

Technical planning, control and validation: Quality and effectiveness in public procurement action

Carola Clemente¹, Orcid.Org/0000-0003-1793-4339

Anna Mangiardi¹, Orcid.Org/0000-0003-2587-2174

Mariangela Zagaria¹, Orcid.Org/0009-0009-2262-1055

¹ DiAP Department of Architecture and Design, Sapienza University of Rome, Italy

Primary contact: Carola Clemente carola.clemente@uniroma1.it

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record.

Published: November 22, 2023
10.36253/techne-15137

Abstract.

This paper recounts the experience of the scientific collaboration agreement of the research group from DiAP of Sapienza University of Rome with the municipality of Rome's Department of infrastructure development and urban maintenance (CSIMU) for the performance of technical support in the phase of drawing up the project technical brief and of verification and validation of the Technical and Economic Feasibility Design within the Institutional Development Contract programme titled CID "Roma Scuole Verd", which is held up – for its articulation of involved parties, complexity of the operative and regulatory framework, and size of the interventions – as a best practice of inter-institutional partnership and capitalization of technical knowledge and skills aimed at achieving quality objectives in the processes implementing strategic works.

Keywords: Project management skills; Technical process control; School building; Technical planning; Quality of the construction process.

Please cite this article as: Clemente, C., Mangiardi, A., Zagaria, M. (2023). Technical planning, control and validation: Quality and effectiveness in public procurement action. *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, Just Accepted.

The process of implementing public works: an evolving regulatory and operative framework

In the setting of an evolving regulatory framework in the issue of Public Procurement¹ and of GPP (Green Public Procurement)² issues, the promotion of the qualification of processes of

¹ Legislative Decree no. 36/2023 is the latest updated legislative reference in the matter of Public Procurement related to works, services, and supplies, that saw the introduction of important new elements in comparison with the previous Legislative Decree no. 50/2016, in terms of qualification of the contracting structures; simplification of award procedures; raising the economic thresholds for participation; reducing the times of programming, planning, and carrying out the works; digitalization of procedures; and use of IT tools for project management.

² GPP, defined by COM(2008) 400 final EU, already integrated into Legislative Decree no. 50/2016, is currently an element of qualification of the construction process in the setting of PA, as relates to the sustainable programming, planning, and performance of works, on the one hand allowing investment

programming and implementing public interventions is a highly current topic, in light of the recent objectives of the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) and of the PNC (National plan for investments complementary to the PNRR) and of simplifying procedures for carrying out strategic works (Tartaglia et. al., 2022) maintained by numerous projects in progress on a national scale³. The evolution of the procedures adopted by PA (Public Administration) to accelerate these projects' development (Chamber of Deputies and Senate of the Republic, 2023) necessitates defining an operative framework effective for programming and planning interventions, while at the same time strengthening the clients' technical structures, for the building of infrastructures and the performance of complex public works quickly, without having to renounce a high level of design quality from both the technical/financial and the environmental standpoints.

In this transforming regulatory and operative framework, the project Technical brief (Documento d'Indirizzo alla Progettazione – DIP) take on a role of primary importance for determining the guidelines and for achieving the project's quality objectives, also following the recent modification of the Public Procurement Code that defines two levels of technical analysis⁴, attributing to the Technical and Economic Feasibility Design (Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – PFTE) and to the Executive Design (Progetto Esecutivo – PE) the achievement of precise quality objectives⁵, establishing new rules and content for all the operators in the process⁶. In light of this, the specialization of skills in the client support profession can offer a decisive contribution in guaranteeing a greater qualification of the project programming, control, and validation phases, and in the development of new forms of planning.

The Institutional Development Contract (Contratto Istituzionale di Sviluppo – CIS) titled “Roma Scuole Verdi | Efficientamento energetico e riqualificazione degli edifici scolastici siti nel territorio di Roma Capitale” (“Green Schools, Rome | Energy efficiency and requalification of school buildings located in the territory of the Municipality of Rome”) presented a significant opportunity to trial a particularly effective procedural path which, although referring to a different regulatory framework and different types of financing, may potentially be transferred to the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) and PNC (national plan for investments complementary to the PNRR) projects being implemented. This programme assigns to the energy/environmental requalification of strategic buildings like schools a central role for territorial development and social cohesion, allocating enormous economic resources to their renewal through the integration of economic, social, and environmental aspects and technical/development issues, also by adopting the specific content of the regulations on Minimal Environmental Criteria (MACs) and green issues in the matter of greenhouse gas emissions and climate change, to the extent actually applicable. Adherence to GPP principles was an ambitious testing ground for the verification and validation of operative models and process tools capable of guiding the implementation of projects that are consistent and coherent not only from the technical and financial standpoint, but also in terms of the environmental and long-term sustainability of the implemented solutions, taking account of the safety and the efficient management of the available tangible and intangible resources, through the establishment of KPIs (Key Performance Indicators) that can be measured and monitored.

capacities and technical specializations to be guided, while on the other hand making it possible to employ products and services towards quality offerings able to reduce pollutant emissions and impacts on the environment.

³ Cf. OPEN PNRR. Available at: <https://openpnrr.it/> (Accessed on 13/11/2023)

⁴ Art. 41 of Legislative Decree no. 36/2023 defines two levels of planning (PFTE, PE), referring to Attachment 17 the determination of minimum content of the DIP, under the responsibility of the contracting or granting authority, and the functional performance requirements to the drawing up of the PFTE.

⁵ Legislative Decree no. 77/2021 highlights the need to adopt rapid procedures for the performance of “large-scale works” based on the PFTE, and the power for contracting authorities to award the performance of the works and the PE together, requiring the simplification of the procedures to accelerate development times, while at the same time imposing choices aimed at guaranteeing the design quality of interventions.

⁶ Art. 42 of Legislative Decree no. 36/2023 establishes the role of the contracting authority or of the granting body in verifying the project as relates to the needs expressed in the DIP, and in the control of conformity with the regulations in force; for the performance of this activity, the RUP may rely on a technical structure inside or outside the administration of reference.

CIS “Roma Scuole Verdi”: energy efficiency and quality objectives in the requalification of strategic buildings

Signed by the Municipality of Rome (Roma Capitale) in July 2022, jointly with the Presidency of the Council of Ministers – Ministry for the South and Cohesion Policies, the Ministry of Economy and Finance, the Ministry of Ecological Transition (now the Ministry of Environment and Energy Security), the Ministry of Education (now the Ministry of Education and Merit), the Region of Lazio and Agenzia Nazionale per l'Attrazione e lo Sviluppo d'Impresa S.p.A (Invitalia), the CIS “Roma Scuole Verdi” project is aimed at promoting energy requalification projects and interventions for a total of 212 school buildings throughout the territory of the Municipality of Rome (Fig. 1), with an investment equal to approximately € 400 million financed with resources from the 2021-2027 Fund for Development and Cohesion (FDC), 2021-2027 PON Metro (European Funds), and through the activation of an EIB loan.

The research group at DiAP – Department of Architecture and Design of Sapienza University of Rome was involved in the first phase of this programme, which involved 111 school buildings (between preschools, primary, and middle schools) located in the 15 municipalities included within the Municipality of Rome (Roma Capitale). The first work sites should begin during 2024, while the entire programme should be concluded by the end of 2027.

The experimental research experience related to a significant portion of buildings representative of the entire school building stock of the Municipality of Rome, of importance for era of construction, typological/architectural content, and characterization of their technological/plant. These are constructions built after Italian Unification, prevalently in reinforced concrete cast onsite and in serial prefabricated systems, with analogous typological/spatial solutions and similar construction techniques, and a smaller presence of buildings constructed prior to 1950, in that case in bearing masonry or in mixed systems of reinforced concrete and bearing masonry, with prized architectural features subject to restriction as provided for by Legislative Decree no. 42/2004 (Fig. 2).

The Key Performance Indicators (KPIs) identified by the CIS project regarded the achievement of the following minimum objectives for all school buildings⁷: i) the improvement of the overall energy performance of the building/plant system by at least one energy rating in comparison with the starting one; ii) reduction of produced CO₂ equal to the elimination of at least 20% of the value prior to the requalification; iii) installation of photovoltaic systems to meet the indications of the MACs and of the regulations in force in the matter of procurement from Renewable Energy Sources (RES) which, through reliance on systems powered by FERs, requires simultaneous respect for coverage of 65% of consumption foreseen for the production of Sanitary Hot Water (SHW) and 65% of the combined total of consumption foreseen for the production of SHW and winter and summer climate control; iv) adoption of systems solutions, technologies, and materials able to ensure efficiency and effectiveness, reliability, durability, and ease of installation, that are compatible with the prescriptions of the MACs in force and with the regulations in the matter of the energy planning of buildings; v) reduction of interferences, during the working operations, with school activities, within the defined times, quality levels, and economic amounts.

The proposed technological/systems efficiency interventions (Fig. 3) may have important impacts on energy efficiency and on indoor environmental quality, with a significant impact on the health and well-being of the occupants, permitting the achievement of a performance potential in line with the needs of the hosted functions, and of appropriate energy rating levels (Fig. 4), thus delivering a massive reduction of consumption and greenhouse gas emissions (Fig. 5) in addition to improving the safety and comfort conditions for the final users.

Methodology and phases of the experimental research

The interdisciplinary research group at DiAP of Sapienza University of Rome, composed of university instructors, young researchers, and doctoral candidates operating in the fields of technology of architecture (ICAR 12), of technical plant (ING-IND 11), and of assessment (ICAR

⁷ In the phase of defining the CIS, the indicators i) and ii) were prudently set to the minimum of the pursuable threshold, in relation to the discontinuous knowledge of the current state of efficiency and of the energy and environmental performance profile of the school building stock, as a condition widespread in some of the Municipalities in the local territory of the Municipality of Rome (Roma Capitale). After the PFTE, the minimum thresholds of improvement of the energy rating and of elimination of CO₂ emissions were very much met and far exceeded in all the buildings in question.

22), was involved in the first phase of the CIS “Roma Scuole Verdi” programme (Fig. 6), which was performed in two working sub-phases.

The research team was responsible for the development of the DIPs, pursuant to the Public Procurement regulations in force at the time of this writing⁸, adopting the indications provided by the Agency for Territorial Cohesion, by the Department of infrastructure development and urban maintenance (Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana – CSIMU) and by the Municipalities, working in close collaboration with the operators on the territory of the school building stock of the Municipality of Rome, to permit an effective technical definition of the expected performance levels in keeping with the objectives set by the CIS. Therefore, the technical content of the DIPs were specified in accordance with an organization homogeneous by types of school and by municipal location, setting out the criteria, characteristics, minimum requirements, and optimal performance prerequisite for the preparation of PFTEs in relation to the specific building types and dimensions of the interventions, in addition to the susceptibility of architectural and technological/systems requalification of the buildings involved, and any critical areas found.

Moreover, the working group collaborated alongside the technical structure of the CSIMU Department in verifying the PFTE activities, making a decisive contribution to the planning process for the technical and performance control of the quality of the results of the documents delivered by the designers, selected through a public tender, testing the effectiveness of the preliminary indications underpinning the planning. Then, a verification path derived from the preliminary design guidelines was outlined, that was not limited to the mere formal verification of completeness and consistency of the produced documents⁹, but was effectively centred upon control of the KPIs identified with the client as qualifying for ascertaining that the design action corresponded with the programme objectives posed by the CIS. The adoption of a monitoring and control process while in progress with the planning team led the technical structure of the single project manager (Responsabile unico del progetto – RUP) to interact, in a truly managerial mode, in the development and adoption of the planning outcomes, sharing objectives and actions through the project's production phase.

An aspect of the programme related to monitoring, on an ongoing basis, the meeting of the MACs¹⁰ in the contract, at various levels:

- the selection of professionals, certifying possession of the qualification and environmental certifications requirements;
- definition of specific design techniques and of product data sheets in accordance with environmentally sustainable criteria;
- identification of rewarding criteria and of requirements aimed at the selection of products or services with environmental performance features greater than traditional ones;
- adoption of the MACS in the planning criteria and in the projects' conformity verification.

The elements of significant interest that related to the entire construction process may, however, be identified in the introduction of the following activities at the same time as the planning phases:

- Activity 1 – Definition and monitoring of the KPIs: in line with the preliminary indications and the performance, with respect for the programme's deliverables, the working team supported the client in controlling and monitoring the project's quality for the purpose of verifying technical/financial consistency and identifying the most effective planning solutions in terms of energy efficiency and environmental compatibility;
- Activity 2 – Project control and integrations during processing: determination and measurement of the performance data *in itinere* was useful for understanding whether the project was in line with the indications provided by the client, or whether further optimizations were needed of use for guaranteeing the consistency, completeness, congruity, and correctness of the final project;
- Activity 3 – Project feedback and monitoring: this activity was useful so that any modifications in the project's setting might be promptly adopted by the team of designers and appropriately documented, setting out any critical areas or necessary adjustments of the adopted planning strategies to the quality, the time sequence, and the costs related to the performance of specific

⁸ Reference was made to Legislative Decree no. 50/2016, taking account of the “Guidelines for the Drawing up of the PFTE to be set as the basis for awarding Public Procurement Contracts for PNNR and PNC works.

⁹ Pursuant to art. 26 of Legislative Decree no. 50/2016 (Prior verification of the planning).

¹⁰ As implemented by the regulations updated with the MAC Decree of 03 August 2023, even before the entry into force slated for December 2023.

interventions in relation to the preliminary technical indications, the timeline, and the available budget;

- Activity 4 – Identification of the risks: this activity was useful for guiding the proposed interventions, detecting any technical and economic risks connected to possible misalignments with the design requirements and performance, through the identification of any problems and restrictions hindering the planning or development of the interventions;

- Activity 5 – Communication and technical meetings: the development by the research group of the documents analyzing the design's conformity, and attendance at programmed technical meetings, permitted the client's appropriate communication with the team members, the stakeholders, and the designers, guaranteeing promptness and transparency in the sharing and approval of the defined planning solutions;

- Activity 6 – Final review of the design preliminary to validation of the RUP: this activity was developed by themes, which took account of the produced documents' consistency and general completeness, of verification of consistency of the economic assessments regarding the design, and of the assessment of the level of quality of the planning strategies proposed for the buildings' energy efficiency, referring to the entire Municipality and to the envelope-plant system of the individual schools, in keeping with the previously identified KPIs.

In their experimental character, the implemented activities demonstrated reliability, correctness, and effectiveness, representing, in the client support profession, an aspect of original interest for the adopted methodology, the object of possible analyses in greater depth and of future developments, potentially replicable to other use settings. The CSIMU Department has in fact taken on this mode of operation as good practice for the performance of certain PNNR and Jubilee projects being implemented.

Results and future prospects for the profession; research and training in the client support profession

The CIS "Roma Scuole Verdi" project is an experience of particular importance for construction and financial content, that has involved the adoption of a systemic logic in the organization of the programme's phases and activities, able to relate human resources and skills with programming times and implementation costs, which brings major impacts on the quality of the design and of the planned interventions.

The promotion of energy requalification interventions on strategic buildings like schools, given their social and cultural value and for the economic weight connected with any environmental or structural inefficiency, require bringing together a number of technical and scientific competences at the service of society at large (Pepe and Rossetti, 2014). The involvement of the interdisciplinary research group, from the technical/economic feasibility programming to the production and project control phase, allowed the possibility of planning errors to be reduced to a minimum.

The shortened times for assessing the design and communicating the decisions was a decisive factor for achieving an advanced level of quality in the different proposals that were presented, reducing to a minimum the margin of indeterminacy connected with the typical "times for traversing" the phases of the traditional construction process (Arbizzani and Clemente, 2020), and employing human resources, specific skills, and planning capacities towards the achievement of the expected result, in terms of efficiency/effectiveness, of the action of public administration with reference to the specific project.

The possibility of having an organized technical-scientific structure to support the RUP demonstrated the actual effectiveness, in managing programmes and projects for complex strategic works, of the qualification of skills in the processes of technical/financial feasibility and in the assessment of the various planning options, underscoring the importance of the client's role in achieving an advanced level of project quality (Clemente, 2000) in order to reduce the gap between the demand for quality and the supply of performance and of planning services. This in turn highlights the importance of information sharing, which is also promoted by the digitalization of the procedures, in keeping with the deadlines established by the programme.

The results of this experimental research effort are thus address to technical structures operating in PA, to private clients and to professionals dealing with planning or technical project control, as well as to technical operators in the Real Estate sector, that may benefit from the adopted methodologies and from the implemented activities by proposing efficient process models while respecting the timing and the intervention costs in order to guarantee the fairness and

simplification of the procedures for complex works, while maintaining an advanced level of project quality.

Those responsible for planning the second- and third-level training paths can also find starting points for defining the skills profile necessary for the technical professions required in the roles of planning and technical process control and in the client support profession (Campioli, 2017). From this perspective, the presented experience is a concrete and demonstrative response to the increasingly frequent demand for complex managerial skills that the construction market must deal with through the development of training paths aimed at instructing professional profiles destined to have technical and operational roles at the service of PA. This aspect denotes the need for the disciplinary sector of the Technology of Architecture to return to and take a new interest in research issues that relate to the qualification of the processes of planning and of implementing public interventions, the effectiveness of the planning of strategic works, and the guarantee of project quality and of the final product also in the development phase, through the establishment of ad hoc training paths that can take root and find extensive dissemination in doctoral schools and in 1st- and 2nd-level masters' degrees providing professional qualifications, and that account for the recent innovations in regulatory, procedural, economic/financial, and technical/environmental matters, also with a view to the ongoing training of technicians in PA.

ACKNOWLEDGEMENTS

The experimental research resulted from the "Supporto Tecnico al RUP nella gestione delle funzioni e dei compiti di cui all'art. 31 D.lgs. 50/2016 e di cui alle Linee Guida ANAC nr. 3, nell'ambito delle attività istituzionali del CIS Roma – Efficientamento energetico e riqualificazione degli school buildings siti nel territorio di Roma Capitale (Prima fase - Servizio di PFTE)" scientific collaboration agreement between Roma Capitale - Dipartimento Coordinamento Sviluppo e Manutenzione Urbana (CSIMU), Manager Ernesto Dello Vicario (RUP), and DIAP – Sapienza, principal investigator: Prof.ssa Carola Clemente, working group Prof. Eugenio Arbizzani, PhD Anna Mangiatordi, Dr. Mariangela Zagaria (O.U. ICAR/12), Prof. Francesco Tajani (ICAR/22), Prof. Francesco Mancini (Ing-Ind/11)

REFERENCES

- Arbizzani, E. and Clemente, C. (2020), "The time of the process. Time versus quality in the building cycle", *TECHNE*, Vol. 20, pp. 140-147. Available at: <https://oaj.fupress.net/index.php/techne/article/view/8244/8981> (Accessed on 10/09/2023)
- Camera dei Deputati & Senato della Repubblica (2023), *Monitoraggio dell'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Le proposte del governo per la revisione del PNRR e il capitolo RepowerEU*, 31 luglio 2023. Available at: http://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/DFP28_Ra.pdf (Accessed on 10/09/2023)
- Campioli, A. (2017), "The character of technological culture and the responsibility of design", *TECHNE*, Vol. 13, pp. 27-32. Available at: <https://oaj.fupress.net/index.php/techne/article/view/4617/4617> (Accessed on 10/09/2023)
- Clemente, C. (2000), *La progettualità della committenza. Ruoli e attività di assistenza per la qualificazione del processo edilizio*, Kappa, Italy
- Commission of the European Communities (2008) Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions "Public procurement for a better environment" - COM/2008/0400 final
- D. Lgs. n.36/2023, *Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici* (GU n. 77 del 31 marzo 2023 - SO. n. 12)
- D.L. 77/2021, *Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure* (GU. n. 129 del 31 maggio 2021)

Decreto 3 agosto 2023, MASE, *Approvazione del piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della PA 2023* (GU Serie Generale n.193 del 19-08-2023)

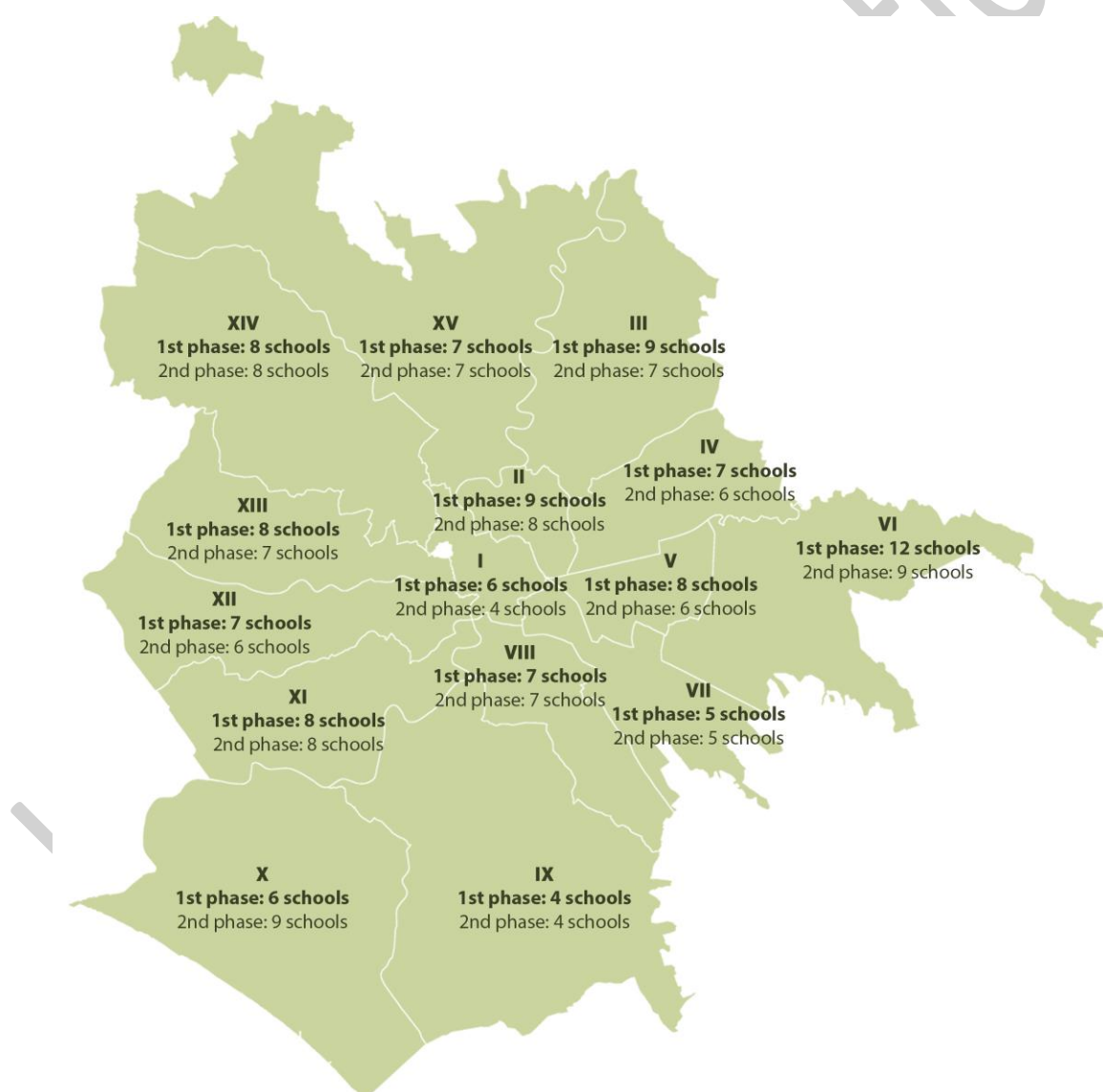
Pepe, D. and Rossetti, M. (2014), *La riqualificazione energetico-ambientale degli edifici scolastici*, Maggioli Editore, Italy

Tartaglia, A., Castaldo, G. and Baratta, A. F. L. (2022), "The role of Architectural Technology for the ecological transition envisaged by the PNRR", *TECHNE*, Vol. 23, pp. 54–61. Available at: <https://doi.org/10.36253/techne-12133> (Accessed on 10/09/2023)

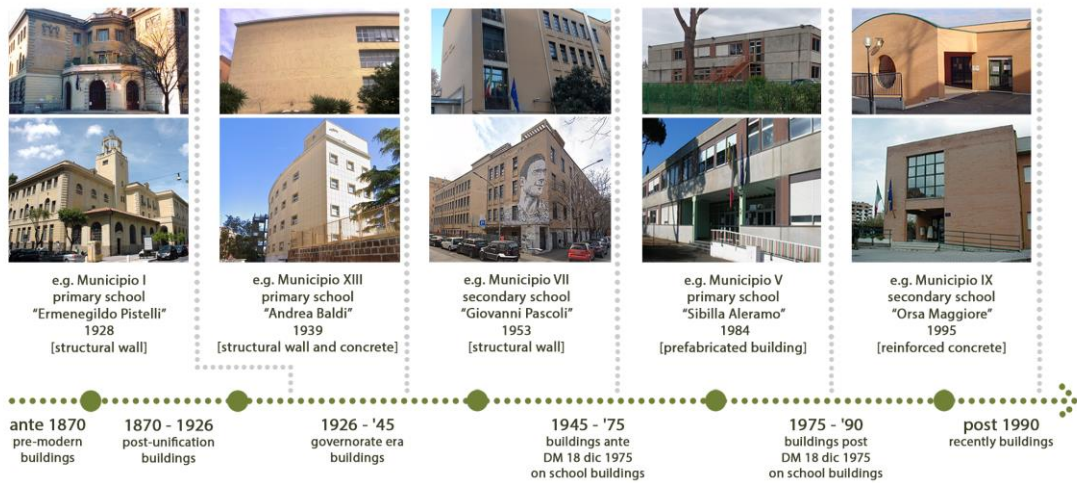
UNI 10721:2012 - Servizi di controllo tecnico applicati all'edilizia e alle opere di ingegneria civile. Available at: <https://store.uni.com/uni-10721-2012> (Accessed on 10/09/2023)

UNI 11150 1-4:2005 Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Available at: <https://store.uni.com/uni-11150-4-2005> (Accessed on 10/09/2023)

Images

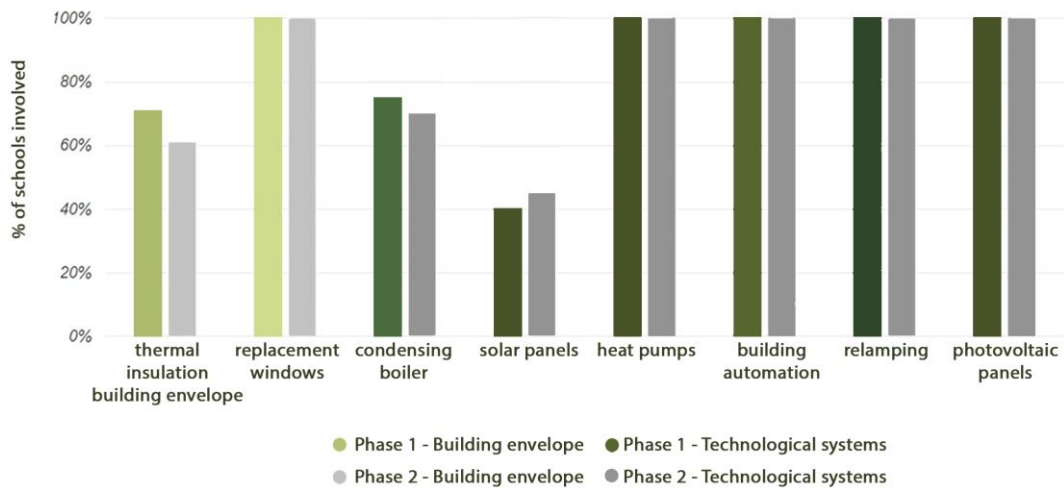


01 | Distribution on the territory of the municipality of Rome (Roma Capitale) of school buildings that are the object of requalification (CIS "Roma Scuole Verdi" phases 1 and 2), elaborated by the authors from: <https://www.comune.roma.it/web/it/notizia.page?contentId=NWS943022> (Accessed on 10/09/2023)

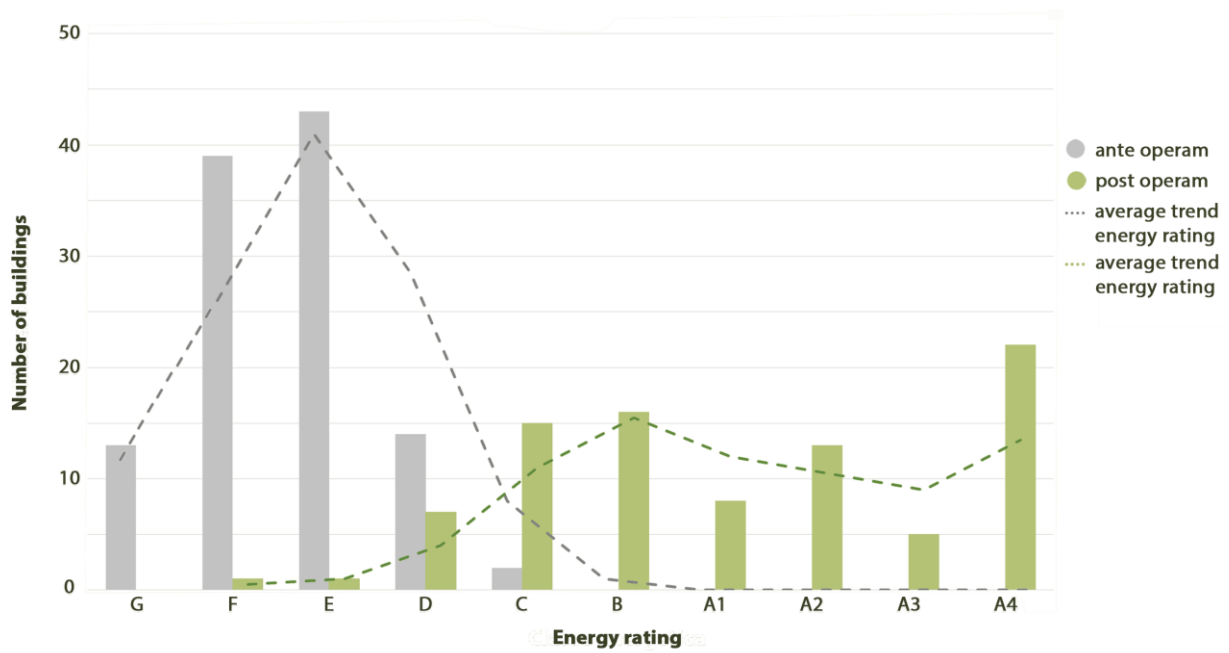


02 | Characterization of school buildings by era of construction and prevailing construction system, elaborated by authors from: CIS "Roma Scuole verdi (1^a fase)"

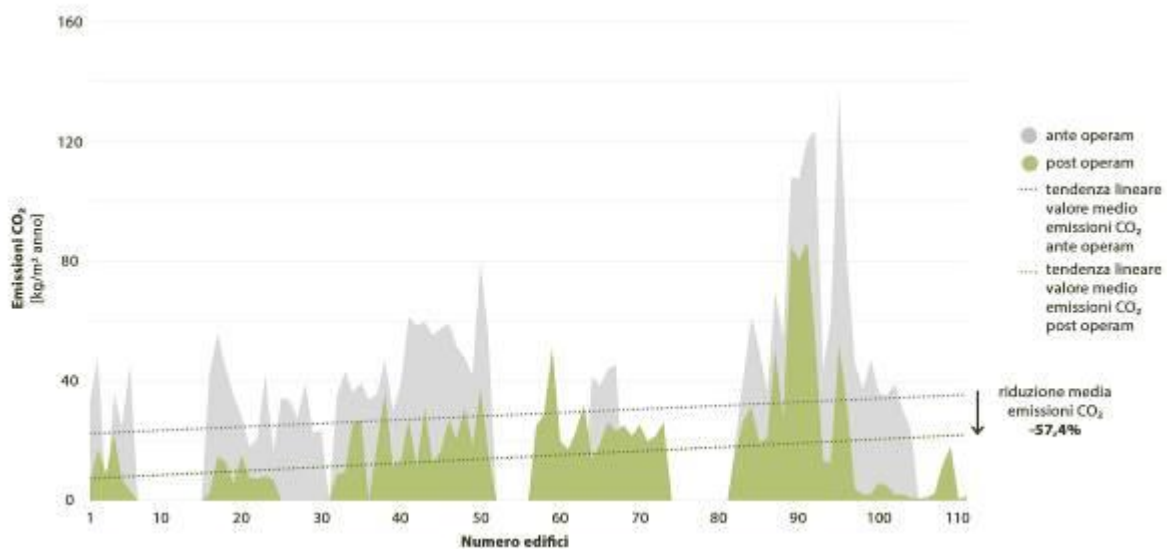
Just Accepted



03 | Interventions on the envelope/plant system of school buildings, elaborated by authors from: CIS "Roma Scuole verdi (1^a e 2^a fase)"



04 | Improvement of the energy rating of the school buildings that are the object of requalification, elaborated by authors from: CIS "Roma Scuole verdi (1^a fase)"



05 | Elimination of CO₂ emissions produced by the school buildings that are the object of requalification, elaborated by authors from: CIS "Roma Scuole verdi (1^a fase)"

FASI DEL PROCESSO EDILIZIO CIS «Roma - Scuole verdi» (fase 1)						
Sottofasi	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
Tempi	Aprile - Luglio 2022	Luglio 2022	Luglio - Ottobre 2022	Ottobre 2022 - Marzo 2023	Luglio 2023	In corso
Figure	<ul style="list-style-type: none"> Roma Capitale Presidenza del Consiglio dei ministri - Ministero per il Sud e la Coesione Territoriale MEF MITE MIUR Regione Lazio Agenzia per la coesione territoriale Initalia RUP C.S.I.M.U. Ufficio tecnico RUP Municipi Supporto tecnico Halcom KPMG 	<ul style="list-style-type: none"> Roma Capitale Agenzia per la coesione territoriale RUP C.S.I.M.U. Ufficio tecnico RUP Supporto tecnico Halcom KPMG 	<ul style="list-style-type: none"> Roma Capitale RUP C.S.I.M.U. Ufficio tecnico RUP Municipi Supporto tecnico Halcom KPMG Supporto tecnico scientifico DIAP 	<ul style="list-style-type: none"> Roma Capitale RUP C.S.I.M.U. Ufficio tecnico RUP Supporto tecnico scientifico DIAP Progettisti 	<ul style="list-style-type: none"> Roma Capitale RUP C.S.I.M.U. Ufficio tecnico RUP Agenzia Nazionale per l'Attrazione e lo Sviluppo d'Impresa S.p.A (Initalia) 	<ul style="list-style-type: none"> Roma Capitale RUP C.S.I.M.U. Ufficio tecnico RUP Initalia Progettisti
Fasi	PROGRAMMAZIONE TECNICO ECONOMICA		PROGRAMMAZIONE E PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA		PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA E ATTUAZIONE DELL'OPERA	
Attività	<ul style="list-style-type: none"> Valutazione forme di finanziamento Individuazione risorse economiche disponibili Definizione tipologie di intervento 	<ul style="list-style-type: none"> Individuazione figure professionali (progettisti) 	<ul style="list-style-type: none"> Attività 1 - Definizione e monitoraggio degli indicatori chiave di prestazione (KPI) Attività 2 - Controllo del progetto e integrazioni in fase di elaborazione Attività 3 - Feedback e monitoraggio del progetto Attività 4 - Identificazione dei rischi Attività 5 - Comunicazione e riunioni tecniche Attività 6 - Revisione finale del progetto preliminare alla validazione del RUP 	<ul style="list-style-type: none"> Individuazione figure (progettisti, imprese, ecc.) Affidamento servizi tecnici Affidamento servizi di verifica Affidamento lavori Affidamento servizi di collaudo 	<ul style="list-style-type: none"> Progettazione definitiva Progettazione esecutiva CSP Direzione lavori CSE Realizzazione Collaudo 	
Risultati	CIS Roma - Scuole Verdi	Bando di gara C.S.I.M.U.	Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP)	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)	Accordo Quadro: - bando di gara per i servizi tecnici - bando di gara per i servizi di verifica - bando di gara per lavori - bando di gara per il collaudo	Progetto Definitivo (PD) Progetto Esecutivo (PE) Direzione Lavori (DL) Collaudo

06 | Phases and activities of the process for implementing the CIS “Roma Scuole Verdi (1^ fase)” programme, elaborated by authors

**Programmazione, controllo e validazione di progetto.
Qualità ed efficacia nell'azione di committenza pubblica**

Carola Clemente¹, <https://orcid.org/0000-0003-1793-4339>

Anna Mangiatori¹, <https://orcid.org/0000-0003-2587-2174>

Mariangela Zagaria¹, <https://orcid.org/0009-0009-2262-1055>

¹ DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma

Primary contact: Carola Clemente carola.clemente@uniroma1.it

Abstract. *Il contributo ripercorre l'esperienza dell'accordo di collaborazione scientifica del gruppo di ricerca del Dipartimento DiAP dell'Università Sapienza di Roma con il Dipartimento CSIMU di Roma Capitale per lo svolgimento delle attività di supporto tecnico in fase di redazione dei DIP e di verifica e validazione dei PFTE nell'ambito del programma CIS "Roma Scuole Verdi | Efficiamento energetico e riqualificazione degli edifici scolastici", il quale si identifica – per articolazione dei soggetti coinvolti, complessità del quadro operativo e normativo e dimensione degli interventi – quale esempio virtuoso di partnership interistituzionale e di capitalizzazione di competenze e di saperi tecnici finalizzati al raggiungimento di obiettivi di qualità nei processi attuativi di opere strategiche.*

Parole chiave: Competenze di gestione del progetto; Controllo tecnico del processo; Edilizia scolastica; Programmazione tecnica; Qualità del processo edilizio.

Il processo di attuazione delle opere pubbliche: quadro normativo e operativo in evoluzione

Nel contesto di un quadro normativo in divenire, sul tema dei Contratti Pubblici¹¹ e delle istanze di GPP (Green Public Procurement)¹², la promozione della qualificazione dei processi di programmazione e di attuazione degli interventi pubblici rappresenta un argomento di grande attualità, alla luce dei recenti obiettivi del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) e del PNC (Piano Nazionale per gli Investimenti Complementari al PNRR) e di semplificazione dei procedimenti per la realizzazione di opere strategiche (Tartaglia et. al., 2022) sostenute dai numerosi progetti in corso a scala nazionale¹³. L'evoluzione delle procedure adottate dalla PA (Pubblica Amministrazione) per accelerare lo sviluppo di questi progetti (Camera dei Deputati and Senato della Repubblica, 2023) comporta la necessità di definire un *framework* operativo efficace per la programmazione e la progettazione degli interventi, provvedendo, al contempo, al potenziamento delle strutture tecniche di committenza, per la realizzazione di infrastrutture e opere

¹¹ Il D. Lgs. 36/2023 rappresenta l'ultimo riferimento legislativo aggiornato in materia di Contratti Pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, che ha visto l'introduzione di importanti novità rispetto al precedente D. Lgs. 50/2016, in termini di: qualificazione delle strutture appaltanti; semplificazione delle procedure di affidamento; innalzamento delle soglie economiche di partecipazione; riduzione dei tempi di programmazione, progettazione e realizzazione delle opere; digitalizzazione delle procedure e uso di strumenti informatici per la gestione del progetto.

¹² Il GPP, definito dalla COM(2008) 400 final EU, già integrato nel D. Lgs. 50/2016, costituisce, ad oggi, un elemento di qualificazione del processo edilizio nell'ambito della PA, riguardo alla programmazione, progettazione e realizzazione di opere in chiave sostenibile, consentendo da un lato di orientare capacità di investimento e specializzazioni tecniche, d'altro lato di impiegare prodotti e servizi verso offerte di qualità, tali da ridurre le emissioni inquinanti e gli impatti sull'ambiente.

¹³ Cfr. OPEN PNRR. Available at: <https://openpnrr.it/> (Accessed on 10/09/2023)

pubbliche complesse in tempi brevi, senza rinunciare ad un avanzato livello di qualità progettuale, sia sotto il profilo tecnico-economico che ambientale.

In questo quadro normativo e operativo in trasformazione, il DIP (Documento d'Indirizzo alla Progettazione) assume un ruolo di primaria importanza per la determinazione delle linee di indirizzo e per il raggiungimento di obiettivi di qualità del progetto, anche a seguito delle recenti modifiche del Codice dei Contratti Pubblici che definisce due livelli di approfondimento tecnico¹⁴, attribuendo al PFTE (Progetto di Fattibilità Tecnico Economica) e al PE (Progetto Esecutivo) il raggiungimento di precisi obiettivi di qualità¹⁵, stabilendo nuovi contenuti e regole per tutti gli operatori del processo¹⁶. Alla luce di queste evidenze, la specializzazione delle competenze nel mestiere del supporto alla committenza può offrire un contributo determinante nella garanzia di una maggiore qualificazione delle fasi di programmazione, di controllo e di validazione del progetto e nello sviluppo di nuove forme di progettualità.

Il CIS (Contratto Istituzionale di Sviluppo) "Roma Scuole Verdi | Efficientamento energetico e riqualificazione degli edifici scolastici siti nel territorio di Roma Capitale" ha rappresentato un'occasione significativa per la sperimentazione di un iter procedurale particolarmente efficace, il quale, pur facendo riferimento a un quadro normativo e a tipologie di finanziamento differenti, risulta potenzialmente trasferibile ai progetti PNRR e PNC in corso di attuazione. Tale programma riconosce nella riqualificazione energetico-ambientale di edifici strategici come le scuole, un ruolo centrale per lo sviluppo territoriale e la coesione sociale, destinando ingenti risorse economiche al loro rinnovamento, mediante l'integrazione tra aspetti economici, sociali e ambientali e istanze di natura tecnico-realizzativa, anche attraverso il recepimento delle specifiche contenute nelle norme sui CAM (Criteri Ambientali Minimi) e delle questioni green in materia di emissioni di gas serra e di cambiamenti climatici, per quanto effettivamente applicabili. L'adesione ai principi del GPP ha costituito un campo di prova ambizioso per la verifica e la validazione di modelli operativi e di strumenti di processo in grado di orientare l'attuazione di progetti coerenti e congruenti non solo dal punto di vista tecnico-economico ma anche della sostenibilità ambientale e a lungo termine delle soluzioni implementate, dando conto della sicurezza e della gestione efficiente delle risorse materiali e immateriali disponibili, attraverso l'istituzione di indicatori di performance KPI (*Key Performance Indicators*) controllabili e misurabili.

CIS "Roma Scuole Verdi": efficientamento energetico e obiettivi di qualità nella riqualificazione di edifici strategici

Il CIS "Roma Scuole Verdi", sottoscritto a luglio 2022 da Roma Capitale, congiuntamente con la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Ministro per il Sud e la Coesione Territoriale, il MEF, il MITE (oggi Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica), il MI (oggi Ministero dell'Istruzione e Merito), la Regione Lazio e l'Agenzia Nazionale per l'Attrazione e lo Sviluppo d'Impresa S.p.A (Invitalia), è finalizzato a promuovere progetti e interventi di riqualificazione energetica per un totale di 212 edifici scolastici dislocati in tutto il territorio del Comune di Roma (Fig. 1), con un investimento pari a circa 400 milioni di euro finanziati con risorse del Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) 2021-2027, del PON Metro 2021-2027 (Fondi Europei) e tramite l'attivazione di un mutuo BEI.

Il gruppo di ricerca del Dipartimento DiAP dell'Università Sapienza di Roma è stato coinvolto nella prima fase di questo programma che ha interessato 111 edifici scolastici (tra scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado) localizzati nei 15 Municipi del Comune di Roma Capitale. I

¹⁴ L'art. 41 D. Lgs. 36/2023 definisce due livelli di progettazione (PFTE, PE), rimandando all'Allegato I7 la determinazione dei contenuti minimi del DIP, di competenza della stazione appaltante o concedente, e dei requisiti delle prestazioni funzionali alla redazione del PFTE.

¹⁵ Il D.L. 77/2021 evidenzia la necessità di adottare procedure rapide per la realizzazione di "grandi opere" basate sul PFTE e la facoltà per le stazioni appaltanti di affidare congiuntamente la PE e l'esecuzione lavori, richiedendo la semplificazione delle procedure per accelerare i tempi di realizzazione, imponendo, allo stesso tempo, scelte mirate a garantire la qualità progettuale degli interventi.

¹⁶ L'art. 42 D. Lgs. 36/2023 stabilisce il ruolo della stazione appaltante o dell'ente concedente nella verifica del progetto riguardo alle esigenze espresse nel DIP e nel controllo della conformità rispetto alla normativa vigente; per lo svolgimento di questa attività il RUP può avvalersi di una struttura tecnica interna o esterna alla amministrazione di riferimento.

primi cantieri dovranno partire nel corso del 2024, mentre entro il 2027 l'intero programma dovrà essere concluso.

L'esperienza di ricerca sperimentale ha riguardato una porzione significativa di immobili, rappresentativa dell'intero patrimonio di edilizia scolastica del Comune di Roma, rilevante per epoca di costruzione, consistenza tipologico-architettonica e caratterizzazione tecnologico-impiantistica. Si tratta di costruzioni realizzate dopo l'Unità d'Italia prevalentemente in cls armato gettato in opera e in sistemi prefabbricati in serie, con analoghe soluzioni tipologico-spaziali e tecniche costruttive similari, e di una presenza minore di edifici realizzati prima del 1950, nella fattispecie in muratura portante o in sistemi misti calcestruzzo armato e muratura portante, con caratteri architettonici di pregio e soggetti a vincolo come previsto dal D. Lgs. 42/2004 (Fig. 2).

I parametri chiave di performance (KPI) individuati dal CIS hanno riguardato il raggiungimento dei seguenti obiettivi minimi per tutti gli edifici scolastici¹⁷: i) il miglioramento della prestazione energetica globale del sistema edificio/impianto di almeno una classe energetica rispetto a quella di partenza; ii) la riduzione della CO₂ prodotta pari all'abbattimento di almeno il 20% del valore precedente la riqualificazione; iii) l'installazione di impianti fotovoltaici per assolvere alle indicazioni dei CAM₇ e della normativa vigente in materia di approvvigionamento da FER (Fonti di Energie Rinnovabili) che impone, tramite il ricorso ad impianti alimentati da FER, il contemporaneo rispetto della copertura del 65% dei consumi previsti per la produzione di ACS (Acqua Calda Sanitaria) e del 65% della somma dei consumi previsti per la produzione di ACS, la climatizzazione invernale ed estiva; iv) l'adozione di soluzioni impiantistiche, tecnologie e materiali in grado di assicurare efficienza ed efficacia, affidabilità, durabilità e semplicità di posa, compatibili con le prescrizioni dei CAM in vigore e con le norme in materia di progettazione energetica degli edifici; v) la riduzione delle interferenze durante le lavorazioni con le attività scolastiche entro tempistiche, livelli di qualità e importi economici definiti.

Gli interventi di efficientamento tecnologico-impiantistico proposti (Fig. 3) potranno avere importanti ricadute sull'efficienza energetica e sulla qualità ambientale indoor, con un impatto rilevante sul benessere e sulla salute degli occupanti, consentendo il raggiungimento di un potenziale di prestazioni in linea con le esigenze delle funzioni ospitate e di adeguati livelli di classe energetica (Fig. 4), conseguendo una massiva riduzione dei consumi e delle emissioni di gas climalteranti (Fig. 5), oltre che il miglioramento delle condizioni di comfort e sicurezza per gli utenti finali.

Metodologia e fasi della ricerca sperimentale

Il gruppo di ricerca interdisciplinare del Dipartimento DiAP dell'Università Sapienza di Roma, composto da docenti universitari, giovani ricercatori e dottorandi che operano nel campo della tecnologia dell'architettura (ICAR 12), degli impianti tecnici (ING-IND 11) e dell'estimo (ICAR 22), è stato coinvolto nella prima fase del programma CIS "Roma Scuole Verdi" (Fig. 6), che è stata svolta in due sottofasi di lavoro.

Il team di ricerca ha avuto la responsabilità dell'elaborazione dei DIP, ai sensi della normativa sui Contratti Pubblici in vigore al momento della redazione¹⁸, recependo le indicazioni fornite dall'Agenzia per la Coesione Territoriale, dal Dipartimento CSIMU (Coordinamento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana) e dai Municipi, collaborando strettamente con i soggetti gestori sul territorio del patrimonio scolastico del Comune di Roma, per consentire una definizione tecnica efficace dei livelli prestazionali attesi coerentemente con gli obiettivi posti dal CIS. Sono stati, quindi, precisati i contenuti tecnici dei DIP, secondo un'organizzazione omogenea per tipologie di scuole e per localizzazione municipale, esplicitando i criteri, le caratteristiche, i requisiti minimi e le prestazioni ottimali propedeutici alla predisposizione dei PFTE in rapporto alle

¹⁷ In fase di definizione del CIS, gli indicatori i), ii) sono stati fissati, in modo prudente, al minimo della soglia perseguibile, in relazione alla discontinua conoscenza dello stato attuale di efficienza e del profilo prestazionale energetico e ambientale del patrimonio scolastico, quale condizione diffusa in alcuni dei Municipi del territorio comunale di Roma Capitale. A valle del PFTE, le soglie minime di miglioramento della classe energetica e di abbattimento delle emissioni di CO₂ sono state ampiamente soddisfatte e largamente superate in tutti gli immobili interessati.

¹⁸ Si è fatto riferimento al D. Lgs. 50/2016, tenuto conto delle "Linee Guida per la Redazione del PFTE da porre a base dell'affidamento dei Contratti Pubblici di lavori del PNRR e del PNC".

specifiche tipologie edilizie e dimensioni degli interventi, oltre che alla suscettività di riqualificazione architettonica e tecnologico-impiantistica degli immobili interessati e alle eventuali criticità rilevate.

Il gruppo di lavoro ha affiancato, inoltre, la struttura tecnica del Dipartimento CSIMU nella verifica delle attività di PFTE, apportando al processo di progettazione un contributo decisivo per il controllo tecnico e prestazionale della qualità degli esiti degli elaborati consegnati dai progettisti, selezionati mediante gara ad evidenza pubblica, testando l'efficacia delle indicazioni preliminari poste a base della progettazione. Quindi, è stato delineato un percorso di verifica derivante dagli indirizzi preliminari di progetto, che non si limitasse alla sola verifica formale di congruenza e completezza degli elaborati¹⁹, ma che fosse effettivamente centrato sul controllo dei KPI identificati con la committenza come qualificanti per l'accertamento della corrispondenza dell'azione progettuale con gli obiettivi di programma posti dal CIS. L'adozione di un processo di monitoraggio e controllo in itinere con i team di progettazione ha portato la struttura tecnica del RUP a interagire in una modalità realmente manageriale, nello sviluppo e recepimento degli esiti della progettazione, condividendo obiettivi e azioni durante tutta la fase di produzione del progetto.

Un aspetto del programma ha riguardato il monitoraggio in continuo del soddisfacimento dei CAM²⁰ nell'appalto a diversi livelli:

- la selezione dei professionisti, attestando il possesso dei requisiti di qualificazione e di certificazioni ambientali;
- la definizione di specifiche tecniche di progetto e di schede di prodotto secondo criteri ambientalmente sostenibili;
- l'individuazione di criteri premianti e di requisiti finalizzati alla selezione di prodotti o servizi con prestazioni ambientali superiori a quelli tradizionali;
- l'adozione dei CAM nei criteri di progettazione e nella verifica di conformità dei progetti.

Gli elementi di significativo interesse che hanno riguardato l'intero processo edilizio possono essere, tuttavia, identificati nell'introduzione delle seguenti attività contestualmente alle fasi di progettazione:

- Attività 1 – Definizione e monitoraggio dei KPI: in linea con le indicazioni preliminari e le prestazioni, nel rispetto dei *deliverables* del programma, il team di lavoro ha supportato la committenza nel controllo e nel monitoraggio della qualità del progetto al fine di verificare la congruenza tecnico-economica e di individuare le soluzioni progettuali più efficaci in termini di efficienza energetica e di compatibilità ambientale;
- Attività 2 – Controllo del progetto e integrazioni in fase di elaborazione: la determinazione e la misurazione dei dati di prestazione in itinere è stata utile a comprendere se il progetto fosse in linea con le indicazioni fornite dalla committenza o se fossero necessarie ulteriori ottimizzazioni, utili a garantire la coerenza, la completezza, la congruenza e la correttezza del progetto finale;
- Attività 3 – Feedback e monitoraggio del progetto: questa attività è stata utile a far sì che eventuali modifiche nell'ambito del progetto fossero recepite tempestivamente dai team dei progettisti e opportunamente documentate, esplicitando eventuali criticità o necessari adeguamenti delle strategie progettuali adottate alla qualità, alla sequenza temporale e ai costi relativi alla realizzazione di specifici interventi in relazione alle indicazioni tecniche preliminari, al cronoprogramma e al budget disponibile;
- Attività 4 – Identificazione dei rischi: questa attività è stata utile a direzionare meglio gli interventi proposti, rilevando eventuali rischi tecnici ed economici legati a possibili disallineamenti rispetto ai requisiti e alle prestazioni di progetto, mediante l'individuazione di eventuali problematiche e vincoli ostativi alla progettazione o alla realizzazione degli interventi;
- Attività 5 – Comunicazione e riunioni tecniche: l'elaborazione da parte del gruppo di ricerca dei documenti di analisi di conformità del progetto e la partecipazione ad incontri tecnici programmati hanno consentito un'adeguata comunicazione della committenza con i membri del team, gli *stakeholders* e i progettisti, garantendo tempestività e trasparenza nella condivisione e approvazione delle soluzioni progettuali definite;
- Attività 6 – Revisione finale del progetto preliminare alla validazione del RUP: questa attività è stata sviluppata per temi, che hanno tenuto conto della coerenza e completezza generale degli elaborati, della verifica di congruenza delle valutazioni economiche sul progetto e della valutazione

¹⁹ Ai sensi dell' art. 26 del D. Lgs. 50/2016 (Verifica preventiva della progettazione).

²⁰ Come implementato dalle norme aggiornate con il Decreto CAM del 3 agosto 2023, ancor prima dell'entrata in vigore prevista per dicembre 2023.

del livello di qualità delle strategie progettuali proposte per l'efficientamento energetico degli edifici, riferiti all'intero Municipio e al sistema involucro-impianti delle singole scuole, nel rispetto dei KPI precedentemente individuati.

Le attività implementate, nel loro carattere di sperimentazione, hanno dimostrato affidabilità, correttezza ed efficacia, rappresentando, nel mestiere del supporto alla committenza, un aspetto di originale interesse per la metodologia adottata, oggetto di possibili approfondimenti e di sviluppi futuri, potenzialmente replicabile ad altri contesti d'uso. Il Dipartimento CSIMU ha, infatti, assunto questa modalità operativa come buona pratica per la realizzazione di alcuni progetti PNRR e del Giubileo in corso di attuazione.

Risultati e prospettive future per la professione, la ricerca e la formazione nel mestiere del supporto alla committenza

Il progetto CIS "Roma Scuole Verdi" si pone come esperienza di particolare rilevanza per consistenza edilizia e finanziaria, che ha visto l'adozione di una logica sistemica nell'organizzazione delle fasi e delle attività del programma, tale da mettere in relazione risorse umane e competenze, tempi di programmazione e costi di attuazione, con importanti ricadute sulla qualità del progetto e degli interventi prefigurati.

La promozione di interventi di riqualificazione energetica su edifici strategici come le scuole, per il loro valore sociale e culturale e per il peso economico legato alla eventuale inefficienza ambientale o strutturale, ha richiesto il confluire di più competenze tecnico-scientifiche a servizio della collettività (Pepe and Rossetti, 2014). Il coinvolgimento del gruppo di ricerca interdisciplinare, dalla programmazione di fattibilità tecnico-economica e fino alla fase di produzione e di controllo del progetto, ha consentito di limitare al massimo la possibilità di errori progettuali.

La contrazione dei tempi di valutazione del progetto e di comunicazione delle decisioni ha rappresentato un fattore determinante per il raggiungimento di un livello di qualità avanzato nelle diverse proposte presentate, riducendo al minimo il margine di indeterminatezza legato ai "tempi di attraversamento" tipici delle fasi del processo edilizio tradizionale (Arbizzani and Clemente, 2020), impiegando risorse umane, competenze specifiche e capacità progettuali verso il raggiungimento del risultato atteso, in termini di efficienza/efficacia dell'azione della PA con riferimento al progetto specifico.

La possibilità di disporre di una struttura tecnico-scientifica organizzata di supporto al RUP ha dimostrato la reale efficacia, nella gestione di programmi e di progetti di opere strategiche complesse, della qualificazione delle competenze nei processi di fattibilità tecnico-economica e nella valutazione delle diverse opzioni progettuali, sottolineando l'importanza del ruolo della committenza nel raggiungimento di un livello avanzato di qualità del progetto (Clemente, 2000) al fine di ridurre il divario tra domanda di qualità e offerta di prestazione e di servizi di progettazione, evidenziando l'importanza della condivisione informativa, favorita anche dalla digitalizzazione delle procedure, nel rispetto dei termini temporali previsti dal programma.

I risultati di questa esperienza di ricerca sperimentale si rivolgono, quindi, sia a strutture tecniche che operano nella PA, sia a committenti privati e a professionisti che si occupano di progettazione o di controllo tecnico di progetto, che ad operatori tecnici nel settore del Real Estate, i quali possono trarre vantaggio dalle metodologie adottate e dalle attività implementate mediante la proposta di modelli di processo efficienti nel rispetto delle tempistiche e dei costi d'intervento al fine di garantire correttezza e semplificazione delle procedure di opere complesse, pur mantenendo un livello avanzato di qualità del progetto.

I responsabili della progettazione dei percorsi formativi di secondo e terzo livello possono, inoltre, trovare spunti per la definizione del profilo di competenze necessario per le professioni tecniche richieste nei ruoli di programmazione e controllo tecnico del processo e nel mestiere del supporto alla committenza (Campioli, 2017). L'esperienza presentata rappresenta, sotto questo punto di vista, una risposta concreta e dimostrativa alla sempre più frequente domanda di competenze manageriali complesse cui il mercato delle costruzioni deve far fronte attraverso lo sviluppo di percorsi formativi volti a istruire profili professionali destinati a ricoprire ruoli tecnico-gestionali al servizio della PA. Questo aspetto denota la necessità di un ritorno e di un rinnovato interesse del settore disciplinare della Tecnologia dell'Architettura verso le tematiche di ricerca che riguardano la qualificazione dei processi di programmazione e di attuazione degli interventi pubblici, l'efficacia della progettazione di opere strategiche, la garanzia della qualità del progetto e del prodotto finale anche in fase di realizzazione, attraverso l'istituzione di percorsi formativi ad hoc che possano

radicarsi e trovare una capillare diffusione nelle scuole di dottorato e nei master professionalizzanti di I° e II° livello e che diano conto delle recenti innovazioni in materia normativa, procedurale, economico-finanziaria e tecnico-ambientale, anche in ottica di formazione continua dei tecnici della PA.

ATTRIBUZIONI, RICONOSCIMENTI, DIRITTI D'AUTORE

La ricerca sperimentale è il risultato dell'accordo di collaborazione scientifica "Supporto Tecnico al RUP nella gestione delle funzioni e dei compiti di cui all'art. 31 D.lgs. 50/2016 e di cui alle Linee Guida ANAC nr. 3, nell'ambito delle attività istituzionali del CIS Roma – Efficientamento energetico e riqualificazione degli edifici scolastici siti nel territorio di Roma Capitale (Prima fase - Servizio di PFTE)" tra Roma Capitale - Dipartimento Coordinamento Sviluppo e Manutenzione Urbana (CSIMU), Responsabile Ing. Ernesto Dello Vicario (RUP), e il DIAP – Sapienza, Responsabile scientifico: Prof.ssa Carola Clemente, gruppo di lavoro Prof. Eugenio Arbizzani, PhD Anna Mangiatordi, dott. Mariangela Zagaria (U.O. ICAR/12), Prof. Francesco Tajani (ICAR/22), Prof. Francesco Mancini (Ing-Ind/11)

REFERENCES

Arbizzani, E. and Clemente, C. (2020), "The time of the process. Time versus quality in the building cycle", *TECHNE*, Vol. 20, pp. 140-147.

Available at: <https://oaj.fupress.net/index.php/techne/article/view/8244/8981> (Accessed on 10/09/2023)

Camera dei Deputati & Senato della Repubblica (2023), *Monitoraggio dell'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Le proposte del governo per la revisione del PNRR e il capitolo RepowerEU*, 31 luglio 2023. Available at:

http://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/DFP28_Ra.pdf (Accessed on 10/09/2023)

Campoli, A. (2017), "The character of technological culture and the responsibility of design", *TECHNE*, Vol. 13, pp. 27-32. Available at:

<https://oaj.fupress.net/index.php/techne/article/view/4617/4617> (Accessed on 10/09/2023)

Clemente, C. (2000), *La progettualità della committenza. Ruoli e attività di assistenza per la qualificazione del processo edilizio*, Kappa, Italy

Commission of the European Communities (2008) Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions "Public procurement for a better environment" - COM/2008/0400 final

D. Lgs. n.36/2023, *Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici* (GU n. 77 del 31 marzo 2023 - SO. n. 12)

D.L. 77/2021, *Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure* (GU. n. 129 del 31 maggio 2021)

Decreto 3 agosto 2023, MASE, *Approvazione del piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della PA 2023* (GU Serie Generale n.193 del 19-08-2023)

Pepe, D. and Rossetti, M. (2014), *La riqualificazione energetico-ambientale degli edifici scolastici*, Maggioli Editore, Italy

Tartaglia, A., Castaldo, G. and Baratta, A. F. L. (2022), "The role of Architectural Technology for the ecological transition envisaged by the PNRR", *TECHNE*, Vol. 23, pp. 54–61. Available at:

<https://doi.org/10.36253/techne-12133> (Accessed on 10/09/2023)

UNI 10721:2012 - Servizi di controllo tecnico applicati all'edilizia e alle opere di ingegneria civile. Available at: <https://store.uni.com/uni-10721-2012> (Accessed on 10/09/2023)

UNI 11150 1-4:2005 Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Available at: <https://store.uni.com/uni-11150-4-2005> (Accessed on 10/09/2023)

ri