare, riparare, ripristinare gli elementi strutturali, sono state indicate facendo riferimento all'aumento delle sezioni resistenti, all'incremento delle barre d'armatura e all'impiego di malte tixotropiche o geomalte monolitiche (Anania, 2022).

A livello compositivo sono state repertorizzate le principali possibili operazioni, riferendole a:

1. azioni sottrattive – distinte in puntuali/isolate, se operate in singole parti della costruzione considerata, e seriali, se interessano molteplici elementi dell'organismo edilizio originario;



2. azioni additive – superficiali/bidimensionali, nel caso in cui vengano integrati singoli pacchetti murari o strati o, in alternativa, volumetriche/tridimensionali, se si prevede l'addizione di vere e proprie estensioni o inserzioni volumetriche (Gaspari, 2012) (Fig. 4).

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, le soluzioni progettuali devono rispettare i criteri finalizzati a contenere il consumo di risorse, applicando un approccio olistico, sia che si rientri nel campo delle norme cogenti, come il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi per le opere pubbliche, sia che si tratti di strumenti su base volontaria come i protocolli di sostenibilità. Con specifico riferimento agli interventi sulle costruzioni incompiute, gli indirizzi progettuali orientati alla circolarità dei processi si distingueranno per le attività sottrattive e per quelle additive.

La sperimentazione progettuale sulla lottizzazione incompiuta di Terrasini

La metodologia delineata nel precedente paragrafo ha trovato possibilità di verifica nell'applicazione ad un caso di studio, oggetto di precedenti ricerche nell'ambito di una convenzione stipulata tra il Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo e il Comune di Terrasini (PA). Si tratta di una lottizzazione di proprietà comunale in cui sono riscontrabili differenti "livelli di incompiutezza": dal terreno che presenta soltanto lo scavo di fondazione a edifici a cui mancano finiture e infissi. La ricerca della significazione di questo caso di intero enclave incompiuto ha visto lo sviluppo di due distinte ipotesi: la conferma della originaria destinazione residenziale (Cantoni, 2020) e l'introduzione di una mixité fun-

and indirect tests) or innovative tests must be considered fundamental when defining programmatic strategies.

Subsequently, but not less importantly, compatibility must be verified by defining a series of renewed instances, seizing the opportunities and strengths of unfinished constructions and their contextual situations. This is the basis for identifying new meanings to be attributed to achieve the general objective of qualifying uncompleted buildings.

Participation and involvement policies of non-institutional subject-based approaches are the only possible guarantee for triggering processes of empowerment and virtuous cycles of signification and actualisation of problematic building complexes. These have so far been demonised or removed from the collective consciousness; however, they have the potential to become new

resources that require collective action to be managed (Caridi, 2018).

Other preliminary aspects to be deepened include the problem of financial cover, and that of the most appropriate ways of managing unfinished constructions in order to complete them. In the specific case of public works, the aspect of quantification and retrieval of finances appears to be complex, as it is linked to strict financial obligations required of Public Administrations. However, forms of cooperation between the public and private entities are among operational solutions to overcome such difficulties. They can contribute to raising awareness of unfinished public works as opportunities for quality interventions over time.

At the programmatic level, the specific methodology for completing unfinished constructions leads to a design level. As regards structural

zionale finalizzata alla realizzazione di una comunità energetica (Tricarico, 2022; 2023).

Per completare l'applicazione della metodologia elaborata è stata colta l'occasione di un progetto di cooperazione transfrontaliera tra Italia e Tunisia, finalizzato a sviluppare i legami tra ricerca, professione, impresa e pubblica amministrazione nel campo delle costruzioni sostenibili all'insegna del concetto di *baukultur* (cultura della costruzione) di qualità (Germanà *et al.*, 2023). Il progetto CUBÂTI, grazie allo strumento delle sovvenzioni a cascata, ha consentito un maggiore coinvolgimento con alcune imprese che hanno messo a disposizione la propria esperienza su temi comuni tra Sicilia e Tunisia nel campo della costruzione sostenibile.

La sperimentazione quindi ha colto la possibilità di essere completata per gli aspetti strutturali grazie all'applicazione del protocollo TEM, messo a punto dalla start up TEM LAB, uno dei vincitori italiani del PRIX CUBÂTI, a uno degli edifici della lottizzazione incompiuta di Terrasini. Si tratta di una metodologia sperimentale volta a valutare lo stato di avanzamento di processi di degrado di strutture cementizie per mezzo di sensori filamentososi, già applicata negli Emirati Arabi Uniti, tra Sharjah e Dubai, (Giarrusso *et al.*, 2020). L'attuazione del protocollo ha consentito di effettuare una prima analisi delle strutture considerate, a costi contenuti e di facile applicazione, e di valutare la fattibilità di ulteriori e più invasive procedure diagnostiche.

La sperimentazione è stata articolata in fasi differenti: sono stati realizzati due fori sulla matrice cementizia; è stata effettuata la campionatura delle polveri prelevate; sono stati miscelati acqua distillata e Agar Agar; le estremità di ciascuno dei sensori, sigillate con un filtro, sono state immerse nella

As regards environmental aspects, design solutions must comply with the criteria aimed at minimising resource consumption by applying a holistic approach, whether within the field of mandatory standards, such as compliance with the Minimum Environmental Criteria for public works, or whether they are linked to voluntary instruments such as sustainability protocols. With specific reference to interventions on unfinished constructions, design guidelines encouraging circular processes will be distinguished by subtractive and additive actions.

As regards environmental aspects, design solutions must comply with the criteria aimed at minimising resource consumption by applying a holistic approach, whether within the field of mandatory standards, such as compliance with the Minimum Environmental Criteria for public works, or whether they are linked to voluntary instruments such as sustainability protocols. With specific reference to interventions on unfinished constructions, design guidelines encouraging circular processes will be distinguished by subtractive and additive actions.

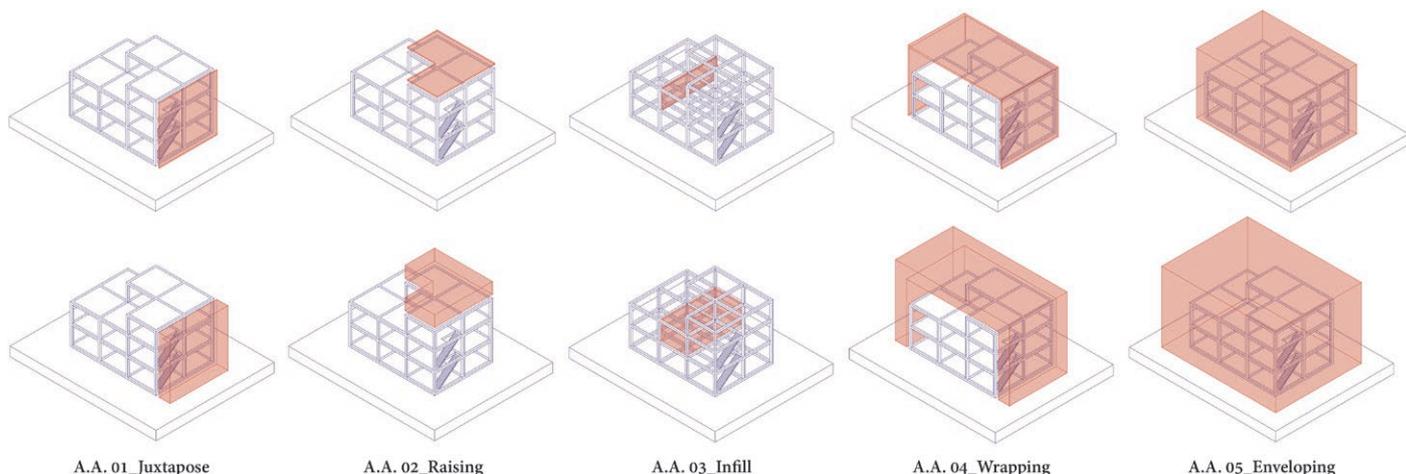
Possible operations at a compositional level are given below:

1. subtractive actions – isolated, if referred to individual parts of the considered construction, and serial, if they concern multiple elements of the original unfinished building;

2. additive actions – superficial/two-dimensional, when single wall packages or layers are added, or volumetric/three-dimensional, if the addition is made with volumetric extensions or insertions (Gaspari, 2012) (Fig. 4).

As regards environmental aspects, design solutions must comply with the criteria aimed at minimising resource consumption by applying a holistic approach, whether within the field of mandatory standards, such as compliance with the Minimum Environmental Criteria for public works, or whether they are linked to voluntary instruments such as sustainability protocols. With specific reference to interventions on unfinished constructions, design guidelines encouraging circular processes will be distinguished by subtractive and additive actions.

Design experimentation on an unfinished parcelling plan in Terrasini
The methodology described in the previous paragraph has been verified through its application to a case study already analysed within an agreement between the Department of Architec-



miscela di acqua e gelificante; i sensori sono stati collocati all'interno dei fori; i fori, a sensori installati, sono stati sigillati con della resina. Ad indurimento avvenuto, infine, ciascun sensore è stato collegato ad un tester per rilevare gli stati tensionali presenti (Fig. 5). La trasposizione dei dati così ottenuti ha consentito di ricavare i valori di pH e concentrazione di ioni cloruro, principali responsabili della corrosione, rispetto a dei valori noti. La possibilità di rilevare detti valori in situ si ritiene un risultato già significativo che sollecita una riflessione sulle potenzialità di una diffusa applicazione della metodologia sulle costruzioni non finite. Il ricorso a tale sistema di monitoraggio consentirebbe alle pubbliche Amministrazioni di avere notizie certe sullo stato di invecchiamento delle opere incompiute di propria competenza e di valutare un intervento in termini di fattibilità, efficacia e convenienza. L'adozione di un simile approccio consentirebbe inoltre di innescare un indispensabile processo di sensibilizzazione nei confronti di capacità e atteggiamenti predittivi verso le dinamiche di degrado e decadimento prestazionale.

ture of the University of Palermo and the City of Terrasini (PA). The case study identified is a public parcelling plan presenting different levels of incompleteness: from the foundation pit to buildings where only finishing layers and fixtures are missing. The search for the significance of this unfinished case study has to date led to two distinct points, namely confirmation of the original residential destination (Cantoni, 2020), and the introduction of a functional mix aimed at creating an energy community (Tricarico, 2022; 2023). To complete the application of the developed methodology, the opportunity was also considered useful for a cross-border cooperation project between Italy and Tunisia, aimed at developing the links between research, profession, enterprise and public administration in the field of sustainable construc-

tion, under the banner of the concept of *baukultur* (construction culture) quality (Germanà *et al.*, 2023). With the cascade grant, the CUBÁTI project has allowed greater involvement with some companies that have contributed their experience on common issues between Sicily and Tunisia in the field of sustainable construction. The experimentation was then completed from a structural perspective by applying the TEM protocol, developed by the start-up TEM LAB, one of the Italian winners of the PRIX CUBÁTI, to one of the buildings of the unfinished parcelling plan in Terrasini. This is an experimental methodology already implemented in the United Arab Emirates, between Sharjah and Dubai, to evaluate the progress of degradation processes of concrete structures using sensors (Giarrusso *et al.*, 2020). It has allowed to develop an easy to apply,

Risultati e prospettive

La ricerca ha mirato a delineare un punto di vista originale dal quale affrontare il tema delle opere incompiute, nell'ottica di attribuire valori e significati a preesistenze che ne sono completamente prive. Si è cercato di definire indirizzi strategici e progettuali necessari a guidare il completamento delle costruzioni incompiute, focalizzando tutti gli aspetti da analizzare perché sia verificata la sussistenza di condizioni di fattibilità, operabilità e convenienza di intervento.

La ricerca ambisce al trasferimento del *know-how* acquisito a progettisti, tecnici e alle Pubbliche Amministrazioni, principali *stakeholders* e detentori di opere incompiute. Tra gli ulteriori sviluppi della ricerca, è infatti auspicabile un'attività di mediazione tra committenti e comunità, al fine di orientare le scelte verso l'integrazione con i sistemi politico, socio-culturale ed economico: l'intento è di avviare un processo di radicamento e riappropriazione con i luoghi e con le opere incompiute stesse. Le costruzioni incompiute rappresentano una frontiera ancora aperta ad approfondimenti, per cui la Progettazione tecnologica

low cost, primary analysis procedure of the actual conditions of the pre-existence, while application of the protocol enabled to evaluate the feasibility and convenience of additional and more invasive diagnostic procedures. The experimentation was articulated in different phases. Indeed, two holes were made on the cement matrix; samples of the collected powders were taken; distilled water and Agar Agar were mixed; the ends of each of the sensors were sealed with a filter and immersed in the mixture of water and gelling; the sensors were placed inside the holes, and the holes were sealed with resin. After hardening, each sensor was connected to a tester to detect the tensional states (Fig. 5). The transposition of the obtained data with respect to known values has made it possible to deduce the pH values and the concentration of chloride ions, the main

trigger of corrosive processes. The possibility of detecting these values directly on buildings is already considered a significant result, since it addresses a reflection on the potential linked to its widespread and concrete application on unfinished constructions. The use of such a monitoring system would enable public administrations to obtain reliable information on the state of ageing of their own unfinished works, and to pragmatically assess feasibility, effectiveness and convenience of a possible structural intervention. Adopting such an approach would also enhance awareness of predictive skills and attitudes towards serious degradation and performance decay dynamics.

Conclusions and possible developments

The proposed methodological framework aims to outline an original point

e ambientale dell'Architettura, può consolidare le basi metodologiche per risposte più aderenti alle specificità riscontrabili, facendo leva sulla visione sistemica e sulla dimensione processuale. La consapevolezza delle potenzialità ancora inesprese, possedute nonostante il "tempo sospeso del processo interrotto" (Germanà, 2020), unitamente a quella delle tante criticità specifiche, costituisce il fondamento per orientare le scelte da operare alla indifferibile sostenibilità e al perseguimento del bene comune.

RINGRAZIAMENTI

Per la guida attenta e il costante supporto, l'autore desidera in particolare ringraziare la Prof.ssa Maria Luisa Germanà del dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo, suo mentore e responsabile scientifico del Progetto di Cooperazione transfrontaliera CUBÀTI. Un grazie anche ai soggetti coinvolti nella sperimentazione del Protocollo TEM.

NOTE

¹ Con riferimento ai casi di studio repertorizzati, in termini estetici sono state rilevate le condizioni: T1.1 Lo stato di incompiutezza non è identificabile; T1.2 Lo stato di incompiutezza rimane riconoscibile; T1.3 Lo stato di incompiutezza rimane in parte identificabile. In termini di scelte tecnicamente e matericamente operate, rispetto alla configurazione iniziale, sono state invece riscontrate le tendenze: T2.1 Materiali e tecniche costruttive affini; T2.2 Materiali e tecniche costruttive differenti; T2.3 Materiali e tecniche costruttive differenti e differenziati.

REFERENCES

Anania, F. (2022), "Costruzioni incompiute tra manutenzione e manutenibilità" in La Mantia, E. (eds), *Proceedings of the International Conference on Concrete 2021 | Architettura e tecnica. Criteri di manutenzione degli edifici esistenti e di nuova progettazione nel XXI secolo, Venezia Mestre, 11 e 12 maggio 2022*, Università degli studi del Molise, Campobasso, pp. 32-46.

05 |



Anania, F. (2023), *Progettazione tecnologica per le costruzioni incompiute. Quadro metodologico e strategie programmatiche*, PhD Thesis. Available at: <https://iris.unipa.it/handle/10447/618179> (Accessed on 27/04/2024).

Biraghi, M. (2018), "Incompiuto come stile (di vita)", in *Incompiuto – La nascita di uno stile | The Birth of a Style*, Humboldt book, Milano, pp. 70-73.

Cantoni, L. (2020), *A confronto con diversi livelli d'incompiuto: Progetto di completamento di lottizzazione a Terrasini (PA)*.

Caridi, G. (2018), "Politiche della collaborazione e processi di commoning: recenti forme d'amministrazione condivisa", *Scienze del territorio*, n. 6, pp. 258-263. Available at: https://doi.org/10.13128/Scienze_Territorio-24390.

Clément, G. (2004), *Manifesto del terzo paesaggio*, Quodlibet Studio, Macerata.

Cristallini, E., Giacchetti, A., Morgia F. and Mariano, G. (Eds.) (2020), *Paesaggi incompiuti. Verso un nuovo glossario*, Aracne editrice, Canterano.

Dolfi, A. (2015) (a cura di), *Non finito. Opera interrotta e modernità*, Firenze University Press, Firenze. Available at: <https://doi.org/10.36253/978-88-6655-729-6>.

Gaspari, J. (2012), *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero. Tecnologie per la riqualificazione sostenibile del costruito*, Edicom Edizioni, Monfalcone.

Germanà, M. L. (2020), "Il tempo sospeso del processo interrotto: oltre la rimozione, un futuro per l'incompiuto", *TECHNE – Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 20, pp. 89-97.

Germanà, M.L. (2023), "A reckoning with the maintenance of the built environment, a Sisyphean task", in *VITRUVIO – International Journal of Architectural Technology and Sustainability*, n. 8, pp. 34-45. Available at: <https://doi.org/10.4995/vitruvio-ijats.2023.18804>.

Germanà, M.L., Anania, F. (2020), "Incompiuto, una nuova linea di partenza", in *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design*, n. 08, Palermo University Press, Palermo, pp. 148-159.

of view by approaching the phenomenon to attribute new values to worthless pre-existences. The attempt was made to define necessary strategic guidelines to direct the intervention on unfinished constructions, addressing all aspects to be analysed to verify conditions of feasibility, operability and convenience of intervention.

The research aims to transfer the acquired know-how to designers, technicians and public administrations, main stakeholders of unfinished public works. For similar reasons, among the further developments of the research, it is desirable to mediate between clients and communities in order to direct the choices towards integration with the political, socio-cultural and economic systems. The intent is to start an identification process with the places and the unfinished works. Unfinished constructions are a frontier

that is still open to in-depth analysis. However, the Technological and Environmental Design of Architecture, leveraging on the systemic vision and on the procedural dimension, can consolidate the methodological bases for responses more in line with the specificities found. Awareness of the still unexpressed potential, possessed despite the "suspended time of the interrupted process" (Germanà, 2020), together with that of the many specific criticalities, is the basis for directing the choices to be made towards sustainability and the pursuit of the common good.

ACKNOWLEDGMENTS

For the careful guidance and the constant support, the author would like to particularly thank Professor Maria Luisa Germanà of the Department of Architecture of the University of Palermo, as her mentor and as scientific

Germanà, M.L., Anania, F. (2023), "Conception technologique pour les bâtiments inachevés", in Germanà, M.L., Saeli, M., D'Amore, A. (eds), *Réalisations en matière de transfert de technologie dans le cadre du projet CUBÁTI*, n. 28, New Digital Frontiers, Palermo. Available at: <https://doi.org/10.19229/2464-9309/8142020>.

Giacchetti, A. (2018), *Incompiute, o dei ruderi della contemporaneità*, Quodlibet Studio, Macerata.

Giarrusso, R., La Mantia, F.P., Mulone, A. and Mulone A. (2020), "Il monitoraggio del rischio corrosione delle armature mediante sensori inseriti nel calcestruzzo", in *Ingenio*. Available at: <https://www.ingenio-web.it/articoli/il-monitoraggio-del-rischio-corrosione-delle-armature-mediante-sensori-inseriti-nel-calcestruzzo/> (Accessed on 17/12/2023).

Licata, G. (2014), *Maifinito*, Quodlibet Studio, Macerata.

Tricarico, A. (2020), *Da lottizzazione incompiuta a luogo per una energy community a Terrasini*.

Tricarico, A. (2023), "From an unfinished subdivision to a place for an Energy Community in Terrasini, Palermo, Italy", in *Renewable energy and environmental sustainability*, Vol. 8, n. 14, EDP Science, Les Ulis. Available at: <https://doi.org/10.1051/rees/2023022>.

director of the CUBÁTI cross-border cooperation project. A further thanks to those involved in the TEM Protocol experimentation.

NOTES

¹ With reference to the listed case studies, the trends have been identified in aesthetic terms: T1.1 the initial state of incompleteness cannot be identified; T1.2 the state of incompleteness remains recognisable; T1.3 the state of incompleteness remains only partially identifiable. With reference to technical and material choices made, compared to the initial configuration, the following trends have been found: T2.1 materials and construction techniques similar to the original ones; T2.2 different materials and construction techniques; T2.3 differentiated materials and construction techniques.